

Desain dan Implementasi Prototipe Asisten Naratif Berbasis AI (I-GRACE) untuk Memfasilitasi Penalaran Otobiografis dalam Peningkatan Kesejahteraan Lansia

Proposal Tugas Akhir

1. Latar Belakang dan Motivasi

Indonesia sedang menghadapi pergeseran demografis yang signifikan, di mana populasi lansia (berusia 60 tahun ke atas) diproyeksikan akan mencapai hampir **20% pada tahun 2045**. Tren ini menimbulkan tantangan sosio-ekonomi yang mendesak, termasuk peningkatan risiko **isolasi sosial, kehilangan tujuan hidup**, dan ketergantungan ekonomi. Kerangka dukungan yang ada saat ini seringkali terfragmentasi dan terbatas, berfokus pada pengukuran (seperti HAI dan SPTK) daripada menyediakan **dukungan yang terintegrasi, dapat ditindaklanjuti, dan dipersonalisasi**.

Proyek GRACE (*Growing Healthily, Resourceful, Active, and Enriching Life*) diusulkan dengan visi transformatif, yang terkandung dalam metafora “**Panggung Kehidupan Megah**” (*Splendid Theater of Life*). Paradigma **Triune-Intelligence Smart-Engineering (TISE)** yang menjadi landasan GRACE secara radikal menggeser fokus dari “mengelola penurunan” menjadi “**memampukan kontribusi**”.

Agen personal assistant yang diusulkan, yaitu “**Asisten Naratif**” **I-GRACE**, bertujuan untuk mengisi **Kesenjangan Intervensi AI** (*AI Intervention Gap*) dengan melampaui dukungan fungsional. Sebaliknya, I-GRACE dirancang untuk secara aktif memfasilitasi proses psikologis fundamental dalam **pembuatan makna** (*meaning-making*), atau yang dikenal sebagai **penalaran otobiografis** (*autobiographical reasoning*).

Rumusan Masalah

Berdasarkan kebutuhan untuk menciptakan agen personal assistant yang transformatif dan selaras dengan budaya, rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan **prototipe fungsional Asisten Naratif I-GRACE**, sebuah agen AI percakapan yang berpusat pada manusia (*human-centric*) dan sesuai dengan konteks budaya Indonesia?
2. Bagaimana mengimplementasikan logika intervensi AI melalui **Mesin Kognitif PUDAL** (*Perceive, Understand, Decide, Act, Learn*) untuk secara efektif melakukan **ekstraksi tema naratif** (misalnya, *Redemption, Contamination, Agency*) dari input pengguna menggunakan **Natural Language Processing (NLP)**?

3. Bagaimana Asisten Naratif dapat menghasilkan dan mengirimkan **prompt percakapan yang suportif dan tidak preskriptif** yang dirancang untuk memicu penalaran otobiografis yang lebih adaptif pada lansia?
4. Seberapa besar **kegunaan (usability)** dan **akseptabilitas budaya** prototipe Asisten Naratif yang dikembangkan, sebagaimana diukur oleh **Indeks GRACE** dan metrik lainnya, dalam sebuah studi pilot?

Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari tugas akhir ini adalah untuk:

1. **Merancang arsitektur fungsional** Asisten Naratif I-GRACE, yang selaras dengan Lima Arahan Emas GRACE, terutama **Kehidupan yang Bermakna** dan **Memelihara Hubungan**.
2. **Mengimplementasikan prototipe fungsional** agen AI percakapan I-GRACE, termasuk subsistem NLP untuk **ekstraksi tema naratif**.
3. **Mengoperasionalkan siklus kognitif PUDAL** sebagai mesin logika intervensi, yang menggunakan basis pengetahuan formal (Ontologi dan Prolog) untuk **memutuskan strategi prompt** yang paling sesuai untuk mendorong narasi penebusan (*redemption narratives*).
4. **Mengevaluasi secara empiris** kegunaan (*System Usability Scale/SUS*) dan akseptabilitas Asisten Naratif dalam uji coba pilot terkontrol pada komunitas lansia di Indonesia.

Kontribusi Penelitian

Kontribusi yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah:

1. **Artefak Teknologi:** Prototipe fungsional **Asisten Naratif I-GRACE** yang telah divalidasi, berfungsi sebagai alat *meaning-making* berbasis AI untuk lansia, yang merupakan bagian dari subsistem I-GRACE.
2. **Kontribusi Ilmiah:** Menyediakan model operasional yang mendetail untuk **intervensi AI berbasis Psikologi Naratif** (misalnya, teknik *unique outcomes*) dalam kerangka kerja TISE.
3. **Kontribusi Sosial:** Secara langsung meningkatkan kapasitas individu untuk refleksi diri (*self-reflection*) yang bertujuan untuk **memperkaya percakapan manusia** dan **meningkatkan kesejahteraan holistik** lansia di Indonesia.

Studi Kepustakaan

Sistem GRACE (Growing Healthily, Resourceful, Active, and Enriching Life) adalah sebuah ekosistem komputasi komunitas berbasis Kecerdasan Artifisial (AI) sosio-teknis yang dirancang secara holistik untuk **meningkatkan kualitas hidup lansia di Indonesia**.

Sistem ini disusun oleh berbagai agen penyusun dan pendukung, yang dapat dikategorikan menjadi subsistem arsitektur fungsional, mesin kecerdasan, dan pemangku kepentingan manusia.

Agen Penyusun Utama: Lima Subsistem Arsitektur (I-F-C-O-G)

Inti dari arsitektur sistem GRACE adalah **lima subsistem terintegrasi** yang dirancang untuk bekerja secara sinergis, mencerminkan arsitektur berlapis untuk pemberdayaan manusia:

Subsistem		Fokus Utama	Peran Kunci dan Fungsi
I-GRACE (Individual Assistant)	As-	Misi hidup dan Pertumbuhan Pribadi	Rumah bagi “Asisten Naratif” AI yang memfasilitasi refleksi hidup dan nilai-nilai pribadi. Menyediakan <i>AI coaching</i> dan rekomendasi aktivitas yang dipersonalisasi, serta mengelola agenda harian yang bermakna.
F-GRACE (Family & Friends)	&	Hubungan Sosial dan Emosional	Mendukung komunikasi intim, pencatatan cerita dan sejarah keluarga, dan penguatan hubungan antar generasi. Peran krusialnya adalah menanamkan nilai-nilai budaya dan keluarga Indonesia ke dalam sistem.
C-GRACE (Community)		Kontribusi dan Aktivitas Komunitas	Inti dari komputasi komunitas. Menyediakan platform untuk pameran karya dan mentoring (“Wisdom as a Service”), memfasilitasi kegiatan sukarela, dan menerapkan gamifikasi untuk mendorong kontribusi.
O-GRACE (Operational System)	(Operational System)	Dukungan Teknis dan Operasional	Berfungsi sebagai tulang punggung teknis yang menangani integrasi sistem, keamanan dan etika data, menyediakan <i>helpdesk</i> cerdas, dan mengintegrasikan perangkat IoT (sensor rumah dan monitor kesehatan).
G-GRACE (Governance & Economy)	&	Tata Kelola dan Keberlanjutan Ekonomi	Memastikan keberlanjutan ekosistem. Berfokus pada manajemen pemangku kepentingan, pendanaan berkelanjutan, serta pengembangan model pasar dan insentif.

Agen Kecerdasan dan Logika

Kecerdasan GRACE diwujudkan melalui beberapa mesin komputasi dan logika yang didukung oleh AI:

1. **Asisten Naratif (Narrative Assistant):** Ini adalah **agen AI percakapan (chatbot)** yang berfungsi sebagai alat canggih. Peran utamanya adalah memfasilitasi **Penalaran Otobiografis (Autobiographical Reasoning)**, membantu lansia membangun narasi kehidupan yang koheren, berdaya, dan bermakna.
2. **Mesin Kognitif PUDAL (Perceive, Understand, Decide, Act, Learn):** Ini adalah “otak” adaptif dari sistem GRACE yang mengeksekusi siklus belajar terus-menerus. AI menggerakkan setiap fase PUDAL, mulai dari **Perceive** (menggunakan NLP untuk ekstraksi tema naratif) hingga **Learn** (mengamati respons pengguna dan perubahan skor Indeks GRACE).
3. **Mesin Inti (Core Engine):** Bertanggung jawab untuk mengubah data mentah (dari sensor IoT, input pengguna) menjadi model AI yang terlatih, wawasan, dan prediksi.
4. **Mesin PSKVE (PSKVE Engine):** Mengorkestrasi aliran nilai multi-dimensi (Product, Service, Knowledge, Value, Environment) untuk menjamin keberlanjutan ekosistem dan mengelola konversi antar dimensi nilai.
5. **Manajemen Tujuan & Indeks GRACE (GM):** Bertanggung jawab untuk melacak kemajuan terhadap Lima Arahan Emas dan menghitung **Indeks GRACE**. Indeks ini berfungsi sebagai indikator representatif kesejahteraan dan sebagai *objective function* untuk model *machine learning*.
6. **Basis Pengetahuan dan Ontologi:** Ontologi (menggunakan OWL/RDF) digunakan untuk memodelkan domain GRACE secara formal. **Prolog** digunakan sebagai bahasa pemrograman logika untuk mengimplementasikan ontologi sebagai basis pengetahuan aktif guna **melakukan penalaran tingkat tinggi** untuk keputusan AI (fase *Decide* PUDAL).

Landasan Filosofis dan Manusia (Agen Pendukung)

Sistem GRACE didukung oleh kerangka kerja filosofis dan jaringan kolaboratif manusia:

Landasan Filosofis (TISE)

Pendekatan rekayasa GRACE didasarkan pada paradigma **Triune-Intelligence Smart-Engineering (TISE)**, yang berpusat pada prinsip “**Insinyur memberdayakan manusia**”. TISE mengorkestrasi sinergi dari tiga pilar kecerdasan yang bertindak sebagai kompas dan arahan bagi sistem:

1. **Kecerdasan Alami (Natural Intelligence - NI):** Merepresentasikan kapasitas pengambilan keputusan unik manusia (lansia itu sendiri), yang memberikan arahan “**APA**” yang harus dilakukan.
2. **Kecerdasan Budaya (Cultural Intelligence - CI):** Mencakup norma dan nilai-nilai kolektif Indonesia (seperti *gotong royong* dan penghormatan terhadap keluarga), yang memberikan kompas moral “**MENGAPA**” sebuah tindakan perlu dilakukan.
3. **Kecerdasan Artifisial (Artificial Intelligence - AI):** Berfungsi sebagai pelaksana komputasi yang efisien, yang memberikan jawaban “**BAGAIMANA**” sebuah tujuan dapat dicapai secara optimal.

Pemangku Kepentingan Manusia dan Mitra

Agen manusia berfungsi sebagai subjek utama, sumber daya, dan mitra kolaboratif:

- **Lansia (Elderly Individual):** Mereka adalah **protagonis aktif** di “Panggung Kehidupan Megah”. Seluruh sistem dirancang untuk memberdayakan mereka dan meningkatkan kapasitas mereka sendiri (*Human-in-the-Loop*).
- **Keluarga dan Pengasuh:** Mereka adalah sumber utama dukungan emosional dan fisik. Sub-sistem **F-GRACE** secara khusus fokus pada penguatan hubungan dengan agen-agen ini.
- **Penyedia Layanan Kesehatan, Pemerintah, dan Bisnis:** Mereka adalah bagian dari jaringan dukungan yang lebih luas, memberikan akses ke layanan dan sumber daya.
- **Tim Peneliti ITB:** Dipimpin oleh **Prof. Ir. Armein Z. R. Langi, M.Sc., Ph.D.** (Penggagas TISE), bersama dengan Dr. Tati L. R. Mengko, Tiur Gantini, Allya Paramita Koesoema, dan Laili Wahyunita.
- **Mitra Internasional:** Kolaborasi strategis dengan **Prof. Theng Yin Leng** (Direktur Eksekutif **NTU ARISE / Ageing Research Institute for Society and Education**) dari Singapura. Kemitraan ini melengkapi keahlian ITB dengan keahlian kelas dunia dalam *Human-Computer Interaction* (HCI) dan gerontechnologi.

Metodologi Penelitian

Tugas akhir ini akan mengikuti kerangka **Design Science Research Methodology (DSRM)**, dengan integrasi kuat dari prinsip-prinsip desain yang berpusat pada manusia.

Fase Desain (Artifact Development)

1. **Desain Berpusat pada Manusia (HCD):** Melaksanakan lokakarya **co-design partisipatif** dengan lansia untuk memastikan fungsionalitas dan alur interaksi *chatbot* ramah lansia.
2. **Perancangan Arsitektur Fungsional:** Menentukan tumpukan teknologi dan mengintegrasikan model pengetahuan formal:
 - **Ontologi (OWL/RDF):** Memodelkan domain pengetahuan secara formal (misalnya, definisi tema naratif, properti aktivitas).
 - **Prolog:** Digunakan sebagai mesin inferensi untuk menerapkan logika keputusan tingkat tinggi (fase *Decide* PUDAL).
 - **Python:** Digunakan untuk implementasi model **NLP** (ekstraksi tema naratif) dan orkestrasi sistem.





Fase Implementasi (PUDAL Cycle Operationalization)

1. **Perceive/Understand:** Mengembangkan model NLP untuk klasifikasi segmen teks/suara ke dalam tema naratif (Penebusan vs. Kontaminasi, Agensi vs. Kepasifan, Persekutuan vs. Isolasi).
2. **Decide/Act:** Mengimplementasikan logika berbasis aturan (KRR) yang memicu *prompt* intervensi yang tepat, seperti menyarankan refleksi tentang **kekuatan yang muncul** dari pengalaman negatif.
3. **Learn:** Membangun mekanisme umpan balik untuk mempersonalisasi model rekomendasi berdasarkan respons pengguna dan perubahan skor **Indeks GRACE** dari waktu ke waktu.

Fase Evaluasi (Pilot Trial)

1. **Desain Studi:** Menggunakan desain kuasi-eksperimental dengan pengukuran *pre-test* dan *post-test* selama periode intervensi 8 minggu pada sampel lansia (target 30-40 orang).
2. **Pengumpulan Data:** Menggunakan pendekatan **metode campuran** (*mixed-methods*):
 - **Kuantitatif:** Pengukuran Indeks GRACE, **SUS** (*System Usability Scale*), dan data log penggunaan.
 - **Kualitatif:** Wawancara semi-terstruktur untuk menilai pengalaman subjektif, kegunaan yang dirasakan, dan kesesuaian budaya.

6. Estimasi Jadwal Proyek (18 Bulan)

Fase	Aktivitas Utama	Bulan 1–6	Bulan 7–12	Bulan 13–18
Fase 1 (Fondasi & Desain)	Perancangan Arsitektur I-GRACE & Spesifikasi Kebutuhan (HCD).			
Fase 2 (Pengembangan Inti AI)	Implementasi Backend & Model NLP (Perceive/Understand). Implementasi Mesin PUDAL (Decide/Act/Learn) dan Integrasi Ontologi.			
Fase 3 (Integrasi & Pengujian)	Pengembangan Antarmuka Chatbot (Frontend) dan Pengujian Internal. Rekrutmen Peserta Pilot.			
Fase 4 (Evaluasi & Laporan)	Pelaksanaan Uji Coba Pilot (8 Minggu). Analisis Data Kuantitatif & Kualitatif. Penulisan Tugas Akhir.			