

Analisis Kebutuhan Modul Deteksi Dini Gangguan Mental Lansia sebagai Ekstensi Aplikasi SiLansia dengan Notifikasi untuk *Caregiver*

Redo Abeputra Sihombing^{1*}, Fauzan Natsir², Triana Dewi Salma³, Hoiriyah⁴, Aisyah Mutia Dawis⁵

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Indraprasta PGRI, Indonesia

³Program Studi Informatika, Universitas LIA, Indonesia

⁴Program Studi Sistem Informasi, Universitas Islam Madura, Indonesia

⁵Program Studi Sistem dan Teknologi Informasi, Universitas 'Aisyiyah Surakarta, Indonesia

^{1*}redoabe@gmail.com, ²fauzan.natsir@gmail.com, ³ triana.salma@universitaslia.ac.id,

⁴hoiriyah@uim.ac.id, ⁵aisyahmd@aiska-university.ac.id

Abstrak: Populasi lanjut usia di Indonesia terus meningkat, dengan proporsi mencapai sekitar 11,75% dari total populasi nasional pada tahun 2023, sejalan dengan meningkatnya risiko gangguan kesehatan mental seperti depresi pada kelompok usia tersebut. Pada penelitian sebelumnya, penulis telah mengembangkan SiLansia, sebuah sistem pemantauan dan rekomendasi kesehatan lansia berbasis Content-Based Filtering (CBF) dengan mekanisme notifikasi otomatis untuk keluarga, namun cakupan sistem tersebut masih terbatas pada indikator vital fisik seperti tekanan darah, kadar gula darah, dan indeks massa tubuh, tanpa mencakup aspek kesehatan mental. Pada penelitian sebelumnya yang lain, penulis juga telah mengembangkan sistem pakar berbasis metode *forward chaining* untuk deteksi dini gangguan kejiwaan secara umum, namun sistem tersebut belum dirancang khusus untuk karakteristik populasi lansia maupun terintegrasi dengan ekosistem aplikasi mobile dan mekanisme notifikasi *caregiver*. Penelitian ini bertujuan menganalisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional bagi pengembangan modul deteksi dini gangguan mental lansia sebagai ekstensi dari aplikasi SiLansia, guna menutup kesenjangan antara kedua penelitian sebelumnya tersebut. Metode yang digunakan adalah studi literatur terhadap instrumen skrining kesehatan mental lansia dan konsep beban *caregiver*, dipadukan dengan tinjauan terhadap arsitektur dan hasil pengujian SiLansia yang telah tervalidasi, yang kemudian dipetakan menjadi kebutuhan sistem melalui identifikasi aktor dan pemetaan kebutuhan fungsional maupun non-fungsional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul yang dibutuhkan mencakup skrining gejala psikologis berbasis instrumen Geriatric Depression Scale (GDS), analisis risiko, serta perluasan mekanisme notifikasi berbasis Firebase Cloud Messaging (FCM) milik SiLansia agar turut mencakup indikasi risiko gangguan mental, tanpa mengubah arsitektur inti tiga lapisan yang telah tervalidasi dengan skor System Usability Scale (SUS) sebesar 75,9.

Kata Kunci: Analisis kebutuhan; deteksi dini; gangguan mental lansia; SiLansia; notifikasi *caregiver*

Abstract: The elderly population in Indonesia continues to grow, accounting for around 11.75 per cent of the total national population in 2023, in line with the increasing risk of mental health disorders such as depression within this age group. In previous research, the authors developed SiLansia, a Content-Based Filtering (CBF)-based monitoring and health recommendation system for older adults with an automatic notification mechanism for families; however, the scope of this system was still limited to physical vital signs such as blood pressure, blood sugar levels and body mass index, without covering aspects of mental health. In another previous study, the authors also developed an expert system based on the *forward chaining* method for the early detection of mental disorders in general; however, that system was not specifically designed for the characteristics of the elderly population, nor was it integrated with the mobile application ecosystem or *caregiver* notification mechanisms. This study aims to analyse the functional and non-functional requirements for the development of a module for the early detection of mental disorders in older adults as an extension of the SiLansia application, in order to bridge the gap between the two previous studies. The methods employed comprise a literature review of mental health screening instruments for the elderly and the concept of *caregiver* burden, combined with an examination of the architecture and validated test results of SiLansia, which were subsequently mapped into system requirements through

Keywords: assessment; early detection; mental health disorders in older people; SiLansia; *caregiver* notifications

1. PENDAHULUAN

Populasi lanjut usia di Indonesia terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, proporsi lansia mencapai sekitar 11,75% dari total populasi nasional pada tahun 2023 dan diproyeksikan akan terus meningkat seiring bertambahnya angka harapan hidup[1]. Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 1998 tentang Kesejahteraan Lanjut Usia, lansia didefinisikan sebagai seseorang yang telah mencapai usia 60 tahun ke atas[2]. Pertambahan jumlah lansia membawa konsekuensi berupa meningkatnya prevalensi kondisi kronis, termasuk gangguan kesehatan mental seperti depresi, yang gejalanya sering kali tidak terungkap jelas karena berkaitan dengan perubahan fisik, kehilangan, dan perasaan kesepian yang dialami lansia[3].

Sebagai upaya menjawab tantangan pemantauan kesehatan lansia, pada penelitian sebelumnya penulis telah mengembangkan SiLansia, sebuah aplikasi pemantauan dan rekomendasi kesehatan lansia berbasis web dan mobile yang mengintegrasikan pemantauan data vital secara real-time, sistem rekomendasi personal menggunakan metode Content-Based Filtering (CBF), serta sistem notifikasi otomatis berbasis Firebase Cloud Messaging (FCM) kepada anggota keluarga[4]. Sistem tersebut dikembangkan melalui proses analisis kebutuhan berbasis mixed-method terhadap 35 responden lintas peran, diuji secara fungsional menggunakan Black Box Testing dengan tingkat keberhasilan 100% pada 45 skenario uji, serta diuji usabilitasnya menggunakan System Usability Scale (SUS) yang menghasilkan skor rata-rata tertimbang 75,9 dalam kategori Good[5]. Meskipun demikian, cakupan pemantauan SiLansia saat ini masih berfokus pada empat indikator vital fisik, yaitu tekanan darah, kadar gula darah, indeks massa tubuh, dan saturasi oksigen darah, tanpa mencakup aspek kesehatan mental lansia[6].

Pada penelitian sebelumnya yang lain, penulis juga telah mengembangkan sistem pakar berbasis metode *forward chaining* untuk deteksi dini gangguan kejiwaan, dengan basis pengetahuan mencakup lima jenis gangguan dan dua puluh delapan jenis gejala guna menghasilkan diagnosis awal yang setara dengan penilaian dokter[7]. Sistem tersebut

dirancang untuk masyarakat umum, tidak secara khusus menyasar karakteristik dan kebutuhan populasi lansia, serta belum terintegrasi dengan ekosistem aplikasi mobile maupun mekanisme notifikasi kepada pihak ketiga seperti *caregiver* atau keluarga[8]. Kesenjangan antara kedua penelitian sebelumnya tersebut menjadi dasar penelitian ini. SiLansia menyediakan infrastruktur pemantauan vital fisik dan notifikasi *caregiver* yang telah tervalidasi, namun belum mencakup kesehatan mental. Sementara sistem deteksi gangguan kejiwaan berbasis *forward chaining* menyediakan pendekatan diagnosis gejala mental, namun belum dirancang untuk lansia maupun terintegrasi ke dalam ekosistem mobile dengan notifikasi *caregiver*. Selain keterbatasan cakupan kedua sistem tersebut, keterbatasan tenaga kesehatan jiwa serta rendahnya frekuensi pemeriksaan rutin turut menjadi hambatan dalam upaya deteksi dini gangguan mental lansia secara umum[9]. Di sisi lain, pemberian perawatan kepada lansia dapat menimbulkan beban tersendiri bagi *caregiver*, baik secara fisik, sosial, psikologis, maupun finansial, yang berpotensi memengaruhi konsistensi pemantauan yang dilakukan secara manual[10]. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional bagi pengembangan modul deteksi dini gangguan mental lansia sebagai ekstensi dari aplikasi SiLansia, dengan memanfaatkan arsitektur dan mekanisme notifikasi yang telah tervalidasi, serta mengadaptasi pendekatan deteksi gejala mental untuk konteks dan karakteristik pengguna lansia.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Instrumen Skrining Kesehatan Mental pada Lansia

Geriatric Depression Scale (GDS) merupakan instrumen yang paling umum digunakan untuk membantu mendeteksi indikasi depresi pada lanjut usia[11]. Instrumen ini pada mulanya dikembangkan dengan versi panjang berisi 30 pertanyaan, kemudian direvisi menjadi versi pendek (GDS-15) berisi 15 pertanyaan dengan jawaban "Ya" atau "Tidak" untuk mempermudah proses skrining[12]. GDS berfungsi sebagai alat skrining, bukan alat diagnosis klinis, sehingga hasil yang menunjukkan indikasi risiko tetap memerlukan tindak lanjut oleh tenaga kesehatan profesional[13]. Pendekatan berbasis instrumen tervalidasi seperti GDS berbeda dengan pendekatan sistem pakar berbasis *forward chaining* yang diterapkan pada penelitian penulis sebelumnya mengenai deteksi gangguan kejiwaan umum, karena GDS secara khusus dirancang dan divalidasi untuk populasi lansia sehingga dinilai lebih sesuai digunakan sebagai basis skrining pada penelitian ini.

Beban Caregiver dalam Perawatan Lansia

Konsep *caregiver* burden menjelaskan bahwa pemberian perawatan kepada lansia dengan kondisi kronis dapat menimbulkan beban objektif berupa tuntutan fisik dan waktu, maupun beban subjektif berupa tekanan emosional dan psikologis bagi *caregiver*[14]. Beban tersebut berpotensi memengaruhi konsistensi pemantauan kondisi kesehatan mental lansia secara manual oleh *caregiver*, sehingga mekanisme notifikasi otomatis sebagaimana diterapkan pada SiLansia[15] berpotensi membantu meringankan sebagian beban pemantauan tersebut, tanpa menggantikan peran perawatan langsung dari *caregiver* maupun tenaga kesehatan profesional.

Arsitektur dan Mekanisme Notifikasi SiLansia

SiLansia dibangun dengan arsitektur tiga lapisan, yaitu lapisan presentasi berbasis React.js untuk antarmuka web tenaga kesehatan dan Flutter untuk antarmuka mobile lansia dan keluarga, lapisan logika bisnis berbasis Node.js yang mengintegrasikan algoritma CBF, serta lapisan data berbasis MySQL[13]. Sistem notifikasi dirancang menggunakan mekanisme push notification berbasis *Firebase Cloud Messaging (FCM)* yang dikirimkan secara otomatis kepada anggota keluarga terdaftar apabila data vital

melampaui ambang batas tertentu, seperti tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg atau kadar gula darah puasa ≥ 126 mg/dL, dengan latensi rata-rata pengiriman sebesar 1,3 detik pada pengujian yang telah dilakukan[8]. Ketiga jenis peran pengguna (lansia, keluarga, dan petugas) turut disesuaikan dengan tingkat literasi digital masing-masing kelompok, mengingat hasil pengujian usability menunjukkan skor SUS terendah justru diperoleh dari kelompok lansia (73,2) dibandingkan kelompok keluarga (77,5) dan tenaga kesehatan (80,8)[16]. Arsitektur dan mekanisme notifikasi SiLansia yang telah tervalidasi tersebut dijadikan acuan teknis bagi perancangan modul pada penelitian ini, sehingga pengembangan dapat berfokus pada logika skrining dan analisis risiko baru tanpa memerlukan pembangunan ulang infrastruktur dasar.

Pendekatan Deteksi Gangguan Mental Berbasis Sistem Pakar

Penelitian penulis sebelumnya mengenai deteksi dini gangguan kejiwaan menerapkan metode *forward chaining*, yaitu teknik penalaran yang dimulai dari fakta atau gejala yang diketahui kemudian ditelusuri melalui sekumpulan aturan (*rule*) hingga mencapai kesimpulan diagnosis, dengan basis pengetahuan mencakup lima jenis gangguan dan dua puluh delapan jenis gejala[17]. Pendekatan tersebut menunjukkan bahwa sistem berbasis aturan dapat menghasilkan keputusan diagnosis awal yang sepadan dengan penilaian dokter untuk gangguan mental secara umum[18]. Namun, karena tidak dirancang khusus untuk lansia, basis pengetahuan tersebut tidak mengakomodasi karakteristik gejala depresi lansia yang cenderung tersamar dan berkaitan dengan perubahan fisik maupun psikososial spesifik pada usia lanjut[19], sehingga pada penelitian ini pendekatan skrining berbasis instrumen GDS dipilih sebagai basis utama, dengan kemungkinan pendekatan berbasis aturan tetap dipertimbangkan sebagai metode analisis risiko lanjutan pada tahap pengembangan.

Berdasarkan tinjauan pustaka di atas, kombinasi antara instrumen skrining tervalidasi untuk lansia (GDS), infrastruktur mobile dan notifikasi SiLansia yang telah tervalidasi, serta pertimbangan pendekatan sistem pakar untuk analisis risiko dari penelitian penulis sebelumnya, belum pernah digabungkan sebagai satu modul terintegrasi

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi literatur (*literature review*) yang dipadukan dengan teknik analisis kebutuhan sistem (*requirement analysis*). Tahapan penelitian dilakukan sebagai berikut.

1. Studi Literatur

Penelusuran dilakukan terhadap artikel jurnal yang relevan dengan topik instrumen skrining kesehatan mental lansia (GDS) dan beban *caregiver*, serta kajian mendalam terhadap dua penelitian penulis sebelumnya, yaitu SiLansia dan sistem deteksi gangguan kejiwaan berbasis *forward chaining*, untuk memahami arsitektur, mekanisme notifikasi, dan pendekatan deteksi yang telah dikembangkan.

2. Identifikasi Kesenjangan (*Gap Analysis*)

Kesenjangan diidentifikasi dengan membandingkan cakupan fitur kedua penelitian sebelumnya terhadap kebutuhan spesifik deteksi dini gangguan mental pada populasi lansia yang terintegrasi dengan notifikasi *caregiver*.

3. Identifikasi Kebutuhan Pengguna

Kebutuhan pengguna diidentifikasi melalui tiga kelompok aktor yang konsisten dengan struktur pengguna SiLansia, yaitu lansia, keluarga/*caregiver*, dan petugas kesehatan, dengan mempertimbangkan temuan bahwa sebagian besar lansia hanya mampu

mengoperasikan fitur dasar *smartphone* sehingga antarmuka perlu dirancang dengan navigasi minimal dan ikon berukuran besar[20].

4. Pemetaan Kebutuhan Sistem

Kebutuhan yang telah diidentifikasi dipetakan ke dalam kebutuhan fungsional dan non-fungsional modul baru, dengan mempertimbangkan kompatibilitas terhadap arsitektur tiga lapisan dan mekanisme notifikasi FCM yang telah diterapkan pada SiLansia, sehingga modul dapat dikembangkan sebagai ekstensi tanpa memerlukan perombakan arsitektur inti.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Kesenjangan Fitur

Hasil perbandingan cakupan fitur antara SiLansia, sistem deteksi gangguan kejiwaan berbasis *forward chaining*, dan kebutuhan modul yang diusulkan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Cakupan Fitur

Aspek	SiLansia	Sistem Deteksi Gangguan Kejiwaan	Modul yang Diusulkan
Target	Lansia	Masyarakat umum	Lansia
Fokus deteksi	Indikator vital fisik	Gangguan kejiwaan umum	Gejala depresi/mental lansia (GDS)
Platform mobile terintegrasi	Ya (Flutter)	Tidak disebutkan	Ya (ekstensi platform SiLansia)
Notifikasi otomatis ke <i>caregiver</i>	Ya (FCM)	Tidak ada	Ya (perluasan mekanisme FCM SiLansia)
Basis metode	Content-Based Filtering	<i>Forward chaining</i>	GDS, dengan opsi analisis risiko berbasis aturan

Identifikasi Aktor Sistem

Aktor sistem pada modul yang diusulkan mengikuti struktur peran yang telah diterapkan pada SiLansia, sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Aktor Sistem

No	Aktor	Peran
Lansia	Lansia	Mengisi skrining gejala psikologis berbasis GDS melalui antarmuka mobile SiLansia yang telah tersedia
Keluarga/ <i>Caregiver</i>	Indikator vital fisik	Menerima notifikasi indikasi risiko gangguan mental melalui kanal FCM yang sama dengan notifikasi vital fisik
Petugas Kesehatan	Ya (Flutter)	Memantau hasil skrining mental lansia melalui dashboard web SiLansia, melengkapi data vital fisik yang telah ada

Kebutuhan Fungsional

Hasil pemetaan kebutuhan fungsional modul disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kebutuhan Fungsional Modul

No	Modul	Deskripsi Kebutuhan
1	Skrining GDS	Sistem menambahkan menu skrining GDS-15 pada antarmuka mobile SiLansia yang telah ada, dapat diisi mandiri atau dibantu <i>caregiver</i> secara berkala
2	Analisis Risiko Mental	Sistem mengolah hasil skrining menjadi kategori risiko (normal, ringan, sedang, berat) mengacu pada kaidah skoring baku GDS-15
3	Perluasan Mekanisme Notifikasi	Sistem memperluas mekanisme notifikasi FCM SiLansia yang telah ada agar turut mengirimkan notifikasi ketika hasil skrining menunjukkan indikasi risiko mental
4	Riwayat Skrining Mental	Sistem menyimpan riwayat hasil skrining GDS pada basis data yang sama dengan riwayat pemeriksaan vital fisik SiLansia, agar dapat ditampilkan sebagai satu profil kesehatan terpadu
5	Integrasi Dashboard Petugas	Sistem menambahkan indikator status mental pada dashboard web petugas SiLansia yang telah ada, berdampingan dengan status vital fisik

Kebutuhan Non-Fungsional

Hasil identifikasi kebutuhan non-fungsional modul disajikan pada Tabel 4. Sebagian besar kebutuhan non-fungsional mengacu pada standar yang telah tervalidasi pada SiLansia agar konsistensi ekosistem tetap terjaga.

Tabel 4. Kebutuhan Non-Fungsional Modul

No	Modul	Deskripsi Kebutuhan
1	Usability	Antarmuka skrining mengikuti prinsip desain yang telah teruji pada SiLansia, yaitu navigasi minimal, ikon berukuran besar, dan teks jelas, mengingat kelompok lansia mencatatkan skor SUS terendah (73,2) pada pengujian sebelumnya [4] sehingga memerlukan perhatian khusus
2	Performance	Notifikasi risiko mental menargetkan latensi pengiriman yang sepadan dengan notifikasi vital fisik pada SiLansia (rata-rata 1,3 detik pada pengujian sebelumnya [4])
3	Security	Data hasil skrining mental tergolong data kesehatan sensitif dan perlu mengikuti standar enkripsi serta kontrol akses yang sama dengan data vital fisik pada basis data SiLansia
4	Compatibility	Modul dirancang agar kompatibel dengan arsitektur tiga lapisan SiLansia (React.js, Node.js, MySQL, Flutter) tanpa memerlukan migrasi platform
5	Reliability	Modul tetap dapat menjalankan fungsi skrining dasar meskipun dalam kondisi jaringan terbatas, konsisten dengan kebutuhan reliability pada SiLansia

Hasil analisis kebutuhan ini menunjukkan bahwa pendekatan ekstensi terhadap SiLansia yang telah tervalidasi memberikan sejumlah keuntungan dibandingkan pengembangan sistem baru secara terpisah. Pertama, arsitektur tiga lapisan dan mekanisme notifikasi FCM SiLansia telah terbukti berfungsi dengan tingkat keberhasilan 100% pada pengujian *Black Box Testing* serta memperoleh skor SUS kategori *Good*, sehingga risiko kegagalan teknis

pada infrastruktur dasar dapat diminimalkan. Kedua, basis pengguna tiga peran (lansia, keluarga, dan petugas) yang telah terbentuk pada SiLansia dapat dimanfaatkan langsung tanpa memerlukan proses adopsi pengguna baru dari awal. Pendekatan ini juga menunjukkan kesinambungan lini penelitian penulis, di mana temuan dan infrastruktur dari penelitian sebelumnya dimanfaatkan secara sistematis untuk menjawab kesenjangan yang teridentifikasi antar penelitian tersebut.

Aspek keamanan dan privasi pada Tabel 4 memerlukan elaborasi lebih lanjut mengingat data hasil skrining mental tergolong data pribadi yang bersifat spesifik menurut UU No. 27 Tahun 2022 tentang Pelindungan Data Pribadi, sehingga menuntut persetujuan eksplisit dari lansia atau wali sebelum data diproses maupun dibagikan kepada *caregiver*. Secara teknis, mekanisme enkripsi perlu diterapkan baik saat data tersimpan (*encryption at rest*) di basis data MySQL maupun saat transmisi (*encryption in transit*) melalui notifikasi FCM, dipadukan dengan kontrol akses berbasis peran (*role-based access control*) yang membatasi detail jawaban skrining GDS hanya untuk petugas kesehatan berwenang, sementara *caregiver* hanya menerima notifikasi indikasi risiko tanpa rincian jawaban personal, guna meminimalkan potensi stigma. Prinsip minimalisasi dan pembatasan retensi data juga perlu dipertimbangkan pada pengembangan lanjutan agar sejalan dengan hak subjek data dalam regulasi perlindungan data pribadi.

Penelitian ini memiliki keterbatasan mendasar karena masih berada pada tahap analisis kebutuhan dan belum sampai pada tahap implementasi maupun pengujian sistem secara nyata. Kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang dirumuskan, termasuk aspek keamanan dan privasi data, masih bersifat konseptual dan belum diverifikasi melalui purwarupa (*prototype*), pengujian teknis seperti *Black Box Testing*, maupun uji coba lapangan bersama pengguna lansia dan *caregiver* sesungguhnya. Dengan demikian, efektivitas mekanisme notifikasi, akurasi skrining GDS dalam konteks penggunaan nyata, serta kelayakan solusi keamanan yang diusulkan masih memerlukan validasi empiris pada tahap penelitian selanjutnya sebelum modul ini dapat diklaim siap diintegrasikan ke dalam ekosistem SiLansia.

Namun demikian, terdapat pertimbangan penting bagi tahap pengembangan selanjutnya. Berbeda dengan data vital fisik yang bersifat objektif dan dapat diukur secara langsung, hasil skrining GDS bersifat subjektif berdasarkan laporan diri (*self-report*) lansia, sehingga akurasi hasil sangat bergantung pada kejujuran dan pemahaman lansia terhadap pertanyaan yang diajukan. Oleh karena itu, notifikasi risiko mental yang dikirimkan kepada *caregiver* perlu dirancang dengan bahasa yang tidak menghakimi dan tetap menekankan bahwa hasil skrining bersifat indikasi awal, bukan diagnosis final, sejalan dengan pertimbangan bahwa *caregiver* sendiri berpotensi mengalami beban psikologis tersendiri dalam merawat lansia.

Dibandingkan dengan sistem *forward chaining* kejiwaan yang menggunakan dua puluh delapan gejala umum, pendekatan berbasis GDS pada penelitian ini dinilai lebih ringkas dan lebih sesuai dengan konteks lansia. Pada tahap pengembangan lanjutan, kombinasi antara skoring GDS dengan mekanisme berbasis aturan (*rule-based*) sebagaimana diterapkan pada penelitian penulis sebelumnya tetap terbuka untuk dieksplorasi guna meningkatkan kedalaman analisis risiko.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan, modul deteksi dini gangguan mental lansia dapat dikembangkan sebagai ekstensi dari aplikasi SiLansia, dengan lima kebutuhan fungsional utama, yaitu skrining GDS, analisis risiko mental, perluasan mekanisme notifikasi, riwayat skrining mental, dan integrasi dashboard petugas, yang didukung oleh kebutuhan non-fungsional berupa *usability*, *performance*, *security*, *compatibility*, dan *reliability* yang selaras dengan standar SiLansia. Pendekatan ekstensi

ini mengisi kesenjangan antara dua penelitian penulis sebelumnya, yaitu SiLansia yang berfokus pada vital fisik dan sistem deteksi gangguan kejiwaan berbasis *forward chaining* yang belum menjangkau populasi lansia maupun ekosistem notifikasi *caregiver*. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengimplementasikan modul ini ke dalam basis kode SiLansia secara langsung, menyusun *use case diagram* dan data flow diagram secara rinci, serta melakukan pengujian menggunakan data primer dari lansia dan *caregiver* di lapangan guna memvalidasi kebutuhan yang telah dirumuskan.

Penelitian ini berkontribusi dalam merumuskan kebutuhan modul deteksi dini gangguan mental lansia sebagai ekstensi SiLansia, mencakup lima kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang menjembatani kesenjangan antara SiLansia (vital fisik) dan sistem deteksi kejiwaan berbasis *forward chaining* yang belum menjangkau lansia. Pengembangan selanjutnya perlu diarahkan pada implementasi modul ke basis kode SiLansia, validasi menggunakan data primer dari lansia dan *caregiver*, serta evaluasi *usability* dan efektivitas sistem sebelum diintegrasikan sepenuhnya.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung penelitian ini.

7. REFERENCES

- [1] T. Sirirak, P. Sangsupawanich, N. Wongpakaran, and W. Srisintorn, "The Geriatric Depression Scale Predicts Glycemic Control in Older Adult with Type 2 Diabetes Mellitus: A Longitudinal Study," *Healthcare*, vol. 10, no. 10, p. 1990, 2022, doi: 10.3390/healthcare10101990.
- [2] Uminingsih, M. N. Ichsanudin, M. Yusuf, and S. Suraya, "Pengujian Fungsional Perangkat Lunak Sistem Informasi Perpustakaan dengan Metode Black Box Testing bagi Pemula," *Storage J. Ilm. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 2, 2022, doi: 10.55123/storage.v1i2.270.
- [3] F. Natsir, R. A. Sihombing, and A. D. Pangestu, "Pengembangan Aplikasi Pemantauan dan Rekomendasi Kesehatan Lansia dengan Metode Content-Based Filtering dengan Sistem Notifikasi untuk Keluarga," vol. 3, no. 2, pp. 46–53, 2025, doi: 10.62866/jurikti.v3i2.274.
- [4] M. Y. Bakhtiar, R. A. Sihombing, and F. Natsir, "Metode *Forward chaining* untuk Deteksi Gangguan Kejiwaan Dini," *J. Ris. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 90–99, 2025.
- [5] A. Wahyudin, A. Anisyah, and D. Ahmaddifa, "Pengembangan Sistem Notifikasi Real-Time untuk Aplikasi Manajemen Persuratan Multiplatform Menggunakan Firebase Cloud Messaging dan Application Programming Interface," *J. Tek. Inform. UNIKA St. Thomas*, 2024, [Online]. Available: <https://ejournal.ust.ac.id/index.php/JTIUST/article/view/4374>
- [6] M. L. L. Usman and M. A. Gustalika, "Pengujian Validitas dan Reliabilitas System Usability Scale (SUS) untuk Perangkat Smartphone," *J. Ecotipe (Electronic, Control. Telecommun. Information, Power Eng.*, vol. 9, no. 1, pp. 19–24, 2022, doi: 10.33019/jurnalecotipe.v9i1.2805.
- [7] Faisal and others, "Sistem Informasi Pemantauan Kesehatan Lansia di Masa Pandemi COVID-19 Menggunakan Rapid Application Development," *J. Informatics Comput. Sci.*, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.uui.ac.id/index.php/jics/article/view/2940>
- [8] T. Augia, H. Dahlan, D. Symond, S. Siswati, and R. K. Dewi, "Analisis Aplikasi Kesehatan Lanjut Usia Berbasis Android di Indonesia," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 9, no. 4, pp. 3742–3751, 2022.

- [9] Windarsyah, H. Khatimi, and R. Maulana, "Sistem Pakar Diagnosa Jenis Gangguan Jiwa Skizofrenia Menggunakan Kombinasi Metode *Forward chaining* dan Certainty Factor," *J. Teknol. Inf. Univ. Lambung Mangkurat*, vol. 2, no. 2, pp. 51–58, 2017, doi: 10.20527/jtiulm.v2i2.20.
- [10] F. P. Juniawan, "Penggunaan Metode *Forward chaining* dalam Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Kejiwaan," *J. Ilm. Inform. Glob.*, vol. 8, no. 1, pp. 29–35, 2017, doi: 10.36982/jiig.v8i1.220.
- [11] R. Erwanto, "Faktor yang Berhubungan dengan Beban Keluarga dalam Merawat Aktivitas Sehari-hari pada Lansia," *J. Ners dan Kebidanan Indones.*, vol. 4, no. 3, pp. 117–122, 2016.
- [12] Y. N. Ariska, P. A. Handayani, and E. Hartati, "Faktor yang Berhubungan dengan Beban *Caregiver* dalam Merawat Keluarga yang Mengalami Stroke," *J. Holist. Nurs. Heal. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 52–63, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/hnhs/article/view/9357>
- [13] Q. Y. Leong *et al.*, "Characteristics of Mobile Health Platforms for Depression and Anxiety: Content Analysis Through a Systematic Review of the Literature and Systematic Search of Two App Stores," *J. Med. Internet Res.*, vol. 24, no. 2, p. e27388, 2022, doi: 10.2196/27388.
- [14] R. Yin *et al.*, "Depression Self-Care Apps' Characteristics and Applicability to Older Adults: Systematic Assessment," *J. Med. Internet Res.*, vol. 27, p. e56418, 2025, doi: 10.2196/56418.
- [15] U. G. Mgbeojedo *et al.*, "Cross-Cultural Adaptation and Validation of the 15-Item Geriatric Depression Scale (GDS-15) into Igbo Language: A Validation Study," *Health Qual. Life Outcomes*, vol. 20, p. 21, 2022, doi: 10.1186/s12955-022-01928-8.
- [16] M. N. Hanifah, F. Natsir, and A. Fitriansyah, "Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Tingkat Kepuasan Pasien di Klinik Indosehat," *Semnas Ristek (Seminar Nas. Ris. dan Inov. Teknol.)*, vol. 10, no. 1, pp. 221–228, 2026.
- [17] R. A. Sihombing and F. Natsir, "Sistem Pakar Untuk Diagnosis Gangguan Pada Sistem Endokrin Berbasis Android," *J. Sist. Inf. dan Teknol. Perad.*, vol. 2, no. 1, pp. 42–47, 2021.
- [18] R. A. Sihombing, F. Natsir, T. Indormatika, and S. Pakar, "Implementasi Metode Dempster Shafer dalam Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit Kucing berbasis Android," *J. Apl. Teknol. Inf. dan Manaj.*, vol. 4, no. 1, 2023.
- [19] O. Opitasari, F. Natsir, and E. S. Marsiani, "Klasifikasi Diagnosis untuk Penyakit Kanker Serviks Menggunakan Algoritma Extreme Gradient Boosting (XGBoost)," *J. Ilm. FIFO*, vol. 16, no. 1, p. 55, 2024, doi: 10.22441/fifo.2024.v16i1.006.
- [20] N. Aisah and A. Ikhwan, "Implementing Dynamic Systems Development Method for a Web-Based System to Evaluate Child Health and Growth Journal of Computer Networks , Architecture and High Performance Computin," vol. 6, no. 4, pp. 1875–1885, 2024.