

## Implementation of Integrated Virtual Counseling in a Laravel-Based E-Learning System

Nawang Rimarsha Alifdyani <sup>1)\*</sup>, Joko Iskandar <sup>2)</sup>, Yayak Kartika Sari <sup>3)</sup>

<sup>1)2)3)</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Bhinneka PGRI

<sup>\*)</sup>Correspondence author: [nawangrimarsha11@gmail.com](mailto:nawangrimarsha11@gmail.com), Tulungagung, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v12i1.3427>

### Abstract

*The use of digital technology is one way to improve effectiveness, efficiency, and broaden service reach. One example of this technology is e-learning, which allows for flexible learning without the constraints of time and space. The development of information technology is not only having a national impact but is also a global phenomenon, driving digital transformation across various sectors, including education. The development of information technology encourages government institutions to transform educational and counseling services into digital platforms. BNN Kabupaten Tulungagung requires a system capable of integrating online learning with counseling services within a single integrated platform. This study aims to implement virtual counseling in a Laravel-based e-learning system using the Prototype method and to conduct functional testing using Black Box Testing. The Prototype method was applied through several stages including requirement communication, system design, prototype development, and iterative evaluation. The system developed includes pretest, learning materials, posttest, digital certificates with QR Code, an admin dashboard, and virtual counseling features that allow users to conduct online consultations with BNN officers, as well as an FAQ feature for additional information. The testing results indicate that the system functions according to the required specifications and can be used effectively by both users and administrators. The implementation of this system supports the digital implementation of the P4GN education program and provides a more accessible counseling service for the community at BNN Kabupaten Tulungagung.*

**Keywords:** *E-learning, Virtual Counseling, Laravel, Prototype, Black Box Testing*

### Abstrak

Pemanfaatan teknologi digital menjadi salah satu upaya untuk meningkatkan efektivitas, efisiensi, serta jangkauan layanan secara luas. Salah satu bentuk penerapan teknologi tersebut adalah sistem pembelajaran elektronik atau *e-learning*, yang memungkinkan proses pembelajaran dilakukan secara fleksibel tanpa batasan ruang dan waktu. Perkembangan teknologi informasi tidak hanya berdampak di tingkat nasional, tetapi juga merupakan fenomena global yang mendorong transformasi digital di berbagai sektor, termasuk pendidikan. Perkembangan teknologi informasi mendorong lembaga pemerintahan untuk melakukan transformasi layanan edukasi dan konseling secara digital. BNN Kabupaten Tulungagung membutuhkan sistem yang mampu mengintegrasikan pembelajaran daring dengan layanan konseling dalam satu platform terpadu. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan virtual konseling dalam sistem e-learning berbasis Laravel menggunakan metode Prototype serta melakukan pengujian fungsional dengan Black Box Testing. Metode Prototype digunakan melalui tahapan komunikasi kebutuhan, perancangan, pembuatan prototype, dan evaluasi secara iteratif. Sistem yang dikembangkan meliputi fitur pretest, materi, posttest, sertifikat digital dengan QR Code, dashboard admin, serta layanan virtual konseling yang memungkinkan pengguna berkonsultasi secara daring dengan pihak BNN melalui sistem dan FAQ sebagai sarana penyampaian informasi tambahan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berjalan sesuai kebutuhan fungsional dan dapat digunakan dengan baik oleh pengguna maupun admin. Implementasi sistem ini mendukung pelaksanaan edukasi P4GN secara digital serta membantu menyediakan media konsultasi yang lebih mudah diakses oleh masyarakat di BNN Kabupaten Tulungagung.

**Kata Kunci:** *E-learning, Virtual Konseling, Laravel, Prototype, Black Box Testing*

<https://journal.thamrin.ac.id/index.php/jtik/article/view/3427/2853>

---

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang semakin pesat telah membawa dampak besar dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam dunia pendidikan dan layanan publik. Pemanfaatan teknologi digital menjadi salah satu upaya untuk meningkatkan efektivitas, efisiensi, serta jangkauan layanan secara luas. Salah satu bentuk penerapan teknologi tersebut adalah sistem pembelajaran elektronik atau *e-learning*, yang memungkinkan proses pembelajaran dilakukan secara fleksibel tanpa batasan ruang dan waktu (Bustani et al., 2023).

Perkembangan teknologi informasi tidak hanya berdampak di tingkat nasional, tetapi juga merupakan fenomena global yang mendorong transformasi digital di berbagai sektor, termasuk pendidikan. Menurut (Razak et al., 2023) dalam *International Journal of Evaluation and Research in Education*, transformasi digital dalam pendidikan memberikan peluang besar untuk memperluas akses terhadap sumber belajar, namun masih dihadapkan pada tantangan seperti keterbatasan infrastruktur, kesiapan tenaga pendidik, dan kesenjangan digital di wilayah tertentu. Di sisi lain, penelitian oleh (Abildinova, 2024) dalam *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research* menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi digital di sekolah menengah mampu meningkatkan fleksibilitas dan efektivitas proses pembelajaran, namun memerlukan strategi penerapan yang tepat serta dukungan sumber daya manusia agar hasilnya optimal.

Perkembangan *e-learning* di Indonesia telah membawa perubahan positif dalam sistem pembelajaran dan pelatihan publik. Melalui *e-learning*, proses penyampaian materi dapat dilakukan secara lebih fleksibel, efisien, serta mampu menjangkau peserta di berbagai wilayah tanpa harus tatap muka langsung. Namun, dalam penerapannya masih terdapat banyak kendala seperti keterbatasan interaksi antara pengajar dan peserta, kurangnya dukungan sumber daya manusia, serta minimnya fitur pendukung seperti layanan konseling atau bimbingan personal yang biasanya dibutuhkan dalam proses pembelajaran (Palandi et al., 2025). Kondisi serupa terjadi di Badan Narkotika Nasional (BNN) Kabupaten Tulungagung yang menghadapi keterbatasan tenaga penyuluh dalam melakukan sosialisasi bahaya narkoba. Sistem *e-learning* yang telah dikembangkan belum dilengkapi fitur layanan

konseling daring yang memungkinkan interaksi langsung antara peserta dengan konselor (Handayani et al., 2022).

Interaksi dua arah merupakan komponen penting dalam proses pembelajaran maupun bimbingan, terutama dalam konteks sosialisasi dan penyuluhan yang membutuhkan komunikasi personal serta umpan balik langsung. Menurut (Nugroho & Nurdahlia, 2024), penerapan model tata kelola layanan bimbingan dan konseling berbasis website dapat membantu meningkatkan efektivitas komunikasi antara konselor dan peserta didik. Penelitian (Alda & Rifdah, 2024) menunjukkan bahwa sistem informasi bimbingan konseling berbasis web mampu mempercepat proses pendampingan serta mempermudah peserta dalam mendapatkan layanan konsultasi secara online. Penelitian (Ningsih, 2022) juga menunjukkan bahwa konseling online mampu mempertahankan kelangsungan layanan konseling ketika kondisi tidak memungkinkan dilakukannya pertemuan tatap muka. Selain itu, (Rahmatullah et al., 2022) menambahkan bahwa layanan konseling daring dapat diperluas menjadi program psikoedukasi melalui media sosial sehingga meningkatkan literasi psikologis masyarakat secara lebih luas.

Virtual konseling merupakan bentuk layanan konseling yang memanfaatkan teknologi digital untuk memfasilitasi proses komunikasi antara konselor dan klien tanpa harus bertemu secara tatap muka (Padangsidimpuan et al., 2024). (Yusril. & Nurus., 2024) menjelaskan bahwa konseling daring pada dasarnya memiliki prinsip yang sama dengan konseling tatap muka, namun proses interaksinya disesuaikan dengan media online, sehingga memberikan ruang bagi klien untuk lebih terbuka karena merasa lebih aman dan nyaman. (Zola et al., 2024) menekankan bahwa virtual konseling merupakan inovasi penting dalam layanan konseling modern, terutama pada wilayah yang memiliki keterbatasan akses terhadap konselor profesional. Sementara itu, (Pratiwi et al., 2022) menegaskan bahwa penerapan layanan digital berbasis *e-learning* di sektor pemerintahan dapat meningkatkan responsivitas birokrasi dan mempercepat proses pelatihan maupun edukasi kepada masyarakat.

Penelitian ini juga didukung oleh temuan dari (Iskandar, J et al., 2022) dalam jurnal berjudul “Analisis Penerimaan Sistem Informasi Akademik Universitas Bhineka PGRI Menggunakan Integrasi Model TPB dan TAM.” Hasil penelitian tersebut menunjukkan

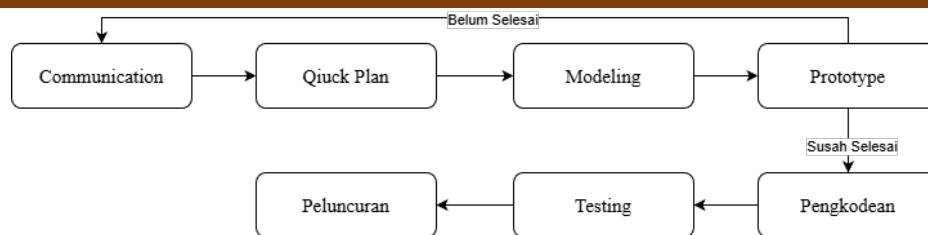
bahwa penerimaan pengguna terhadap sistem informasi berbasis web sangat dipengaruhi oleh persepsi kemudahan, kegunaan, serta sikap positif pengguna terhadap teknologi digital. Temuan ini memberikan dasar teoritis yang kuat bahwa keberhasilan implementasi sistem *e-learning* dengan fitur virtual konseling di BNN Kabupaten Tulungagung juga bergantung pada bagaimana pengguna menerima dan beradaptasi terhadap sistem baru yang dikembangkan. Selain itu, (Widya & Habibah, 2023) menyatakan bahwa metode Prototype sangat sesuai digunakan pada sistem berbasis web yang membutuhkan pengujian antarmuka dan interaksi pengguna secara intensif. Pengujian fungsional menggunakan metode Black Box Testing pun dinilai tepat untuk memverifikasi seluruh fungsi sistem tanpa memperhatikan struktur kode internal (Huda et al., 2022).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) merancang dan mengimplementasikan sistem *e-learning* berbasis Laravel pada BNN Kabupaten Tulungagung menggunakan metode Prototype; (2) merancang dan mengimplementasikan fitur virtual konseling pada sistem *e-learning*; dan (3) mengetahui hasil pengujian fungsional (*Black Box Testing*) terhadap fitur virtual konseling pada sistem yang dikembangkan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian rekayasa perangkat lunak (*software engineering*) yang berfokus pada proses perancangan dan pengembangan sistem informasi berbasis web. Penelitian dilaksanakan di BNN Kabupaten Tulungagung yang beralamat di Jl. Pemuda, Kabupaten Tulungagung. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode *Prototype*.

Metode *Prototype* menekankan pembuatan model awal sistem sebagai gambaran fungsi dan alur kerja sebelum sistem dikembangkan secara penuh. *Prototype* dikembangkan secara cepat untuk kemudian diuji oleh pengguna sehingga pengembang memperoleh umpan balik secara langsung. Proses ini memungkinkan perbaikan sistem dilakukan secara bertahap dan berulang hingga sesuai dengan kebutuhan pengguna (Marisa et al., 2024). Berikut tahapan metode *Prototype* yang digunakan dalam penelitian ini:



**Gambar 1.** Alur Prototype

## 1. Communication (Komunikasi)

Tahap awal untuk menggali kebutuhan sistem secara langsung melalui observasi dan wawancara dengan pihak BNN Kabupaten Tulungagung. Berdasarkan temuan, ditetapkan kebutuhan pengembangan sistem *e-learning* sebagai media penyuluhan digital yang terintegrasi dengan virtual konseling terpadu melalui fitur FAQ dan chat lanjutan dengan admin/konselor.

## 2. Quick Plan (Perencanaan Awal)

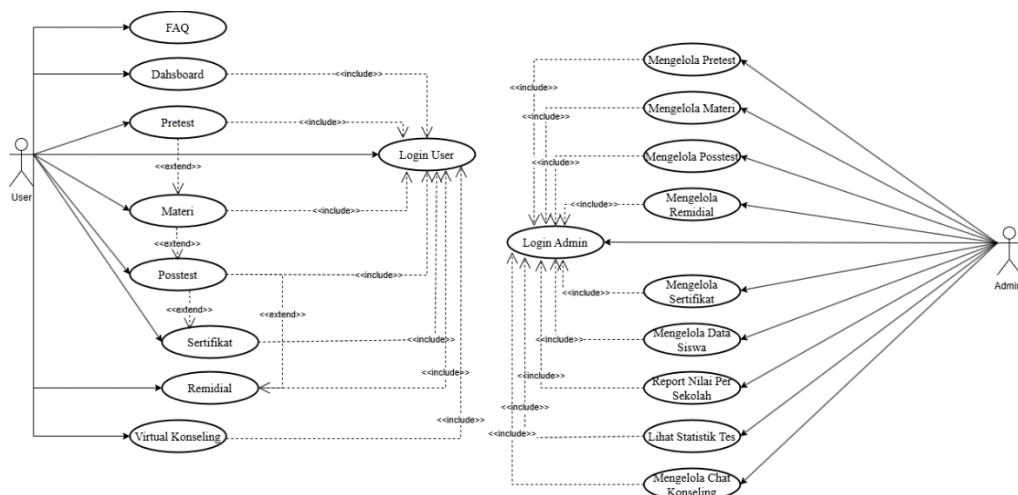
Pada tahap ini peneliti menyusun perencanaan awal menggunakan pendekatan PIECES untuk menganalisis kondisi layanan yang berjalan. Analisis PIECES membandingkan sistem penyuluhan konvensional dengan rancangan sistem *e-learning* terintegrasi dari aspek kinerja, informasi, ekonomi, pengendalian, efisiensi, dan layanan.

**Tabel 1.** Analisis PIECES

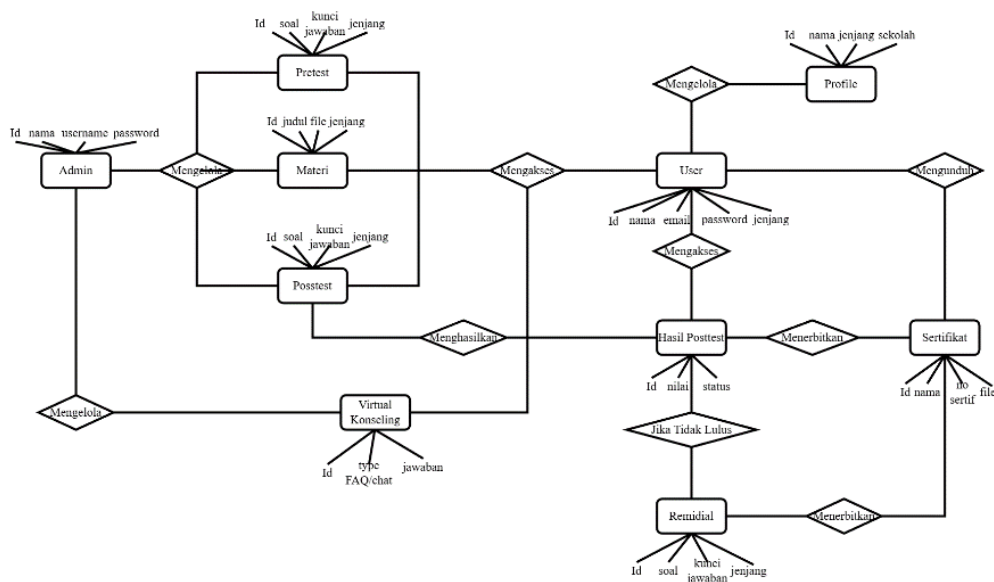
| Jenis Analisis | Sistem Lama                                                                                       | Sistem Baru                                                                                |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Performance    | Penyuluhan bergantung jadwal dan ketersediaan tenaga penyuluh; capaian terbatas dan tidak merata. | Penyampaian materi melalui web sehingga jangkauan lebih luas dan pelaksanaan lebih cepat.  |
| Information    | Materi tidak terdokumentasi terpusat; peserta yang tidak hadir tidak memperoleh materi lengkap.   | Materi tersimpan terpusat dan dapat diakses kapan saja sesuai hak akses.                   |
| Economic       | Mebutuhkan biaya transportasi, konsumsi, dan materi cetak yang cukup besar.                       | Mengurangi biaya operasional sosialisasi tatap muka melalui distribusi digital.            |
| Control        | Dokumentasi keikutsertaan sulit dipantau secara konsisten.                                        | Sistem menyediakan kontrol akses (login/role) dan dokumentasi konseling.                   |
| Efficiency     | Memerlukan waktu dan tenaga besar untuk menjangkau banyak sasaran.                                | Penyuluhan lebih efisien karena materi dan evaluasi tersedia otomatis.                     |
| Service        | Interaksi terbatas pada sesi tatap muka.                                                          | Layanan lebih responsif melalui akses materi, evaluasi, sertifikat, dan virtual konseling. |

### 3. Modeling Quick Design (Perancangan Cepat)

Tahap perancangan alur proses sistem, *Use Case Diagram*, ERD, dan *Class Diagram* sebagai acuan pembuatan *prototype*. Sistem memiliki dua alur utama: (1) alur pembelajaran *e-learning* (*pretest* → modul → *posttest/remedial* → sertifikat) dan (2) alur layanan virtual konseling terpadu (FAQ → chat konseling lanjutan). Sistem melibatkan dua aktor utama: admin yang memiliki hak akses penuh pengelolaan, dan pengguna/peserta yang mengakses layanan pembelajaran dan konseling.



Gambar 2. Use Case Diagram



Gambar 3. Entity Relationship Diagram (ERD)

#### **4. Construction of Prototype**

Tahap pembuatan rancangan antarmuka awal (prototype) yang kemudian dievaluasi oleh pihak BNN Kabupaten Tulungagung. Umpan balik dari evaluasi prototype digunakan sebagai dasar penyempurnaan sistem.

#### **5. Pengkodean**

Sistem dikembangkan menggunakan framework Laravel dengan bahasa pemrograman PHP, basis data MySQL, web server XAMPP, dan editor Visual Studio Code. Pengkodean mencakup implementasi seluruh modul sistem termasuk fitur pembelajaran dan virtual konseling.

#### **6. Pengujian**

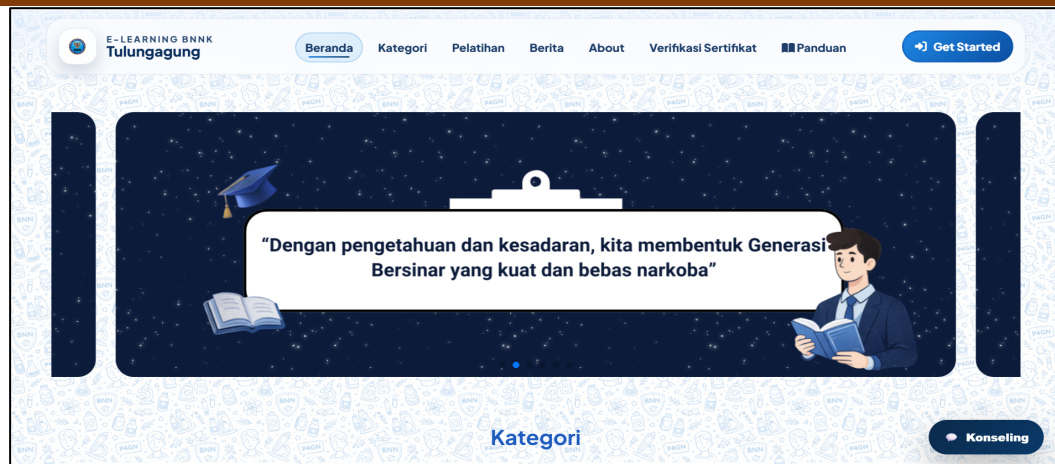
Pengujian dilakukan menggunakan metode Black Box Testing yang berfokus pada kesesuaian fungsi sistem berdasarkan input dan output tanpa melihat struktur kode program. Skenario pengujian mencakup seluruh fitur utama sistem termasuk login, pretest, modul, posttest, remedial, sertifikat, verifikasi sertifikat, dan virtual konseling.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

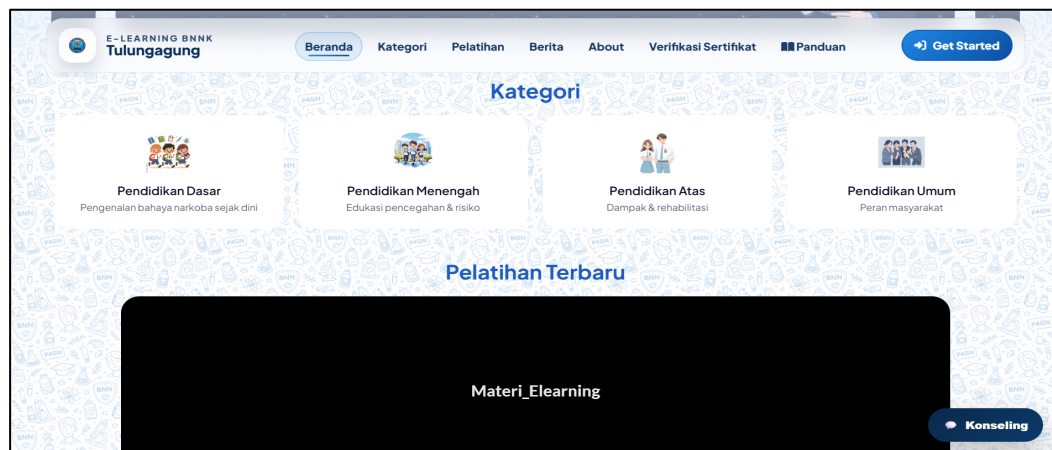
Hasil penelitian ini menyajikan implementasi sistem e-learning berbasis Laravel dengan fitur virtual konseling terpadu yang dikembangkan untuk BNN Kabupaten Tulungagung. Sistem mencakup fitur-fitur utama meliputi halaman landing, login, dashboard pengguna, pretest, modul materi, posttest, remedial, sertifikat digital dengan TTE, verifikasi sertifikat, virtual konseling, FAQ, serta dashboard admin.

#### **A. Tampilan Sistem**

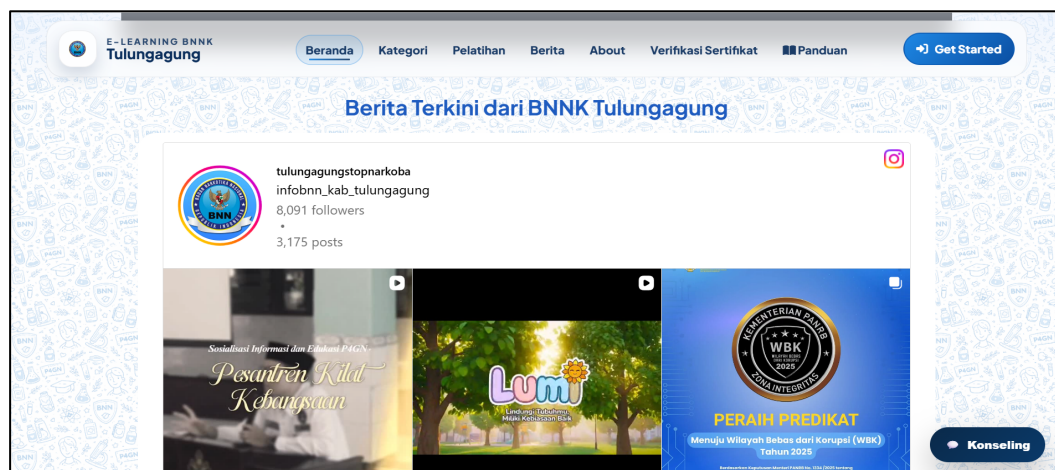
Halaman landing merupakan halaman awal yang menampilkan informasi umum sistem e-learning BNNK Tulungagung, kategori jenjang pendidikan, pelatihan terbaru, dan berita terkini yang terintegrasi dengan akun Instagram resmi BNNK Tulungagung.



Gambar 4. Halaman Landing 1

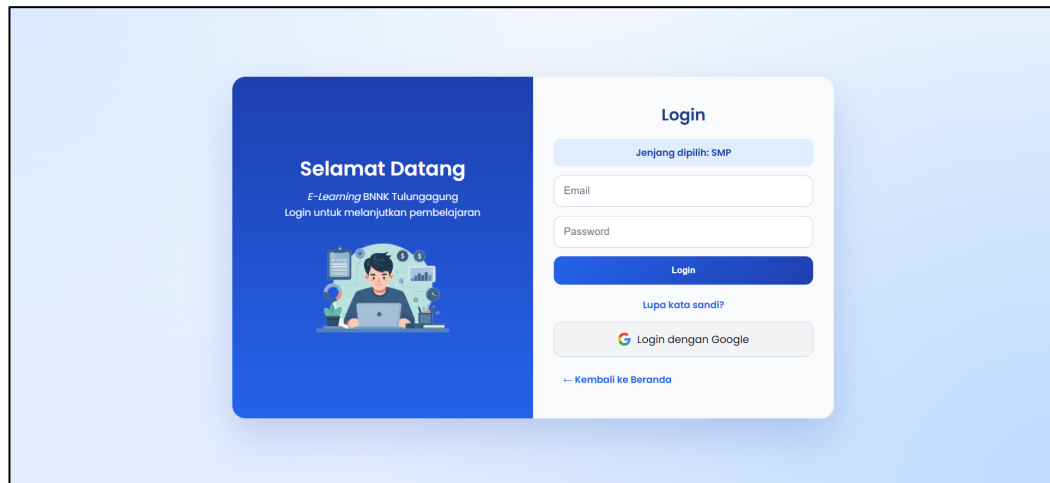


Gambar 5. Halaman Landing 2



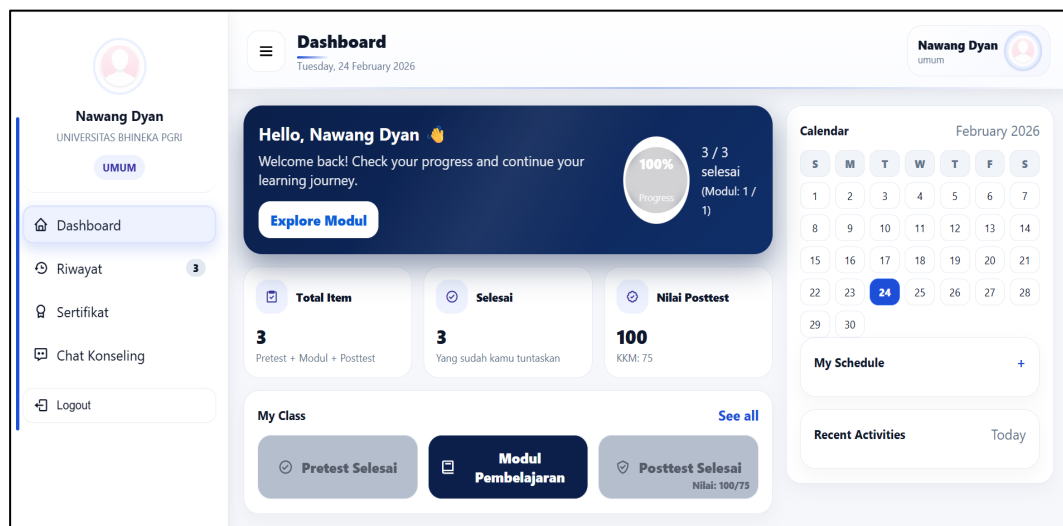
Gambar 6. Halaman Landing 3

Halaman login berfungsi sebagai gerbang awal untuk mengakses sistem e-learning. Sistem menyediakan dua metode login: login menggunakan email dan password, serta login menggunakan akun Google pada penggunaan pertama.



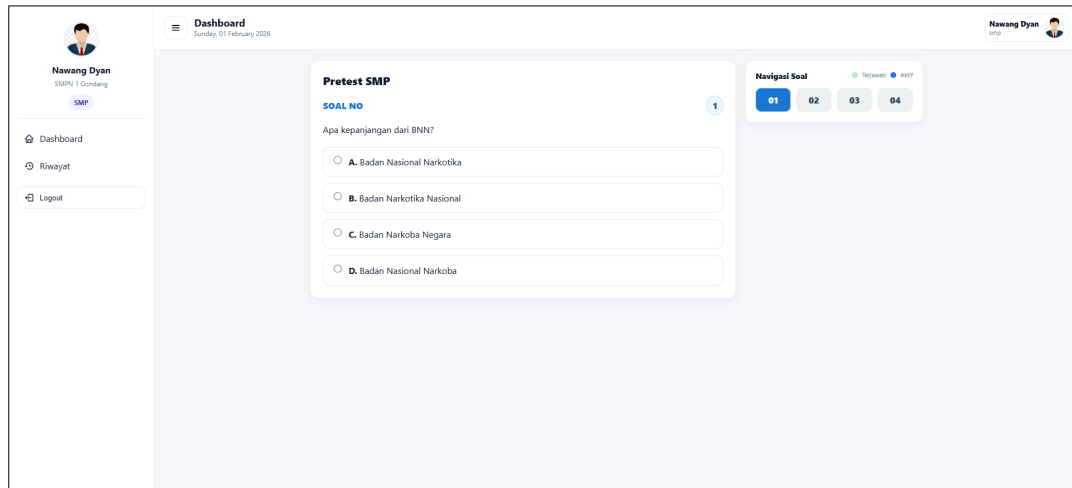
**Gambar 7.** Halaman Login

Dashboard menampilkan informasi progres pembelajaran dalam bentuk persentase (donut chart), akses ke fitur pretest, modul, posttest, serta riwayat penyelesaian pembelajaran. Dashboard dirancang secara dinamis berdasarkan jenjang pendidikan pengguna sehingga materi dan evaluasi yang tersedia menyesuaikan kategori yang dipilih.

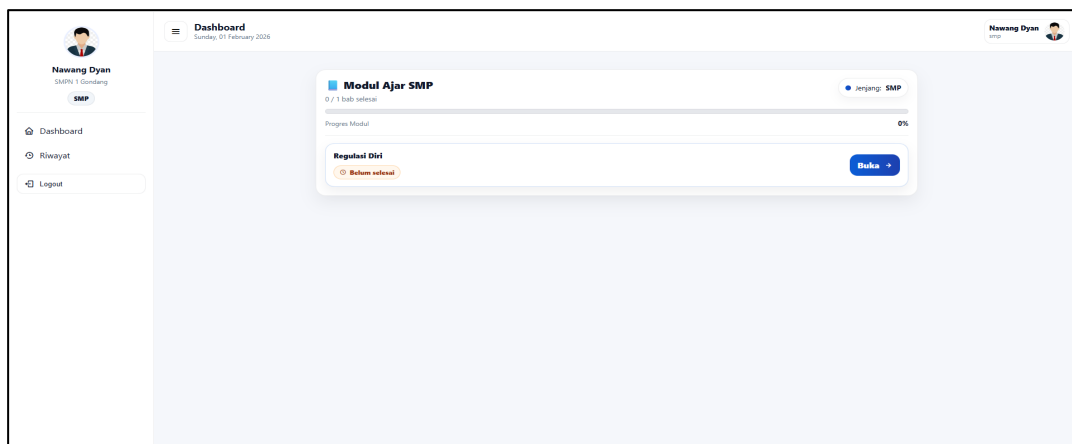


**Gambar 8.** Halaman Dashboard

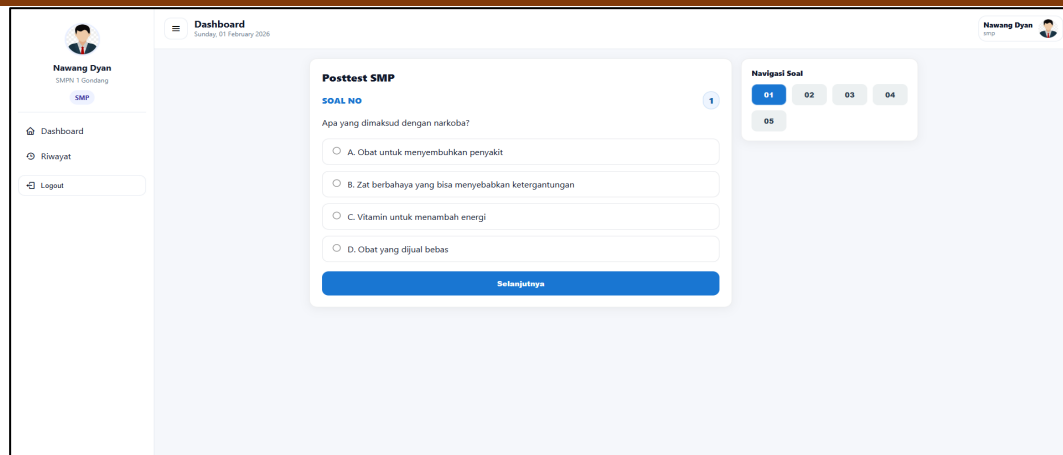
Sistem menerapkan mekanisme pembelajaran bertahap (sequential learning flow) yaitu pengguna wajib menyelesaikan pretest sebelum dapat mengakses modul, dan modul harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum posttest terbuka. Sistem juga menyediakan fitur remedial maksimal dua kali percobaan bagi pengguna yang belum mencapai nilai KKM (75).



Gambar 9. Halaman *Pretest*

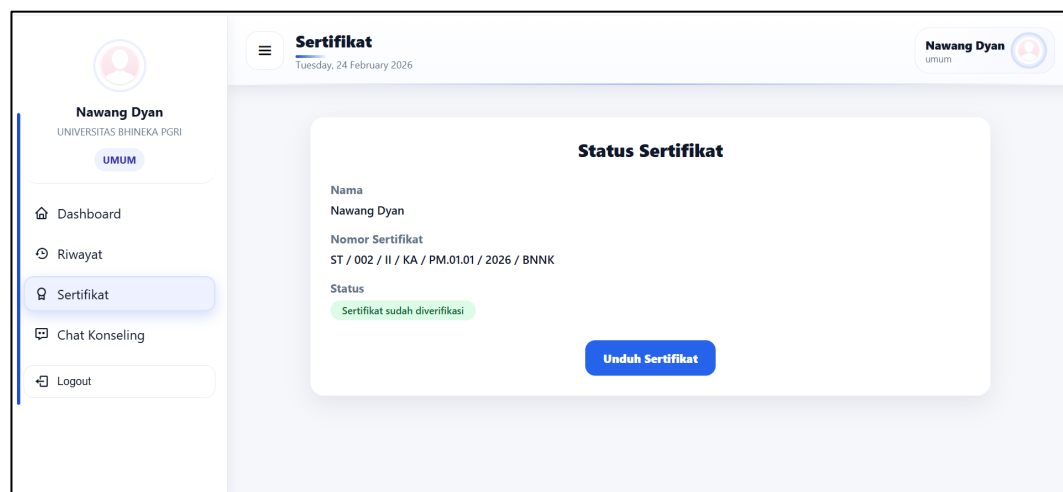


Gambar 10. Halaman Materi



**Gambar 11.** Halaman *Posttest*

Sertifikat diberikan kepada pengguna yang telah memenuhi nilai minimum kelulusan (KKM). Fitur ini dilengkapi dengan QR Code dan Tanda Tangan Elektronik (TTE) guna meningkatkan keaslian dan validitas dokumen secara digital. Sertifikat tidak dapat langsung diunduh setelah lulus, melainkan harus melalui proses validasi admin terlebih dahulu.

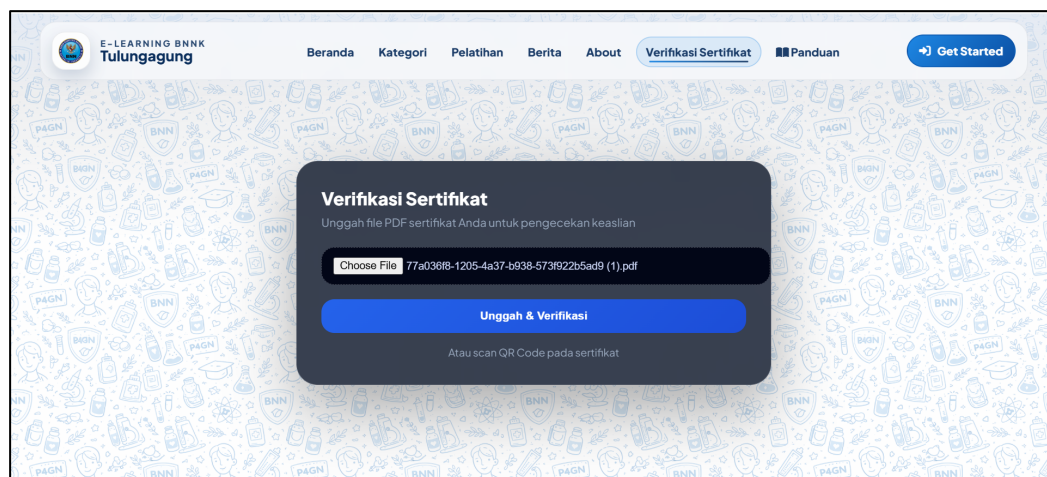


**Gambar 12.** Halaman Sertifikat



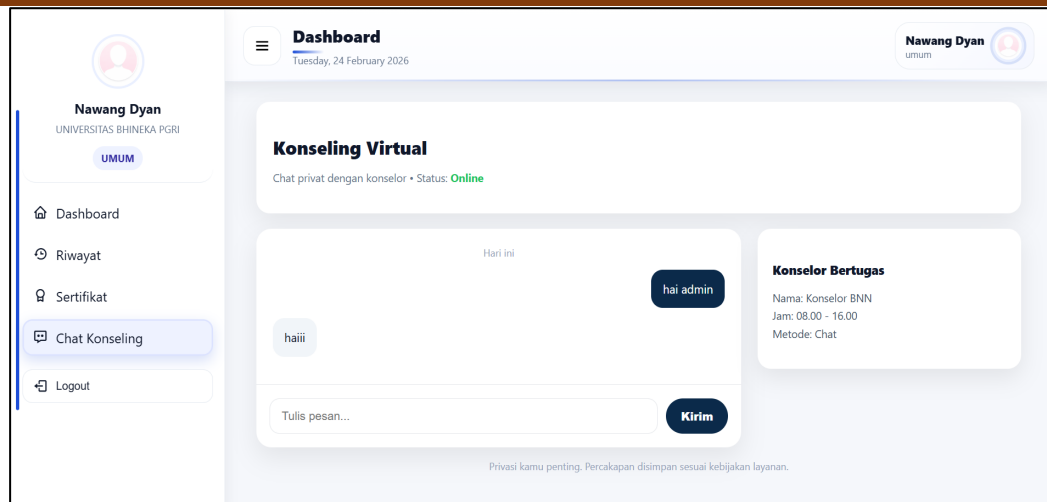
**Gambar 13.** Tampilan Sertifikat

Fitur Verifikasi Sertifikat memungkinkan pengguna atau pihak eksternal melakukan pengecekan validitas sertifikat melalui unggah file PDF atau pemindaian QR Code. Sistem menghitung hash dokumen dan mencocokkannya dengan data yang tersimpan dalam database untuk menentukan status valid atau tidak valid.



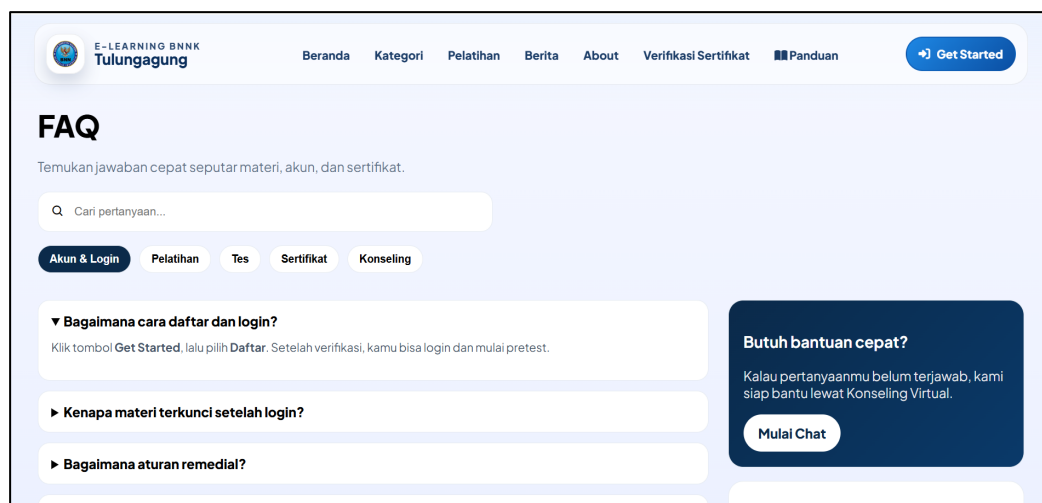
**Gambar 14.** Tampilan Verifikasi Sertifikat

Fitur Virtual Konseling menyediakan ruang chat untuk konsultasi lanjutan apabila FAQ belum menjawab kebutuhan pengguna. Virtual konseling dapat diakses melalui floating button yang selalu tersedia pada halaman sistem. Sistem mendukung pertukaran pesan secara real-time antara pengguna dan admin/konselor BNN.



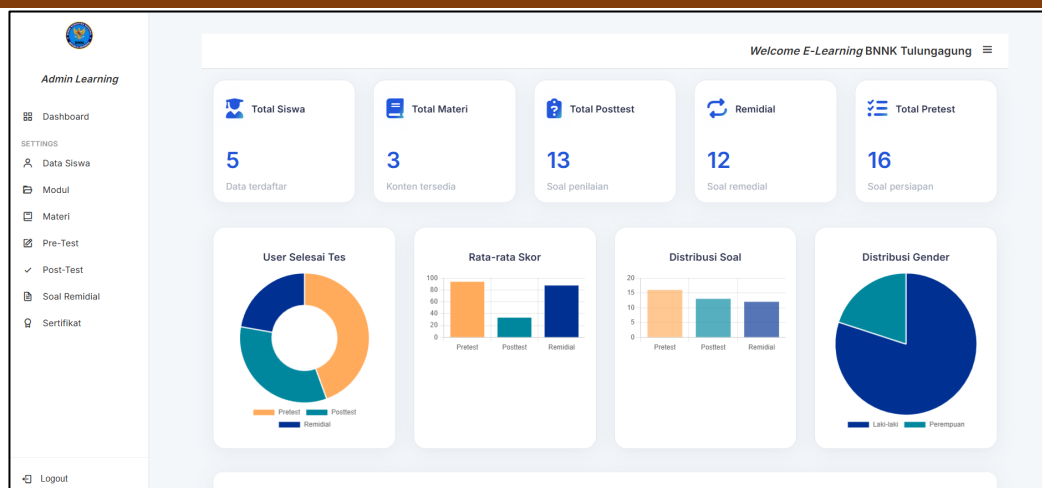
**Gambar 15.** Halaman Virtual Konseling

Fitur *FAQ* menyediakan layanan bantuan mandiri berisi kumpulan pertanyaan dan jawaban umum seputar akun, materi, tes, sertifikat, dan konseling. Halaman *FAQ* dilengkapi dengan fitur pencarian dan kategori tab untuk memudahkan navigasi pengguna.



**Gambar 16.** Halaman *FAQ*

Dashboard admin menampilkan ringkasan data sistem berupa KPI (Key Performance Indicator) seperti total siswa terdaftar, total materi, jumlah soal, dan visualisasi grafik menggunakan library Chart.js untuk memudahkan admin dalam melakukan analisis dan pemantauan sistem.



**Gambar 17.** Halaman Dashboard Admin

## B. Hasil Pengujian Black Box Testing

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing yang menitikberatkan pada pengujian fungsi sistem berdasarkan kesesuaian antara input yang diberikan dengan output yang dihasilkan. Berikut adalah rangkuman hasil pengujian fitur-fitur utama sistem:

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Login dan Autentikasi

| No | Fitur/Task                   | Test Case                          | Hasil yang Diharapkan              | Hasil Uji |
|----|------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------|
| 1  | Login Manual                 | Email & password benar             | Diarahkan ke dashboard             | Pass      |
| 2  | Login Manual                 | Email/password salah               | Pesan kesalahan muncul             | Pass      |
| 3  | Login (pertama)<br>Google    | Akun Google valid, belum terdaftar | Diarahkan ke halaman lengkapi data | Pass      |
| 4  | Login (berikutnya)<br>Google | Akun sudah terdaftar               | Langsung ke dashboard              | Pass      |
| 5  | Reset Password               | Email terdaftar                    | Link reset dikirim ke email        | Pass      |
| 6  | Logout                       | User dalam kondisi login           | Kembali ke halaman login           | Pass      |

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Fitur Pembelajaran

| No | Fitur    | Test Case                       | Hasil yang Diharapkan              | Hasil Uji |
|----|----------|---------------------------------|------------------------------------|-----------|
| 1  | Pretest  | Pretest belum dikerjakan        | Halaman soal pretest tampil        | Pass      |
| 2  | Pretest  | Nilai $\geq$ KKM setelah submit | Status LULUS tampil, modul terbuka | Pass      |
| 3  | Modul    | Pretest belum lulus             | Modul terkunci                     | Pass      |
| 4  | Modul    | Pretest lulus                   | Modul terbuka dan dapat diakses    | Pass      |
| 5  | Posttest | Modul sudah selesai             | Halaman soal posttest tampil       | Pass      |
| 6  | Posttest | Nilai $\geq$ KKM (75)           | Status LULUS, sertifikat tersedia  | Pass      |
| 7  | Remedial | Nilai $<$ KKM, percobaan ke-1   | Soal remedial tampil               | Pass      |
| 8  | Remedial | Sudah 2 kali remedial           | Tombol remedial tidak muncul lagi  | Pass      |

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Fitur Sertifikat dan Virtual Konseling

| No | Fitur            | Test Case                                 | Hasil yang Diharapkan                        | Hasil Uji |
|----|------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------|
| 1  | Sertifikat       | Nilai $\geq$ KKM, menunggu validasi admin | Status 'sertifikat belum diterbitkan' tampil | Pass      |
| 2  | Sertifikat       | Admin approve, TTE diproses               | Status berubah 'Terverifikasi'               | Pass      |
| 3  | Unduh Sertifikat | Status terverifikasi                      | File PDF dapat diunduh                       | Pass      |
| 4  | Verifikasi       | Upload PDF sertifikat resmi               | Status VALID ditampilkan                     | Pass      |
| 5  | Verifikasi       | Upload PDF tidak terdaftar                | Status TIDAK VALID ditampilkan               | Pass      |
| 6  | Verifikasi QR    | Scan QR Code pada sertifikat              | Data keaslian sertifikat tampil              | Pass      |
| 7  | Chat Konseling   | Kirim pesan dari pengguna                 | Pesan tampil di ruang chat                   | Pass      |
| 8  | Chat Konseling   | Admin membalas pesan                      | Balasan tampil di chat pengguna              | Pass      |
| 9  | Chat Real-time   | Ada pesan baru                            | Pesan muncul tanpa refresh                   | Pass      |
| 10 | FAQ              | Klik pertanyaan                           | Jawaban ditampilkan (dropdown)               | Pass      |

11 FAQ Ketik kata kunci Hasil pencarian tampil Pass  
pencarian

### C. Uji Coba Terbatas

Sebelum peluncuran penuh, dilakukan uji coba terbatas dengan melibatkan perwakilan pengguna dari pihak BNN Kabupaten Tulungagung, peserta didik dari berbagai jenjang, dan masyarakat umum.

**Tabel 5.** Hasil Uji Coba Terbatas

| No | Peran Pengguna                | Tujuan Uji Coba                                      | Hasil Observasi               |
|----|-------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1  | Peserta Didik & Pengguna Umum | Menguji fitur login, pretest, dan modul              | Sesuai dengan yang diharapkan |
| 2  | Peserta Didik & Pengguna Umum | Menguji fitur posttest dan remedial                  | Sesuai dengan yang diharapkan |
| 3  | Peserta Didik & Pengguna Umum | Menguji fitur sertifikat dan unduh PDF               | Sesuai dengan yang diharapkan |
| 4  | Admin                         | Menguji validasi sertifikat dan integrasi TTE        | Sesuai dengan yang diharapkan |
| 5  | Pengguna & Admin              | Menguji fitur konseling virtual                      | Sesuai dengan yang diharapkan |
| 6  | Pengguna Umum                 | Menguji verifikasi sertifikat (upload PDF & QR Code) | Sesuai dengan yang diharapkan |

### D. Pembahasan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian, sistem e-learning BNNK Tulungagung terbukti mampu mendukung proses edukasi digital P4GN secara terstruktur dan terintegrasi dalam satu platform berbasis web. Sistem menerapkan mekanisme pembelajaran bertahap yang memastikan pengguna tidak dapat melewati tahapan tanpa memahami materi terlebih dahulu.

Dari sisi keamanan dan validitas dokumen, penerapan sertifikat berbasis TTE menjadi keunggulan utama sistem. Sertifikat harus melalui proses validasi admin sebelum dapat diunduh, kemudian keasliannya dapat diverifikasi melalui QR Code. Mekanisme ini meningkatkan transparansi dan mencegah pemalsuan dokumen.

Integrasi fitur virtual konseling menjadi aspek diferensiatif sistem ini dibandingkan penelitian sebelumnya. Fitur ini memungkinkan pengguna mengakses layanan konsultasi secara daring dengan konselor BNN melalui chat real-time dan FAQ. Hal ini

sejalan dengan temuan Zola et al. (2024) yang membuktikan bahwa konseling online dapat diterapkan dalam layanan masyarakat sehingga mampu menjangkau warga secara lebih luas melalui pemanfaatan teknologi informasi.

Pengembangan sistem dengan metode Prototype memungkinkan proses iteratif berdasarkan umpan balik pengguna sehingga sistem yang dihasilkan benar-benar sesuai kebutuhan BNN Kabupaten Tulungagung. Keterlibatan pengguna dalam tahap pengujian juga memberikan dampak positif terhadap tingkat penerimaan sistem saat diluncurkan. Hasil pengujian Black Box Testing menunjukkan seluruh fitur berjalan sesuai spesifikasi tanpa ditemukan kesalahan fungsional yang menghambat operasional sistem.

## KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal berikut. Pertama, sistem e-learning berbasis Laravel pada BNN Kabupaten Tulungagung telah berhasil dirancang dan diimplementasikan menggunakan metode Prototype. Sistem berhasil mengintegrasikan fitur pretest, modul berbasis PDF, posttest, remedial, sertifikat berbasis TTE, verifikasi sertifikat, dan virtual konseling dalam satu platform berbasis web yang terstruktur dan sistematis.

Kedua, fitur virtual konseling pada sistem e-learning berhasil diimplementasikan sebagai bagian integral dari layanan digital BNN Kabupaten Tulungagung. Fitur ini memungkinkan pengguna mengakses layanan konseling secara daring melalui fitur chat dan FAQ, sehingga layanan menjadi lebih fleksibel dan mudah diakses tanpa batasan lokasi.

Ketiga, berdasarkan hasil pengujian Black Box Testing, seluruh fitur sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi kebutuhan yang telah ditetapkan. Tidak ditemukan kesalahan fungsional yang menghambat operasional sistem, sehingga sistem dinyatakan layak digunakan sebagai media edukasi dan layanan konseling digital pada BNN Kabupaten Tulungagung.

Sistem ini masih dapat dikembangkan dengan berbagai fitur seperti notifikasi otomatis melalui email atau WhatsApp, live chat konseling, atau versi mobile berbasis Android/iOS agar proses edukasi anti-narkoba lebih fleksibel, adaptif, dan dapat digunakan dalam situasi yang beragam.

Selain itu, pengembangan sistem di masa mendatang juga dapat mempertimbangkan peningkatan aspek keamanan data pengguna, integrasi dengan sistem lain di lingkungan BNN, serta penambahan fitur analisis data untuk memantau efektivitas pembelajaran dan layanan konseling. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai media edukasi dan konsultasi, tetapi juga sebagai alat pendukung pengambilan keputusan dalam upaya pencegahan penyalahgunaan narkoba secara lebih luas dan berkelanjutan.

## REFERENSI

- Abildinova, G. (2024). *Transforming High School Education with Digital Tools: A Systematic Review*. 23(8), 668–694.
- Alda, M., & Rifdah, A. (2024). Perancangan Sistem Informasi Bimbingan Konseling Mahasiswa Institut Kesehatan Helvetia Berbasis Web. *Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi*, 8(2), 274–288. <https://doi.org/10.47080/saintek.v8i2.3145>
- Bustani, Faizin, H., & Mataram. (2023). Perkembangan E-Learning Di Indonesia. *Aslamiah: Jurnal Pendidikan, Ekonomi, Sosial & Budaya*, 1(1), 99–109. <https://www.jurnal.zarilgapari.org/index.php/aslamiah>
- Handayani, R., Rachmat, Z., & S, W. (2022). Perancangan Aplikasi E-Learning Berbasis Website Pada SMP Negeri 3 Watansoppeng. *Jurnal Manajemen Informatika, Sistem Informasi Dan Teknologi Komputer (JUMISTIK)*, 1(1), 43–54. <https://doi.org/10.70247/jumistik.v1i1.8>
- Huda, M. N., Burhan, M., Satibi, A., & Pradita, H. A. (2022). *Implementasi Black Box Testing pada Aplikasi Sistem Kasir dengan Menggunakan Teknik Equivalence Partitions*. 5(2), 120–127. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v5i2.17645>
- Iskandar, J, Prasetya, A, Sari, Y. K., & Cahyono, T. A. (2022). Analisis Penerimaan Sistem Informasi Akademik Universitas Bhineka PGRI Menggunakan Integrasi Model TPB dan TAM. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 7(1), 254–263.
- Marisa, V., Ardi Wijaya, S., & Tsabitah, N. (2024). Penerapan Model Prototype Rancang Bangun Sistem Bimbingan Konseling Berbasis Web pada SMK Muhammadiyah 3

- Pekanbaru. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, 7(1), 254–263.  
<https://doi.org/10.55338/jikoms.v7i1.2925>
- Ningsih, D. R. (2022). *Online Counseling Sebagai Alternatif Pelayanan Konseling Pada Masa Pandemi Di SMK Sunan Kalijogo Malang*. 2.
- Nugroho, P. W., & Nurdahlia, D. U. (2024). Pengembangan Model Tata Kelola Layanan Bimbingan dan Konseling Online Berbasis Website. *Southeast Asian Journal of Islamic Education Management*, 5(2), 187–208.  
<https://doi.org/10.21154/sajiem.v5i2.356>
- Padangsidimpuan, A. A., Dakwah, F., Syekh, U. I. N., Hasan, A., & Padangsidimpuan, A. A. (2024). *Pemanfaatan media konseling online pada Perguruan Tinggi Keagamaan Islam Negeri*. 1(1), 48–57.
- Palandi, E. H., Sriyuliawati, F., & Aziz, A. (2025). Peran Teknologi dalam Pengembangan Sistem E-Learning yang Interaktif dan Efektif bagi Pendidikan. *Journal Scientific of Mandalika*, 6(7), 2809–0543.
- Pratiwi, P., Krismiyati, K., & Wahyuadianto, A. (2022). *Assessing E-Learning Agility in the Indonesian Public Sector*. 2022, 471–490. <https://doi.org/10.18502/kss.v7i5.10572>
- Rahmatullah, B., Kusnandar, O. E. F., Sitinjak, N., Pepayosa, E., & Juwita, R. (2022). *Pengabdian Masyarakat Melalui Pendirian Layanan Konseling daring Psikoedukasi Media Sosial*. 7(12).
- Razak, N. A., Rasli, R. M., Subhan, S., Ahmad, N. A., & Malik, S. (2023). *Systematic review on digital transformation among teachers in public schools*. 12(2).  
<https://doi.org/10.11591/ijere.v12i2.24498>
- Widya, N., & Habibah, N. (2023). *Perbandingan Model Waterfall Dan Metode Prototype Untuk Pengembangan Aplikasi Pada Sistem Informasi*. 5(1), 83–95.
- Yusril., Y., & Nurus., S. (2024). *Konseling Online Sebagai Alternatif Pemberian Dukungan Psikologis*. 4(September), 200–208.
- Zola, N., Ifdil, I., Adlya, S. I., Fadli, R. P., & Apri, I. Z. (2024). *konseling online di Kabupaten Solok Selatan*. 5(2), 76–81.