

Implementasi Arsitektur MVC dalam Sistem Informasi Layanan Holistic Counseling Berbasis Framework Laravel

Rizky Cahyohono Putra¹, Iqbal Maulana², Fauzi Fadillah Nugraha³, Widya Kurniawan³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Universitas Darussalam Gontor

E-mail: ¹rizkycahyonoputra80@student.cs.unida.gontor.ac.id,

²iqbalmaulana88@student.cs.unida.gontor.ac.id, ³ffadillah@student.cs.unida.gontor.ac.id,

⁴widya.kurniawan@unida.gontor.ac.id

Abstrak – Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi inefisiensi dalam manajemen layanan kesehatan mental konvensional yang sering kali bersifat manual dan tidak terintegrasi, sehingga mengakibatkan hambatan komunikasi serta ketidakteraturan jadwal antara pasien dan konselor. Untuk mengatasi kesenjangan fungsional tersebut, dirancang dan diimplementasikan Sistem Informasi Layanan Holistic Counseling berbasis *framework* Laravel dengan mengacu pada arsitektur *Model-View-Controller* (MVC) melalui metodologi *Waterfall*. Sistem ini secara strategis mengintegrasikan dua fitur krusial, yaitu manajemen penjadwalan janji temu yang dinamis dan pusat informasi mandiri melalui fitur FAQ untuk meningkatkan efisiensi administratif dan aksesibilitas informasi. Dengan penerapan *Role-Based Access Control* (RBAC), sistem menjamin keamanan data dan otorisasi akses yang tepat bagi setiap level pengguna. Hasil pengujian menggunakan metode *Black Box* mengonfirmasi bahwa seluruh fungsionalitas kritis sistem berjalan sesuai spesifikasi. Selanjutnya, hasil *User Acceptance Test* (UAT) menunjukkan tingkat penerimaan pengguna yang sangat tinggi dengan skor rata-rata 4,92 dari skala 5 (98,5%). Hal ini membuktikan efektivitas implementasi arsitektur MVC dalam mengoptimalkan operasional layanan konseling holistik secara digital.

Kata Kunci — *Holistic Counseling, Laravel, MVC, Penjadwalan, Waterfall.*

1. PENDAHULUAN

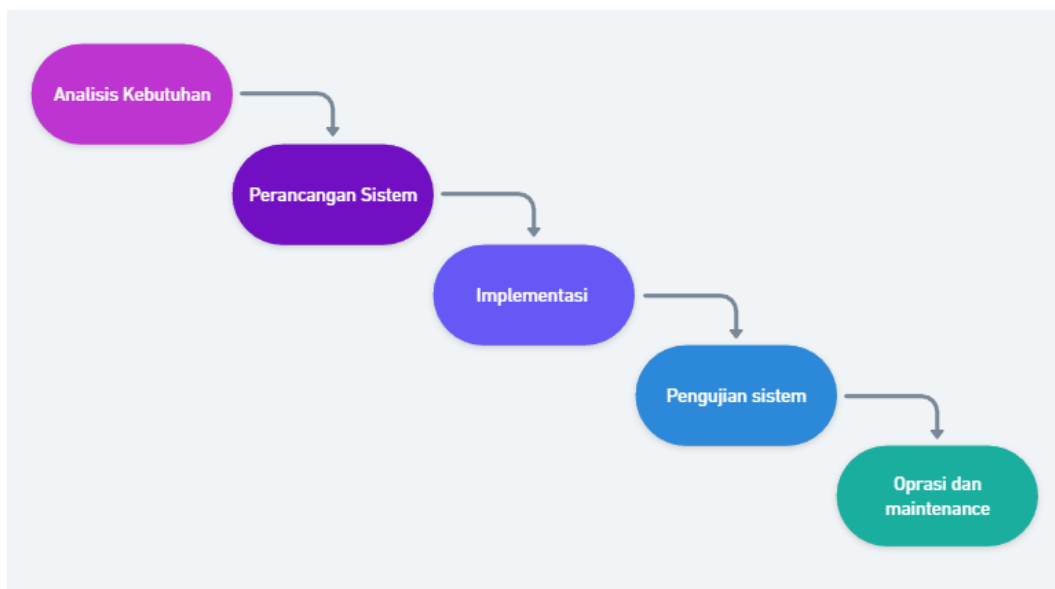
Kesehatan mental adalah kondisi batin yang harus dijaga karena setiap individu memiliki keunikan kondisi yang tidak dapat disamakan. Mahasiswa perantauan sering kali menjadi kelompok yang rentan karena mengalami *culture shock* dan kesepian akibat transisi sosial dari lingkungan asal ke lingkungan baru [1], [2]. Masalah ini diperparah oleh fenomena perundungan (*bullying*) di institusi pendidikan yang berdampak serius pada kesehatan mental, penurunan performa akademik, hingga kerugian dalam pengembangan sosial. Korban *bullying* cenderung mengalami isolasi sosial, kecemasan, bahkan depresi [3], [4]. Sayangnya, layanan kesehatan mental saat ini masih sering dilakukan secara manual, yang membutuhkan waktu proses lama, sumber daya besar, serta terbatas pada tempat dan waktu yang kaku[5].

Pendekatan digital muncul sebagai solusi untuk meningkatkan kapasitas dan hasil layanan kesehatan mental melalui platform asinkron. Inovasi ini memungkinkan pasien melakukan tugas mandiri seperti pemantauan diri di luar pertemuan klinis tradisional[6]. Namun, pengembangan aplikasi web sering kali menghadapi masalah kode yang tidak terstruktur jika logika bisnis, data, dan presentasi bercampur dalam satu file [7]. Arsitektur Model-View-Controller (MVC) mengatasi tantangan ini dengan memisahkan data (Model), presentasi (View), dan logika aplikasi (Controller) secara modular[8], [9]. Penggunaan *framework* PHP seperti Laravel dianggap lebih unggul dibandingkan pengembangan konvensional karena mampu mengurangi penulisan kode berulang, meningkatkan stabilitas, serta menawarkan waktu pengembangan awal yang lebih cepat [10], [11].

Sistem informasi berbasis web yang dirancang dengan konsep MVC memfasilitasi layanan yang lebih cepat serta dapat diakses kapan saja dan di mana saja tanpa batasan ruang [12], [13]. Implementasi arsitektur ini sangat krusial dalam membangun platform Holistic Counseling untuk memastikan skalabilitas dan efisiensi manajemen data pasien [14]. Dengan mengintegrasikan fitur penjadwalan janji temu dan FAQ, aplikasi ini bertujuan untuk menjembatani kesenjangan fungsional dalam layanan kesehatan mental serta mengoptimalkan interaksi antara konselor dan pasien secara profesional.

2. METODE PENELITIAN

Pengembangan aplikasi ini menggunakan metodologi *Waterfall* untuk menjamin setiap tahapan pengembangan dilakukan secara sistematis dan terukur[15]. Penggunaan arsitektur *Model-View-Controller* (MVC) diintegrasikan ke dalam fase perancangan dan implementasi untuk memastikan pemisahan antara data (*Model*), antarmuka pengguna (*View*), dan logika aplikasi (*Controller*) secara modular. Integrasi ini sangat krusial agar sistem memiliki stabilitas tinggi dan kemudahan dalam pemeliharaan kode di masa depan.



Gambar1. Metode Waterfall

Adapun Alur tahapan penelitian ini mengadopsi model pengembangan *Waterfall* yang di tunjukkan gambar 1. Tahapan ini dimulai dari analisis kebutuhan hingga pemeliharaan sistem

2.1 Analisis Kebutuhan

Tahap awal ini berfokus pada pengumpulan data dan spesifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem. Hasil utama dari tahap ini adalah:

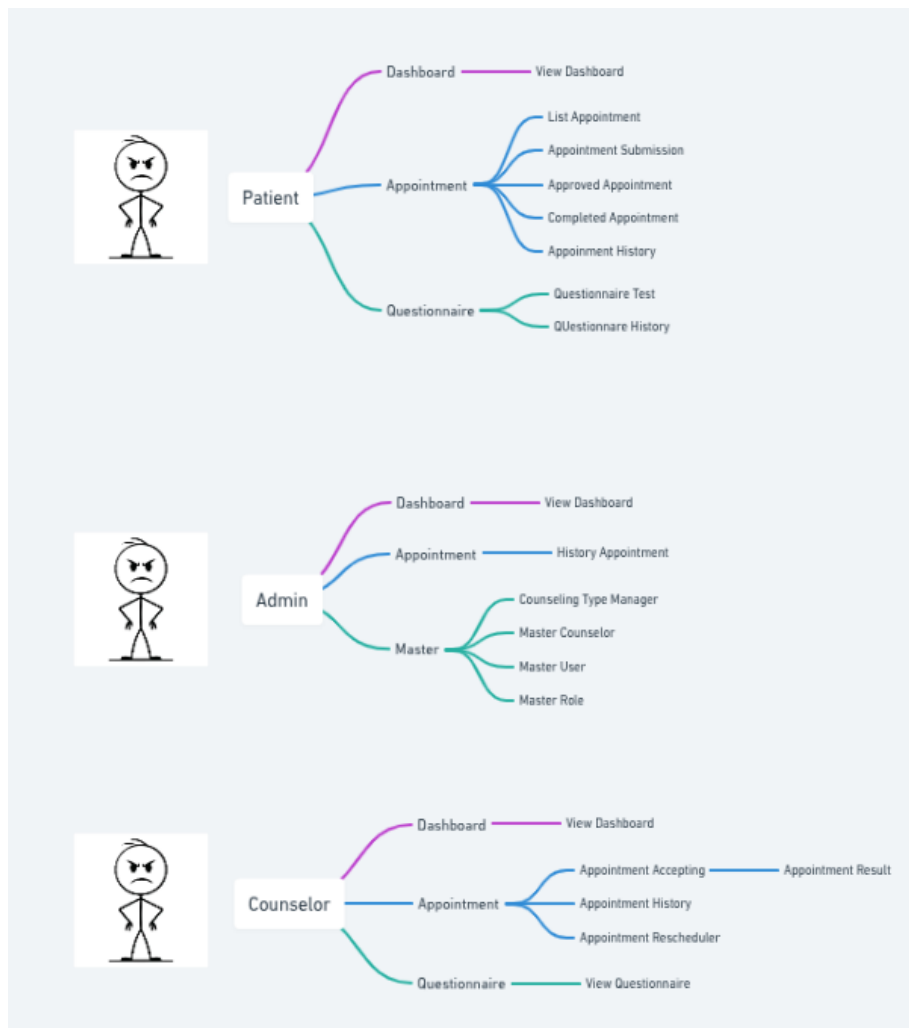
1. Tahap ini berfokus pada identifikasi masalah kesehatan mental mahasiswa, seperti fenomena kesepian, *culture shock*, dan dampak buruk perundungan (*bullying*).
2. Peneliti menganalisis kebutuhan fungsional sistem untuk mengatasi keterbatasan layanan manual yang dianggap kaku dan lambat.
3. Fitur utama seperti penjadwalan janji temu dan FAQ dirancang untuk meningkatkan aksesibilitas informasi mandiri dan efisiensi komunikasi antara pasien dan konselor.

2.2 Perancangan Sistem (*System and Software Design*)

Berdasarkan kebutuhan yang telah diidentifikasi, kami melanjutkan ke tahap perancangan arsitektur dan pemodelan sistem.

1. Pada tahap ini, perancangan fungsional dilakukan menggunakan *Use Case Diagram* seperti terlihat pada Gambar 2. Diagram ini mendefinisikan interaksi antara aktor (pasien, konselor, admin) dengan sistem, khususnya dalam alur pendaftaran konseling.
2. Perancangan Basis Data (ERD): Pembuatan struktur database MySQL dengan fokus pada relasi antara tabel untuk memastikan data terintegrasi.

3. Pesain basis data disusun untuk mengelola data sensitif pasien dengan prinsip keamanan dan integritas data yang tinggi.



Gambar 2. Use case Diagram

2.3 Implementasi dan Pengujian Unit (Implementation and Unit Testing)

Tahap ini adalah proses penerjemahan desain sistem ke dalam kode program yang fungsional menggunakan Laravel 12 dan Mysql:

1. Hasil perancangan diterjemahkan ke dalam kode program menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework* Laravel.
2. Laravel dipilih karena kemampuannya dalam mempercepat proses pengembangan melalui berbagai built-in features dan mendukung pemisahan kode yang bersih (*clean code*).

2.4 Pengujian Sistem

Setelah aplikasi selesai dibangun, dilakukan pengujian sistem secara menyeluruh untuk memverifikasi fungsionalitas.

1. *Black Box Testing*: Memastikan semua fungsi inti berjalan sesuai spesifikasi kebutuhan.
2. *User Acceptance Testing* (UAT): Pengujian akhir melibatkan pengguna sebenarnya untuk memastikan sistem diterima, mudah digunakan, dan efektif.

2.5 Operasi dan Pemeliharaan (Operation and Maintenance)

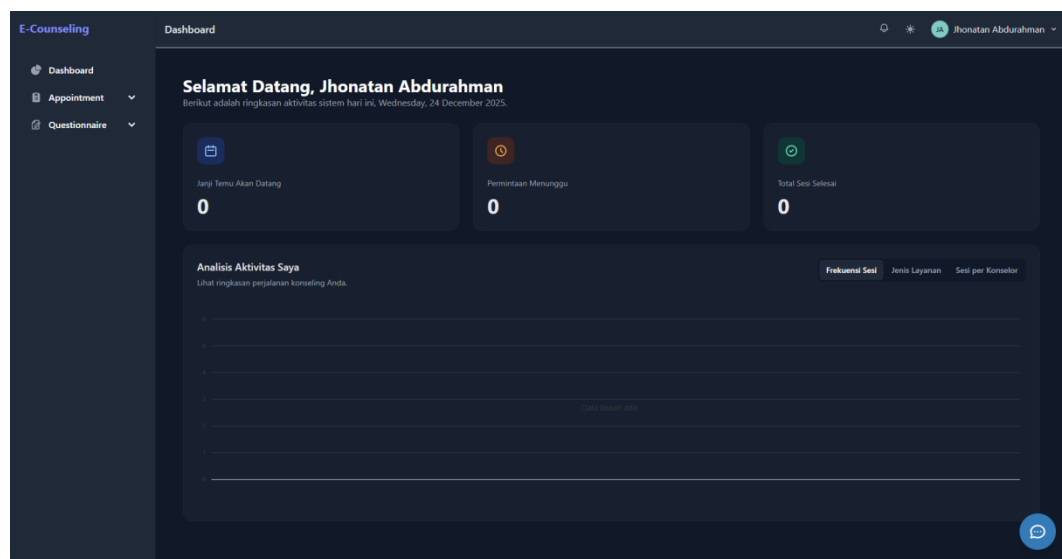
Operasi dan Pemeliharaan (*Operation and Maintenance*) Tahap akhir ini melibatkan penempatan sistem pada lingkungan produksi melalui proses hosting agar dapat diakses oleh mahasiswa UNIDA secara fleksibel, kapan saja, dan di mana saja. Aktivitas yang dilakukan mencakup :

1. Pemantauan Kinerja: Mengawasi stabilitas teknis sistem serta dampaknya terhadap kondisi psikologis pengguna sebagai bagian dari strategi kesehatan mental jangka panjang.
2. Koreksi Bug: mengoreksi *bug minor* yang mungkin timbul.
3. Dokumentasi Teknis: Penyusunan dokumentasi teknis sebagai panduan operasional dan pemeliharaan sistem di masa mendatang

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Kebutuhan

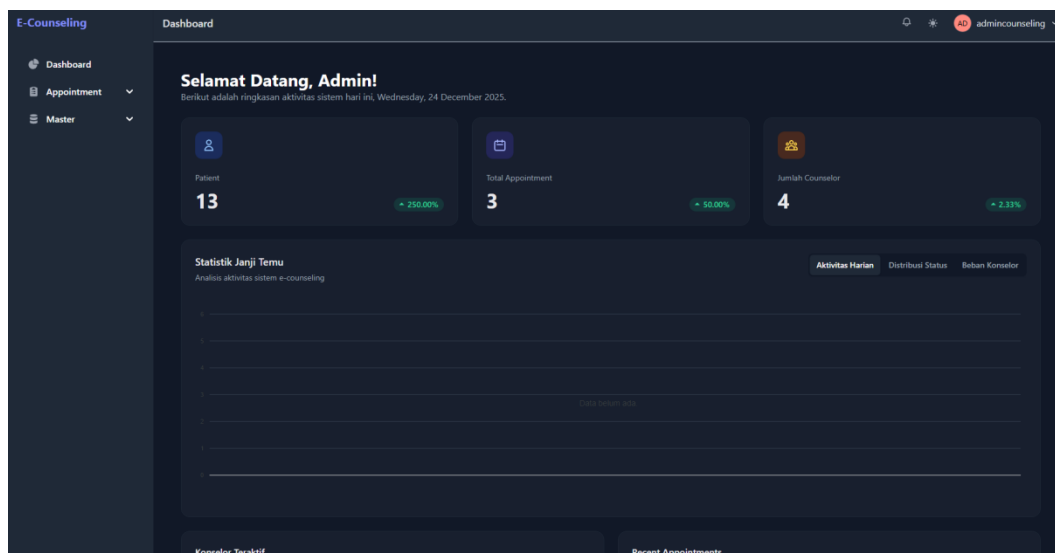
3.1.1 *Dashboard User*



Gambar 3. Dashboard user

Gambar 3 menampilkan halaman Dashboard User yang berfungsi sebagai pusat kendali utama yang menyajikan antarmuka grafis terintegrasi bagi mahasiswa untuk melakukan pemantauan mandiri (*self-monitoring*) terhadap status kesehatan mental mereka secara real-time. Melalui implementasi lapisan *View* dalam arsitektur MVC, fitur ini memetakan data dari basis data ke perangkat pengguna untuk menampilkan ringkasan jadwal janji temu yang aktif serta status pengisian kuesioner terkait gejala psikologis seperti kesepian atau culture shock. Keberadaan *dashboard* ini secara strategis bertujuan untuk mereduksi hambatan birokrasi dan komunikasi yang sering dialami mahasiswa perantauan dengan menyediakan akses layanan konseling yang fleksibel tanpa batasan waktu dan tempat. Selain meningkatkan efisiensi operasional, penyajian informasi pada dashboard ini memperkuat otonomi mahasiswa dalam mengelola pemulihan kesehatan mental mereka melalui desain yang berpusat pada pengguna (*human-centered design*) guna meminimalkan risiko isolasi sosial di lingkungan akademik.

3.1.2 *Dashboard Admin*

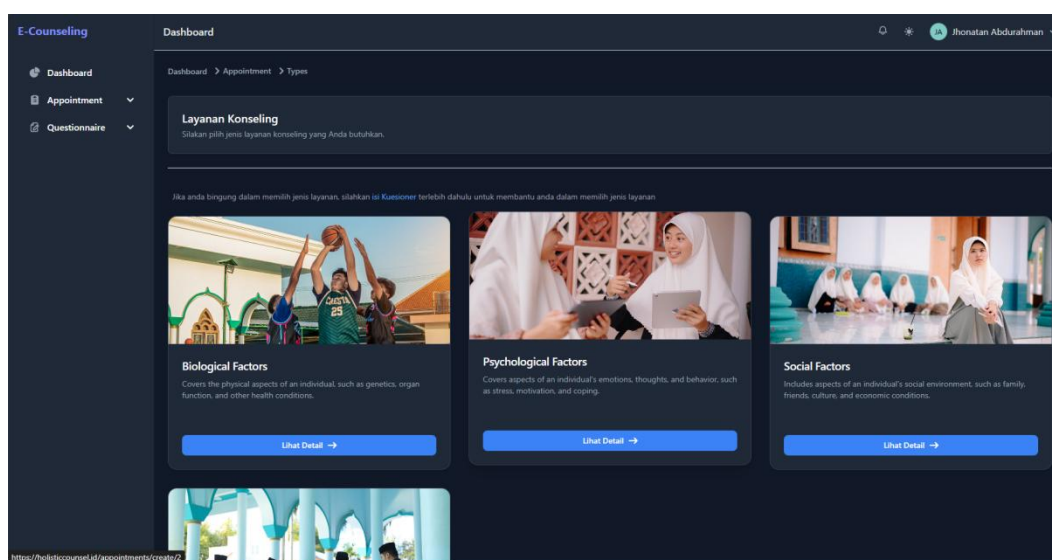


Gambar 4. Dashboard Admin

Dashboard Admin berfungsi sebagai pusat kendali dan pengawasan sistem yang memungkinkan administrator untuk memantau seluruh operasional layanan konseling secara real-time melalui visualisasi data statistik yang akurat. Berbasis arsitektur MVC, fitur ini memproses data dari tabel transaksi di basis data (*Model*) untuk disajikan dalam bentuk ringkasan eksekutif pada antarmuka (*View*), mencakup jumlah janji temu aktif, statistik pengguna, serta tren kesehatan mental mahasiswa UNIDA. Selain itu, fitur Riwayat Janjian menyediakan *log* sistem yang sistematis untuk meninjau seluruh sesi konseling yang telah selesai, yang sangat krusial bagi pihak pengelola dalam melakukan evaluasi efektivitas layanan serta dokumentasi administratif yang transparan. Implementasi kedua fitur ini dalam *framework* Laravel menjamin integritas data dan keamanan akses melalui *Role-Based Access Control* (RBAC), sehingga manajemen data sensitif tetap terlindungi dan proses pengambilan keputusan dapat dilakukan secara lebih akurat dan tepat sasaran.

3.2 Implementasi

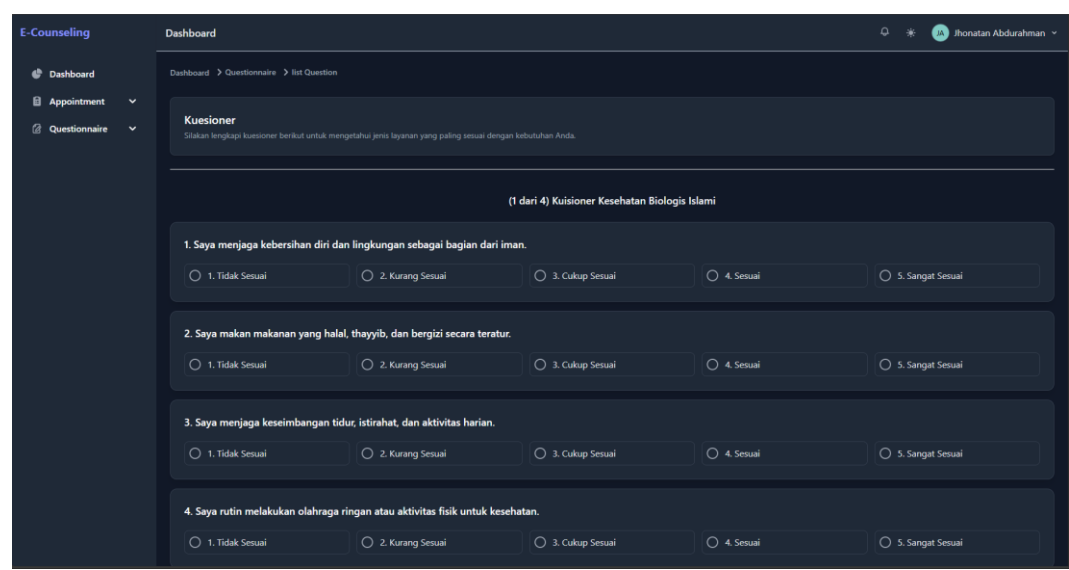
3.2.1 Fitur *Appoiment*



Gambar 5. Fitur *Appoiment*

Implementasi halaman reservasi dapat dilihat pada **Gambar 5**. Fitur *Appointment* ini dirancang dengan antarmuka yang intuitif untuk mempermudah mahasiswa memilih jadwal konseling yang tersedia. Dalam arsitektur MVC, fitur ini bekerja dengan memisahkan logika validasi jadwal pada *Controller*, penyimpanan data ketersediaan waktu pada *Model*, dan penyajian formulir pendaftaran yang intuitif pada *View*. Penggunaan framework Laravel memastikan bahwa setiap permintaan janji temu diproses secara stabil dan tersimpan dalam basis data secara sistematis, sehingga mereduksi risiko kesalahan manusia (*human error*) dan inefisiensi waktu yang sering terjadi pada layanan manual. Secara strategis, fitur ini memberikan aksesibilitas bagi mahasiswa untuk mendapatkan bantuan profesional dengan cepat, terutama bagi mereka yang membutuhkan pendampingan akibat kendala psikologis seperti isolasi sosial atau dampak perundungan di lingkungan akademik.

3.2.2 Fitur Kuisioner



Gambar 6. Fitur Kuisioner

Tampilan antarmuka untuk asesmen mandiri dapat dilihat pada Gambar 6. Fitur Kuesioner ini dirancang sebagai instrumen skrining awal yang memfasilitasi mahasiswa dalam melakukan penilaian mandiri (*self-assessment*) terhadap kondisi psikologis mereka, meliputi tingkat kesepian, *culture shock*, hingga deteksi dampak perundungan (*bullying*) di lingkungan akademik. Sebagaimana diilustrasikan pada gambar tersebut, sistem menyajikan formulir interaktif (komponen *View*) yang *user-friendly*. Secara teknis dalam arsitektur MVC, input dari formulir ini akan divalidasi oleh logika pada *Controller* sebelum disimpan ke dalam basis data melalui Model. Implementasi ini memastikan data hasil skrining tersimpan dengan struktur yang rapi untuk digunakan sebagai acuan awal oleh konselor.

3.2.3 Hasil Pengujian Black Box dan UAT

Pengujian ini fokus pada input dan output sistem tanpa melihat kode sumber dalaman, memastikan setiap fitur berfungsi mengikut spesifikasi.:

	Fitur / Senario Uji	Input	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Login	Username & Kata Laluan	Sistem mengarahkan User ke Dashboard yang betul berdasarkan peranan (User/Admin).	[Berhasil]
2	Pendaftaran Janjian	Pilih Kaunselor, Tanggal, & Waktu	Data tersimpan di pangkalan data dan muncul di Dashboard User & Admin.	[Berhasil]

3	Pengisian Kuesioner	Jawapan instrumen mental	pada kesihatan	Sistem memproses skor dan memaparkan hasil penilaian awal secara tepat.	[Berhasil]
4	Dashboard Admin	Akses Menu Dashboard		Statistik jumlah janji dan data pengguna dipaparkan secara <i>real-time</i> .	[Berhasil]
5	Riwayat Janjian	Klik Log Janjian		Admin dapat melihat sejarah lengkap sesi kaunseling yang telah selesai.	[Berhasil]

Tabel 1. Ringkasan Hasil Black Box Testing Fungsionalitas Kritis

3.3.2 User Acceptance Test (UAT)

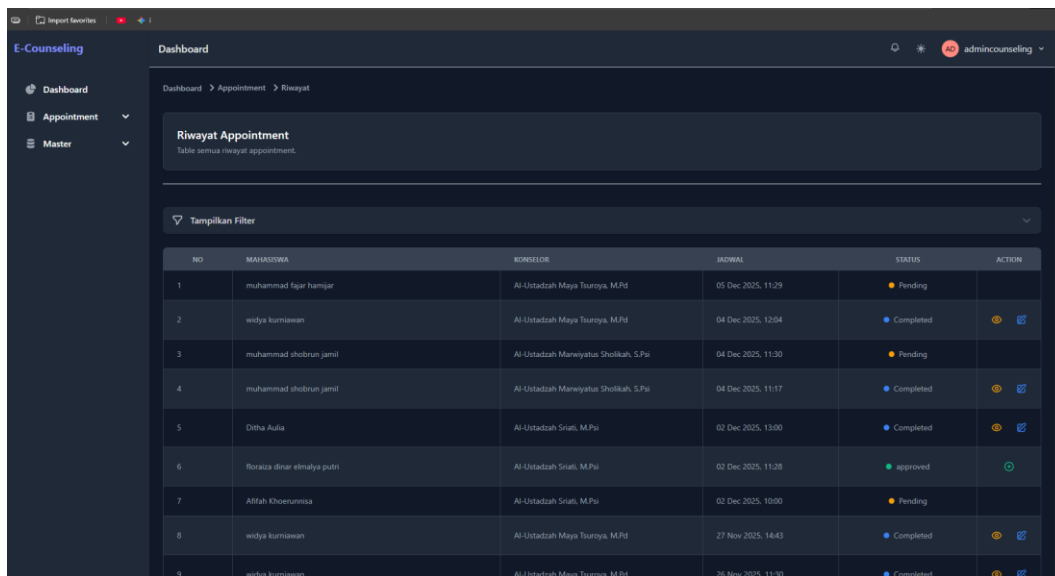
UAT dilakukan untuk mengukur sejauh mana sistem diterima oleh pengguna akhir (Mahasiswa & Admin UNIDA). Pengujian ini biasanya menggunakan skala Likert (1-5).

No	Aspek Penilaian	Indikator Kepuasan	Skor (1-5)
1	Kemudahan (Usability)	Antarmuka aplikasi mudah difahami dan digunakan oleh mahasiswa perantauan.	[5]
2	Fungsionalitas	Fitur Janjian dan Kuesioner benar-benar membantu mereduksi hambatan birokrasi manual.	[4,8]
3	Ketepatan Informasi	Fitur FAQ dan hasil kuesioner memberikan maklumat yang relevan dengan kondisi pengguna.	[4.9]
4	Prestasi (Performance)	Aplikasi berjalan lancar dan stabil ketika diakses melalui hosting.	[5]

Tabel 2. Ringkasan Hasil User Acceptance Test (UAT)

3.3 Operasi dan Pemeliharaan (Fase 5)

Implementasi fitur pemantauan aktivitas sistem disajikan pada Gambar 7. Halaman "Riwayat" ini berfungsi sebagai instrumen utama dalam tahap operasi dan pemeliharaan untuk memverifikasi integritas transaksi data antara mahasiswa dan konselor. Sebagaimana terlihat pada antarmuka tersebut, administrator dapat memantau status terkini dari setiap sesi konseling secara *real-time*, mulai dari status *pending*, *approved*, hingga *completed*. Secara teknis, fitur ini memvalidasi efektivitas arsitektur MVC, di mana data historis yang tersimpan dalam basis data (*Model*) berhasil ditarik dan divisualisasikan secara tabular pada sisi View. Keberadaan log riwayat ini sangat krusial untuk mendeteksi potensi anomali sistem (sebagai upaya *bug tracking*) serta memastikan operasional layanan berjalan sesuai alur yang ditetapkan.



The screenshot displays the 'E-Counseling' dashboard with a sidebar menu containing 'Dashboard', 'Appointment', and 'Master'. The main content area is titled 'Riwayat Appointment' and includes a 'Tampilkan Filter' button. Below this is a table with the following data:

ID	MAHASISWA	KONSELOR	JADWAL	STATUS	ACTION
1	muhammad fajar hamjar	Al-Ustadzah Maya Tsuruya, M.Pd	05 Dec 2025, 11:29	Pending	
2	wedya kurniawan	Al-Ustadzah Maya Tsuruya, M.Pd	04 Dec 2025, 12:04	Completed	
3	muhammad shobrun jamil	Al-Ustadzah Marwiyatus Sholikhah, S.Pd	04 Dec 2025, 11:30	Pending	
4	muhammad shobrun jamil	Al-Ustadzah Marwiyatus Sholikhah, S.Pd	04 Dec 2025, 11:17	Completed	
5	Ditha Aulia	Al-Ustadzah Sniati, M.Pd	02 Dec 2025, 13:00	Completed	
6	Roraza dinar elmalia putri	Al-Ustadzah Sniati, M.Pd	02 Dec 2025, 11:28	approved	
7	Alifah Khoerunnisa	Al-Ustadzah Sniati, M.Pd	02 Dec 2025, 10:00	Pending	
8	wedya kurniawan	Al-Ustadzah Maya Tsuruya, M.Pd	27 Nov 2025, 14:43	Completed	
9	wedya kurniawan	Al-Ustadzah Maya Tsuruya, M.Pd	26 Nov 2025, 11:30	Completed	

Gambar 7. Fitur riwayat

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil rancang bangun dan pengujian yang telah dilakukan pada Sistem Informasi Layanan Holistic Counseling berbasis Laravel, dapat disimpulkan bahwa implementasi sistem ini berhasil menyediakan platform digital yang memfasilitasi mahasiswa untuk melakukan konsultasi mandiri dan penjadwalan janji temu tanpa batasan ruang dan waktu. Kehadiran sistem ini secara efektif mereduksi hambatan komunikasi interpersonal dan birokrasi manual yang sering dialami mahasiswa dalam mencari bantuan profesional terkait masalah kesepian, culture shock, maupun dampak perundungan (bullying). Dari sisi teknis, penggunaan framework Laravel dengan arsitektur Model-View-Controller (MVC) terbukti meningkatkan stabilitas aplikasi dan kerapian struktur kode, di mana pemisahan logika bisnis (Controller), pengelolaan data (Model), dan antarmuka (View) mempermudah proses pengembangan sistem yang lebih kompleks dibandingkan metode prosedural konvensional. Validasi keberhasilan sistem juga terkonfirmasi melalui pengujian Black Box yang menyatakan seluruh fitur utama seperti Dashboard, Janjian, Kuesioner, dan FAQ berjalan valid tanpa galat (error) fungsional. Lebih lanjut, hasil User Acceptance Test (UAT) menunjukkan penerimaan yang sangat baik dengan skor rata-rata 4,92 dari skala 5, di mana aspek kemudahan penggunaan (usability) dan performa sistem memperoleh nilai sempurna, serta aspek fungsionalitas dan ketepatan informasi masing-masing mencapai skor 4,8 dan 4,9, sehingga sistem dinyatakan layak diimplementasikan secara penuh.

5. Saran

Berdasarkan keterbatasan yang ditemukan selama proses penelitian, terdapat beberapa rekomendasi strategis untuk pengembangan sistem di masa mendatang. Pertama, disarankan melakukan transformasi *platform* menuju *Mobile Application* (Android/iOS) atau setidaknya *Progressive Web App (PWA)* guna mendukung fitur notifikasi *push* secara *real-time*, yang krusial bagi mahasiswa agar tidak melewatkan jadwal janji temu serta mempermudah pemantauan kesehatan mental secara asinkron. Kedua, fitur *FAQ* yang saat ini masih statis perlu ditingkatkan melalui integrasi Kecerdasan Buatan (*AI*) menggunakan teknologi *Natural Language Processing (NLP)* atau *Chatbot*, sehingga sistem mampu memberikan respon awal yang lebih personal dan empatik sebelum mahasiswa diarahkan ke sesi konseling profesional. Ketiga, mengingat sensitivitas data psikologis yang dikelola, pengembangan selanjutnya harus memprioritaskan penguatan keamanan melalui enkripsi *end-to-end* pada basis data demi menjamin kerahasiaan identitas pengguna sesuai standar etika digital. Terakhir, seiring dengan potensi pertumbuhan jumlah pengguna di UNIDA, diperlukan optimalisasi skalabilitas basis data khususnya pada struktur *Model* dalam arsitektur *MVC* untuk memastikan performa pengambilan data tetap stabil dan mencegah terjadinya penurunan kecepatan (*latency*) saat menangani volume transaksi yang besar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. S. Juli, “Komunikasi Interpersonal Antar Mahasiswa Di Asrama Sebagai Upaya Menjaga Kesehatan Mental,” *Jurnal Komunikasi Pemberdayaan*, pp. 1–0, Jun. 2023.
- [2] J. Hyun, B. Quinn, T. Madon, and S. Lustig, “Mental Health Need, Awareness, and Use of Counseling Services Among International Graduate Students,” *Journal of American College Health*, vol. 56, no. 2, pp. 109–118, 2007, doi: 10.3200/JACH.56.2.109-118.
- [3] C. A. H. A. P. S. S. E. A Ayunda, “Persepsi Mahasiswa Terhadap Bullying,” *Journal Of Global Humanistic Studies*, Apr. 2024.
- [4] N. Karisma, Y. Yasmin, and R. A. Farodillah, “Persepsi Mahasiswa terhadap Dampak Bullying dalam Relasi Sosial: Studi di Universitas PGRI Wiranegara,” *JURNAL BIMBINGAN DAN KONSELING AR-RAHMAN*, vol. 11, no. 1, p. 23, 2025, doi: 10.31602/jbkr.v11i1.17926.
- [5] A. Subari, S. Manan, and E. Ariyanto, “Implementation of MVC (Model-View-Controller) architecture in online submission and reporting process at official travel warrant information system based on web application,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1918, no. 4, p. 42145, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1918/4/042145.
- [6] K. A. Smith *et al.*, “Digital Mental Health for Schizophrenia and Other Severe Mental Illnesses: An International Consensus on Current Challenges and Potential Solutions,” *JMIR Ment. Health*, vol. 11, pp. e57155–e57155, 2024, doi: 10.2196/57155.
- [7] S. Tenzin, “PHP Framework for Web Application Development,” *IARJSET*, vol. 9, no. 2, 2022, doi: 10.17148/IARJSET.2022.9218.
- [8] S. Necula, “Exploring The Model-View-Controller (MVC) Architecture: A Broad Analysis of Market and Technological Applications,” 2024. doi: 10.20944/preprints202404.1860.v1.
- [9] V. Tiwari, M. Varshney, K. P. Singh, and S. K. Bharti, “A Comparative Study Of MVC Architecture Model Of Open Source Server Side Scripting Language Jsp And Php For Client-Server Architecture Based Applications Development,” *international journal of engineering technology and management sciences*, vol. 8, no. 2, pp. 142–151, 2024, doi: 10.46647/ijetms.2024.v08i02.019.
- [10] L. A. T. Nguyen, T. S. Huynh, D. T. Tran, and Q. H. Vu, “Design and Implementation of Web Application Based on MVC Laravel Architecture,” *European Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 6, no. 4, pp. 23–29, 2022, doi: 10.24018/ejece.2022.6.4.448.
- [11] A. Sunardi and Suhajito, “MVC Architecture: A Comparative Study Between Laravel Framework and Slim Framework in Freelancer Project Monitoring System Web Based,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 157, pp. 134–141, 2019, doi: 10.1016/j.procs.2019.08.150.
- [12] Z. Luthfi, A. Azizah, A. Musthafa, and D. Muriyatmoko, “Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Pada Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Mahasiswa,” 2025.
- [13] D. Novita and L. Wati, “Decision Support System for Major Selection in Higher Education Using the Simple Additive Weighting Method,” *Journal of Artificial Intelligence and Engineering Applications (JAIEA)*, vol. 5, no. 1, pp. 768–776, 2025, doi: 10.59934/jaiea.v5i1.1456.
- [14] *2023 International Conference on Information Management and Technology*. IEEE, 2023.
- [15] F. Heriyanti and A. Ishak, “Design of logistics information system in the finished product warehouse with the waterfall method: review literature,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 801, no. 1, p. 12100, 2020, doi: 10.1088/1757-899X/801/1/012100.