

Challenge-Based Learning Approach in Developing a Reminiscence Therapy App for Dementia

Ali Jazzy Rasyid^{1*}, Mira Musrini Barmawi¹, Muthia Zhafira Sahnah²

¹Program Studi Sistem Informasi, Institut Teknologi Nasional, Bandung, Indonesia

²Program Studi Informatika, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

*Email Korespondensi: alijazzy.rasyid04@gmail.com

Naskah Masuk 30 November 2025 | Direvisi 30 Januari 2026 | Diterima 15 Februari 2026

ABSTRAK

Demensia merupakan kondisi degeneratif yang menyebabkan penurunan fungsi kognitif dan berdampak pada kualitas hidup penderita serta beban emosional *caregiver*, khususnya dalam mempertahankan komunikasi bermakna. Salah satu pendekatan non-farmakologis yang terbukti efektif adalah *reminiscence therapy*, yang memanfaatkan stimulus kenangan masa lalu untuk meningkatkan keterlibatan emosional dan interaksi sosial. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi terapi ingatan digital berbasis iPadOS menggunakan kerangka kerja Challenge-Based Learning (CBL) guna mendukung komunikasi antara *caregiver* dan Orang Dengan Demensia (ODD). Metode penelitian mengikuti tiga fase CBL, yaitu *Engage* (perumusan tantangan), *Investigate* (studi literatur, wawancara *caregiver*, dan observasi etnografi), serta *Act* (perancangan, implementasi, dan evaluasi solusi). Hasil investigasi menunjukkan bahwa ODD lebih responsif terhadap stimulus visual personal dan kenangan masa lalu dibandingkan percakapan kontekstual saat ini. Berdasarkan temuan tersebut, dikembangkan aplikasi “Vivere” yang mengintegrasikan gamifikasi berbasis foto personal, animasi kenangan berbasis AI, serta fitur saran percakapan kontekstual. Evaluasi menggunakan System Usability Scale (SUS) terhadap enam *caregiver* menghasilkan skor rata-rata 74,58 yang termasuk kategori ‘Acceptable’ (Grade B), menunjukkan tingkat kegunaan yang baik. Penelitian ini menyimpulkan bahwa CBL efektif dalam mengintegrasikan riset kontekstual, desain berbasis pengguna, dan implementasi teknologi untuk menghasilkan solusi digital yang berdampak sosial dalam mendukung praktik terapi kenangan bagi ODD.

Kata kunci: Challenge-Based Learning, Demensia, Reminiscence Therapy, Caregiver, Aplikasi iPadOS

ABSTRACT

Dementia is a degenerative condition that causes cognitive decline and impacts the quality of life of sufferers and the emotional burden of caregivers, particularly in maintaining meaningful communication. One non-pharmacological approach that has been proven effective is *reminiscence therapy*, which uses stimuli from past memories to increase emotional engagement and social interaction. This study aims to develop a digital memory therapy application based on iPadOS using the Challenge-Based Learning (CBL) framework to support communication between caregivers and people with dementia (PWD). The research method followed the three phases of CBL, namely *Engage* (challenge formulation), *Investigate* (literature study, caregiver interviews, and ethnographic observation), and *Act* (design, implementation, and evaluation of solutions). The results of the investigation showed that PWD were more responsive to personal visual stimuli and past memories than to current contextual conversations. Based on these findings, the “Vivere” application was developed, which integrates gamification based on personal photos, AI-based memory animations, and contextual conversation suggestion features. Evaluation using the System Usability Scale (SUS) of six caregivers resulted in an average score of 74.58, which falls into the “Acceptable” (Grade B) category, indicating a good level of usability. This study concludes that CBL is effective in integrating contextual research, user-centered design, and technology implementation to produce socially impactful digital solutions that support memory therapy practices for ODD.

Keywords: Challenge-Based Learning, Demensia, Reminiscence Therapy, Caregiver, iPadOS Application

1. PENDAHULUAN

Demensia merupakan sindrom klinis akibat penyakit otak yang menyebabkan penurunan fungsi kognitif, termasuk memori, berpikir, dan orientasi, yang cukup berat sehingga mengganggu aktivitas sehari-hari dan kualitas hidup penderitanya [1]. Demensia bersifat degeneratif atau akan semakin memburuk seiring waktu, beberapa gejala yang dialami pasien berupa ketidakmampuan mengingat informasi baru, kemampuan keputusan yang buruk, gangguan suasana hati yang berubah-ubah, serta kesulitan dalam berkomunikasi [2]. Kondisi ini tidak hanya mengganggu fungsi kognitif pasien, tetapi juga menimbulkan beban fisik serta emosional yang signifikan bagi anggota keluarga yang memberikan perawatan sehari-hari [3]. Dalam praktik perawatan, salah satu tantangan yang sering terjadi adalah terjadinya gangguan komunikasi antara Orang Dengan Demensia (ODD) dengan pengasuh (*caregiver*) [4]. Gangguan komunikasi tersebut terjadi akibat penurunan kemampuan berbahasa, mengingat, serta fluktuasi *mood* yang membuat percakapan bermakna menjadi sulit bagi pengasuh, memunculkan frustrasi dan kewalahan dalam mempertahankan interaksi [5].

Bentuk pengobatan bagi pasien demensia bervariasi meliputi pendekatan farmakologis yang melibatkan obat-obatan untuk memperlambat penurunan fungsi kognitif dan fungsi sehari-hari, serta non-farmakologis dalam bentuk terapi [6]. Salah satu bentuk terapi non-farmakologis bagi pasien demensia adalah *Reminiscence Therapy* (terapi kenangan) yang melibatkan stimulasi ingatan masa lalu melalui pemicu seperti foto lama, musik, atau benda personal [7]. Secara tradisional, terapi kenangan dilakukan menggunakan media analog seperti buku jurnal, foto cetak, atau objek fisik dan percakapan terstruktur yang difasilitasi *caregiver* atau pengasuh. Beberapa studi melakukan evaluasi efek terapi kenangan pada lansia dan menunjukkan bahwa terapi kenangan secara signifikan meredakan gejala depresi pada lansia sekaligus meningkatkan kualitas hidup pasien demensia [8], [9]. Sehingga terapi kenangan dapat digunakan sebagai metode untuk mencegah kondisi demensia semakin memburuk [10].

Perkembangan teknologi digital membuka peluang untuk mengadaptasi *Reminiscence Therapy* (RT) ke dalam bentuk aplikasi interaktif yang memungkinkan personalisasi konten, visualisasi kenangan, dan panduan percakapan yang kontekstual. Beberapa studi baru menunjukkan potensi aplikasi digital dalam terapi kenangan untuk penderita demensia. Misalnya, Boyd dkk. [11] mengembangkan aplikasi tablet *InspireD* melalui *co-creation* dengan penderita demensia dan pengasuhnya. Uji kegunaan dengan pelacakan mata menunjukkan pasien demensia dapat menggunakan aplikasi meski tetap membutuhkan petunjuk, hal ini menandakan perlunya antarmuka intuitif dan dukungan pengasuh dalam aplikasi. Studi oleh Rai dkk. [12] mengevaluasi kelayakan metode *Randomized Controlled Trial* (RCT) untuk aplikasi stimulasi kognitif dan interaksi sosial bagi pasien demensia melalui tablet *touchscreen* dengan 21 aktivitas interaktif, dibandingkan dengan perawatan biasa. Hasilnya menunjukkan aplikasi stimulasi kognitif dianggap menyenangkan dan dapat digunakan, dan direkomendasikan pengembangan untuk mempertahankan keterlibatan lebih lama. Selain itu studi yang membuat buku cerita digital sebagai intervensi *reminiscence* seperti yang dilakukan Xu dkk. [13], menemukan bahwa *digital life storybook* dapat mengurangi depresi dan meningkatkan kualitas hidup pasien demensia, misalnya skor depresi membaik secara signifikan serta mempererat kehangatan relasi pasien-pengasuh.

Challenge-Based Learning (CBL) merupakan salah satu kerangka kerja pembelajaran hasil inisiasi oleh Apple, Inc. yang menempatkan masalah nyata sebagai pusat proses pengembangan produk melalui tiga siklus, *Engage*, *Investigate*, dan *Act* dengan proses iteratif serupa dengan *Design Thinking / User-Centered Design* yang fokus pada pengguna [14], [15], [16]. Di bidang *software development*, umumnya CBL diaplikasikan pada konteks pendidikan tinggi seperti penelitian Coelho dkk. [17] yang mengadopsi CBL dengan metodologi Scrum pada pembuatan kursus pendidikan teknik menghasilkan tingkat penerimaan yang tinggi dalam penerimaan industri 4.0 pada mahasiswa. Di sisi lain, Santos (2015) pada Doulougeri dkk. [18] melakukan hal yang sama pada kursus *mobile app development* dan menyimpulkan bahwa CBL merupakan kerangka kerja yang cocok untuk pengembangan sistem *mobile*. Namun penerapan CBL dalam lingkungan profesional dan *software development* secara nyata masih jarang dilaporkan secara ilmiah, menunjukkan perlunya eksplorasi lebih lanjut bagaimana CBL dapat diterapkan sebagai kerangka kerja dalam proses pengembangan produk perangkat lunak.

Dalam bidang kesehatan, CBL umumnya diterapkan untuk meningkatkan keterampilan profesional medis. Contohnya Tang dkk. [19] menggunakan CBL untuk membangun kolaborasi multidisiplin mahasiswa keperawatan melalui proyek kesehatan masyarakat nyata dan menemukan peningkatan signifikan pada skor kolaborasi lintas-disiplin setelah perkuliahan berbasis CBL. Begitu pula Santos-Diáz dkk. [20] menerapkan CBL dalam mata kuliah teknik biomedis dan mendapat umpan balik positif pada pembelajaran. Akan tetapi, belum ditemukan studi yang secara eksplisit mengintegrasikan CBL dengan pengembangan aplikasi atau solusi digital kesehatan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini akan berkontribusi dalam mengisi celah dengan menerapkan CBL pada tahapan pengembangan perangkat lunak, sekaligus integrasi CBL pada pengembangan aplikasi kesehatan. Proyek pada penelitian ini akan menjawab tantangan komunikasi antara *caregiver* dan pasien demensia dengan menyediakan sarana pemicu percakapan yang terpersonalisasi. Proyek ini ditujukan untuk merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi bagaimana solusi digital dapat mendukung praktik *reminiscence therapy* secara lebih personal, inklusif, dan kontekstual sekaligus meningkatkan kualitas interaksi antara *caregiver* dan Orang Dengan Demensia (ODD). Namun pengembangan aplikasi dibatasi hingga *prototype* dan evaluasi kebergunaan (*usability*), serta belum mencakup implementasi klinis untuk mengukur dampak penggunaan aplikasi terhadap tingkat keparahan demensia.

2. METODOLOGI

Proyek ini mengadopsi kerangka kerja *Challenge-Based Learning* (CBL) yang menstrukturisasi proses pengembangan aplikasi ke dalam tiga fase iteratif, yaitu *Engage*, *Investigate*, dan *Act*. Gambar 1 menjelaskan visualisasi komponen pada kerangka kerja CBL yang dikembangkan oleh Apple, Inc. [21].



Gambar 1. Siklus Proses Challenge-Based Learning

Setiap fase CBL (*Engage*, *Investigate*, dan *Act*) tidak hanya berfungsi sebagai tahapan pembelajaran, tetapi juga sebagai tahapan penelitian yang mencakup perumusan masalah, pengumpulan data, perancangan solusi, serta evaluasi sistem. Oleh karena itu, subbagian pada setiap fase merepresentasikan aktivitas penelitian yang dilakukan secara sistematis untuk menghasilkan solusi yang tervalidasi.

2.1 Engage

Fase *Engage* merupakan tahap awal dalam siklus CBL yang bertujuan untuk menemukan dan merumuskan masalah berdasarkan *Big Idea*. Pada Gambar 1 dijelaskan pada tahap *Engage* terdapat tiga komponen berikut ini:

- Big Idea* yang merujuk kepada tema, konsep, atau topik luas yang dapat dieksplorasi. Perumusan ide besar tidak selalu harus spesifik, melainkan panduan untuk eksplorasi lebih lanjut.
- Essential Question* atau sebuah pertanyaan terbuka yang memberikan konteks personalisasi terhadap ide besar.
- Challenge* atau tantangan merupakan suatu bentuk pernyataan langsung yang dimaksudkan untuk dipelajari dan ditindaklanjuti lebih dalam.

Fase ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi topik atau masalah menarik yang dapat ditindaklanjuti [22]. Pada tahap ini penulis melakukan pencarian topik-topik dari berbagai bidang untuk nanti dipilih berdasarkan masalah yang nyata atau terpersonalisasi. Topik besar yang dipilih penulis dan tim pengembang sebagai dasar pengembangan aplikasi adalah lansia dengan ruang lingkup pada cara mengasuh lansia. Rincian komponen fase *Engage* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Scope Komponen Fase Engage

Big Idea	Essential Question	Challenge
Lansia	Bagaimana cara kita meningkatkan kualitas mengasuh dalam merawat orang tua?	Meningkatkan kualitas cara mengasuh orang tua

2.2 Investigate

Fase *Investigate* merupakan tahap lanjutan dalam siklus CBL yang berfokus pada eksplorasi dan pengumpulan informasi untuk mendalami *challenge* yang telah dirumuskan sebelumnya pada fase *Engage*. Di fase ini akan dibangun landasan pengetahuan dan konteks melalui penelitian untuk mengembangkan solusi. Gambar 1 menjelaskan pada fase *Investigate* terdapat tiga komponen berikut ini:

- Guiding Questions* merupakan rangkaian pertanyaan yang dirumuskan sebagai landasan dalam memperdalam pengetahuan terhadap masalah yang dihadapi [23].
- Activities and Resources* merupakan kumpulan aktivitas dan sumber daya yang dibutuhkan untuk menjawab permasalahan yang diambil [22].
- Synthesis* merujuk kepada temuan/solusi final yang diperoleh dengan menyusun temuan-temuan dari berbagai aktivitas, sumber daya, dan hasil riset yang telah dilakukan [22].

Pada tahap ini penulis melakukan berbagai aktivitas untuk mendalami topik demensia serta menggali masalah yang dialami oleh *caregiver* dalam kesehariannya mengurus lansia demensia. *Output* dari tahap ini merupakan konsep solusi aplikasi final untuk dikembangkan pada tahap selanjutnya.

2.2.1 Studi Eksploratori dan Pengumpulan Masalah

Proses pembentukan solusi diawali dengan merangkai *guiding questions* untuk memandu riset literatur terkait topik demensia. Di tahap ini, *guiding questions* dirumuskan secara bertahap dan berulang seiring ruang lingkup dipersempit dari hasil temuan studi literatur. Tahap identifikasi masalah dilakukan dalam tiga siklus yang dimulai dari riset mencakup analisis mendalam pada dimensi demensia serta pengasuhan (*caregiving*), risiko yang dimiliki pasien demensia, dan diakhiri dengan riset literatur pada tantangan yang dihadapi *caregiver* dalam keseharian merawat pasien.

Guna memvalidasi landasan teoritis tersebut, penulis melakukan wawancara kepada dua orang *caregiver* lansia demensia secara daring menggunakan Zoom Meeting untuk mengidentifikasi masalah (*pain points*) dan pola perilaku (*behavior*) yang muncul saat berinteraksi dengan pasien. Wawancara dilakukan dalam waktu yang berbeda pada setiap narasumbernya. Setelah masalah dan perilaku diidentifikasi, penulis menentukan *user persona* sebagai representasi target pengguna untuk aplikasi yang dibuat.

2.2.2 Studi Etnografi

Etnografi adalah metode penelitian kualitatif yang dilakukan dengan cara terjun langsung ke lapangan untuk mengamati dan berinteraksi dengan suatu kelompok masyarakat secara mendalam guna memahami budaya serta cara hidup mereka dari sudut pandang orang dalam [24]. Untuk mendapatkan pemahaman kontekstual yang mendalam, penulis menerapkan metode etnografi melalui observasi partisipasi di pusat dukungan demensia (Dementia Support Center). Penulis melakukan etnografi pada aktivitas *Senior Day Care* yang diselenggarakan oleh Tenteram Senior Care, sebuah layanan *day care* bagi para lansia untuk berkumpul agar tetap produktif. Aktivitas dilakukan di Rumah Sakit Universitas Indonesia (RSUI) dan penulis terlibat langsung dengan aktivitas yang diadakan. Disela-sela kegiatan, penulis juga melakukan wawancara kepada tiga *caregiver* lansia demensia yang ada di lokasi etnografi untuk menggali kebutuhan serta tantangan yang mereka alami ketika mengasuh.

2.2.3 Konseptualisasi Solusi dan Analisis Kelayakan Teknis

Setelah mengidentifikasi pola perilaku dan masalah, penulis menerjemahkan kebutuhan pengguna ke dalam rancangan sistem untuk diimplementasikan. Proses dimulai dengan melakukan prioritas solusi menggunakan kerangka kerja Desirability, Viability, Feasibility (DVF) untuk memilih solusi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna serta kelayakan teknis untuk dikembangkan. Setelah solusi ditentukan, tahap selanjutnya adalah perancangan alur pengguna (*user flow*) yang disesuaikan dengan meminimalisir proses untuk mengurangi beban kognitif, mengingat target pengguna adalah pengasuh dan lansia demensia yang memiliki kemampuan kognitif yang rendah.

Secara paralel, dilakukan analisis kelayakan teknis (*technical feasibility*) untuk mengevaluasi opsi teknologi dalam mendukung fitur aplikasi. Langkah terakhir dalam fase *Investigate* pada proyek ini adalah melakukan visualisasi konsep solusi ke dalam bentuk *Low-fidelity Prototype* dengan teknik *wireframing* untuk menyusun kerangka visual antarmuka sebelum ditambah elemen estetika seperti warna/gambar.

2.3 Act

Fase *Act* merupakan fase ketiga dari siklus CBL yang berfokus pada implementasi solusi yang telah dirumuskan pada fase *Investigate*. Pada fase ini, *prototype* diimplementasikan menggunakan teknologi dan melakukan evaluasi sistem. Gambar 1 menjelaskan terdapat tiga komponen pada fase *Act* sebagai berikut:

- Solution* merujuk kepada konsep solusi yang muncul berdasarkan kumpulan temuan dari fase *Investigate* [22].
- Implementation* merupakan implementasi pengembangan solusi menjadi sebuah produk/layanan [22].
- Evaluation* merupakan tahap evaluasi untuk mengukur hasil dan melakukan perbaikan untuk pengembangan lebih lanjut [22].

Pada tahap ini penulis melakukan implementasi produk yang bersifat iteratif untuk mencapai usability yang optimal. Aktivitas yang dilakukan berupa pengembangan *prototype* antarmuka, pengembangan fitur, dan pengujian kepada pengguna.

2.3.1 Perancangan Antarmuka

Pada tahap ini, *low-fi prototype* sebelumnya yang telah dibuat dikembangkan ke tahap *High-Fidelity Prototype* dengan menambahkan elemen visual seperti skema warna, tipografi, dan ikonografi. Antarmuka dibuat dengan mematuhi prinsip aksesibilitas digital untuk lansia.

2.3.2 Pengembangan Sistem dan Validasi Konsep

Desain visual yang telah dibuat kemudian diimplementasikan ke dalam kode program untuk menghasilkan aplikasi versi 1. Aplikasi dikembangkan untuk perangkat iPad dan dibangun menggunakan bahasa pemrograman Swift dan *framework* SwiftUI untuk antarmuka. Untuk arsitektur *backend*, sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Python yang berfungsi sebagai jembatan logika antara aplikasi klien dan layanan server.

Setelah aplikasi versi pertama dikembangkan, penulis melakukan uji konsep (*concept testing*) kepada pengasuh lansia demensia untuk memvalidasi solusi yang telah dibuat sesuai dengan kebutuhan pengguna. Uji konsep dilakukan kepada seorang *family caregiver* dengan orang tua yang mengidap demensia. Teknis uji konsep dilakukan dengan menjelaskan konsep aplikasi kepada pengguna, meliputi deskripsi, tujuan, dan cara kerja

aplikasi dibantu dengan visualisasi prototipe sederhana yang telah dikembangkan. Hasil pada tahap ini akan menjadi iterasi perbaikan antarmuka visual, alur sistem, serta pengembangan fitur.

2.3.3 Pengujian Usabilitas (*Usability Testing*)

Tahap terakhir dalam pengembangan aplikasi terapi ingatan digital ini adalah dengan melakukan uji coba secara langsung dengan pasien demensia sebenarnya. Pengujian dilakukan dengan metode *Usability Testing* (UT) yaitu salah satu metode evaluasi produk dengan cara mengamati pengguna nyata saat mencoba menyelesaikan tugas-tugas tertentu untuk mengidentifikasi hambatan, kemudahan penggunaan, serta efektivitas desain dalam memenuhi kebutuhan pengguna [25]. Unit analisis dalam penelitian ini adalah interaksi *dyadic* (pasangan) antara *Personal Caregiver* sebagai pengguna aktif aplikasi dan Orang Dengan Demensia (ODD) sebagai penerima manfaat terapi. Pengujian dilakukan di salah satu hunian demensia, yaitu Rukun Senior Care yang menyediakan hunian khusus untuk lansia, serta lansia dengan demensia. Penulis dan tim pengembang melakukan UT dengan total enam orang lansia dengan pengasuhannya. Teknis pengujian dilakukan dengan seorang lansia didampingi masing-masing *caregiver* secara bertahap dengan metode *Think Aloud*, yaitu *caregiver* diminta untuk mengucapkan secara verbal setiap proses yang Ia temui dan lakukan.

Terdapat dua skenario besar dalam rencana *usability testing*, dengan beberapa *task* yang harus diselesaikan. Hasil pengujian diukur secara kuantitatif dengan alat ukur *System Usability Scale* (SUS). Kuesioner terdiri dari 10 pertanyaan yang mencakup aspek efisiensi, kompleksitas, dan kemudahan pembelajaran, dan digunakan skala Likert dengan 5 poin. Rincian pertanyaan kuesioner dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Daftar Pernyataan Kuesioner System Usability Scale (SUS)

No	Pernyataan
1.	Saya rasa saya akan sering menggunakan aplikasi ini
2.	Saya merasa aplikasi ini terlalu rumit
3.	Saya merasa aplikasi ini mudah digunakan
4.	Saya merasa membutuhkan bantuan dari orang teknis untuk bisa menggunakan aplikasi ini
5.	Saya merasa fitur-fitur aplikasi ini terintegrasi dengan baik
6.	Saya pikir ada terlalu banyak inkonsistensi dalam aplikasi ini
7.	Saya membayangkan kebanyakan orang akan belajar menggunakan aplikasi ini dengan cepat
8.	Saya merasa aplikasi ini terasa membingungkan saat digunakan
9.	Saya merasa percaya diri menggunakan aplikasi ini
10.	Saya perlu belajar banyak hal sebelum bisa menggunakan aplikasi ini

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan tahap akhir adalah aplikasi berbasis iPadOS bernama "Vivere". Vivere merupakan aplikasi terapi ingatan digital yang dirancang untuk membantu *caregiver* menstimulasi percakapan bermakna dengan Orang Dengan Demensia (ODD) melalui foto dan panduan percakapan terstruktur. Implementasi aplikasi dibangun dalam lingkungan Apple menggunakan bahasa pemrograman Swift dan SwiftUI untuk antarmuka. Fitur utama pada aplikasi ini adalah gamifikasi kognitif untuk ODD dengan mengubah kenangan lama pasien menjadi permainan ringan seperti Puzzle (Lihat Gambar 4) dan Cocokkan gambar (Lihat Gambar 5). Setelah ODD menyelesaikan permainan, sistem akan menampilkan animasi foto bergerak dari kenangan lama pasien menggunakan teknologi AI. Saat animasi foto diputar, sistem akan menampilkan teks saran topik pembicaraan di layar dan saran tanggapan yang secara sinkron bekerja dari *input* suara pengguna selama percakapan. Rincian hasil proses *Challenge-Based Learning* pada setiap fase dijelaskan pada sub-bab berikut ini.

3.1 Hasil Pengumpulan Masalah

Proses pengembangan dimulai dari analisis kebutuhan masalah dari pengguna dan studi eksploratif pada topik demensia. Rangkuman hasil wawancara yang memetakan tantangan dalam mengurus ODD dijelaskan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rangkuman Hasil Wawancara Caregiver

No	Tantangan
1.	Lansia sering jalan-jalan sendiri dan lupa jalan pulang
2.	Kehabisan ide menentukan menu makanan lansia
3.	Pikun dan ingatannya kembali ke masa lalu
4.	Mood yang berubah-ubah
5.	Tidak bisa diajak bicara terlalu lama

Dari hasil wawancara dan studi eksploratif, dilakukan proses pengelompokan pola perilaku, motivasi, serta hambatan yang muncul dari para responden. Hasil sintesis tersebut dirangkum ke dalam sebuah *User Persona* yang mewakili profil pengguna utama aplikasi. Karakteristik persona yang diidentifikasi adalah pengasuh keluarga (*family caregiver*) yang mewakili anggota keluarga dari pasien tanpa memiliki pengetahuan medis formal namun memikul tanggung jawab penuh atas perawatan harian pasien demensia. Mereka memiliki tingkat kesibukan yang tinggi dan sering kali mengalami kelelahan mental. Tingkat keparahan demensia yang difokuskan pada proyek ini adalah *low to mild* demensia atau fase awal menuju pertengahan.

3.2 Hasil Etnografi

Etnografi dilakukan dengan observasi aktivitas yang dilakukan para lansia, kegiatan dihadiri oleh 16 lansia dan tiga diantaranya mengidap demensia. Contoh rangkuman observasi dengan memetakan fokus gerak-gerik dijelaskan dengan deskripsi perilaku dan interpretasi (*insight*) yang diperoleh dari aktivitas dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Contoh Laporan Hasil Etnografi Kegiatan Senior Day Care

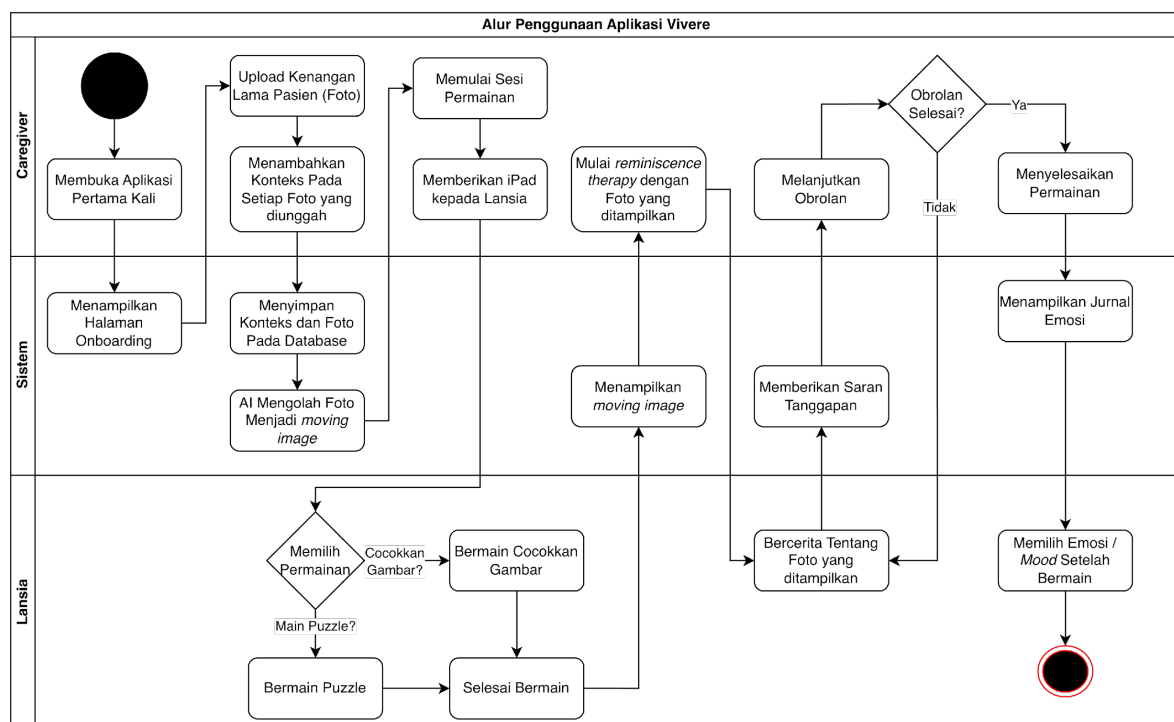
No	Fokus Observasi	Deskripsi Perilaku	Interpretasi Masalah
1.	Dinamika percakapan	Tim pengembang bertanya: “ <i>Bapak senang hari ini?</i> ” (hening). Pengasuh mengulang: “ <i>Bapak senang ngga katanya?</i> ”. Lansia diam dan mengangguk tanpa mengucap sepatah kata. Tim pengembang bertanya: “ <i>Bapak kesukaannya apa?</i> ”. Lansia menatap ke pengasuh. Pengasuh menjawab: “ <i>Dulu bapak sukanya pergi ke laut</i> ” Lansia tersenyum dan menjawab: “ <i>Suka naik kapal</i> ”	Hambatan pendengaran: Lansia mengalami penurunan kemampuan mendengar sehingga pengasuh harus mengulang pertanyaan dengan suara yang lebih keras Respons aktif pada kenangan: Ketika lansia diajak berbicara kenangan masa lalunya, terdapat stimulus untuk melakukan komunikasi.
2.	Waktu atensi	Tim pengembang bertanya: “ <i>Ibu suka melukis?</i> ”. Lansia antusias menanggapi: “ <i>Ini motifnya bagus sekali, saya punya banyak bunga di rumah</i> ”. (obrolan berlanjut). Lansia tiba-tiba diam dan berbicara: “ <i>Saya dan keluarga saya suka jalan-jalan</i> ”.	Atensi rendah: Ketika berbicara hal kesukaan, lansia menjawab dengan antusias namun selang waktu 5 menit obrolan topik berganti tiba-tiba menunjukkan lansia memiliki atensi yang rendah

No.	Fokus Observasi	Deskripsi Perilaku	Interpretasi Masalah
3.	Permainan	Tim pengembang mengamati aktivitas permainan olah tubuh dengan koordinasi bola antar tangan. Bola dipindahkan ke setiap tangan dan diserahkan pada orang di sebelahnya.	Hambatan motorik: Terdapat beberapa lansia yang tidak mampu melakukan permainan sendiri dan harus didampingi oleh pengasuh dalam bermain. Hal ini menunjukkan bahwa lansia tidak dapat lepas dari awasan <i>caregiver</i> .

Hasil etnografi menunjukkan pada beberapa lansia, terutama pengidap demensia memiliki pola yang sama dalam hal komunikasi, yaitu sulit mempertahankan komunikasi jika topik yang dibahas adalah kondisi saat ini. Lansia cenderung lebih aktif diajak berbicara pada hal yang disukai dan pengalaman pribadinya, mempersulit *caregiver* dalam mempertahankan komunikasi.

3.3 Hasil Konseptualisasi Solusi

Seluruh temuan dari riset sebelumnya menjadi landasan dalam memberikan konsep-konsep solusi berdasarkan masalah nyata yang dialami *caregiver*. Konsep-konsep solusi yang diajukan kemudian dianalisa menggunakan kerangka kerja DVF untuk menilai aspek kebutuhan pengguna, kelayakan bisnis, serta kelayakan teknis. Hasil analisis menggunakan kerangka kerja DVF ditemukan bahwa solusi terapi kenangan digital menjawab kebutuhan emosional *caregiver* yang menginginkan media interaksi baru untuk mengatasi kebakuan komunikasi dengan pasien, serta fitur yang dikembangkan memiliki dampak yang berkelanjutan dan lolos uji kelayakan teknis. Konsep solusi tersebut kemudian divisualisasikan menggunakan diagram alur untuk merancang alur yang sederhana agar dapat digunakan oleh kedua jenis pengguna (*caregiver* dan lansia). Hasil perancangan alur pengguna dalam menggunakan aplikasi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur Aplikasi Vivere

Proses pengembangan dimulai dengan mengembangkan *low-fidelity prototype* menjadi *medium-fidelity prototype* dengan menambahkan sedikit aset visual dengan detail menengah seperti tata letak, alur navigasi, dan konten

utama secara fungsional. Hal ini dilakukan agar tahap pengembangan dapat dilakukan linear dengan implementasi kode program oleh tim pengembang.

3.4 Antarmuka Visual

Penulis mengembangkan prototipe sederhana menjadi *high-fidelity prototype* pada seluruh alur utama aplikasi. Pengembangan antarmuka visual dilakukan dengan menerapkan standar desain (*design system*) dan komponen (Figma *components*) untuk menjaga konsistensi visual dan antarmuka yang modular. Beberapa antarmuka fitur utama aplikasi Vivere dapat dilihat pada gambar-gambar berikut.

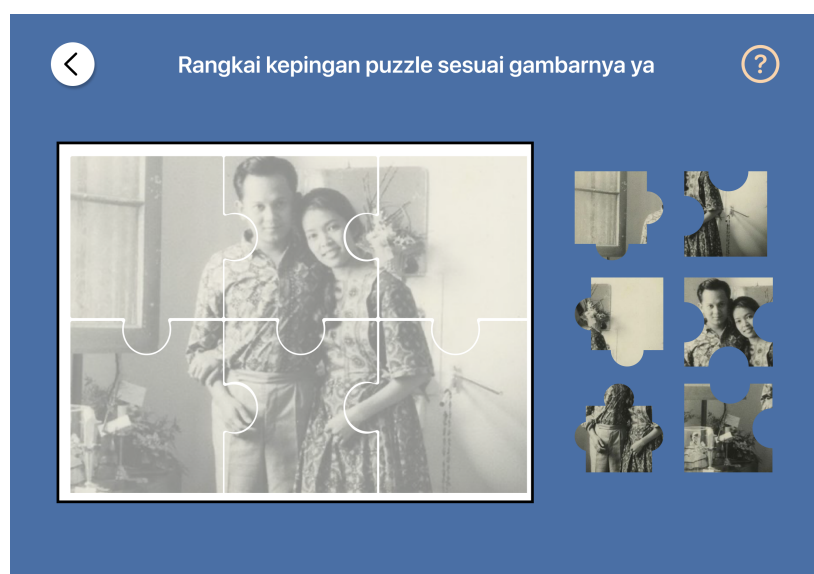
1. Halaman Homepage



Gambar 3. Antarmuka Halaman Homepage Aplikasi

Gambar 3 menunjukkan antarmuka halaman *Homepage* yang merupakan halaman pertama yang akan muncul ketika membuka aplikasi. Terdapat dua *button* besar yang menunjukkan pilihan permainan yang tersedia yaitu Puzzle dan Cocokkan Gambar. Pada bagian kanan atas terdapat *button menu* yang akan mengarahkan pengguna pada halaman 'Kelola Foto'.

2. Permainan Puzzle

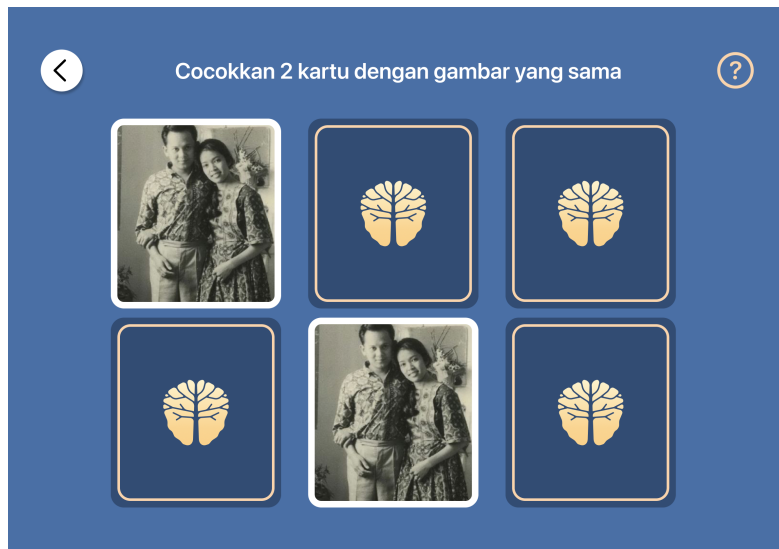


Gambar 4. Antarmuka Permainan Puzzle

Gambar 4 menunjukkan antarmuka halaman permainan Puzzle pada aplikasi. Fitur permainan Puzzle akan mengambil salah satu dari kumpulan foto yang telah diunggah oleh *caregiver* sebelumnya untuk dijadikan *frame*

pada permainan Puzzle dan lansia harus menyelesaikannya. Cara navigasinya menggunakan alur *drag and drop* kepingan Puzzle ke dalam *frame* yang ada pada layar. Terdapat *button* “?” untuk memunculkan cara bermain.

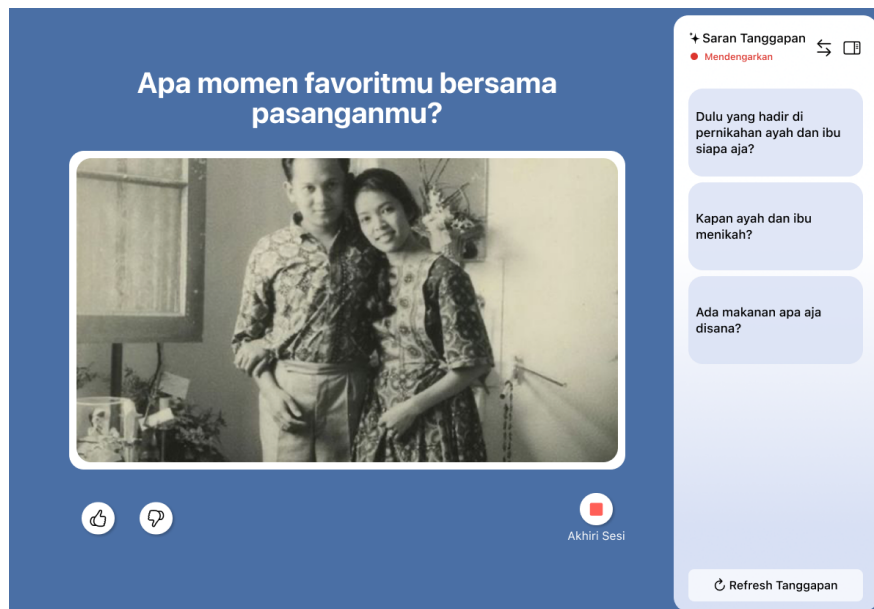
3. Permainan Cocokkan Gambar



Gambar 5. Antarmuka Permainan Cocokkan Gambar

Gambar 5 menunjukkan antarmuka halaman permainan Cocokkan Gambar pada aplikasi. Fitur permainan Cocokkan Gambar akan mengambil tiga dari kumpulan foto yang telah diunggah oleh *caregiver* sebelumnya untuk dijadikan kartu pada permainan yang akan diselesaikan oleh lansia. Cara navigasinya menggunakan *tap* pada kartu yang dipilih, ketika kartu cocok maka kartu akan terbuka dan jika tidak cocok maka kartu akan menutup kembali. Terdapat *button* “?” untuk memunculkan cara bermain.

4. Halaman Reminiscence Therapy



Gambar 6. Antarmuka Halaman Terapi Ingatan

Gambar 6 menunjukkan antarmuka halaman terapi ingatan yang menjadi inti tujuan aplikasi. Pada halaman ini, foto yang digunakan akan diubah menjadi gambar bergerak (*moving image*) dengan teknologi AI. Durasi bergerak memiliki durasi 3 detik dan akan ditampilkan berulang hingga pengguna mengakhiri sesi. Pada kolom sebelah kanan terdapat *container* yang menampilkan fitur ‘Saran Tanggapan’ yang akan muncul ketika

pengguna menekan *button* “Munculkan Saran / Refresh Tanggapan”. Tanggapan akan muncul dengan menerima *input* suara pengguna dengan teknologi *Speech-to-text* serta konteks foto yang dimasukkan sebelumnya untuk memberikan rekomendasi tanggapan yang kontekstual.

3.5 Hasil Uji Konsep

Penulis melakukan uji konsep kepada salah satu pengguna yang memiliki orang tua pengidap demensia. Uji konsep dilakukan secara daring dengan mempresentasikan konsep solusi dan meminta *feedback* dari pengguna. Rangkuman hasil uji konsep dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rangkuman Hasil Uji Konsep kepada Family Caregiver

No	Feedback
1.	Konsep aplikasi menurutnya membantu karena tidak semua pengasuh memiliki ilmu untuk menangani ODD
2.	Jika alur yang dibuat mudah dipahami akan sangat membantu bagi orang yang pendidikannya kurang
3.	Perlu ada perbaikan apabila foto yang digunakan ternyata tidak dikenali oleh lansia

Berdasarkan hasil uji konsep dapat disimpulkan bahwa pengguna (*caregiver*) menganggap konsep terapi ingatan digital dapat membantu *caregiver* dalam memandu aktivitas terapi bagi demensia karena umumnya tidak semua *caregiver* memiliki latar belakang medis atau pelatihan formal dalam menangani ODD. Namun terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan ketika merancang alur sistem, yaitu alur sistem harus dibuat sesederhana mungkin mengingat target pengguna adalah ODD dan *caregiver* tanpa latar belakang medis, serta terdapat *negative case* apabila kenangan yang ditampilkan tidak disukai oleh ODD.

3.6 Hasil Usability Testing

Penulis dan tim pengembang melakukan *usability testing* kepada lansia demensia di hunian khusus lansia Rukun Senior Care. Selama proses pengujian, penulis melakukan observasi terhadap pengguna dan menganalisis friksi yang terjadi dalam penggunaan aplikasi. Rangkuman friksi/hambatan yang ditemukan penulis dan dampaknya terhadap perbaikan dirangkum pada Tabel 6.

Tabel 6. Rangkuman Temuan Observasi pada Usability Testing

No	Temuan Observasi	Perbaikan Aplikasi
1.	<i>Caregiver</i> mengalami kesulitan dalam mengoperasikan alur utama aplikasi dan kerap kali bertanya kepada tim pengamat cara menyelesaikan suatu <i>task</i> . Hal ini disebabkan karena <i>caregiver</i> melewati halaman <i>onboarding</i> dan langsung mencoba fitur utama.	Melakukan penyederhanaan alur dan informasi pada halaman <i>onboarding</i> / <i>tutorial</i> .
2.	Pengguna lansia kebingungan ketika permainan selesai dan muncul halaman penghargaan karena telah menyelesaikan permainan. Lansia tidak dapat melanjutkan <i>flow</i> dengan menekan tombol “Ambil Hadiah”	Menghilangkan halaman penghargaan dan layar akan langsung berpindah dari permainan ke pemutaran video animasi.
No	Temuan Observasi	Perbaikan Aplikasi

3.	Pengguna <i>caregiver</i> kebingungan ketika halaman langsung memunculkan teks saran percakapan	Menambahkan <i>button</i> untuk memunculkan saran tanggapan agar saran muncul hanya ketika pengguna membutuhkannya.
----	---	---

Untuk mengukur tingkat penerimaan dan kebergunaan sistem, digunakan kuesioner *System Usability Scale* (SUS) yang terdiri dari 10 butir pernyataan. Kuesioner SUS diberikan kepada pengguna *caregiver* setelah menyelesaikan uji coba aplikasi. Rangkuman perhitungan kuesioner SUS dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rangkuman Perhitungan Kuesioner SUS Pengujian

Responden	Skor Hasil Hitung SUS										Jumlah	Nilai SUS (Jumlah x 2,5)
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		
CG-1	4	3	4	3	4	3	4	3	4	0	32	80,00
CG-2	3	3	4	2	4	3	3	3	3	2	30	75,00
CG-3	3	3	3	2	4	2	3	3	3	3	29	72,50
CG-4	3	2	3	2	3	2	3	2	3	4	27	67,50
CG-5	4	3	4	3	4	2	4	3	4	0	31	77,50
CG-6	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	30	75,00
Jumlah Skor Rata-Rata												74,58

Berdasarkan rekapitulasi data, diperoleh skor rata-rata SUS sebesar 74,58. Nilai terendah tercatat pada responden CG-4 (67,50) yang mengindikasikan adanya kurva pembelajaran di awal penggunaan, sedangkan nilai tertinggi diraih oleh CG-1 (80,00) yang memiliki literasi digital lebih baik. Mengacu pada standar interpretasi skor SUS [26], skor 74,58 masuk dalam kategori “Acceptable” (Dapat Diterima) dengan peringkat huruf “B” (*Good*). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat penggunaan aplikasi *Vivere* sudah memenuhi standar kelayakan untuk digunakan oleh *caregiver* dalam perawatan sehari-hari.

Meskipun skor SUS dalam kategori baik, observasi menunjukkan pengguna sempat bingung saat transisi percakapan dan video. Hal ini menjelaskan mengapa nilai Q10 (perlu belajar untuk menggunakan aplikasi) terdapat skor 0 dalam perhitungan SUS. Sama halnya dengan nilai Q4 (butuh bantuan teknis) yang memiliki rata-rata nilai 2 pada perhitungan SUS, menandakan bahwa antarmuka dan instruksi yang diberikan masih kurang jelas dan butuh perbaikan. Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh dari *usability testing*, dilakukan perbaikan pada beberapa halaman dengan menambahkan komponen yang lebih intuitif seperti *button* dan menyederhanakan alur instruksi penggunaan aplikasi.

3.7 Refleksi Pembelajaran

Penerapan kerangka kerja *Challenge-Based Learning* (CBL) pada dasarnya merupakan sebuah metode pembelajaran, sehingga pada akhir siklus akan terdapat sebuah pembelajaran yang didapatkan. Penerapan CBL dalam penelitian ini tidak hanya menghasilkan produk aplikasi, tetapi juga memberikan dampak terhadap peningkatan kompetensi tim pengembang yang terbagi ke dalam tiga domain sebagai berikut:

1. Peningkatan *hard skills* (teknis) dengan mempelajari pembuatan komponen antarmuka untuk desain yang lebih modular menggunakan *design systems* dan *components*.
2. Peningkatan *soft skills*, pada fase *Investigate* yang mewajibkan interaksi langsung dengan lansia demensia menumbuhkan kompetensi empati. Penulis belajar untuk tidak merancang antarmuka yang “bagus”, tetapi yang “aksesibel” bagi pengguna dengan keterbatasan motorik dan kognitif.
3. Peningkatan pengetahuan domain mengenai patofisiologi demensia, gejala perilaku (seperti sundowning dan agitasi), serta cara penanganannya. Pengetahuan ini menjadi fundamental dalam menerjemahkan kebutuhan medis menjadi logika pemrograman

4. KESIMPULAN

Proyek ini menyimpulkan bahwa penerapan *Challenge-Based Learning* (CBL) dapat digunakan sebagai metode pengembangan produk, khususnya teknologi kesehatan melalui siklus *Engage*, *Investigate*,

dan *Act* yang menjembatani analisis teknis dan pemahaman empatik terhadap kebutuhan pengguna. Hasil pengembangan aplikasi "Vivere" menunjukkan tingkat penerimaan yang baik dengan skor System Usability Scale (SUS) sebesar 74,58, mengindikasikan bahwa solusi ini layak diterapkan harian. Kontribusi utama penelitian ini terletak pada perluasan fungsi CBL dari sekadar metode pedagogi menjadi kerangka kerja pengembangan perangkat lunak yang adaptif, serta inovasi teknis dalam modernisasi terapi kenangan (*Reminiscence Therapy*). Meskipun demikian penelitian ini masih memiliki keterbatasan pada ukuran sampel yang kecil dalam skala *pilot study* dan belum mengukur dampak terhadap tingkat keparahan demensia. Oleh karena itu, pengembangan selanjutnya disarankan memperluas cakupan evaluasi dengan kolaborasi tenaga medis untuk memvalidasi dampak terapeutik aplikasi terhadap penurunan beban *caregiver* dan peningkatan kualitas hidup pasien demensia secara jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Angel, D. Suryandari, D. N. Wulanningrum, M. Program, S. Keperawatan, and D. Program, "Gambaran Tingkat Demensia dan Depresi Pada Lansia di Panti Wredha Dharma Bakti Kasih Surakarta," Universitas Kusuma Husada Surakarta, 2024.
- [2] Y. Haiga, Yuison, and R. S. Chaniago, "Demensia," *Scientific Journal*, vol. 3, no. 5, 2024, doi: <https://doi.org/10.56260/sciena.v3i5.158>.
- [3] E. D. Wardani Ayu, D. Retnaningsih, and P. Wulandari, "DUKUNGAN KELUARGA BERHUBUNGAN DENGAN KUALITAS HIDUP LANSIA DEMENSIA," *Jurnal Ners Widya Husada*, vol. 7, no. 2, pp. 49–56, 2020.
- [4] N. Dhanda and E. B. Scaria, "Dementia and communication comorbidities within the context of caregiver support systems: a scoping review," *BMC Geriatr.*, vol. 25, no. 1, p. 995, 2025, doi: 10.1186/s12877-025-06622-0.
- [5] R. Azmi, N. Rina, and A. Fadli, "PENERAPAN KOMUNIKASI TERAPEUTIK PERAWAT DENGAN PASIEN DEMENSIA DALAM PROSES REHABILITASI DI RUMAH SAKIT JIWA Dr. H. MARZOEKI MAHDI BOGOR," Universitas Telkom, 2021.
- [6] D. B. Reuben, S. Kremen, and D. T. Maust, "Dementia Prevention and Treatment: A Narrative Review," *JAMA Intern. Med.*, vol. 184, no. 5, pp. 563–572, May 2024, doi: 10.1001/jamainternmed.2023.8522.
- [7] D. M. Cammisuli, G. Cipriani, E. M. Giusti, and G. Castelnuovo, "Effects of Reminiscence Therapy on Cognition, Depression and Quality of Life in Elderly People with Alzheimer's Disease: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials," Oct. 01, 2022, *MDPI*. doi: 10.3390/jcm11195752.
- [8] Z. Liu, F. Yang, Y. Lou, W. Zhou, and F. Tong, "The Effectiveness of Reminiscence Therapy on Alleviating Depressive Symptoms in Older Adults: A Systematic Review," *Front. Psychol.*, vol. Volume 12-2021, 2021, doi: 10.3389/fpsyg.2021.709853.
- [9] J. M. Thomas and D. Sezgin, "Effectiveness of reminiscence therapy in reducing agitation and depression and improving quality of life and cognition in long-term care residents with dementia: A systematic review and meta-analysis," *Geriatr. Nurs.*, vol. 42, no. 6, pp. 1497–1506, 2021, doi: 10.1016/j.gerinurse.2021.10.014.
- [10] R. GULTOM, S. MARTINA, and E. HARIANJA, "PENERAPAN TERAPI REMINISCENCE DALAM UPAYA PENCEGAHAN DEMENSIA PADA LANSIA DI UPT PELAYANAN SOSIAL LANJUT USIA DINAS SOSIAL BINJAI," *MONSU'ANI TANO Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 4, p. 122, Aug. 2021, doi: 10.32529/tano.v4i2.1006.
- [11] K. Boyd, R. Bond, A. Ryan, D. Goode, and M. Mulvenna, "Digital reminiscence app co-created by people living with dementia and carers: Usability and eye gaze analysis," *Health Expect.*, vol. 24, no. 4, pp. 1207–1219, 2021, doi: 10.1111/hex.13251.
- [12] H. K. Rai, J. Schneider, and M. Orrell, "An Individual Cognitive Stimulation Therapy App for People with Dementia and Carers: Results from a Feasibility Randomized Controlled Trial (RCT)," *Clin. Interv. Aging*, vol. 16, pp. 2079–2094, 2021, doi: 10.2147/CIA.S323994.
- [13] L. Xu, N. L. Fields, M. C. Highfill, and B. A. Troutman, "Remembering the Past with Today's Technology: A Scoping Review of Reminiscence-Based Digital Storytelling with Older Adults," *Behavioral sciences (Basel, Switzerland)*, vol. 13, no. 12, 2023, doi: 10.3390/bs13120998.
- [14] D. Angelia, A. Purwanto, and Nurjannah, "Potensi Challenge Based Learning dalam Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau dari Gaya Kognitif Peserta Didik Sekolah Dasar," *Social, Humanities*,

- and Educational Studies (SHES)*, vol. 8, no. 3, pp. 467–479, 2025, [Online]. Available: <https://jurnal.uns.ac.id/shes>
- [15] P. Rodríguez-Dobarganes, A. Escobar-Bazaldua, M. Flores-Martínez, and E. Caballero-Montes, “Integration of Design Thinking and Challenge-Based Learning for Teaching Design of Experiments to Engineering Students with a Non-Governmental Organization Partnership,” in *2025 Institute for the Future of Education Conference (IFE)*, 2025, pp. 1–8. doi: 10.1109/IFE63672.2025.11024769.
- [16] V. Okta Viona, I. Junaedi, and A. S. Ardiansyah, “Telaah Model Challenge Based Learning Terintegrasi STEAM berbantuan Sevima Edlink terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif,” in *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2022.
- [17] P. A. Coelho *et al.*, “Challenge-Based Learning and Scrum as Enablers of 4.0 Technologies in Engineering Education,” *Applied Sciences*, vol. 14, no. 21, 2024, doi: 10.3390/app14219746.
- [18] K. Doulougeri, J. D. Vermunt, G. Bombaerts, and M. Bots, “Challenge-based learning implementation in engineering education: A systematic literature review,” *Journal of Engineering Education*, vol. 113, no. 4, pp. 1076–1106, 2024, doi: <https://doi.org/10.1002/jee.20588>.
- [19] A. C. Y. TANG *et al.*, “Preliminary Effect of Challenge-Based Learning on Fostering Nursing Students’ Multidisciplinary Collaboration in Community Health Care Settings,” *Teaching and Learning in Nursing*, vol. 19, no. 4, pp. e661–e666, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.teln.2024.06.001>.
- [20] A. Santos-Díaz, L. Montesinos, M. Barrera-Esparza, M. Del Mar Perez-Desentis, and D. E. Salinas-Navarro, “Implementing a challenge-based learning experience in a bioinstrumentation blended course,” *BMC Med. Educ.*, vol. 24, no. 1, p. 510, 2024, doi: 10.1186/s12909-024-05462-7.
- [21] Apple Inc., “Challenge Based Learning,” Apple Education Community .
- [22] H. M. Rukmi, “PENGARUH MODEL CHALLENGE BASED LEARNING TERHADAP KREATIVITAS DALAM PENANGANAN SAMPAH PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK PESERTA DIDIK KELAS X DI SMA AL-AZHAR 3 BANDAR LAMPUNG,” Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2022.
- [23] F. Azmi, Taofik, and D. Amir Sholeh, “PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SEKOLAH DASAR MELALUI CHALLENGE-BASED LEARNING (CBL),” *Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, vol. 05, no. 01, pp. 155–165, 2025.
- [24] J. W. Creswell, *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing among five approaches*, 4th ed. SAGE Publications, 2018.
- [25] Feishal Azriel Arya Putra, Bibit Waluyo, Risqi Fatur Rahman, Wahyu Dwi Purwoprasetyo, and Ito Setiawan, “Analisis Usability Testing Menggunakan Metode System Usability Scale terhadap Kepuasan Pengguna Website Kemahasiswaan Universitas Amikom Purwokerto,” *Uranus : Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, Sains dan Informatika*, vol. 3, no. 1, pp. 121–130, Jan. 2025, doi: 10.61132/uranus.v3i1.673.
- [26] A. Bangor, P. Kortum, and J. Miller, “Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale,” *J. Usability Stud.*, vol. 4, pp. 114–123, Apr. 2009.