

**ANALISIS PERFORMA ARSITEKTUR MODEL-VIEW-  
VIEWMODEL DALAM APLIKASI CHATBOT  
BERBASIS ANDROID**

**SKRIPSI**

*diajukan untuk memenuhi sebagian dari Syarat Memperoleh Gelar Sarjana  
Komputer pada Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak*



Oleh

**Hafizh Firdaus Yuspriana**

**NIM 1905092**

**PROGRAM STUDI**

**REKAYASA PERANGKAT LUNAK**

**KAMPUS DAERAH CIBIRU**

**UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

**2023**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

HAFIZH FIRDAUS YUSPRIANA

ANALISIS PERFORMA ARSITEKTUR MODEL-VIEW-VIEWMODEL  
DALAM APLIKASI CHATBOT BERBASIS ANDROID

disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



**Raditya Muhammad, M.T.**

NIP. 920190219920507101

Pembimbing II



**Dian Anggraini, S.ST., M.T.**

NIP. 920190219930526201

Mengetahui,

Ketua Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak  
Universitas Pendidikan Indonesia Kampus di Cibiru



**M. Iqbal Ardimansyah, S.T., M.Kom.**

NIP. 920190219910328101

**PERNYATAAN  
KEASLIAN SKRIPSI DAN BEBAS PLAGIARISME**

Dengan ini, saya sebagai peneliti menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Performa Arsitektur Model-View-ViewModel Dalam Aplikasi Chatbot Berbasis Android” beserta seluruh isinya merupakan murni hasil karya saya sendiri. Saya tidak mengambil karya orang lain maupun mengutip apapun dengan cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku. Dengan pernyataan ini, saya siap menerima sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau terdapat tuntutan pengakuan dari pihak lain terhadap keaslian karya saya.

Bandung, 1 Januari 2023

Hafizh Firdaus Yuspriana  
NIM. 1905092

## UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji hanya milik Allah SWT. Alhamdulillah berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini dapat selesai tidak hanya dari peneliti, namun terdapat banyak pihak yang telah membantu peneliti dalam memberikan arahan teori hingga motivasi. Atas hal tersebut, peneliti ingin menggunakan kesempatan ini untuk mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Asep Herry Hernawan, M.Pd. selaku Direktur Kampus Universitas Pendidikan Indonesia di Cibiru.
2. Bapak M. Iqbal Ardimansyah, M.Kom. selaku Ketua Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak Kampus Universitas Pendidikan Indonesia di Cibiru.
3. Bapak Raditya Muhammad, ST., MT. selaku dosen pengampu yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menjalankan kuliah dari awal semester I hingga selesainya skripsi, serta sebagai dosen Pembimbing I yang telah membantu memberi arahan dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Ibu Dian Anggraini, S.ST., M.T. selaku dosen Pembimbing II yang telah membimbing, memberikan arahan, serta dorongan yang berharga untuk penyelesaian skripsi dan ilmu-ilmu yang sangat bermanfaat lainnya yang mendukung penelitian ini.
5. Seluruh Dosen Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak untuk semua ilmu yang telah diberikan selama masa perkuliahan di UPI.
6. Pihak Advokasi BEM UPI Cibiru tahun 2022 yang telah membantu saya untuk bisa melanjutkan perkuliahan di semester akhir.
7. Kedua orang tua penulis, Bapak Yusuf Saefullah dan Ibu Supriatin yang tanpa do'a, dukungan, serta motivasinya saya tidak mungkin berada di posisi disini.
8. Teman-teman penulis atas nama tim PEACEMAKER yang menjadi tempat berkumpul mengisi waktu hingga rekan seperjuangan di kuliah.

**ABSTRAK****ANALISIS PERFORMA ARSITEKTUR MODEL-VIEW-VIEWMODEL  
DALAM APLIKASI CHATBOT BERBASIS ANDROID****Oleh****Hafizh Firdaus Yuspriana****1905092**

Perkembangan teknologi internet yang pesat disertai tingginya penggunaan perangkat seluler telah menjadi peran besar dalam memajukan Teknologi Informasi dan Komunikasi di Indonesia. Peran internet terhadap pengguna nyataanya bagaikan pedang bermata dua yang memberikan dampak positif serta negatif yang salah satunya adalah memudahkan akses pada konten pornografi dan telah menjadi penyebab dalam adanya kecanduan pornografi bahkan untuk usia dini. Penelitian ini bertujuan untuk merancang aplikasi chatbot deteksi kecanduan pornografi berbasis Android kemudian menganalisis performa arsitektur Model-View-ViewModel (MVVM) terhadap Model-View-Presenter (MVP) terhadap metrik kecepatan waktu *startup* dan penggunaan sumber daya untuk CPU, memori, dan energi. Metode penelitian yang digunakan adalah Design Research Methodology (DRM) dan pengujian dengan Architecture Tradeoffs Analysis Method (ATAM) yang digunakan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari arsitektur yang diteliti. Hasil penelitian didapatkan bahwa performa dari arsitektur MVVM unggul dari arsitektur MVP pada setiap metrik pengujian yang diteliti.

**Kata kunci:** Arsitektur Android, ATAM, MVP, MVVM, Performa, Pornografi

**ABSTRACT****PERFORMANCE ANALYSIS OF MODEL-VIEW-VIEWMODEL  
ARCHITECTURE IN ANDROID-BASED APPLICATION****by****Hafizh Firdaus Yuspriana****1905092**

Rapid development of internet technology accompanied by the high use of mobile devices has played a major role in advancing Information and Communication Technology in Indonesia. The role of the internet for users is in fact like a double-edged sword that has positive and negative impacts, one of which is facilitating access to pornographic content and has become a cause of pornography addiction even at an early age. This study aims to design an Android-based pornography addiction chatbot application and analyze the performance of the Model-View-ViewModel (MVVM) architecture against the Model-View-Presenter (MVP) on startup time speed metrics and resource usage for CPU, memory, and energy. The research method used is Design Research Methodology (DRM) and testing with the Architecture Tradeoffs Analysis Method (ATAM) which is used to determine the advantages and disadvantages of the architecture being studied. The results show that the performance of the MVVM architecture is relatively superior to the MVP architecture in each of the test metrics studied.

**Keyword:** Android Architecture, ATAM, MVP, MVVM, Performance, Pornography

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN BEBAS PLAGIARISME .....	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan Penelitian.....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 Pornografi dan Kecanduannya .....	7
2.2 Chatbot .....	7
2.3 Android.....	8
2.4 Arsitektur pada Aplikasi Android .....	9
2.4.1 Model-View-Presenter (MVP).....	10
2.4.2 Model-View-ViewModel (MVVM) .....	11
2.4.3 Perbandingan MVP dan MVVM .....	13
2.5 Model Referensi .....	16
2.6 Penelitian Terdahulu.....	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>
3.1 Desain Penelitian .....	23

3.1.1	Klarifikasi Penelitian.....	24
3.1.2	Studi Deskriptif 1 .....	24
3.1.3	Studi Preskriptif .....	24
3.1.4	Studi Deskriptif 2.....	25
3.2	Desain Pengembangan .....	25
3.2.1	Tahap Pengembangan .....	26
3.2.2	Lingkungan Pengembangan.....	29
3.3	Desain Pengujian .....	29
3.3.1	Tahap Pengujian.....	31
3.3.2	Lingkungan Pengujian .....	34
3.3.3	Metrik Pengujian.....	35
3.4	Prosedur Penelitian.....	37
3.5	Analisis Data .....	38
3.5.1	Tujuan .....	39
3.5.2	Pertanyaan.....	39
3.5.3	Pengumpulan Data .....	39
3.5.4	Metode Analisis Data.....	42
3.5.5	Identifikasi Penemuan.....	43
3.5.6	Pelaporan Hasil .....	44
3.5.7	Evaluasi.....	44
3.6	Model Dampak .....	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		46
4.1	Pengembangan.....	46



4.1.1	Identifikasi Kebutuhan .....	46
4.1.2	Perencanaan.....	47
4.1.3	Inisiasi Iterasi .....	47
4.1.4	Desain.....	49
4.1.5	Implementasi .....	50
4.1.6	Pengujian Desain.....	52
4.1.7	Retrospektif .....	56
4.2	Pengujian Performa .....	57
4.2.1	Pengumpulan Skenario.....	57
4.2.2	Pengumpulan Kebutuhan Pengujian .....	57
4.2.3	Analisis.....	57
4.2.4	Identifikasi Sensitivitas .....	60
4.2.5	Identifikasi <i>Tradeoffs</i> .....	60
4.3	Hasil.....	61
4.3.1	Aplikasi .....	61
4.3.2	Performa.....	65
4.4	Pembahasan .....	71
4.4.1	Waktu Startup.....	71
4.4.2	Penggunaan Sumber Daya .....	77
4.4.3	Penemuan Lain.....	88
4.4.4	Tradeoffs .....	91
BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI.....		92
5.1	Kesimpulan.....	92
5.2	Rekomendasi .....	93
DAFTAR PUSTAKA .....		95
LAMPIRAN-LAMPIRAN .....		100

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Alokasi Memori setiap Arsitektur Pada Studi (Lou, 2016) .....	14
Tabel 2.2. Penelitian Terdahulu .....	17
Tabel 3.1. Spesifikasi Lingkungan Pengembangan .....	29
Tabel 3.2. Tabel Skenario Pengujian Performa .....	31
Tabel 3.3. Perangkat untuk Pengujian Performa Aplikasi .....	35
Tabel 3.4. Tabel Data Pengujian Penggunaan Sumber Daya.....	40
Tabel 3.5. Nilai Skor Kategori <i>Energy Consumption</i> .....	41
Tabel 3.6. Tabel Data Waktu <i>Startup</i> untuk Satu Perangkat Pengujian .....	42
Tabel 4.1. Daftar Fitur Hasil Identifikasi Kebutuhan .....	47
Tabel 4.2. Daftar Fitur Prioritas .....	48
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Waktu <i>Startup</i> di Emulator.....	57
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Waktu <i>Startup</i> di Redmi Note 5 .....	58
Tabel 4.5. Data Ukuran Paket Aplikasi (APK) dan Ukuran Aplikasi Terpasang pada Perangkat Pengujian.....	59
Tabel 4.6. Hasil Rata-rata Pengujian Penggunaan Sumber Daya per Skenario pada Emulator .....	59
Tabel 4.7. Hasil Rata-rata Pengujian Penggunaan Sumber Daya per Skenario pada Redmi Note 5 .....	60
Tabel 4.8. Hasil Uji T pada Arsitektur MVP dan MVVM untuk Kecepatan <i>Cold Start</i> di Emulator .....	74
Tabel 4.9. Hasil Uji T pada Kecepatan <i>Warm Start</i> Arsitektur MVP dan MVVM di Emulator .....	74
Tabel 4.10. Hasil Uji T pada Kecepatan <i>Cold Start</i> Arsitektur MVP dan MVVM di Redmi Note 5 .....	76
Tabel 4.11. Hasil Uji T pada Kecepatan <i>Warm Start</i> Arsitektur MVP dan MVVM di Redmi Note 5 .....	76
Tabel 4.14. Hasil Uji T pada Penggunaan Memori Arsitektur MVP dan MVVM pada Emulator .....	83
Tabel 4.15. Hasil Uji T pada Penggunaan Memori Arsitektur MVP dan MVVM di Redmi Note 5 .....	85

Tabel 4.16. Hasil Uji T pada Konsumsi Energi Arsitektur MVP dan MVVM di Emulator .....	86
Tabel 4.17. Hasil Uji T pada Konsumsi Energi Arsitektur MVP dan MVVM di Redmi Note 5 .....	88
Tabel 4.18. <i>Tradeoffs</i> Arsitektur MVP dan MVVM.....	91

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Relasi Komponen Arsitektur MVC pada Android .....	10
Gambar 2.2. Relasi Komponen Arsitektur MVP pada Android .....	11
Gambar 2.3. Relasi Komponen Arsitektur MVVM pada Android .....	12
Gambar 2.4. Diagram Venn terhadap Perbandingan Arsitektur pada Android ....	13
Gambar 2.4. Penggunaan Memori setiap Arsitektur Studi (Lou, 2016) .....	14
Gambar 2.7. Model Referensi Penelitian .....	16
Gambar 2.8. Grafik taksonomi utama penelitian terdahulu .....	20
Gambar 2.9. Grafik taksonomi penelitian bertopik komparasi arsitektur .....	21
Gambar 2.10. Grafik taksonomi penelitian terdahulu berfokus pada performa....	22
Gambar 3.1. Alur penelitian dengan <i>Design Research Methodology</i> (DRM) .....	23
Gambar 3.2. Alur Pengembangan dengan <i>Personal Extreme Programming</i> .....	26
Gambar 3.3. Alur evaluasi dengan ATAM .....	30
Gambar 3.5. Parameter karakteristik performa yang digunakan.....	35
Gambar 3.6. Tipe <i>startup</i> pada aplikasi Android .....	37
Gambar 3.7. Garis Besar dari Prosedur Penelitian.....	38
Gambar 3.8. Tahap Analisis Data dalam Linear .....	38
Gambar 3.9. Pengumpulan Data Penggunaan Sumber Daya.....	40
Gambar 3.10. Metode Dalam Pengumpulan Data Waktu <i>Startup</i> .....	41
Gambar 3.11. Contoh Hasil Data Waktu <i>Startup</i> .....	41
Gambar 3.12. <i>Flowchart</i> Penentuan Hasil Komparasi.....	44
Gambar 3.13. Model Dampak.....	45
Gambar 4.1. Desain <i>Wireframe</i> Halaman Login dan <i>Chat</i> .....	49
Gambar 4.2. Desain Prototipe Halaman Chat .....	49
Gambar 4.3. Konfigurasi DataBinding untuk Arsitektur MVVM .....	51
Gambar 4.4. Struktur Direktori dengan Arsitektur MVP.....	51
Gambar 4.5. Struktur Direktori dengan Arsitektur MVVM .....	52
Gambar 4.6. Grafik Persentase Responden Terhadap Aplikasi .....	56
Gambar 4.7. <i>Screenshot</i> Besar Ukuran Aplikasi Terpasang pada Emulator.....	58
Gambar 4.8. Fitur Registrasi pada Halaman Registrasi .....	61
Gambar 4.9. Fitur Masuk pada Halaman <i>Login</i> .....	62
Gambar 4.10. Fitur <i>Chat</i> pada Halaman <i>Chat</i> .....	62

Gambar 4.11. Fitur <i>Screening</i> pada Halaman <i>Chat</i> .....	63
Gambar 4.12. Fitur Skor <i>Screening</i> pada Halaman <i>Chat</i> .....	63
Gambar 4.13. Fitur Konsultasi dengan Curhat di Halaman <i>Chat</i> .....	64
Gambar 4.14. Penjelasan Arti Skor <i>Screening</i> pada Halaman Detail <i>Screening</i> ..	64
Gambar 4.15. Grafik Hasil Uji Durasi <i>Startup</i> pada Emulator .....	65
Gambar 4.16. Hasil Uji Durasi <i>Startup</i> pada Redmi Note 5 .....	66
Gambar 4.17. Grafik Hasil Pengujian CPU pada Emulator.....	67
Gambar 4.18. Grafik Hasil Pengujian CPU pada Redmi Note 5 .....	67
Gambar 4.19. Grafik Hasil Pengujian Memori pada Emulator.....	68
Gambar 4.20. Grafik Hasil Pengujian Memori pada Redmi Note 5 .....	69
Gambar 4.21. Grafik Hasil Pengujian Energi pada Emulator .....	70
Gambar 4.22. Grafik Hasil Pengujian Energi pada Redmi Note 5 .....	71
Gambar 4.23. Grafik Persentase Perbedaan Kecepatan Startup Arsitektur MVVM terhadap Arsitektur MVP pada Emulator .....	73
Gambar 4.24. Grafik Persentase Perbedaan Kecepatan Startup Arsitektur MVVM terhadap Arsitektur MVP pada Redmi Note 5	75
Gambar 4.25. Grafik Persentase Perbedaan Penggunaan CPU Arsitektur MVVM terhadap MVP pada Emulator .....	78
Gambar 4.26. Grafik Persentase Perbedaan Penggunaan CPU MVVM terhadap MVP pada Redmi Note 5 .....	79
Gambar 4.27. Salah Satu Variabel Diobservasi untuk <i>Screening</i> .....	80
Gambar 4.28. Grafik Penggunaan CPU pada Pengujian TC-05 di Perangkat Redmi Note 5.....	80
Gambar 4.29. Grafik Persentase Perbedaan Penggunaan Memori MVVM terhadap MVP pada Emulator .....	82
Gambar 4.30. Grafik Persentase Perbedaan Penggunaan Memori MVVM terhadap MVP pada Redmi Note 5 .....	83
Gambar 4.31. Grafik Persentase Perbedaan Penggunaan Energi MVVM terhadap MVP pada Emulator .....	86
Gambar 4.32. Grafik Persentase Perbedaan Penggunaan Energi MVVM terhadap MVP pada Redmi Note 5 .....	87
Gambar 4.33. Perbandingan Ukuran Paket Aplikasi dan Aplikasi Terpasang ....	89

Gambar 4.34. Grafik Persentase Peningkatan Ukuran Aplikasi Setelah Terpasang.....	89
Gambar 4.35. Grafik Persentase Perbedaan Ukuran Aplikasi Terpasang Antara Arsitektur MVP dan MVVM.....	90

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Data Pengujian Prototipe Aplikasi dengan <i>Usability Testing</i> .....	101
Lampiran 2. Data Pengujian Performa Arsitektur MVP dan MVVM per Skenario pada Emulator.....	104
Lampiran 3. Data Pengujian Performa Arsitektur MVP dan MVVM per Skenario pada Redmi Note 5 .....	126

## DAFTAR PUSTAKA

- Adamopoulou, E., dan Moussiades, L. (2020). An Overview of Chatbot Technology. In *IFIP Advances in Information and Communication Technology: Vol. 584 IFIP*. Springer International Publishing.
- Akhtar, N., dan Ghafoor, S. (2021). Analysis of Architectural Patterns for Android Development. *Conference: Analysis of Architectural Patterns for Android Development-SDA, 1(1)*, 1–8.
- Aljamea, M., dan Alkandari, M. (2018). MMVMi: A validation model for MVC and MVVM design patterns in iOS applications. *IAENG International Journal of Computer Science, 45(3)*, 377–389.
- Amilah, N., Anisa, Y. H., Sulaeman, M. K., Handayani, N., Prawiroharjo, P., dan Edison, R. E. (2021). QEEG-based Brain Mapping of Internet Pornography Addicted Adolescents. *Journal of Health and Medical Sciences, 4(4)*.
- Arribe, E., Aryanto, dan Asrianto, R. (2021). Aplikasi E-Marketplace Menggunakan Arsitektur Mvvm (Model-View-Viewmodel) Berbasis Android. *Jurnal Fasilkom, 11(2)*, 75–78.
- Bikesh Maharjan. (2018). *Puzzle game using Android MVVM Architecture. April*.
- Brandtzaeg, P. B., dan Følstad, A. (2017). Why people use chatbots. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 10673 LNCS*, 377–392.
- Brooke, J. (2020). SUS: A “Quick and Dirty” Usability Scale. *Usability Evaluation In Industry, July*, 207–212.
- Chakrabarti, A., dan Blessing, L. T. M. M. (2009). DRM: A Design Research Methodology. In *DRM, a Design Research Methodology*.
- Daoudi, A., Moha, N., ElBoussaidi, G., dan Kpodjedo, S. (2019). An exploratory study of MVC-based architectural patterns in android apps. *Proceedings of the ACM Symposium on Applied Computing, Part F1477*, 1711–1720.
- Darojat, D. (2022). Pembuatan Aplikasi Limbah Cadangan Independen Nasional



- “Licin” Untuk End User Di Pt. Lovian Sugih Abadi Berbasis Android. *Jurnal Pengembangan Rekayasa Dan Teknologi*, 18(1), 24–32.
- de Bayser, M. G., Cavalin, P., Souza, R., Braz, A., Candello, H., Pinhanez, C., dan Briot, J.-P. (2017). *A Hybrid Architecture for Multi-Party Conversational*
- Developer, A. (2022a). *App startup time*.
- Developer, A. (2022b). *Profile your app performance*.
- DhiWise. (2021). *Google Recommendation for Android Application Development Architecture*.
- Gassó, A. M., dan Bruch-Granados, A. (2021). Psychological and Forensic Challenges Regarding Youth Consumption of Pornography: A Narrative Review. *Adolescents*, 1(2), 108–122.
- GSMA Intelligence. (2020). Spotlight on Indonesia : Seizing The Digital Transition Opportunity Now. *GSMA Report, February*.
- Hanum, Z. (2021). Kemenkominfo: 89% Penduduk Indonesia Gunakan Smartphone. *Media Indonesia*.
- Hassanien, A. E., Bhattacharyya, S., Chakrabati, S., Bhattacharya, A., dan Dutta, S. (2020). *Emerging Technologies in Data Mining and Information Security* (Vol. 1).
- Hermawan, M. R., Nabil, M., Pratama, A., dan Raihan, M. (2022). Pengembangan Aplikasi Deteksi Pelanggaran Protokol Covid-19 dengan metode Convolutional Neural Network berbasis Arsitektur MVVM. *SPECTA Journal of Technology*, 6(1), 100–108.
- Huda, R. S., dan Kurniawan, A. F. (2022). Penerapan Firebase Pada Aplikasi E-Wisata Berbasis Android. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Dan Sains Tahun 2022*, 1, 247–256.
- Ibrahim, K., Juliana, A. A., Setyorini, D., dan Pramukti, I. (2021). Internet usage and risky sexual behavior among high school students in a suburban area of Indonesia. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 9(E), 653–

658.

- Kartarina, K., dan Apriliansyah, A. (2022). Analisis Dependency Injection dan Model-View-Presenter Pada Aplikasi Berbasis Android. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 18(1), 23.
- Kazman, R., Klein, M., dan Clements, P. (2000). ATAM : Method for Architecture Evaluation. *Cmusei*, 4(August), 83.
- Kepios. (2022). *Global Digital Reports 2022: The Essential Guide to The World's Connected Behaviours*.
- Komolov, S., Dlamini, G., Megha, S., dan Mazzara, M. (2022). Towards Predicting Architectural Design Patterns: A Machine Learning Approach. *Computers*, 11(10).
- Lou, T. (2016). *A comparison of Android Native App Architecture Master ' s Programme in ICT Innovation A Comparison of Android Native App Architecture – MVC , MVP and MVVM*. Eindhoven University of Technology.
- Maulana, F., Afyenni, R., dan Erianda, A. (2022). Aplikasi Manajemen Laboratorium Menggunakan Metode MVVM Berbasis Android. *JITSI : Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 3(3), 88–93.
- Mead, N. (2006). Requirements prioritization introduction. *Software Engineering Institute, September*, 1–7.
- Mellon, C. (2018). *Architecture Tradeoff Analysis Method Collection*. Software Engineering Institute.
- Mislevics, A., Grundspenkis, J., dan Rollande, R. (2018). A systematic approach to implementing chatbots in organizations - RTU leo showcase. *CEUR Workshop Proceedings*, 2218, 356–365.
- Muharram, M. K., Ariachandra, Z., Wisnuadhi, B., Munawar, G., dan Kunci, K. (2021). Analisis Pengaruh Arsitektur MVVM dan MVP pada Performa Database GreenDao. *Prosiding Industrial ...*, 4–5.
- Nair, A. (2019). The Regulation of Internet Pornography Issues and Challenges. In

*Information Technology and E-commerce Law.*

- Patrick, E. (2021). *Enhancing access to information about civil society organizations and communities through an interactive android mobile application*. The Nelson Mandela African Institution of Science and Technology.
- Pereira, R., Couto, M., Ribeiro, F., Rua, R., Cunha, J., Fernandes, J. P., dan Saraiva, J. (2021). Ranking programming languages by energy efficiency. *Science of Computer Programming*, 205.
- Populix. (2022). *Mobile Phone Usage and 5G Network Projection*.
- Putra, M. G. L., Firdaus, M. I., Ramadhan, M. I., Ardiansyah, S., Informasi, P. S., Informatika, P. T., Kalimantan, U. I., Informasi, P. S., dan Informasi, P. S. (2022). Pengembangan Aplikasi Android Untuk Monitoring Akademik Mahasiswa Di Institut Teknologi Kalimantan Dengan Metode Personal. *Technologia : Jurnal Ilmiah*, 13(2), 167–174.
- Rahman, A. M., Al Mamun, A., dan Islam, A. (2018). Programming challenges of chatbot: Current and future prospective. *5th IEEE Region 10 Humanitarian Technology Conference 2017, R10-HTC 2017, 2018-January*, 75–78.
- Reportal, D. (2021). *Digital 2021: Indonesia*.
- Reportal, D. (2022). *Digital 2022: Indonesia*.
- Richmond, B. (2006). Introduction to Data Analysis Handbook. *Academy for Educational Development*, 1–27.
- Rizki, B., Surya, P., Kharisma, A. P., dan Yudistira, N. (2020). Perbandingan Kinerja Pola Perancangan MVC , MVP , dan MVVM Pada Aplikasi Berbasis Android ( Studi kasus : Aplikasi Laporan Hasil Belajar Siswa SMA BSS ). *JPTIHK (Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer)*, 4(11), 4089–4095.
- Rudzki, J. (2005). How design patterns affect application performance - A case of a multi-tier J2EE application. *Lecture Notes in Computer Science*, 3409, 12–

23.

Salen, A. F., Aasen, M., dan Siqveland, Å. (2019). *A Mobile Prototype for Assisted Analysis in Physiotherapeutic Rehabilitation*. Western Norway University.

Sholichin, F., Isa, M. A. Bin, Halim, S. A., dan Harun, M. F. Bin. (2019). Review of ios architectural pattern for testability, modifiability, and performance quality. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 97(15), 4021–4035.

Taylor, R. N., Medvidovic, N., dan Dashofy, E. M. (2010). *Software Architecture: Foundations, Theory, and Practice* (1st ed.). Wiley.

Thurman, N., dan Obster, F. (2021). *The regulation of internet pornography: What a survey of under-18s tells us about the necessity for and potential efficacy of emerging legislative approaches*. Policy dan Internet.

Virgiawan, E. I., Kharisma, A. P., dan Brata, K. C. (2021). Pengembangan Aplikasi Presensi dan Pemantauan Penerapan Protokol Kesehatan dalam Pencegahan Penyebaran COVID-19 pada Platform Android. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(9), 3874–3883.

WhosOn. (2018). *The pros and cons of a flow-based chatbot*.

Wisnuadhi, B., Munawar, G., dan Wahyu, U. (2020). Performance Comparison of Native Android Application on MVP and MVVM. *International Seminar of Science and Applied Technology*, 198(Issat), 276–282.

Wiyana, A. S., Putera, M. I. A., dan Natasia, S. R. (2021). Sistem Presensi Online Menggunakan Arsitektur Pengembangan Perangkat Lunak Model-View-Viewmodel. *Teknika*, 10(3), 214–224.

江坂篤侍, 野呂昌満, dan 沢田篤史. (2018). インタラクティブシステムのための共通アーキテクチャの設計. *コンピュータ ソフトウェア*, 35(4), 3–15.