

**ANALISIS TINGKAT *USABILITY* ALAT TERAPI BRATOMES
DAN GAME KOGNITIF DENGAN KUESIONER *SYSTEM
USABILITY SCALE (SUS)***

LAPORAN TUGAS AKHIR

LAPORAN INI DISUSUN UNTUK MEMENUHI SALAH SATU SYARAT
MEMPEROLEH GELAR SARJANA STRATA SATU (S1) PADA PROGRAM
STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG



DISUSUN OLEH :
SITI NUR ROHMAH
31602100010

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2025

***USABILITY ANALYSIS OF THE BRATOMES THERAPY
DEVICE AND COGNITIVE GAME USING THE SYSTEM
USABILITY SCALE (SUS) QUESTIONNAIRE***

FINAL PROJECT

*Proposed to complete the requirement to obtain a bachelor's degree (S1)
at Departement of Industrial Engineering, Faculty of Industrial
Technology, Universitas Islam Sultan Agung*



DISUSUN OLEH :
SITI NUR ROHMAH
31602100010

**DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul **“ANALISIS TINGKAT USABILITY ALAT TERAPI BRATOMES DAN GAME KOGNITIF DENGAN KUESIONER SYSTEM USABILITY SCALE (SUS)”** ini disusun oleh :

Nama : Siti Nur Rohmah

NIM : 31602100010

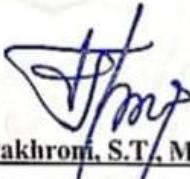
Program Studi : Teknik Industri

Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 04 September 2025

Pembimbing



Akhmad Syakhrom, S.T., M.Eng

NIDN 06-1603-7601

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri



NIK. 210-600-021

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan judul “**ANALISIS TINGKAT USABILITY ALAT TERAPI BRATOMES DAN GAME KOGNITIF DENGAN KUESIONER SYSTEM USABILITY SCALE (SUS)**” ini telah dipertahankan di depan dosen penguji Tugas Akhir pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 04 September 2025

TIM PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Wiwiek Fatmawati, S.T., M.Eng

Ir. Irwan Sukendar, S.T., M.T.,

IPM.ASEAN.Eng

NIK. 210-600-021

NIDN. 00-1001-7601

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Siti Nur Rohmah

NIM : 31602100010

Judul Tugas Akhir : ANALISIS TINGKAT *USABILITY* ALAT TERAPI
BRATOMES DAN *GAME* KOGNITIF DENGAN
KUESIONER SYSTEM USABILITY SCALE (SUS)

Dengan ini saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Teknik Industri tersebut adalah asli dan belum pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan oleh siapapun baik keseluruhan maupun sebagian, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka, dan apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir tersebut pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 04 September 2025

Yang Menyatakan



Siti Nur Rohmah

**PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Siti Nur Rohmah
NIM : 31602100010
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknologi Industri

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir dengan judul :
**ANALISIS TINGKAT *USABILITY* ALAT TERAPI BRATOMES DAN
GAME KOGNITIF DENGAN KUESIONER *SYSTEM USABILITY SCALE*
(SUS)**

Menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak bebas Royalti Non-Eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dan pangkalan data dan dipublikasikan di internet dan media lain untuk kepentingan akademis selama tetap menyantumkan nama penulis sebagai pemilik hak cipta. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, 04 September 2025

Yang Menyatakan



Siti Nur Rohmah

HALAMAN PERSEMBAHAN



Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, kenikmatan dan keberkahan serta kemudahan-Nya dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Tak lupa, sholawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syafaatnya kelak di yaumil akhir.

Untuk kedua orang tua, kakak, mas, adik, dan keluarga besar tercinta. Terimakasih atas do'a, kasih sayang, dukungan, motivasi, dan pengorbanan untuk penulis. Terimakasih pula selalu sabar dan meyakinkan agar selalu baik-baik saja dalam menjalani/menyelesaikan semuanya. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat, kesehatan, keberkahan dan perlindungan-Nya baik di dunia dan di akhirat.

Untuk dosen pembimbing penulis, Bapak Akhmad Syakhroni, S.T., M.Eng terimakasih banyak selalu memberikan masukan dan bantuan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Untuk teman-teman Teknik Industri angkatan 2021, khususnya kelas A (glundang-glundung), terimakasih banyak telah memberikan bantuan, motivasi, semangat, dan bersama-sama perjuangan dari awal sampai pada titik ini.

Untuk rekan-rekan laboratorium CBIOM3S Universitas Diponegoro, terimakasih telah menjadi teman diskusi dan banyak memberikan arahan serta bimbingan selama proses penelitian.

HALAMAN MOTTO

Dia (Zakaria) berkata, 'Ya Tuhanmu, sesungguhnya tulangku telah lemah dan kepalaku telah dipenuhi uban, dan aku belum pernah kecewa dalam berdoa kepada-Mu, ya Tuhanmu.

(QS. Maryam ayat 4)

Dan di langit terdapat (sebab-sebab) rezekimu dan apa yang dijanjikan kepadamu. Maka demi Tuhan langit dan bumi, sungguh, (apa yang disebutkan itu) benar-benar (akan terjadi), seperti halnya kamu dapat berbicara.

(QS. Adz-Dzariyat ayat 22-23)

Dan Dia mendapatimu sebagai seorang yang bingung, lalu Dia memberikan petunjuk.

(QS. Ad-Dhuha ayat 7)

Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang menciptakan.

(QS. Al-Alaq ayat 1)

Barangsiapa yang tidak mau menanggung lelahnya belajar, maka ia akan menanggung perihnya kebodohan.

(Imam Syafi'I)

Keyakinanku pada takdir-Nya jauh melampaui kepercayaan pada apa yang tampak di tanganku, sebab apa yang dalam kuasa-Nya selalu lebih pasti daripada dunia yang kugenggam.

(Siti Nur Rohmah)

KATA PENGANTAR

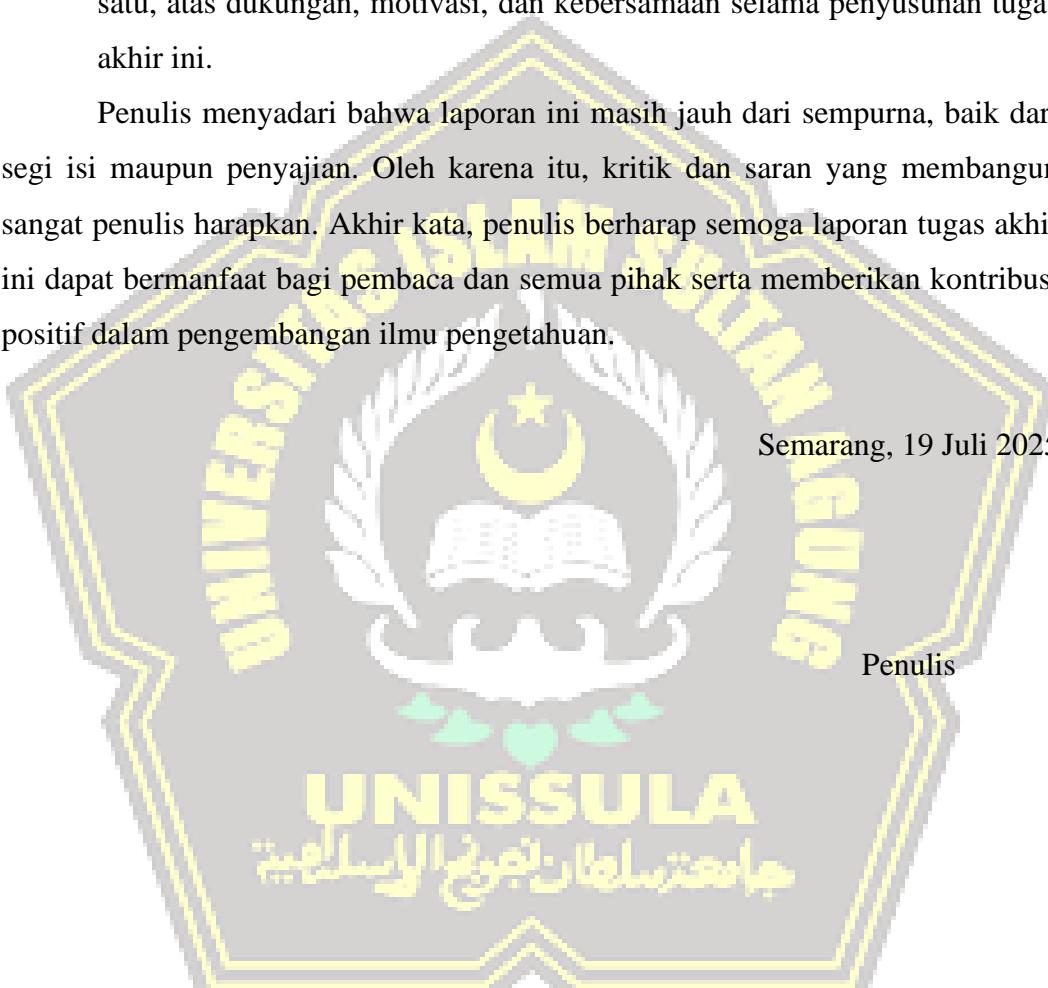
Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang berjudul “Analisis Tingkat *Usability* Alat terapi BratoMES dan *Game* Kognitif dengan Kuesioner *System Susaility Scale (SUS)*” dengan sebaik-baiknya. Tak lupa sholawat serta salam pada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Teknik Industri pada Fakultas Teknologi Industri Unissula. Dalam proses penyusunannya, penulis banyak memperoleh bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Hoerudin dan Ibu Makfiyah selaku orang tua penulis, Eva Nur Faizah, Ahmad Nurhidayat, dan Umi Fadhilah selaku saudara penulis, beserta keluarga besar tercinta. Terima kasih atas doa, kasih sayang, dukungan, dan semangat yang tiada henti.
2. Ibu Dr. Ir. Novi Marlyana, S.T., M.T., IPU ASEAN Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung
3. Ibu Wiwiek Fatmawati, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung
4. Bapak Akhmad Syakhroni, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing, atas waktu, ilmu, dan arahan yang sangat berharga selama penyusunan laporan ini.
5. Seluruh dosen dan staf pengajar di program studi Teknik Industri Unissula, yang telah memberikan bekal ilmu dan pengalaman selama masa perkuliahan.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Rifky Ismail, S.T., M.T., selaku Direktur PUI-PT CBIOM3S Universitas Diponegoro, atas izin dan dukungan beliau beserta jajaran, sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian di Laboratorium CBIOM3S.

7. Terima kasih banyak kepada “Calon Orang Kaya” Bunga, Nurul, Nova, Sabrina, dan Irma yang telah menjadi teman berbagi selama perkuliahan serta senantiasa memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Teman-teman seperjuangan Teknik Industri 2021, rekan-rekan laboratorium CBIOM3S dan pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas dukungan, motivasi, dan kebersamaan selama penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi isi maupun penyajian. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak serta memberikan kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan.



Semarang, 19 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN MOTTO	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR ISTILAH	xvi
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Landasan Teori	19
2.2.1 Lanjut Usia.....	19
2.2.2 Gangguan Kognitif Ringan (<i>Mild Cognitive Impairment</i>).....	20

2.2.3	<i>Usability</i>	21
2.2.4	<i>Usability Testing</i>	22
2.2.5	<i>System Usability Scale</i>	24
2.2.6	Alat Terapi BratoMES	27
2.2.7	<i>Software Game Kognitif</i>	30
2.2.8	<i>Statistical Product and Service Solution (SPSS)</i>	31
2.3	Hipotesis dan Kerangka Teoritis	34
2.3.1	Hipotesis	34
2.3.2	Kerangka Teoritis	35
BAB III	METODE PENELITIAN	36
3.1	Pengumpulan data	36
3.2	Teknik Pengumpulan Data	36
3.3	Pengolahan Data	37
3.4	Pengujian Hipotesa	37
3.5	Metode Analisis	37
3.6	Pembahasan	38
3.7	Penarikan Kesimpulan	38
3.8	Diagram Alir	38
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	40
4.1	Pengumpulan Data	40
4.1.1	Aspek Observasi	40
4.1.2	Hasil Pengisian Kuesioner	41
4.1.3	Wawancara	49
4.2	Pengolahan Data	51
4.2.1	Statistik Deskriptif	51
4.2.2	Uji Normalitas (Shapiro-Wilk)	55
4.2.3	Uji <i>One-sample t-Test</i> terhadap SUS = 68	62
4.3	Analisa dan Interpretasi	67
4.4	Pembuktian Hipotesa	71
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	73
5.1	Kesimpulan	73
5.2	Saran	74

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka	12
Table 2.2 Interpretasi Skor SUS	26
Tabel 4.1 Aspek Observasi BratoMES.....	40
Tabel 4.2 Aspek Observasi <i>Game</i> Kognitif.....	41
Tabel 4.3 Lembar Kuesioner Usabilitas	42
Tabel 4.4 Umur Responden BratoMES	42
Tabel 4.5 Umur Responden <i>Game</i> Kognitif.....	42
Tabel 4.6 Umur Responden <i>Game</i> Kognitif.....	43
Tabel 4.7 Rekapitulasi Jawaban Responden BratoMES	45
Tabel 4.8 Rekapitulasi Jawaban Responden <i>Game</i> Kognitif	45
Tabel 4.9 Rekapitulasi Jawaban Responden <i>Game</i> Kognitif	46
Tabel 4.10 Hasil Kuesioner Responden 1	46
Tabel 4.11 Nilai Rata-Rata Kuesioner SUS BratoMES	48
Tabel 4.12 Nilai Rata-Rata Kuesioner SUS <i>Game</i> Kognitif	49
Tabel 4.13 Hasil Wawancara Responden BratoMES.....	50
Tabel 4.14 Hasil Wawancara Responden <i>Game</i> Kognitif.....	50
Tabel 4.15 Hasil Wawancara Responden <i>Game</i> Kognitif.....	51
Tabel 4.16 Statistik Deskriptif.....	55
Tabel 4.17 Uji Normalitas	61
Tabel 4.18 Uji <i>One Sample t-Test</i>	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Statistik Lanjut Usia	1
Gambar 1.2 Robot Terapi BratoMES	3
Gambar 2.1 Rating skor SUS	26
Gambar 2.2 BratoMES (a) Tampak Serong Kanan (b) Tampak Seong kiri.....	27
Gambar 2.3 Robot Terapi BratoMES	28
Gambar 2.4 <i>Game Fruit Catcher</i>	30
Gambar 2.5 <i>Game Memory</i>	31
Gambar 2.6 Kerangka Teoritis	35
Gambar 3.1 Alur Penelitian	39
Gambar 4.1 Diagram Umur Responden	43
Gambar 4.2 Persentasi Jenis Kelamin Responden BratoMES	44
Gambar 4.3 Persentasi Jenis Kelamin Responden	44
Gambar 4.4 Nilai SUS BratoMES	49
Gambar 4.5 Nilai SUS <i>Game</i> Kognitif.....	49
Gambar 4.6 Pembuatan kolom variabel BratoMES	56
Gambar 4.7 Pengisian Data Responden BratoMES	56
Gambar 4.8 Pemilihan <i>Analyze</i> BratoMES	57
Gambar 4.9 Menu <i>Explore</i> Data BratoMES	57
Gambar 4.10 Menu <i>Explore</i> : <i>Plots</i> Data BratoMES	58
Gambar 4.11 Hasil Pengolahan Data BratoMES.....	58
Gambar 4.12 Pembuatan Kolom Variabel <i>Game</i> Kognitif.....	59
Gambar 4.13 Pengisian Data <i>Game</i> Kognitif	59
Gambar 4.14 Pemilihan Menu <i>Analyze</i> <i>Game</i> Kognitif	60
Gambar 4.15 Menu <i>Explore</i> <i>Game</i> Kognitif	60
Gambar 4.16 Menu <i>Explore</i> : <i>Plots</i> <i>Game</i> Kognitif.....	61
Gambar 4.17 Hasil Pengolahan <i>Game</i> Kognitif	61
Gambar 4.18 Pengisian Data BratoMES	62
Gambar 4.19 Pengisian Data <i>Game</i> Kognitif	63
Gambar 4.20 Menu <i>One-Sample T Test</i> <i>Game</i> Kognitif	63
Gambar 4.21 Menu <i>Options</i> <i>Game</i> Kognitif	64

Gambar 4.22 Pengisian Data <i>Game Kognitif</i>	64
Gambar 4.23 Menu <i>Analyze Game Kognitif</i>	65
Gambar 4.24 Menu <i>One-Sample T Test</i>	65
Gambar 4.25 Menu <i>One-Sample T Test : Options</i>	66
Gambar 4.26 Hasil <i>One-Sample T Test Game Kognitif</i>	66



DAFTAR LAMPIRAN

A.	Lampiran Surat Etik.....	79
B.	Dokumentasi Pengambilan Data.....	80
C.	Lampiran SOP Alat Terapi BratoMES	81



DAFTAR ISTILAH

BratoMES	: Alat terapi berbasis robot meja yang awalnya dikembangkan untuk rehabilitasi motorik pasien stroke dan kini dikembangkan sebagai media terapi kognitif bagi lansia.
<i>Cognitive Training</i> (Latihan Kognitif)	: Serangkaian aktivitas atau latihan yang dirancang untuk mempertahankan atau meningkatkan fungsi kognitif seperti memori, perhatian, dan konsentrasi.
Demensia	: Gangguan fungsi kognitif progresif yang ditandai dengan penurunan kemampuan berpikir, mengingat, dan mengambil keputusan sehingga mengganggu aktivitas sehari-hari.
Kognitif	: Aspek yang berkaitan dengan proses berpikir, mengingat, memecahkan masalah, serta fungsi mental lainnya.
Lansia (Lanjut Usia)	: Kelompok individu dengan usia 60 tahun ke atas yang rentan mengalami penurunan kondisi fisik maupun kognitif.
Responden	: Individu yang menjadi partisipan dalam penelitian dan memberikan data melalui pengisian kuesioner, wawancara, atau observasi.
<i>System Usability Scale</i> (SUS)	: Instrumen penilaian tingkat kemudahan penggunaan (<i>usability</i>) suatu sistem, berupa kuesioner dengan 10 pernyataan menggunakan skala Likert.
<i>Usability</i>	: Tingkat kemudahan dan kenyamanan suatu sistem atau produk ketika digunakan oleh pengguna untuk mencapai tujuan tertentu.
<i>Usability Testing</i>	: Metode evaluasi yang digunakan untuk menilai sejauh mana suatu sistem mudah digunakan melalui pengamatan langsung, pengisian kuesioner, dan pengalaman pengguna.

ABSTRAK

Jumlah penduduk lanjut usia di Indonesia terus meningkat dan diiringi dengan risiko penurunan fungsi kognitif yang dapat mengganggu kemandirian serta kualitas hidup. Intervensi melalui terapi kognitif berbasis teknologi menjadi salah satu alternatif yang menjanjikan. BratoMES, yaitu robot terapi berbasis meja yang awalnya dirancang untuk rehabilitasi motorik pasien stroke, kini dikembangkan sebagai media terapi kognitif. Selain itu, permainan kognitif interaktif juga ditujukan untuk memberikan stimulasi memori, konsentrasi, serta keterampilan berpikir. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kemudahan penggunaan (*usability*) dari kedua media terapi tersebut dengan melibatkan 12 responden pra-lansia hingga lansia. Metode yang digunakan adalah *usability testing* dengan instrumen *System Usability Scale* (SUS), dilengkapi observasi dan wawancara untuk memperoleh data kuantitatif maupun kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa BratoMES memperoleh skor rata-rata SUS sebesar 71,5, yang termasuk kategori *acceptable*. Meskipun relatif mudah digunakan, responden mengusulkan perbaikan pada aspek desain tampilan, kelancaran *joystick*, serta pengaturan mode aktif. Sementara itu, permainan kognitif mencapai skor rata-rata SUS sebesar 77,14, yang juga berada dalam kategori *acceptable*. Responden menilai tampilan visual lebih menarik, instruksi lebih jelas, serta fitur lebih mendukung penggunaan mandiri tanpa pendamping. Secara umum, kedua media terapi terbukti memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang baik dan dapat diterima oleh responden lansia. Penelitian ini menegaskan pentingnya pengembangan perangkat terapi yang ramah pengguna agar mampu meningkatkan kenyamanan, keterlibatan, dan motivasi lansia dalam menjalani terapi. Selain itu, rekomendasi perbaikan yang dihasilkan dapat menjadi dasar bagi pengembangan lanjutan sehingga BratoMES maupun permainan kognitif dapat digunakan secara lebih optimal dalam praktik klinis maupun di rumah.

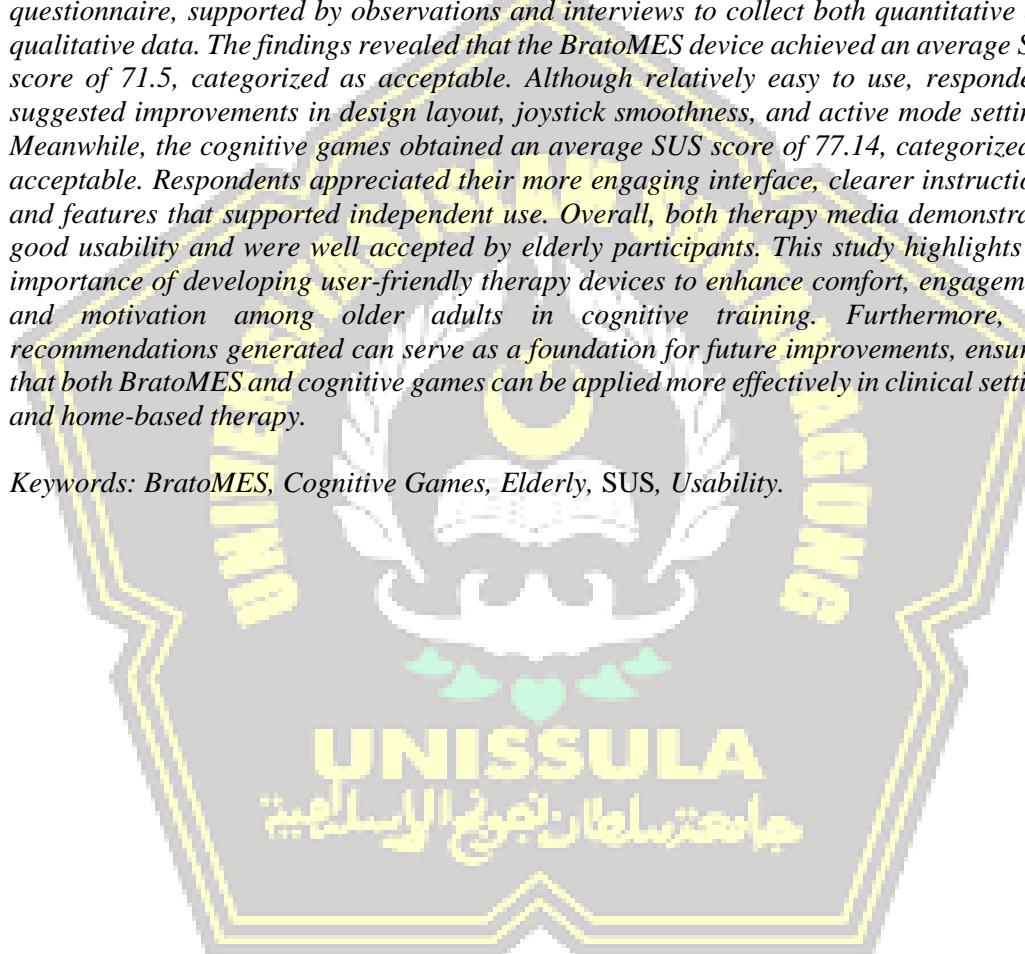
Kata kunci: BratoMES, Game Kognitif, Lansia, SUS, Usability.



ABSTRACT

The elderly population in Indonesia continues to grow, accompanied by an increased risk of cognitive decline that may reduce independence and quality of life. Cognitive therapy supported by technology is one promising intervention. BratoMES, a table-based robotic device originally designed for motor rehabilitation in stroke patients, has been further developed as a cognitive therapy tool. In addition, interactive cognitive games are designed to stimulate memory, concentration, and problem-solving skills. This study aims to analyze the usability of both therapy media by involving 12 respondents ranging from pre-elderly to elderly. The method applied was usability testing using the System Usability Scale (SUS) questionnaire, supported by observations and interviews to collect both quantitative and qualitative data. The findings revealed that the BratoMES device achieved an average SUS score of 71.5, categorized as acceptable. Although relatively easy to use, respondents suggested improvements in design layout, joystick smoothness, and active mode settings. Meanwhile, the cognitive games obtained an average SUS score of 77.14, categorized as acceptable. Respondents appreciated their more engaging interface, clearer instructions, and features that supported independent use. Overall, both therapy media demonstrated good usability and were well accepted by elderly participants. This study highlights the importance of developing user-friendly therapy devices to enhance comfort, engagement, and motivation among older adults in cognitive training. Furthermore, the recommendations generated can serve as a foundation for future improvements, ensuring that both BratoMES and cognitive games can be applied more effectively in clinical settings and home-based therapy.

Keywords: BratoMES, Cognitive Games, Elderly, SUS, Usability.

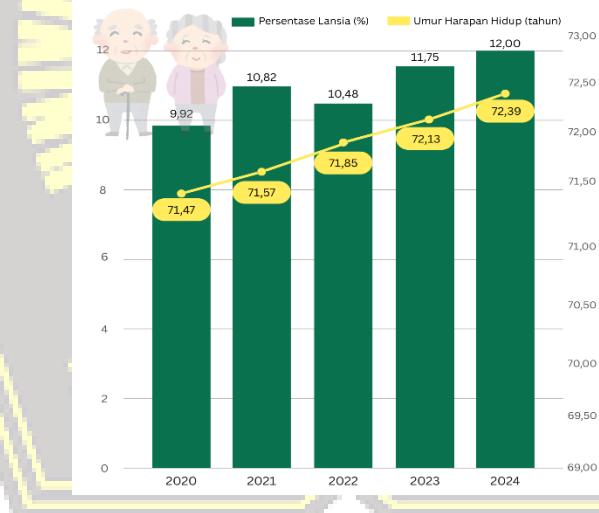


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan laporan Badan Pusat Statistik (BPS), penduduk lanjut usia di Indonesia senantiasa mengalami peningkatan baik sisi jumlah maupun proporsi yang ditunjukkan pada gambar 1.1. Seiring dengan bertambahnya usia, sistem dalam tubuh mengalami penurunan fungsi secara bertahap, termasuk penurunan fungsi kognitifnya (Panggayuh et al., 2019). Gangguan ini dapat berupa penurunan memori, konsentrasi, dan kemampuan berpikir logis sering kali melemah (Mardiana & Sugiharto, 2022), yang pada akhirnya berpotensi memengaruhi kemandirian lansia dalam melakukan aktivitas sehari-hari. (Adiningsih et al., 2022). Jika tidak ditangani dengan tepat, penurunan kognitif dapat berkembang menjadi gangguan serius seperti demensia (Suryatika et al., 2019). Oleh karena itu, intervensi berupa terapi kognitif menjadi sangat penting untuk meningkatkan kualitas hidup mereka.



Gambar 1.1 Statistik Lanjut Usia

Sumber : BPS, Statistik Penduduk Lanjut Usia 2024

Berbagai bentuk terapi kognitif telah dikembangkan dan diterapkan untuk membantu lansia mempertahankan serta meningkatkan kemampuan berpikir dan mengingat. Salah satu pendekatan yang terbukti efektif adalah *cognitive stimulation therapy*. Stimulasi kognitif (CS) berperan penting dalam proses pembelajaran dan memori, serta memberikan manfaat bagi kognitif dan pencegahan demensia.

Program stimulasi kognitif (CS) yang menggabungkan berbagai aktivitas kognitif, emosional, dan fisik terbukti lebih efektif dalam meningkatkan fungsi otak dibandingkan dengan program yang hanya fokus pada satu jenis aktivitas. Pendekatan yang beragam ini tidak hanya memberikan rangsangan yang lebih menyeluruh terhadap berbagai aspek kognitif, tetapi juga mampu meningkatkan keterlibatan dan partisipasi aktif dari pasien (Gómez-Soria et al., 2023).

Kebutuhan untuk mengembangkan alat terapi yang dapat mendukung proses rehabilitasi fisik dan kognitif secara bersamaan merupakan alternatif yang dapat mengurangi ketergantungan pada terapis. Alat terapi yang dirancang dengan mempertimbangkan kenyamanan, kemudahan penggunaan, serta kesesuaian dengan kondisi fisik dan psikologis pasien akan sangat membantu keberhasilan proses terapi. Alat semacam ini tidak hanya perlu efektif secara fungsional, tetapi juga harus memperhatikan keterlibatan pengguna secara aktif dan mandiri, terutama apabila alat digunakan di luar fasilitas pelayanan kesehatan.

Salah satu inovasi yang dikembangkan oleh Pusat Unggulan Iptek (PUI) Perguruan Tinggi CBIOM3S Universitas Diponegoro dalam mendukung proses ini adalah robot terapi berbasis meja yang diberi nama BratoMES (ATB) ditunjukkan pada Gambar 1.2. Alat ini dikembangkan dan didedikasikan untuk membantu pemulihan motorik bahu serta menyediakan elemen terapi kognitif, terutama bagi kelompok lansia. Pada awalnya, alat terapi ini dirancang untuk membantu rehabilitasi fisik pasien stroke yang mengalami gangguan fungsi ekstremitas atas, khususnya pada bagian bahu. Alat ini telah diuji coba di Rumah Sakit Nasional Diponegoro dan menunjukkan hasil yang positif. Menurut Yosua pada tahun 2023, terbukti terdapat peningkatan kondisi pasien yang menjalani terapi menggunakan BratoMES dibandingkan dengan terapi manual. Perbandingan yang dihasilkan oleh Yosua pada tahun 2023 menunjukkan hasil yang signifikan, dengan persentase keberhasilan yang lebih tinggi pada penggunaan BratoMES dibandingkan terapi manual. Seorang dokter spesialis rehabilitasi medik dari Rumah Sakit Nasional Diponegoro menyatakan bahwa BratoMES memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai media terapi kognitif bagi lansia dengan gangguan kognitif ringan (*Mild*

Cognitive Impairment/MCI). Pernyataan ini menjadi dasar dalam pengembangan BratoMES sebagai perangkat terapi kognitif untuk lansia.



Gambar 1.2 Robot Terapi BratoMES

Sumber : Laboratorium CBIOM3S Undip

Merujuk pada potensi dan hasil positif yang telah dicapai, tahapan selanjutnya ialah memastikan BratoMES tidak hanya efektif secara fungsional, tetapi juga nyaman serta mudah digunakan oleh target penggunanya, khususnya lansia. Hingga saat ini, pengujian terhadap tingkat kemudahan penggunaan (*usability*) belum dilakukan secara sistematis. Terlebih, tingkat kemudahan penggunaan menjadi indikator penting dalam menentukan sejauh mana suatu alat dapat diterima serta dimanfaatkan secara optimal oleh penggunanya (ISO, 2018). Teknologi yang inklusif memiliki peran penting dalam memastikan setiap individu dapat mengakses dan memanfaatkannya secara efektif dan nyaman (Wibowo et al., 2024). Sehubungan dengan itu, agar lansia dapat menyesuaikan diri dengan teknologi, dibutuhkan informasi yang komprehensif mengenai preferensi dan kebutuhan mereka, kendala pada sistem yang digunakan, serta efektivitas solusi desain yang diterapkan (Czaja, 2005).

Uji *usability* diperlukan untuk mengevaluasi pengalaman pengguna secara langsung saat berinteraksi dengan alat. Evaluasi ini mencakup efektivitas alat dalam membantu proses terapi, efisiensi penggunaan, tingkat keamanan, serta kepuasan pengguna terhadap alat tersebut. Hasil dari pengujian ini diharapkan dapat memberikan masukan untuk pengembangan alat terapi BratoMES ke arah yang lebih tepat sasaran. Selain itu, penelitian ini berpotensi memberikan kontribusi

dalam upaya peningkatan kualitas hidup lansia serta membantu meringankan beban kerja terapis melalui penerapan teknologi yang lebih adaptif dan ramah pengguna.

1.2 Rumusan Masalah

Merujuk pada latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana pengalaman responden selama berinteraksi dengan alat terapi BratoMES dan *game* kognitif serta permasalahan apa saja yang muncul saat penggunaan alat?
- b. Bagaimana tingkat kemudahan dari penggunaan alat terapi BratoMES dan *game* kognitif?
- c. Bagaimana saran untuk pengembangan alat terapi pada masa mendatang?

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah yang ditetapkan dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Objek dalam studi ini yaitu alat terapi BratoMES dan *game* kognitif.
- b. Penelitian ini hanya mengevaluasi aspek kemudahan (*usability*) dan pengalaman dari penggunaan alat terapi BratoMES dan *game* kognitif, dengan demikian tidak meliputi evaluasi efektivitas terapi terhadap peningkatan fungsi secara klinis.
- c. Pengambilan data dilakukan berdasarkan pengalaman pengguna dalam jangka pendek atau penggunaan alat selama satu sesi terapi dan bukan evaluasi longitudinal.

1.4 Tujuan

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Memperoleh respons atau pengalaman pengguna mengenai alat terapi BratoMES dan *game* kognitif serta mengidentifikasi kendala atau permasalahan yang muncul selama proses penggunaannya.

- b. Mengukur dan menganalisis tingkat kemudahan (hasil *usability*) dari alat terapi BratoMES dan *game* kognitif.
- c. Memberikan saran atau rekomendasi perbaikan untuk pengembangan alat terapi BratoMES dan *game* kognitif berdasarkan hasil *usability testing* dan kuesioner SUS.

1.5 Manfaat

Berikut merupakan manfaat yang ada pada penelitian tugas akhir ini sebagai berikut :

a. Mahasiswa

Manfaat yang didapatkan bagi mahasiswa yaitu dapat mengimplementasikan ilmu-ilmu yang didapat selama bangku perkuliahan, serta dapat menambah wawasan dan pengalaman juga menambah relasi bagi mahasiswa.

b. Program Studi Teknik Industri Unissula

Bagi program studi teknik industri unissula manfaat yang didapatkan adalah menambah relasi dan menjalin kerja sama antara instansi dengan program studi, serta hasil dari penelitian dapat digunakan untuk menambah bahan ilmu pengetahuan dan literatur yang mana dapat digunakan oleh mahasiswa program studi teknik industri unissula.

c. Instansi

Bagi instansi, penelitian ini memberikan manfaat berupa masukan dan evaluasi terhadap produk yang telah dikembangkan, yang dapat menjadi pedoman untuk pengembangan produk selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam rangka mempermudah penulisan laporan penelitian, tugas akhir ini disusun berdasarkan sistematika penulisan berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang masalah yang mendasari pentingnya penelitian dilakukan, rumusan masalah yang ingin dijawab, ruang lingkup penelitian untuk membatasi cakupan pembahasan, tujuan dan manfaat

penelitian, serta sistematika penulisan laporan. Bagian ini memberikan gambaran umum mengenai arah dan fokus penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Berisikan kajian literatur dari penelitian terdahulu yang relevan serta teori-teori dasar yang menjadi fondasi dalam analisis, serta beberapa sumber pustaka yang dijadikan acuan guna menentukan hipotesis penelitian. Bab ini bertujuan untuk memperkuat landasan konseptual penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian menjelaskan mengenai tahapan-tahapan yang ada dalam penelitian sebagai upaya dalam menyelesaikan permasalahan, sehingga dapat diperoleh hasil yang sesuai dengan tujuan dilakukannya penelitian. Pada bab ini menggambarkan bagaimana penelitian dilakukan secara sistematis.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menyajikan data yang telah diperoleh selama proses penelitian, dianalisa, serta pembahasan yang menghubungkan hasil dengan teori atau temuan sebelumnya. Materi yang akan dimuat pada bab ini berisi pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian hipotesa serta analisa dan interpretasinya.

BAB V PENUTUP

Pada bagian ini ialah bagian penutup dari semua yang telah dicapai pada tugas akhir. Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian serta saran-saran yang dapat diberikan, baik untuk pengembangan penelitian selanjutnya maupun untuk pihak terkait yang membutuhkan hasil penelitian ini. Dengan mengikuti sistematika ini, laporan tugas akhir diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah yang jelas dan bermanfaat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Pada tinjauan pustaka ini dipaparkan penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilaksanakan, yaitu sebagai berikut.

Penelitian yang dilakukan Raphael Rätz et al., (2024) dengan objek perangkat rehabilitasi tangan dan lengan bawah berbasis haptik memiliki permasalahan mengenai rehabilitasi stroke dan bagaimana teknologi dapat membantu mengatasi keterbatasan terapi konvensional (terapi kelompok). Uji kegunaan pada penelitian ini menggunakan kuesioner SUS, PSSUQ, NASA-RTlx, dan IMI. Hasil dari penelitian yaitu Rata-rata skor PSSUQ yaitu 70,2, menunjukkan bahwa sistem ini cukup mudah digunakan. Skor SUS = 77,5 (kategori *good-excellent usability*). Nilai NASA-RTlx dari tiap dimensi menunjukkan rata-rata rendah, sehingga beban kerja yang dirasakan berkategori rendah, kecuali untuk item kinerja, di mana nilai tinggi menunjukkan kinerja yang dirasakan baik. Skor IMI pada subskala minat secara keseluruhan mencapai 64,3 dari 100, dan subskala kompetensi mencapai 63,9 ini berarti tingkat kesenangan dan kompetensi yang tinggi dari masing-masing subskala.

Penelitian Formica et al. (2024) mengevaluasi aplikasi kesehatan kognitif Rehastart-App pada pasien dengan gangguan kognitif ringan (MCI). Tantangan utama terletak pada karakteristik kognitif, usia, dan kondisi klinis pasien sehingga diperlukan uji kegunaan. Dengan kuesioner SUS, IMI, dan CSQ, hasil menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan pada skor SUS antara tenaga kesehatan dan pasien ($p = 0,07$). Subskala IMI mengindikasikan minat dan rasa senang yang tinggi. Temuan ini menegaskan bahwa telerehabilitasi berbasis smartphone layak digunakan bagi penderita MCI karena mudah diakses serta memotivasi pasien maupun pengguna sehat.

Penelitian yang dilakukan Krafft et al., (2023) dengan objek aplikasi berbasis tablet InCoPE-app memiliki permasalahan dalam pelaksanaan program latihan fisik dan kognitif bagi lansia karena terbatasnya waktu dan keahlian staff. InCoPE-app

merupakan aplikasi berbasis tablet yang dikembangkan untuk mendukung program tersebut. Pada penelitian *usability testing* ini menggunakan kuesioner SUS dan metode *Think Aloud*. Pada penelitian ini didapatkan hasil rata-rata dari skor kuesioner SUS yaitu 72,3 (SD 18,9; rentang 45-95) menunjukkan kegunaan dari aplikasi InCoPE masuk dalam kategori “baik”. Kemudian untuk rata-rata durasi TA yaitu 45 menit 56 detik, termasuk instruksi dan penjelasan tugas di awal. Pada sesi TA didapatkan masalah dari penggunaan aplikasi yang utama yaitu berkaitan dengan logika navigasi dan kelengkapan konten aplikasi.

Penelitian yang dilakukan Dittli et al., (2023) dengan objek *Robotic Hand Orthoses* (RHO) RELab tenoexo yaitu robot yang membantu rehabilitasi dari pasien *Spinal Cord Injury* (SCI) ini memiliki permasalahan evaluasi kegunaan teknologi dalam penerapannya sehari-hari, sehingga dibutuhkan evaluasi dengan metode campuran untuk mendapatkan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai semua aspek perangkat. Uji kegunaan ini menggunakan penilaian *Action Research Arm Test* (ARAT) dan kuesioner *System Usability Scale* (SUS) dari penilaian tersebut didapatkan hasil skor ARAT sebesar 5,8 poin (melewati batas perubahan klinis yang penting, yaitu 5,7 poin). Skor SUS rata-rata sebesar 60,6 menunjukkan tingkat *usability* yang cukup, namun proses pemasangan alat (rata-rata 295 detik) dianggap terlalu lama dan merepotkan. Secara umum, peserta puas terhadap aspek ergonomis perangkat, tetapi peningkatan diperlukan pada kemudahan pemasangan, kekuatan genggaman, serta opsi penyesuaian dan kustomisasi untuk mendukung peningkatan *usability* alat.

Penelitian yang dilakukan oleh Guillén-Climent et al., (2021) mengenai *usability study* pada pasien stroke dengan objek MERLIN, yaitu sistem robot yang didasarkan pada *game* untuk rehabilitasi anggota tubuh bagian atas dengan penggunaan di rumah, penelitian ini memiliki permasalahan terbatasnya rehabilitasi tradisional yang sering kali hanya tersedia di fasilitas kesehatan, sehingga mengurangi frekuensi dan durasi terapi bagi pasien stroke. Permasalahan tersebut menjadi dasar dilakukannya *usability study* dan didapatkan hasil skor rata-rata SUS 71,94 % (SD = 16,38), skor rata-rata skala QUEST 3,81 (SD = 0,38), dan skor rata-rata *Adapted IMI* 6,12 (SD = 1,36). Hasil dari Kuesioner *ArmAssist* menunjukkan

rata-rata 6 dari 7 orang, menyatakan bahwa MERLIN sangat intuitif, mudah dipelajari dan mudah digunakan. Mengenai penilaian klinis, skor *Fugl-Meyer* menunjukkan perbaikan sedang dari sebelum hingga setelah intervensi dalam total skor fungsi motor ($p = 0,002$) dan tidak ada perubahan signifikan dalam hasil skala *Ashworth* yang dimodifikasi ($p = 0,169$).

Penelitian yang dilakukan oleh Lin et al., (2024) dengan objek MyoGuide memiliki permasalahan belum tereksplorasinya kemudahan penggunaan teknologi rehabilitasi pada penyintas stroke akut dan subakut. Dilakukannya evaluasi kemudahan penggunaan *platform* dalam konteks klinis ini mendapatkan hasil yang positif, dengan skor SUS rata-rata sebesar 82,5. Skor Penilaian Stabilitas ($p = 0,010$, rata-rata = 229,43, CI = [25,74–433,11]) dan LoD ($p < 0,001$; rata-rata: 45,43, CI: [25,56–65,29]), dan setelah pelatihan peserta menyatakan ketertarikan yang besar untuk melanjutkan pelatihan di rumah. Namun, mereka juga mengakui tantangan yang terkait dengan penggunaan mandiri *armband* Myo dan perangkat lunaknya.

Dyayu et al. (2023) mengevaluasi usability aplikasi PeduliLindungi menggunakan metode *usability testing* dan *System Usability Scale* (SUS). Hasil penelitian menunjukkan nilai *learnability* sebesar 68%, *efficiency* 0,03 *goals/sec*, *error* 29% (0,29), dan *satisfaction* rata-rata 56. Permasalahan utama yang ditemukan meliputi layar *onboarding* yang berulang, kesulitan mencari menu status vaksinasi, serta kebingungan dalam mengunduh sertifikat vaksin.

Putri dan Indriyanti (2023) meneliti aplikasi MTix yang menghadapi permasalahan *feedback rating* rendah akibat tampilan *user interface* yang membingungkan. Melalui evaluasi *usability* tahap pertama ditemukan enam permasalahan dengan nilai *learnability* 91,67%, *efficiency* 0,084, *errors* 0,127, dan *satisfaction* 54,4 (grade F). Setelah dilakukan perbaikan desain, pengujian tahap kedua menunjukkan peningkatan signifikan, ditandai dengan *success rate* 99,67%, *time-based efficiency* 0,154 *goals/sec*, penurunan *errors* 0,12, serta skor SUS 84,6 (grade B, penerimaan tinggi, *Excellent*). Hasil ini menegaskan pentingnya evaluasi usability dalam mengidentifikasi kendala serta meningkatkan kualitas produk, yang relevan dengan penelitian BratoMES sebagai alat terapi kognitif bagi lansia agar dapat digunakan secara lebih optimal.

Tuloli et al. (2022) melakukan penelitian terkait pengukuran tingkat usability aplikasi e-Rapor dengan metode *usability testing* dan SUS. Hasil penelitian menunjukkan adanya kendala dalam penggunaan, khususnya pada proses penginputan perencanaan pengetahuan, keterampilan, serta penilaian yang berimplikasi pada lamanya waktu penyusunan laporan akhir hasil belajar. Penelitian ini bertujuan untuk menilai efektivitas dan efisiensi penerapan aplikasi e-Rapor di SMKN 1 Suwawa, Gorontalo, sekaligus mengukur tingkat kepuasan pengguna. Temuan penelitian memperlihatkan bahwa aspek efektivitas memperoleh nilai 96% berdasarkan tingkat keberhasilan pengguna, sedangkan aspek efisiensi rata-rata berada pada 0,037 detik. Secara keseluruhan, aplikasi e-Rapor dinyatakan efektif dan efisien dalam penggunaannya, serta telah mampu memberikan kepuasan bagi pengguna dalam mendukung proses pengelolaan laporan akhir hasil belajar di SMKN 1 Suwawa, Gorontalo.

Siahaan et al. (2024) melakukan penelitian pada website dashboard TMS Telkom Indonesia yang menghadapi permasalahan terkait kejelasan fitur dan tampilan data, sehingga menyulitkan pengguna dalam menambahkan akses serta mengelola data NIK yang bersifat sensitif. Hasil evaluasi menunjukkan nilai aspek *effectiveness* sebesar 43%, *efficiency* 43%, dan *satisfaction* berdasarkan skor SUS sebesar 42. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa tingkat *usability website* masih rendah, sehingga diperlukan perbaikan pada aspek *effectiveness*, *efficiency*, dan *satisfaction* dalam pengelolaan *user access management*.

Penelitian yang dilakukan oleh Krishnan et al., (2024) dengan objek NewGait yang memiliki permasalahan mengenai kurangnya mendapat masukan penting dari pengguna akhir, seperti klinisi, pasien, dan pendamping terhadap alat bantu robot eksoskeleton rehabilitasi pasca-stroke (NewGait). Penelitian ini menggunakan pendekatan *Human-Centered Design*. Hasilnya menunjukkan adanya sejumlah penyesuaian pada desain NewGait berdasarkan masukan pengguna, khususnya terkait aspek kenyamanan bagi perempuan, kemudahan penggunaan, serta efektivitas saat digunakan berjalan tanpa alas kaki. Redesain mencakup peningkatan material dan mekanisme, termasuk penggunaan neoprene, sistem pengait baru, serta penggantian bahan elastis untuk daya tahan lebih tinggi.

Hasil uji menunjukkan peningkatan durabilitas hingga 10 kali lipat dan fleksibilitas konfigurasi untuk berbagai kebutuhan otot. Uji *usability* menunjukkan performa yang lebih baik.

Penelitian yang dilakukan Laffranchi et al., (2021) dengan objek TWIN, yaitu modular eksoskeleton anggota tubuh bagian bawah memiliki permasalahan masih terbatasnya eksoskeleton yang dapat digunakan secara mandiri oleh pasien SCI karena faktor berat, kenyamanan, kemudahan penggunaan, dan tidak didesain berdasarkan kebutuhan nyata pengguna. Sehingga diperkenalkan TWIN dan pengembangannya. Dengan pendekatan *User Centered Design* mendapatkan hasil pengembangan TWIN sebagai eksoskeleton modular yang memiliki desain modular, ringan, nyaman, dan dapat dikenakan sendiri oleh pengguna cedera tulang belakang (SCI) tanpa bantuan. TWIN dilengkapi fitur inovatif seperti modul mekatronik kecil yang mudah digunakan, sistem pelepasan cepat lateral (*quick release system*), dan probabilitas tinggi dari kenyamanan dan keamanan.

Penelitian Pei Y-C et al., (2017) dengan objek robot *MirrorPath*, yang merupakan robot terapi rehabilitasi anggota tubuh bagian atas untuk pasien stroke. Penelitian ini dilakukan karena keperluan evaluasi kegunaan untuk mengetahui tingkat kegunaan perangkat rehabilitasi dan mengetahui berbagai masalah yang perlu diperbaiki dari robot terapi. Hasil dari penelitian ini yaitu skor total SUS yang diperoleh dari pasien, pengasuh, dan terapis adalah $71,8 \pm 11,9$, mengindikasikan tingkat kegunaan dan penerimaan produk yang tinggi. Selama eksperimen, diketahui bahwa jenis desain alat ini lebih cocok untuk pasien yang tidak dapat menggerakkan anggota tubuhnya dengan bebas.

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

No	Penulis	Sumber	Judul	Permasalahan	Metode	Hasil
1	(Rätz et al., 2024)	Frontiers in Neurorobotics	<i>Designing for Usability: Development and Evaluation of a Portable Minimally-Actuated Haptic Hand and Forearm Trainer for Unsupervised Stroke Rehabilitation</i>	Rehabilitasi stroke dan bagaimana teknologi dapat membantu mengatasi keterbatasan terapi konvensional (terapi kelompok).	SUS, PSSUQ, NASA (RTLX), dan <i>Intrinsic Motivation Inventory</i> (IMI)	Rata-rata skor PSSUQ yaitu 70,2, menunjukkan bahwa sistem ini cukup mudah digunakan. Skor SUS = 77,5 (kategori <i>good-excellent usability</i>). Nilai NASA-RTLX dari tiap dimensi menunjukkan rata-rata rendah, sehingga beban kerja yang dirasakan berkategori rendah, kecuali untuk item kinerja, di mana nilai tinggi menunjukkan kinerja yang dirasakan baik. Skor IMI pada subskala minat secara keseluruhan mencapai 64,3 dari 100, dan subskala kompetensi mencapai 63,9 ini berarti tingkat kesenangan dan kompetensi yang tinggi dari masing-masing subskala.
2	(Formica et al., 2024)	MDPI Journal Sensors	<i>Smartphone-Based Cognitive Telerehabilitation: A Usability and Feasibility Study Focusing on Mild Cognitive Impairment</i>	Tantangan implementasi aplikasi kesehatan kognitif (Rehastart App) pada pasien dengan gangguan kognitif ringan (MCI) karena karakteristik kognitif, usia, dan karakteristik klinis lainnya sehingga dibutuhkannya evaluasi kegunaan dan kelayakan pada aplikasi Rehastart.	<i>System Usability Scale</i> (SUS), <i>Intrinsic Motivation Inventory</i> (IMI), <i>Client Satisfaction Questionnaire</i> (CSQ)	Tidak ditemukan perbedaan yang signifikan secara statistik pada SUS ($p = 0,07$) antara tenaga kesehatan dan pasien. Selain itu, pada subskala IMI, menunjukkan tingkat minat dan rasa senang yang tinggi saat menggunakan aplikasi Rehastart. Studi ini menunjukkan bahwa telerehabilitasi berbasis <i>smartphone</i> dapat menjadi alat yang tepat bagi orang dengan MCI akibat gangguan neurodegeneratif, karena aplikasi Rehastart mudah digunakan dan

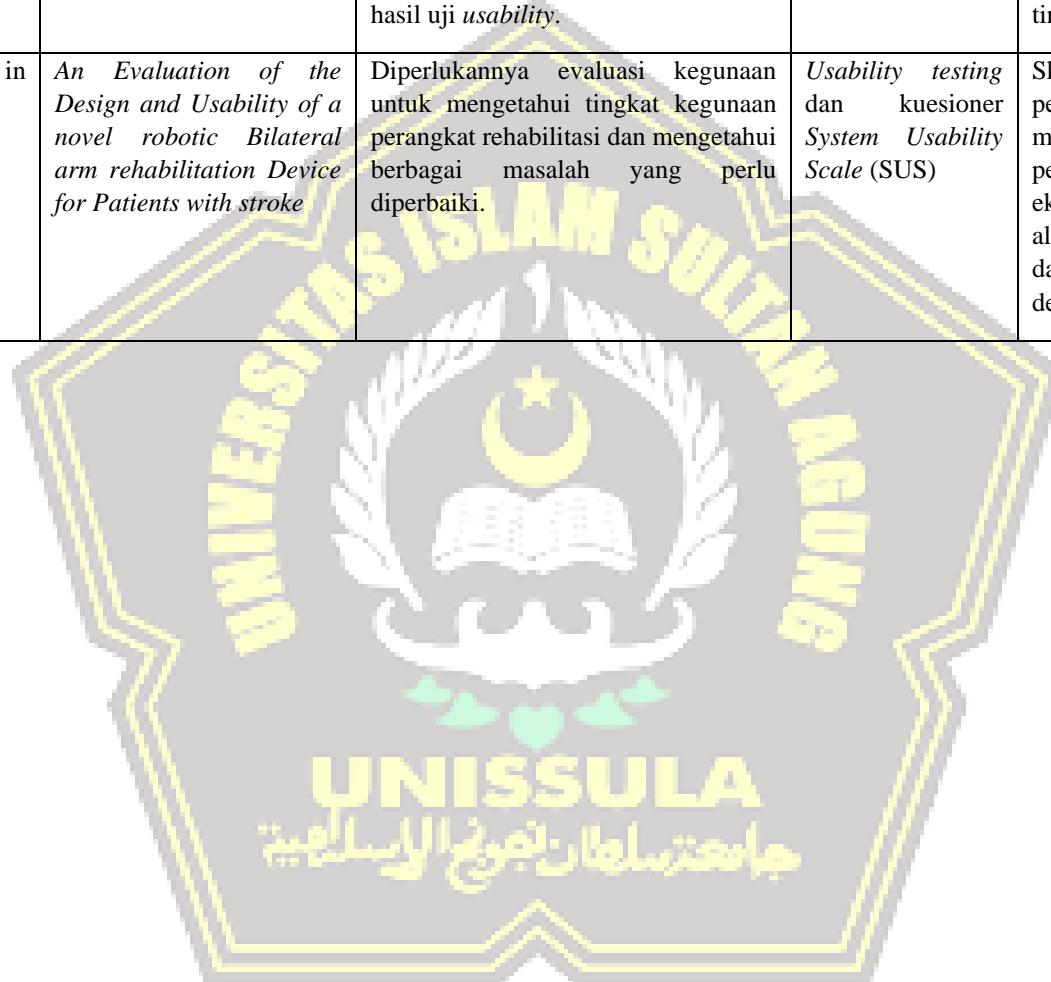
					memotivasi baik bagi pasien maupun orang sehat.	
3	(Krafft et al., 2023)	JMIR Aging	<i>A Tablet-Based App to Support Nursing Home Staff in Delivering an Individualized Cognitive and Physical Exercise Program for Individuals With Dementia: Mixed Methods Usability Study</i>	Pentingnya pelaksanaan aktivitas fisik bagi individu dengan dimensi di panti jompo untuk mempertahankan fungsi fisik, kognitif, serta kualitas hidup mereka. Namun dalam pelaksanaannya terkendala oleh keterbatasan waktu dan keahlian staf, sehingga dikembangkan dan dievaluasi aplikasi digital (InCoPE-App) untuk mendukung program latihan fisik dan kognitif.	<i>System Usability Scale (SUS)</i> dan <i>Think Aloud (TA)</i>	Rata-rata dari skor kuesioner SUS yaitu 72,3 (SD 18,9; rentang 45-95) menunjukkan kegunaan dari aplikasi InCoPE masuk dalam kategori “baik”. Sedangkan rata-rata durasi TA yaitu 45 menit 56 detik, termasuk instruksi dan penjelasan tugas di awal. Dari sesi TA didapatkan masalah dari penggunaan aplikasi yang utama yaitu berkaitan dengan logika navigasi dan kelengkapan konten aplikasi.
4	(Dittli et al., 2023)	Journal of Neuro Engineering and Rehabilitation	<i>Mixed methods usability evaluation of an assistive wearable robotic hand orthosis for people with spinal cord injury</i>	Penilaian manfaat fungsiional dari <i>Robotic Hand Orthoses (RHO)</i> yang tidak cukup untuk mengevaluasi kegunaan teknologi dalam aplikasi sehari-hari, sehingga dilakukan evaluasi metode campuran untuk memperoleh gambaran yang lebih menyeluruh tentang semua aspek kegunaan perangkat.	Penilaian <i>Action Research Arm Test (ARAT)</i> dan kuesioner <i>System Usability Scale (SUS)</i>	Penggunaan RELab tenoexo memberikan rata-rata peningkatan skor ARAT sebesar 5,8 poin (melewati batas perubahan klinis yang penting, yaitu 5,7 poin). Skor SUS rata-rata sebesar 60,6 menunjukkan tingkat <i>usability</i> yang cukup, namun proses pemasangan alat (rata-rata 295 detik) dianggap terlalu lama dan merepotkan. Secara umum, peserta puas terhadap aspek ergonomis perangkat, tetapi peningkatan diperlukan pada kemudahan pemasangan, kekuatan genggaman, serta opsi penyesuaian dan kustomisasi untuk mendukung peningkatan <i>usability</i> alat.

5	(Guillén-Climent et al., 2021)	Journal of Neuro Engineering and Rehabilitation	<i>A usability study in patients with stroke using MERLIN, a robotic system based on serious games for upper limb rehabilitation in the home setting</i>	Permasalahan yang mendasari penelitian ini yaitu keterbatasan rehabilitasi tradisional yang sering kali hanya tersedia di fasilitas kesehatan, sehingga mengurangi frekuensi dan durasi terapi bagi pasien stroke. Sehingga dikembangkan sistem robotik MERLIN dan diperlukannya evaluasi <i>usability</i> .	<i>System Usability Scale</i> (SUS), <i>Intrinsic Motivation Inventory</i> (IMI), <i>Quebec User Evaluation of Satisfaction with assistive Technology</i> (QUEST), dan <i>ArmAssist usability Assessment Questionnaire</i> .	Dari uji <i>usability</i> didapatkan hasil skor rata-rata SUS 71,94 % (SD = 16,38), skor rata-rata skala QUEST 3,81 (SD = 0,38), dan skor rata-rata Adapted IMI 6,12 (SD = 1,36). Hasil dari Kuesioner ArmAssist menunjukkan rata-rata 6 dari 7 orang menyatakan bahwa MERLIN sangat intuitif, mudah dipelajari dan mudah digunakan. Mengenai penilaian klinis, skor Fugl-Meyer menunjukkan perbaikan sedang dari sebelum hingga setelah intervensi dalam total skor fungsi motor ($p = 0,002$), dan tidak ada perubahan signifikan dalam hasil skala Ashworth yang dimodifikasi ($p = 0,169$).
6	(Lin et al., 2024)	Journal of Neuro Engineering and Rehabilitation	<i>A usability study on mobile EMG-guided wrist extension training in subacute stroke patients MyoGuide</i>	Belum terkesplorasinya kemudahan penggunaan teknologi rehabilitasi pada penyintas stroke akut dan subakut. Diperkenalkannya MyoGuide yaitu sebuah platform pelatihan mobile, sehingga dilakukannya evaluasi kemudahan penggunaan platform dalam konteks klinis.	<i>System Usability Scale</i> (SUS), dan Skor Penilaian Stabilitas.	Analisis kegunaan mendapatkan hasil yang positif, dengan skor SUS <i>median</i> sebesar 82,5. Skor Penilaian Stabilitas ($p = 0,010$, rata-rata = 229,43, CI = [25,74–433,11]) dan LoD ($p < 0,001$; rata-rata: 45,43, CI: [25,56–65,29]). Setelah pelatihan, peserta menyatakan ketertarikan yang besar untuk melanjutkan pelatihan di rumah. Namun, mereka juga mengakui tantangan yang terkait dengan penggunaan mandiri armband Myo dan perangkat lunaknya.
7	(Lupita Dyayu & Yani, 2023)	Jurnal Manajemen Teknologi dan	Evaluasi <i>Usability</i> Aplikasi PeduliLindungi Menggunakan Metode	Aplikasi PeduliLindungi yang digunakan oleh berbagai kelompok usia juga perlu diuji <i>usability</i> -nya agar	<i>Usability testing</i> dan	Hasil pengujian menunjukkan nilai <i>learnability</i> 68%, <i>efficiency</i> 0,03 <i>goals/sec</i> , <i>error</i> 29%, dan <i>satisfaction</i> rata-rata 56. Beberapa permasalahan <i>usability</i>

		Sistem Informasi (JMS)	<i>Usability Testing</i> dan <i>System Usability Scale</i> (SUS)	dapat diakses dengan mudah tanpa kesulitan bagi penggunanya.	<i>Usability Scale</i> (SUS)	ditemukan, meliputi layar <i>onboarding</i> yang berulang, kesulitan menemukan menu status vaksinasi, serta kebingungan saat mengunduh sertifikat vaksin
8	(Rizma Reyhana Putri & Dwi Indriyanti, 2023)	Journal of Emerging Information Systems and Business Intelligence	Evaluasi <i>Usability User Interface</i> dan <i>User Experience</i> pada Aplikasi M.Tix dengan Metode <i>Usability Testing</i> (UT) dan <i>System Usability Scale</i> (SUS)	Aplikasi MTix menerima ulasan pengguna yang kurang memuaskan di Google Play Store, terutama terkait aspek <i>user interface</i> dan <i>user experience</i> .	<i>Usability testing</i> dan <i>System Usability Scale</i> (SUS)	Dari wawancara pada pengujian usability tahap pertama, ditemukan enam permasalahan, dengan nilai <i>learnability</i> 91,67%, <i>efficiency</i> 0,084, <i>error</i> 0,127, dan <i>satisfaction</i> 54,4 (grade F). Berdasarkan temuan tersebut, dilakukan perbaikan desain, kemudian dibandingkan dengan hasil pengujian tahap kedua, yang menunjukkan bahwa setelah perbaikan tidak ada lagi kendala yang ditemukan.
9	(Tuloli et al., 2022)	Jambura Journal Of Informatic	Tingkat <i>Usability</i> Sistem Aplikasi e-Rapor Menggunakan Metode <i>Usability Testing</i> dan SUS	Penggunaan aplikasi e-Rapor mengalami kesulitan terutama pada proses penginputan perencanaan pengetahuan, perencanaan keterampilan, serta penilaian pengetahuan dan keterampilan peserta didik, yang berdampak pada lamanya waktu penyusunan laporan akhir hasil belajar.	<i>Usability testing</i> dan <i>System Usability Scale</i> (SUS)	Hasil pengukuran menunjukkan bahwa aspek efektivitas aplikasi mencapai 96% berdasarkan tingkat keberhasilan pengguna, sedangkan aspek efisiensi tercatat rata-rata waktu 0,037 detik. Tingkat kepuasan pengguna diperoleh melalui kuesioner SUS dengan skor 69. Temuan ini menegaskan bahwa aplikasi e-Rapor telah digunakan secara efektif dan efisien, serta mampu memberikan kepuasan kepada pengguna dalam mendukung proses pengelolaan laporan akhir hasil belajar di SMKN 1 Suwawa, Gorontalo.
10	(Siahaan et al., 2024)	Jurnal Minfo Polgan	Evaluasi <i>usability website dashboard</i> TMS Telkom	Beberapa fitur dan tampilan data pada <i>website dashboard</i> kurang jelas,	<i>Usability testing</i> dan <i>System Usability Scale</i> (SUS)	Hasil evaluasi menunjukkan bahwa aspek <i>effectiveness</i> dan <i>efficiency</i> masing-masing

			Indonesia dengan Metode <i>Usability Testing</i> dan SUS	sehingga menyulitkan pengguna dalam menambahkan akses. Selain itu, beberapa data NIK yang ditampilkan merupakan data sensitif.	<i>Usability Scale</i> (SUS)	memperoleh nilai 43%, sedangkan <i>satisfaction</i> berdasarkan skor SUS sebesar 42. Temuan ini mengindikasikan bahwa tingkat usability website user access management masih rendah, sehingga diperlukan perbaikan pada aspek <i>effectiveness</i> , <i>efficiency</i> , dan <i>satisfaction</i>
11	(Krishnan et al., 2024)	Journal of Neuro Engineering and Rehabilitation	<i>Human-Centered Design of a Novel Soft Exosuit for Post-Stroke Gait Rehabilitation</i>	Kurangnya mendapat masukan penting dari pengguna akhir, seperti klinisi, pasien, dan pendamping terhadap alat bantu robot dan eksoskeleton rehabilitasi pasca-stroke (NewGait).	<i>Usability testing</i> dengan pendekatan <i>Human-Centered Design</i>	Berdasarkan masukan pengguna, terdapat beberapa penyesuaian desain NewGait, terutama mengenai kenyamanan bagi perempuan, kemudahan penggunaan, dan efektivitas saat berjalan tanpa alas kaki. Redesain mencakup peningkatan material dan mekanisme, termasuk penggunaan neoprene, sistem pengait baru, serta penggantian bahan elastis untuk daya tahan lebih tinggi. Hasil uji menunjukkan peningkatan durabilitas hingga 10 kali lipat dan fleksibilitas konfigurasi untuk berbagai kebutuhan otot. Uji <i>usability</i> menunjukkan performa yang lebih baik.
12	(Laffranchi et al., 2021)	Frontiers in Neurorobotics	<i>User-Centered Design and Development of the Modular TWIN Lower Limb Exoskeleton</i>	Masih terbatasnya eksoskeleton yang dapat digunakan secara mandiri oleh pasien SCI karena faktor berat, kenyamanan, kemudahan penggunaan, dan tidak didesain berdasarkan kebutuhan nyata pengguna. Sehingga diperkenalkan	<i>Usability testing</i> dengan pendekatan UCD (<i>User Centered Design</i>)	TWIN berhasil dikembangkan dengan pendekatan <i>user centered design</i> sebagai eksoskeleton modular yang memiliki desain modular, ringan, nyaman, dan dapat dikenakan sendiri oleh pengguna cedera tulang belakang (SCI) tanpa bantuan. TWIN dilengkapi fitur inovatif seperti modul mekatronik kecil yang mudah digunakan, sistem pelepasan cepat lateral

				TWIN dan pengembangannya dari hasil uji <i>usability</i> .		(<i>quick release system</i>), dan probabilitas tinggi dari kenyamanan dan keamanan.
13	(Pei et al., 2017)	Frontiers in Neurorobotics	<i>An Evaluation of the Design and Usability of a novel robotic Bilateral arm rehabilitation Device for Patients with stroke</i>	Diperlukannya evaluasi kegunaan untuk mengetahui tingkat kegunaan perangkat rehabilitasi dan mengetahui berbagai masalah yang perlu diperbaiki.	<i>Usability testing</i> dan kuesioner <i>System Usability Scale (SUS)</i>	Skor total SUS yang diperoleh dari pasien, pengasuh, dan terapis adalah $71,8 \pm 11,9$, mengindikasikan tingkat kegunaan dan penerimaan produk yang tinggi. Selama eksperimen, diketahui bahwa jenis desain alat ini lebih cocok untuk pasien yang tidak dapat menggerakkan anggota tubuhnya dengan bebas.



Tabel 2.1 menyajikan berbagai instrumen kuesioner yang diterapkan dalam penelitian-penelitian sebelumnya :

System Usability Scale (SUS) adalah instrumen evaluasi yang sederhana, terdiri dari 10 pernyataan, dan menggunakan skala Likert untuk menilai persepsi subjektif pengguna terkait kemudahan penggunaan suatu sistem. Kelebihan SUS adalah mudah digunakan, bersifat generik, valid, dan reliabel bahkan dalam jumlah sampel yang kecil. Namun demikian, SUS tidak menggali alasan di balik skor yang diberikan pengguna, sehingga kurang memberikan informasi kualitatif yang mendalam.

Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ) yang dirancang untuk diisi setelah pengguna menyelesaikan tugas tertentu. PSSUQ mengevaluasi kualitas sistem, informasi, dan antarmuka berdasarkan tingkat kepuasan pengguna. Kuesioner ini memberikan hasil yang cukup rinci, namun memerlukan waktu pengisian lebih lama dan kurang cocok untuk pengguna dengan keterbatasan kognitif.

Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology (QUEST) adalah kuesioner yang dikembangkan untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna terhadap alat bantu. (*assistive technology*), dengan fokus pada aspek kenyamanan dan ergonomi. QUEST cocok untuk perangkat terapi atau rehabilitasi, tetapi kurang tepat digunakan untuk sistem digital atau antarmuka umum.

Intrinsic Motivation Inventory (IMI) merupakan evaluasi aspek motivasi dan keterlibatan pengguna. Kuesioner ini mengukur dimensi seperti minat, kompetensi, dan nilai yang dirasakan dari penggunaan sistem, sehingga sangat sesuai untuk aplikasi berbasis permainan atau pelatihan interaktif. Namun, IMI tidak secara langsung mengevaluasi kemudahan penggunaan.

ArmAssist Usability Assessment merupakan penilaian terhadap kemudahan, kejelasan, dan kenyamanan dalam penggunaan alat bantu terapi lengan seperti perangkat robotik. Penilaian ini dirancang secara spesifik untuk digunakan pada pasien dengan gangguan motorik, tetapi penggunaannya terbatas pada jenis alat tertentu dan tidak bersifat umum sehingga tidak selalu dapat digunakan di luar konteks rehabilitasi fisik. Selain itu, terdapat pula *Client Satisfaction Questionnaire*

(CSQ) yang digunakan untuk mengukur kepuasan umum terhadap layanan atau sistem. CSQ mudah digunakan dan cepat dalam pengisian, namun tidak mendalam pada aspek spesifik dari *usability*.

Berdasarkan kesimpulan tersebut, metode *usability testing* dan kuesioner *System Usability Scale* (SUS) dipilih sebagai pendekatan yang paling tepat dan relevan untuk digunakan dalam penelitian ini. Pemilihan metode dan kuesioner tersebut didasarkan pada kemampuannya dalam menggambarkan respons dan pengalaman pengguna serta memperoleh hasil kuantitatif yang objektif yang selaras dengan tujuan dilakukannya penelitian. Selain itu, kuesioner SUS tergolong mudah digunakan, valid, dan efisien dalam mengukur tingkat kepuasan pengguna terhadap suatu produk. Instrumen ini terdiri atas 10 pernyataan sederhana yang mudah diisi, dan mampu menghasilkan skor yang dapat merepresentasikan tingkat *usability* secara keseluruhan, meskipun dengan jumlah sampel yang relatif kecil.

2.2 Landasan Teori

Landasan teori berfungsi sebagai acuan untuk mempermudah pelaksanaan penelitian. Berikut ini adalah teori-teori yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini :

2.2.1 Lanjut Usia

Lanjut usia (lansia) merujuk pada individu yang telah berumur 60 tahun atau lebih, sesuai dengan definisi dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 1998 tentang Kesejahteraan Lanjut Usia. Penuaan adalah proses alami yang terjadi secara bertahap dan progresif, bersifat irreversible, dan dialami oleh setiap individu seiring bertambahnya usia. Pada fase ini, lansia mengalami berbagai perubahan, meliputi aspek fisik, kognitif, dan psikososial (Dian et al., 2021). Aspek fisik ditandai dengan penurunan kekuatan otot, kepadatan tulang, elastisitas kulit, dan fungsi organ tubuh. Perubahan kognitif meliputi berkurangnya daya ingat, kecepatan pemrosesan informasi, serta kemampuan mempelajari hal baru, sedangkan aspek psikososial meliputi risiko isolasi sosial, perubahan peran dalam keluarga, dan penyesuaian terhadap masa pensiun. Sejalan dengan itu, lansia rentan mengalami berbagai masalah kesehatan, seperti hipertensi, penyakit jantung,

penurunan fungsi penglihatan, pendengaran, hingga gangguan kognitif, seperti demensia dan Alzheimer. Berbagai permasalahan umum tersebut tidak dapat dihindari sehingga berpotensi menurunkan kualitas hidup lansia.

2.2.2 Gangguan Kognitif Ringan (*Mild Cognitive Impairment*)

Gangguan kognitif ringan atau *Mild Cognitive Impairment* (MCI) adalah kondisi di mana terjadi penurunan fungsi kognitif yang melebihi tingkat penurunan normal akibat proses penuaan, tetapi belum cukup parah untuk dikategorikan sebagai demensia (Petersen, 2004). Individu dengan MCI biasanya mengalami gangguan pada satu atau lebih domain kognitif, seperti memori (daya ingat), bahasa, perhatian dan konsentrasi, perubahan fungsi eksekutif dan presepsi spasial, serta perubahan perilaku, namun masih mampu menjalankan aktivitas sehari-hari secara relatif mandiri. Diagnosis MCI tidak hanya tidak hanya bersandar pada keluhan kognitif yang dilaporkan pasien, tetapi juga memerlukan penilaian objektif melalui penggunaan berbagai instrumen evaluasi kognitif, antara lain *Mini-Mental State Examination* (MMSE), *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA), pemeriksaan neuropsikologis formal, serta tes kognitif lainnya.

Menurut Petersen (2004), MCI dapat dibedakan menjadi dua kategori, yaitu:

1. Amnestic MCI, gangguan terutama pada memori yang sering dikaitkan dengan peningkatan risiko Alzheimer.
2. Non-amnestic MCI, gangguan pada fungsi kognitif non-memori, seperti bahasa, perhatian, atau keterampilan visual-spasial yang dapat mengarah pada bentuk demensia non-Alzheimer.

Merujuk pada Winblad et al., (2004), berbagai kondisi dapat menjadi faktor risiko gangguan kognitif namun masih dapat diobati. Kondisi tersebut meliputi penyakit somatik, seperti hipotiroidisme dan anemia; efek samping obat; faktor risiko serebrovaskular yang dapat dimodifikasi, termasuk diabetes, hiperkolesterolemia, dan hipertensi; penyakit psikiatri, seperti depresi; serta kekurangan vitamin, misalnya vitamin B12 dan folat. MCI sering dianggap sebagai tahap transisi antara penuaan kognitif normal dan demensia, khususnya Alzheimer, sehingga deteksi dini dan intervensi yang tepat sangat penting untuk memperlambat progresivitas penyakit.

2.2.3 *Usability*

Usability merupakan aspek penting dalam penilaian suatu produk, khususnya bagi pengguna akhirnya. Menurut ISO 9241-11 (2018), *usability* adalah sejauh mana suatu produk dapat dimanfaatkan oleh pengguna tertentu untuk mencapai tujuan yang diinginkan secara efektif, efisien, dan dengan tingkat kepuasan yang tinggi dalam konteks penggunaannya. Penilaian *usability* biasanya dilakukan dengan melibatkan sekelompok peserta uji yang memiliki karakteristik serupa dengan pengguna sasaran, untuk melaksanakan serangkaian tugas yang telah ditetapkan sebelumnya. Namun, pengukuran juga dapat dilakukan dengan mengamati pengguna nyata di lapangan saat mereka menjalankan aktivitas seperti biasa. Dalam kedua pendekatan tersebut, hal penting yang perlu diperhatikan adalah bahwa *usability* diukur berdasarkan jenis pengguna dan tugas tertentu. Pengujian *usability* menjadi penting karena dapat menjamin bahwa suatu produk mudah digunakan serta memberikan pengalaman positif bagi penggunanya. Melalui uji *usability*, potensi masalah yang muncul saat interaksi pengguna dengan produk dapat diidentifikasi dan diperbaiki sejak tahap awal. Hal ini akan meningkatkan kepuasan pengguna, mengurangi biaya perbaikan di kemudian hari, dan menghasilkan produk yang lebih baik (Nielsen, 1993).

Atribut *usability* menurut Nielsen (1993) meliputi :

a. *Learnability*

Learnability menggambarkan sejauh mana pengguna dapat dengan mudah mempelajari cara mengoperasikan alat serta memahami fungsi-fungsi yang tersedia. Kategori ini juga mencakup kemampuan pengguna dalam mengenali dan memahami mekanisme navigasi pada tiap menu yang disediakan.

b. *Efficiency*

Efisiensi secara umum merujuk pada performa pengguna saat menggunakan suatu sistem atau produk. Performansi ini dapat diukur melalui waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas dan jumlah kesalahan yang terjadi. Menurut ISO 9241-11, efisiensi merupakan ukuran sejauh mana suatu sistem dapat membantu pengguna mencapai tujuan dengan tepat dan lengkap.

c. *Memorability*

Memorability mengacu pada kemampuan pengguna untuk mengingat cara penggunaan sistem, termasuk lokasi fitur dan tampilan alat. Suatu alat dikatakan baik apabila fiturnya mudah diingat, sehingga pengguna dapat melanjutkan penggunaan tanpa harus mempelajari ulang navigasi. Untuk hasil optimal, tata letak menu sebaiknya dirancang dengan mempertimbangkan karakteristik pengguna.

d. *Errors*

Errors atau kesalahan digunakan sebagai indikator untuk mengetahui adanya fitur yang tidak berfungsi atau rusak. Kategori ini juga mencakup identifikasi kesalahan yang dilakukan pengguna saat menyelesaikan tugas. Tingkat kesalahan juga dipengaruhi oleh kemudahan perbaikan *error* yang muncul selama penggunaan alat.

e. *Satisfaction*

Kategori ini mengukur tingkat kepuasan pengguna terhadap desain yang diterapkan pada alat. Hal ini mencakup persepsi dan kenyamanan pengguna saat menggunakan alat, serta sejauh mana pengguna merasa proses penggunaan tidak membebani atau menimbulkan gangguan.

2.2.4 *Usability Testing*

Usability testing merupakan metode evaluasi yang bertujuan menilai kemudahan dan efektivitas penggunaan suatu produk oleh pengguna sesungguhnya. Dalam metode ini, partisipan diminta untuk melaksanakan serangkaian tugas menggunakan produk, sementara peneliti mengamati dan mencatat interaksi yang terjadi selama proses tersebut. *Usability testing* bertujuan untuk mengidentifikasi masalah penggunaan, mengukur kepuasan pengguna, serta memberikan umpan balik guna perbaikan desain. Dalam pengujian *usability*, terdapat sejumlah kelemahan metodologis yang perlu diperhatikan (Holleran, 1991; Landauer, 1988b, dalam Nielsen, 1993). Seperti halnya pada jenis pengujian lainnya, penting untuk memperhatikan aspek reliabilitas dan validitas. Reliabilitas mengacu pada sejauh mana hasil pengujian akan tetap konsisten jika diulang kembali. Sementara itu, validitas berkaitan dengan sejauh mana hasil yang diperoleh benar-benar mencerminkan permasalahan *usability* yang ingin diukur. Sebelum pengujian

dilakukan, tujuan dari pengujian tersebut harus dijelaskan terlebih dahulu karena hal ini akan sangat mempengaruhi jenis pengujian yang akan dilakukan.

Usability testing dapat dibagi menjadi dua jenis :

- a. *Formative testing*, dilakukan selama proses pengembangan untuk mengidentifikasi masalah awal.
- b. *Summative testing*, dilakukan setelah produk selesai untuk menilai kualitas akhir dari segi *usability*.

Pelaksanaan *usability testing* melibatkan beberapa tahap utama, yaitu penyusunan kuesioner, penentuan sampel penelitian, pengumpulan data melalui interaksi dengan partisipan, serta pengolahan dan analisis data berdasarkan hasil pengujian. Manfaat dari pelaksanaan *usability testing* antara lain:

1. Memperoleh masukan pengguna secara objektif.
2. Membandingkan produk berdasarkan tingkat kemudahan penggunaan.
3. Mengidentifikasi permasalahan atau hambatan dalam penggunaan produk.
4. Merepresentasikan penggunaan produk dalam konteks nyata.
5. Memberikan gambaran empiris mengenai pengalaman penggunaan produk.

Beberapa tahapan pengujian menurut Nielsen (1993) yang dilakukan dalam *usability testing*, antara lain:

- a. *Preparation* (tahap persiapan)

Pada tahap ini, pengujian menyiapkan seluruh kebutuhan untuk pelaksanaan pengujian, seperti memastikan ketersediaan alat, instruksi, serta kuesioner yang akan digunakan.

- b. *Introduction* (tahap pengenalan)

Tahap ini mencakup penyambutan terhadap responden atau pengguna, sekaligus pemberian penjelasan singkat mengenai alat serta prosedur pengujian yang akan dilakukan.

- c. *Running the test* (tahap pelaksanaan)

Pada tahap ini, responden mulai mencoba alat sehingga pengujian dapat melakukan pengumpulan data melalui observasi maupun pencatatan pengalaman pengguna selama proses pengujian.

- d. *Debriefing* (tahap evaluasi pasca-pengujian)

Tahap terakhir ini dilakukan untuk memperoleh umpan balik pengguna melalui wawancara dan pengisian kuesioner, sehingga dapat memberikan gambaran mengenai pengalaman serta tingkat kepuasan pengguna.

2.2.5 System Usability Scale

System Usability Scale (SUS) adalah instrumen yang digunakan untuk menilai tingkat usability suatu produk atau sistem, dikembangkan oleh John Brooke pada tahun 1986 di Digital Equipment Corporation. SUS terdiri dari 10 pernyataan yang dinilai menggunakan skala Likert 5 poin, mulai dari sangat tidak setuju (skor bernilai 1), tidak setuju (skor bernilai 2), netral (skor bernilai 3), setuju (skor bernilai 4), dan sangat setuju (skor bernilai 5). Instrumen ini bertujuan mengukur persepsi pengguna terkait kemudahan penggunaan, efektivitas, dan kenyamanan dalam berinteraksi dengan sistem atau produk (Brooke, 1996). Keunggulan SUS terletak pada kesederhanaannya, fleksibilitas untuk diterapkan pada berbagai jenis produk, serta kemampuannya menghasilkan skor kuantitatif yang representatif meskipun jumlah sampel terbatas. SUS telah terbukti memiliki validitas dan reliabilitas tinggi, memungkinkan evaluasi dilakukan secara objektif dan efisien dalam waktu yang relatif singkat (Brooke, 2013). Instrumen ini banyak digunakan sebagai standar dalam penelitian *usability* karena memberikan gambaran empiris mengenai pengalaman nyata pengguna dalam menggunakan suatu sistem atau produk. Kelebihan SUS adalah:

- a. Cepat dan mudah diterapkan, bahkan oleh non-peneliti.
- b. Bersifat generik, sehingga dapat digunakan untuk berbagai sistem.
- c. Valid dan reliabel, terbukti konsisten dalam berbagai studi *usability*.

Pernyataan yang terdapat dalam kuesioner SUS mencakup berbagai dimensi *usability* suatu sistem, termasuk kebutuhan akan bantuan, pelatihan, serta tingkat kompleksitas. Dengan cakupan tersebut, instrumen ini memiliki validitas yang tinggi dalam menilai kegunaan sebuah sistem. Kuesioner SUS terdiri dari 10 pernyataan yaitu :

1. Saya merasa ingin sering/akan menggunakan alat ini lagi.
2. Saya merasa alat ini terlalu rumit untuk digunakan.
3. Saya merasa alat ini mudah digunakan.

4. Saya merasa perlu bantuan dari orang lain untuk menggunakan alat ini.
5. Saya merasa berbagai fungsi dalam alat ini bekerja dengan baik.
6. Saya merasa ada banyak bagian alat yang tidak bekerja dengan baik.
7. Saya merasa banyak orang dapat memahami cara menggunakan alat ini dengan cepat.
8. Saya merasa alat ini merepotkan/membingungkan untuk digunakan.
9. Saya merasa percaya diri saat menggunakan alat ini.
10. Saya perlu mempelajari banyak hal untuk dapat menggunakan alat ini.

Setiap pernyataan dalam SUS bergantian antara positif dan negatif, yang bertujuan mencegah jawaban yang bias akibat kebiasaan menjawab. Skala SUS menghasilkan satu angka yang menggambarkan tingkat kemudahan penggunaan dari suatu sistem secara keseluruhan. Angka ini merupakan gabungan dari semua pernyataan, sehingga skor setiap pernyataan tidak bisa diartikan secara terpisah. Berikut rumus perhitungan kuesioner SUS untuk mengetahui tingkat *usability* :

1. Pada setiap item dengan nomor ganjil (1,3,5,7,9) atau pernyataan positif, skala atau nilai jawaban responden dikurangi dengan 1.

$$\text{Skor} = \sum Px - 1 \quad (1)$$

2. Pernyataan pada item nomor genap (2, 4, 6, 8, 10) atau pernyataan negatif, kontribusi skornya adalah 5 dikurangi skala atau nilai jawaban responden.

$$\text{Skor} = 5 - \sum Px \quad (2)$$

3. Jumlahkan semua skor dari perhitungan 10 pernyataan tersebut, lalu kalikan dengan 2,5.

$$\text{Rata-rata skor SUS} = (\sum \text{skor ganjil} + \sum \text{skor genap}) \times 2,5 \quad (3)$$

4. Pada langkah terakhir, dilakukan perhitungan rata-rata dari skor seluruh responden.

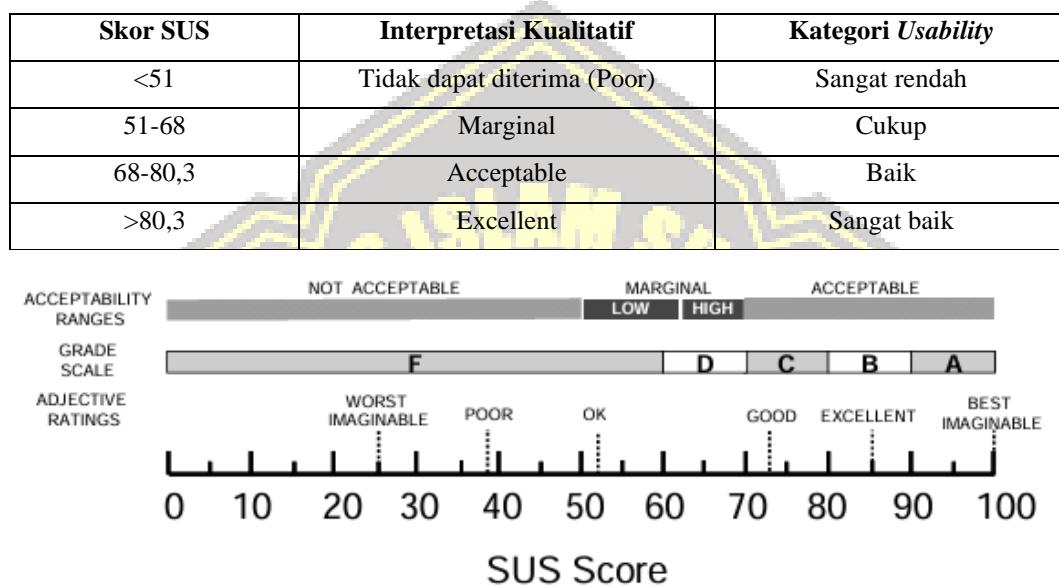
$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (4)$$

Skor *System Usability Scale* (SUS) menghasilkan nilai akhir antara 0 hingga 100, namun bukan dalam bentuk persentase. Nilai yang diperoleh dari instrumen SUS digunakan untuk menilai tingkat usability suatu produk berdasarkan persepsi

subjektif dari pengguna. Skor SUS dapat diinterpretasikan dan dikategorikan untuk memberikan pemahaman yang lebih jelas mengenai kualitas kegunaan suatu sistem. Klasifikasi skor ini membantu peneliti dalam menentukan seberapa efektif, efisien, dan memuaskan pengalaman pengguna saat berinteraksi dengan produk (Bangor et al., 2009) :

Skor SUS dapat diklasifikasikan dalam kategori sebagai berikut :

Table 2.2 Interpretasi Skor SUS



Gambar 2.1 Rating skor SUS

Sumber : Jurnal “Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale,” oleh A. Bangor et al., 2009, *Journal of Usability Studies*, 4(3), 114-123

Menurut Jeff Sauro (2018), skor rata-rata SUS secara umum adalah 68 (masuk dalam kategori cukup/dapat diterima), artinya :

- Jika skor SUS > 68, sistem diatas rata-rata (*acceptable usability*).
- Jika skor SUS < 68, sistem memerlukan perbaikan *usability*.

Penerapan SUS telah dilakukan dalam berbagai penelitian, diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Lin et al. (2024) yang mengevaluasi *platform* MyoGuide untuk pasien stroke subakut dimana menghasilkan skor SUS 82,5. Skor ini masuk kategori *excellent*, yang menunjukkan bahwa pengguna merasa sistem sangat mudah digunakan. Meski demikian, studi ini juga mencatat tantangan dalam penggunaan mandiri yang perlu ditindaklanjuti. Contoh penerapan lain SUS terdapat pada evaluasi aplikasi PeduliLindungi yang dilakukan oleh Dyayu dan

Yani (2023). Hasil dari penelitian ini yaitu skor SUS dengan rata-rata 56 yang mana menunjukkan *usability* marginal *low*. Penelitian ini mengidentifikasi beberapa permasalahan, antara lain tampilan layar *onboarding* yang membingungkan serta menu yang sulit ditemukan, yang turut berkontribusi terhadap menurunnya tingkat kepuasan pengguna.

2.2.6 Alat Terapi BratoMES

Laboratorium CBIOM3S Universitas Diponegoro mengembangkan robot terapi berbasis meja yang diberi nama BratoMES, sebagaimana ditampilkan pada gambar 2.2. Robot ini pada dasarnya dirancang untuk mendukung proses pemulihan motorik pasien stroke yang mengalami gangguan ekstremitas atas yaitu pada bagian bahu. Saat ini, BratoMES tengah dikembangkan lebih lanjut sebagai alat terapi untuk meningkatkan fungsi kognitif pada lansia.



Gambar 2.2 BratoMES (a) Tampak Serong Kanan (b) Tampak Seong kiri

BratoMES sebagai alat terapi fungsi kognitif diinisiasi melalui pendekatan permainan (*game-based therapy*) untuk menstimulasi kemampuan visual dan motorik pada lansia. BratoMES ditujukan sebagai media intervensi terapi yang menyenangkan serta mampu merangsang kemampuan berpikir dan koordinasi gerak pasien. Terapi dilaksanakan pada bidang datar dengan bantuan layar yang terpasang di atas meja, yang menampilkan visualisasi latihan untuk diikuti pasien. Program bawaan BratoMES menampilkan bentuk-bentuk dasar, seperti garis vertikal, garis horizontal, persegi, segitiga, diagonal persegi, dan heksagonal. Pasien diminta mengikuti alur garis untuk membentuk pola tersebut dengan menggerakkan *joystick*, di mana setiap bentuk melatih jenis gerakan yang berbeda.

Alat terapi BratoMES memiliki dua mode gerak yang digunakan, yaitu mode gerak pasif dan mode gerak aktif. Mode gerak pasif ini digunakan untuk melatih koordinasi gerak pasien dalam latihan terapi dengan menggerakkan tangan dan memberi gaya terhadap *joystick* mengikuti trajektori yang disediakan. Sementara mode aktif digunakan untuk memberikan *assistive* gerak terhadap tangan pasien untuk mengikuti trajektori tanpa harus memberikan gaya terhadap *joystick*. Selain itu, sedang dikembangkan pula permainan memori dan menangkap buah, yang dirancang mengikuti aturan permainan yang telah ditentukan. Interaksi langsung antara pengguna dan sistem menjadikan analisis tingkat kemudahan penggunaan (*usability*) penting untuk memastikan kesesuaian alat dengan kebutuhan serta kemampuan pengguna, baik tenaga medis maupun pasien.



Gambar 2.3 Robot Terapi BratoMES

Sumber : Buku Manual Alat Terapi BratoMES

Berikut deskripsi dari komponen robot meja terapi bahu yang digunakan dalam proses latihan atau terapi pada pasien :

1. Layar monitor : berfungsi untuk menampilkan bentuk latihan yang diberikan dan juga untuk menampilkan output hasil latihan berupa data gambar dan data koordinat, gaya, waktu, tanggal dan hasil terapi.
2. Motor : alat ini berfungsi sebagai penggerak *joystick* terhadap sumbu x dan y.
3. *Joystick* : berfungsi sebagai pegangan pasien dalam memberikan gaya beban terhadap *loadcell*. Pada bagian bawah *joystick* terdapat 4 batang sensor *load cell*, sumbu horizontal (sumbu x) memiliki arah positif ke kanan dan negatif ke kiri, sedangkan sumbu vertikal (sumbu y) menunjukkan arah positif ke atas dan negatif ke bawah. *Joystick* dengan modul custom Arduino promicro ini dapat mengeluarkan data arah tekanan dan besar tekanan dalam gram.
4. *Mouse* : digunakan untuk menggerakkan kursor pada layar monitor. *Mouse* ini berfungsi juga untuk memilih dan mengatur program terapi yang akan dijalankan.
5. *Loadcell* : berfungsi sebagai sensor beban untuk membaca besaran gaya yang diberikan oleh tangan pasien yang akan diteruskan ke *actuator controller*.
6. Meja gerak : merupakan sebuah area dan tempat tangan pasien dalam menggerakkan *joystick* selama terapi.
7. *Steker/Power Cord* : Komponen ini berfungsi untuk mengatur aliran listrik pada alat terapi dengan menghubungkan atau memutus sumber daya secara aman.
8. Tombol *power* alat terapi bahu : berfungsi untuk menyalakan atau mematikan robot meja terapi bahu. Ketika dinyalakan, *joystick* otomatis akan bergerak ke kiri atas dan kembali lagi ke tengah meja sebagai tanda alat siap digunakan dalam keadaan normal.
9. Tombol *power* monitor: Berfungsi untuk menyalakan atau mematikan layar monitor.

- Pengatur ketinggian robot : berguna untuk mengatur ketinggian meja terapi sesuai kebutuhan.

2.2.7 *Software Game Kognitif*

Jenis *game* kognitif yang dikembangkan dalam program BratoMES hingga saat ini meliputi *game* *Fruit Catcher* dan *Memory*. Kedua *game* tersebut dirancang untuk mendukung fungsi BratoMES sebagai alat terapi kognitif bagi lansia.

- Fruit Catcher*

Fruit catcher game dirancang untuk meningkatkan konsentrasi, perhatian, pemindaian visual, memori kerja, waktu reaksi, pengambilan keputusan, serta koordinasi visual-motorik melalui latihan respons gerak yang menekankan ketepatan dan kecepatan dalam menanggapi rangsangan visual. Pada *game* ini, pengguna diminta menggerakkan keranjang untuk menangkap buah sebanyak-banyaknya sesuai dengan perintah yang diberikan.



Gambar 2.4 *Game Fruit Catcher*

- Memory*

Memory game berfokus pada stimulasi daya ingat, perhatian, pemindaian visual, pemecahan masalah, fleksibilitas kognitif, kemampuan visual-spasial, serta kemampuan berpikir logis melalui aktivitas pencocokan gambar. *Memory game* dimainkan dengan cara mencocokkan pasangan gambar yang ditampilkan pada layar. Pemain diharuskan mengingat posisi setiap gambar dan secara bergantian membuka dua kartu hingga seluruh pasangan berhasil ditemukan.



Gambar 2.5 Game Memory

Pemilihan kedua *game* ini didasarkan pada kesesuaianya dengan tujuan terapi, yaitu menstimulasi aspek kognitif sekaligus mempertahankan keterlibatan pengguna melalui aktivitas yang interaktif dan menyenangkan. Kedua *game* masih dalam tahap pengembangan, sehingga hasil dari evaluasi *usability* dapat menjadi acuan untuk pengembangan lebih lanjut agar *game* tersebut mampu mendukung terapi secara efektif dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

2.2.8 Statistical Product and Service Solution (SPSS)

Statistical Product and Service Solutions (SPSS) adalah perangkat lunak yang dirancang untuk mendukung pengolahan dan analisis data statistik secara sistematis dan terstruktur. Dalam konteks penelitian, SPSS memungkinkan peneliti untuk melakukan berbagai jenis analisis, mulai dari statistik deskriptif untuk menggambarkan karakteristik data, uji validitas dan reliabilitas untuk memastikan kualitas instrumen, hingga analisis korelasi, regresi, dan multivariat untuk menguji hubungan antarvariabel secara mendalam.

Keunggulan SPSS terletak pada kemudahan pengoperasiannya, antarmuka yang intuitif, serta kemampuan untuk mengolah data dalam jumlah besar dengan cepat dan akurat. Selain itu, SPSS menyediakan output yang terperinci dan mudah diinterpretasikan, sehingga mempermudah peneliti dalam menyusun laporan hasil penelitian yang ilmiah dan dapat dipertanggungjawabkan.

2.2.8.1 Uji Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif adalah metode untuk menggambarkan, merangkum, dan menyajikan data secara sistematis, sehingga memudahkan pemahaman pola dan karakteristik informasi sebelum dilakukan analisis lebih lanjut. Analisis ini tidak

dimaksudkan untuk menguji hipotesis, melainkan untuk menyajikan gambaran umum tentang data melalui ukuran seperti mean, median, standar deviasi, maupun distribusi frekuensi. Dengan demikian, statistik deskriptif menjadi dasar dalam memahami karakteristik responden dan variabel penelitian sebelum dilakukan uji lanjutan (Mishra et al., 2019). Berikut rumus perhitungan statistik deskriptif yang digunakan :

1. *Mean* (Rata-rata)

Nilai *mean* (rata-rata) didapatkan dari perhitungan dengan rumus sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Keterangan :

a. \bar{X} = nilai rata-rata

b. X_i = data ke-i

c. n = jumlah data

2. *Median* (Nilai Tengah)

Perhitungan *median* (nilai tengah) didapatkan jika data diurutkan dari kecil ke besar, dan penggunaan rumusnya sebagai berikut :

a. Jika n ganjil, maka *median* = data ke- $\frac{n+1}{2}$, dimana n adalah jumlah data.

b. Jika n genap, maka *median* = $\frac{X_{\frac{n}{2}} + X_{\frac{n}{2}+1}}{2}$, dimana n adalah jumlah data.

3. Standar deviasi (SD)

Standar deviasi digunakan untuk menghitung sebaran data di sekitar rata-rata, menunjukkan seberapa dekat data individual dengan nilai tengahnya.

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Keterangan :

a. X_i = data ke-i

b. \bar{X} = rata-rata

c. n = jumlah data

d. $n-1$ dipakai agar menjadi sampel SD

4. Nilai Minimum dan Maksimum

Nilai ini didapatkan langsung dari data terkecil (X_{min}) dan data terbesar (X_{max})

2.2.8.2 Uji Normalitas (Shapiro-Wilk)

Uji normalitas adalah prosedur yang digunakan untuk mengevaluasi apakah data penelitian berdistribusi normal, yang merupakan asumsi penting dalam analisis statistik parametrik agar hasil analisis dapat diinterpretasikan secara valid. Salah satu metode yang sering digunakan adalah Shapiro-Wilk Test, yang lebih efektif untuk jumlah sampel kecil (< 50 responden), namun tetap dapat digunakan pada sampel lebih besar.

Kriteria pengambilan keputusan :

- Jika nilai *significance (p-value)* $> 0,05$, maka data berdistribusi normal.
- Jika nilai *significance (p-value)* $\leq 0,05$, maka data tidak berdistribusi normal.

2.2.8.3 Uji One-Sample t-Test

Uji *One-sample t-test* merupakan metode statistik yang digunakan untuk membandingkan rata-rata dari suatu sampel dengan nilai pembanding tertentu, seperti nilai standar atau nilai teoritis yang telah ditetapkan sebelumnya. Uji ini termasuk statistik parametrik, sehingga membutuhkan asumsi normalitas data. Hasil uji menunjukkan apakah perbedaan antara rata-rata sampel dengan nilai pembanding signifikan secara statistik atau tidak.

Hipotesis yang digunakan :

- $H_0: \mu = \mu_0$ (rata-rata sampel sama dengan nilai pembanding)
- $H_1: \mu \neq \mu_0$ (rata-rata sampel berbeda dengan nilai pembanding)

Kriteria pengambilan keputusan :

- Jika nilai *significance (p-value)* $> 0,05 \rightarrow H_0$ diterima.
- Jika nilai *significance (p-value)* $\leq 0,05 \rightarrow H_0$ ditolak.

2.2.8.4 Uji Mann-Whitney U Test

Uji Mann-Whitney U adalah metode statistik non-parametrik yang digunakan untuk menilai apakah terdapat perbedaan signifikan antara dua

kelompok sampel yang independen. Uji ini sering dipilih sebagai alternatif dari uji t satu sampel ketika data tidak memenuhi asumsi normalitas atau berskala ordinal.

Prinsip uji Mann-Whitney U melibatkan pengurutan (*ranking*) seluruh data dari kedua kelompok, kemudian membandingkan total ranking masing-masing kelompok. Apabila distribusi ranking antar kelompok menunjukkan perbedaan yang signifikan, dapat disimpulkan bahwa median kedua kelompok berbeda secara bermakna.

Hipotesis yang digunakan dalam uji Mann-Whitney U adalah :

- H_0 : Tidak ada perbedaan distribusi/median antara dua kelompok sampel independen.
- H_1 : Terdapat perbedaan distribusi/median antara dua kelompok sampel independen.

Kriteria pengambilan keputusan berdasarkan nilai signifikansi (*p-value*) :

- Jika $p\text{-value} > 0,05$ maka H_0 diterima (tidak ada perbedaan signifikan).
- Jika $p\text{-value} \leq 0,05$ maka H_0 ditolak (ada perbedaan signifikan).

2.3 Hipotesis dan Kerangka Teoritis

Hipotesis merupakan pernyataan atau dugaan sementara yang dibuat berdasarkan teori, temuan penelitian sebelumnya, dan kerangka logika, yang selanjutnya akan diuji kebenarannya melalui proses penelitian sistematis.

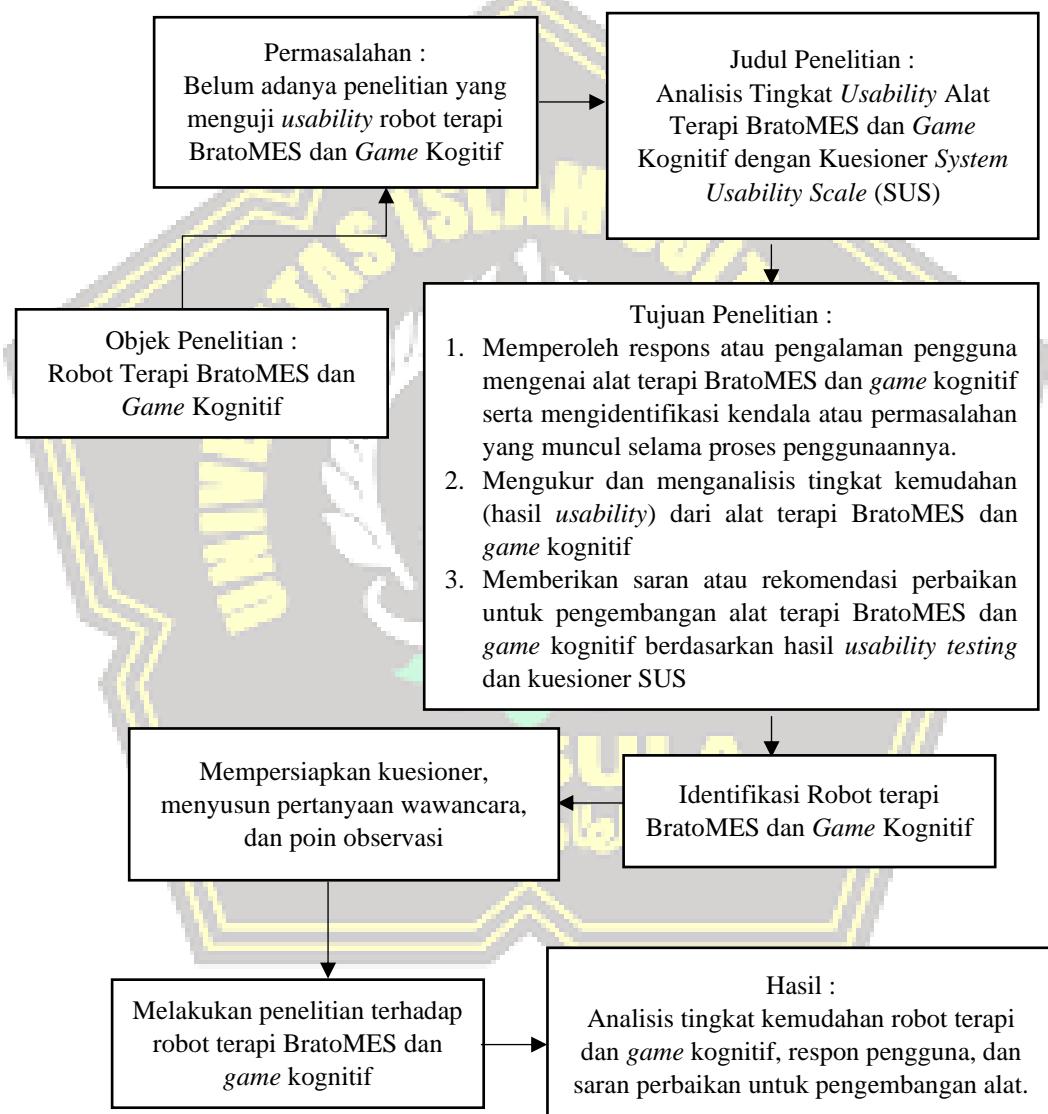
2.3.1 Hipotesis

Pengujian kegunaan suatu produk memegang peranan penting dalam mengidentifikasi potensi masalah, sehingga produk dapat digunakan dengan mudah, efisien, dan memberikan pengalaman yang memuaskan bagi penggunanya. Dalam penelitian ini, alat terapi BratoMES dan *game* kognitif dievaluasi menggunakan metode *usability testing* yang dipadukan dengan kuesioner *System Usability Scale* (SUS). Diharapkan, hasil pengujian menunjukkan tingkat *usability* yang tinggi, yang tercermin dari skor SUS rata-rata skor lebih dari 68, serta respons positif dari partisipan. Hipotesis ini berlandaskan pada perancangan BratoMES dan *game* kognitif yang mempertimbangkan prinsip-prinsip kemudahan penggunaan, efisiensi, dan kepuasan pengguna. Kombinasi metode *usability testing* dan kuesioner SUS dianggap relevan dan efektif untuk mengevaluasi kegunaan alat

terapi ini, sekaligus memberikan data empiris yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

2.3.2 Kerangka Teoritis

Kerangka teoritis merupakan gambaran yang digunakan peneliti dalam melaksanakan penelitian. Kerangka teoritis membantu memahami isi penelitian serta menggambarkan alur penelitian secara jelas dan terstruktur. Berikut merupakan kerangka teoritis pada penelitian ini :



Gambar 2.6 Kerangka Teoritis

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Pengumpulan data

Pada tahap penelitian ini, jenis data yang dikumpulkan meliputi usia, jenis kelamin, tanggapan pengguna, serta hasil pengisian kuesioner. Data tersebut berfungsi sebagai dasar analisis dalam menjawab permasalahan penelitian dan memberikan gambaran yang komprehensif mengenai karakteristik responden maupun persepsi mereka terhadap alat yang diuji.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa teknik yang digunakan untuk memperoleh data yang relevan, yaitu :

1. Observasi

Observasi dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap interaksi responden dengan alat terapi. Teknik ini bertujuan untuk mengidentifikasi perilaku, pola penggunaan, serta kendala yang mungkin muncul ketika responden menggunakan alat tersebut.

2. Wawancara

Wawancara dilaksanakan melalui tanya jawab secara langsung antara peneliti dan responden. Metode ini memungkinkan peneliti menggali informasi yang lebih mendalam terkait pengalaman, pendapat, serta persepsi responden mengenai kemudahan maupun hambatan dalam menggunakan alat terapi.

3. Pengisian Kuesioner

Kuesioner digunakan dengan memberikan sejumlah pernyataan terstruktur kepada responden. Melalui teknik ini, data diperoleh secara sistematis dan efisien untuk menilai persepsi, pengalaman, serta tingkat kemudahan penggunaan. Hasil pengisian kuesioner kemudian dianalisis guna mengevaluasi kualitas interaksi responden dengan alat terapi secara kuantitatif maupun kualitatif.

3.3 Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari responden kemudian diolah dengan metode penelitian yang telah ditetapkan, yaitu *usability testing* dan kuesioner SUS. Proses ini bertujuan untuk memperoleh informasi yang terstruktur dan valid, sehingga dapat digunakan dalam menganalisis tingkat kemudahan serta pengalaman pengguna terhadap alat terapi, sekaligus menjadi dasar dalam penarikan kesimpulan penelitian. Langkah-langkah pengolahan data dengan *usability testing* dan kuesioner SUS dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Perhitungan nilai SUS
2. Perhitungan statistik deskriptif
3. Pemeriksaan hipotesis (asumsi)
4. Analisis kualitatif

3.4 Pengujian Hipotesa

Pengujian hipotesa merupakan tahap dalam penelitian yang bertujuan untuk membuktikan kebenaran dugaan atau asumsi sementara (hipotesis) yang telah dirumuskan sebelumnya berdasarkan masalah penelitian. Hipotesis adalah asumsi awal yang dirumuskan berdasarkan landasan teori maupun kajian empiris, yang kemudian diuji melalui proses pengumpulan serta analisis data. Melalui pengujian hipotesis, penelitian dapat menghasilkan kesimpulan yang obyektif dan terukur. Pada penelitian ini, hipotesis dirancang untuk mengidentifikasi ada tidaknya hubungan maupun perbedaan signifikan antar variabel yang diteliti.

3.5 Metode Analisis

Tahapan selanjutnya setelah dilakukan perhitungan dan pengolahan data adalah analisis serta evaluasi untuk menarik kesimpulan dari penelitian. Teknik analisis yang digunakan sebagai berikut :

1. Analisa Data Kuantitatif
Digunakan untuk mengolah data numerik, khususnya hasil kuesioner SUS, guna mengukur tingkat kegunaan alat terapi secara objektif.
2. Analisa Data Kualitatif

Analisis data kualitatif diterapkan pada hasil wawancara untuk memahami persepsi dan pengalaman pengguna terhadap alat terapi secara lebih mendalam.

3.6 Pembahasan

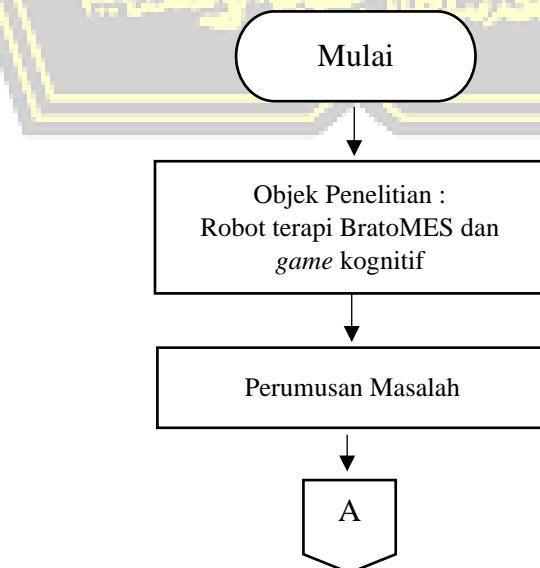
Pada tahap ini dibahas perumusan masalah serta hasil data yang diperoleh melalui *usability testing* dan kuesioner SUS, yang selanjutnya dianalisis melalui serangkaian pengujian data. Data kuantitatif digunakan untuk menilai tingkat kemudahan penggunaan dan efektivitas alat, sedangkan data kualitatif dari observasi dan wawancara digunakan untuk memahami pengalaman dan persepsi pengguna. Hasil analisis ini menjadi dasar dalam evaluasi dan perbaikan desain alat agar lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna.

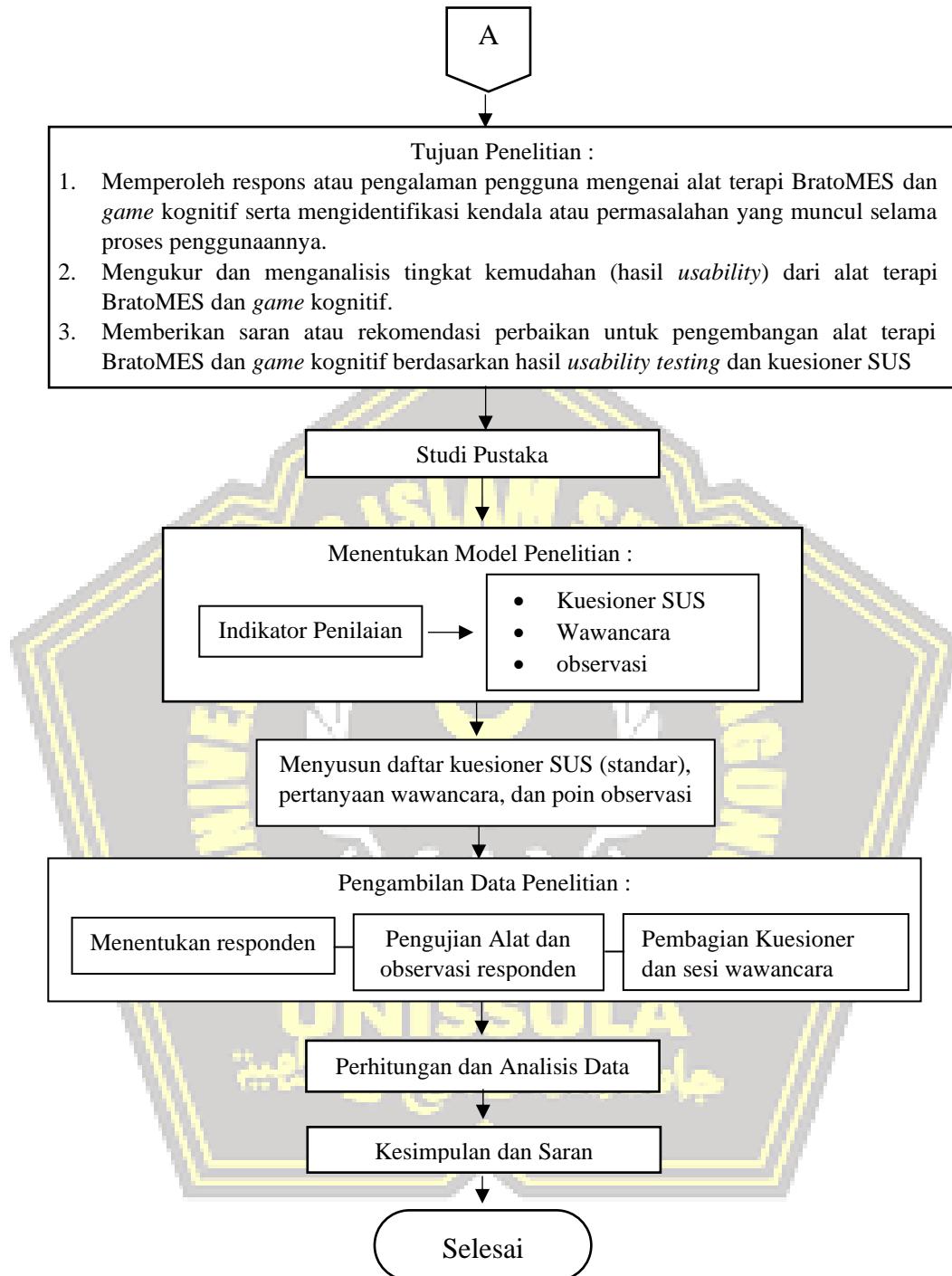
3.7 Penarikan Kesimpulan

Berdasarkan rangkaian tahapan penelitian yang telah dilaksanakan, diperoleh hasil yang kemudian dianalisis secara sistematis untuk menjawab rumusan masalah yang diajukan. Temuan penelitian ini selanjutnya menjadi landasan dalam penarikan kesimpulan serta dijadikan acuan dalam penyusunan rekomendasi guna mendukung arah pengembangan produk di masa mendatang.

3.8 Diagram Alir

Diagram alir merupakan gambaran urutan proses penelitian dari tahap awal hingga tahap akhir. Berikut merupakan diagram alir dari penelitian ini :





Gambar 3.1 Alur Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Bab ini membahas proses pengumpulan data dalam penelitian. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, dan pengisian kuesioner oleh responden. Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan pada acara hibah pengabdian masyarakat Program Studi KFR dan Prodi Mata bersama PKK Kota Semarang dan PERDOSRI di Rumah Dinas Wali Kota Semarang pada Rabu, 4 Juni 2025. Responden penelitian merupakan peserta pada acara tersebut, dari pra-lansia, lansia, satu dokter KFR dan dua orang laboran CBIOM3S guna memperdalam respon mengenai bagian alat dikarenakan responden lain merupakan orang yang awam atau pertama kali menggunakan alat terapi yang diuji. Selanjutnya, data tersebut diolah dan dianalisis untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

4.1.1 Aspek Observasi

Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung objek atau fenomena untuk memperoleh data dan informasi yang akurat. Hasil observasi dari pengujian disajikan sebagai berikut :

Tabel 4.1 Aspek Observasi BratoMES

No	Aspek	Catatan Singkat
1.	Dapat menggunakan alat tanpa dibimbing	Sebagian responden perlu dibimbing pada mode aktif.
2.	Melakukan kesalahan	Beberapa melakukan kesalahan pada mode aktif.
3.	Terlihat bingung/ berhenti	Sebagian responden terlihat bingung/kesulitan pada mode aktif.
4.	Meminta Bantuan	Sebagian responden meminta bantuan pada saat mode aktif.
5.	Menyelesaikan tugas	Semua responden menyelesaikan prosedur terapi yang diberikan.

Tabel 4.2 Aspek Observasi *Game* Kognitif

No	Aspek	Catatan Singkat
1.	Dapat menggunakan alat tanpa dibimbing	Semua responden dapat menggunakan alat dengan hanya dibimbing di awal.
2.	Melakukan kesalahan	Sebagian mengambil apel tanpa sengaja saat sedang menuju apel tujuan.
3.	Terlihat bingung/ berhenti	Sebagian bingung ketika apel berganti warna.
4.	Meminta bantuan	Responden hanya menanyakan aturan main.
5.	Menyelesaikan tugas	Semua responden menyelesaikan prosedur terapi yang diberikan.

4.1.2 Hasil Pengisian Kuesioner

Proses pengisian kuesioner dilakukan secara *offline* dengan cara bertemu langsung dengan responden baik dari proses percobaan alat atau *game* hingga wawancara yang dilakukan. Proses pengisian didampingi guna memberikan penjelasan tambahan bagi yang membutuhkan. Berikut merupakan lembar kuesioner yang digunakan :

LEMBAR KUESIONER USABILITAS

Nama : _____

Usia : _____

Alamat : _____

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Peran Anda dalam penggunaan alat ini (pilih salah satu) :

Pasien
 Terapis/Fisioterapis
 Dokter/Tenaga Medis

Jawablah pernyataan berikut dengan memberi satu tanda centang (✓) pada setiap pernyataan pada kolom jawaban yang tersedia.

Keterangan :

STS : Sangat Tidak Setuju (Skor 1)
 ST : Setuju (Skor 4)

TS : Tidak Setuju (Skor 2)
 SS : Sangat Setuju (Skor 5)

N : Netral (Skor 3)

Tabel 4.3 Lembar Kuesioner Usabilitas

No	Pernyataan	STS	TS	N	ST	SS
1	Saya merasa ingin sering/akan menggunakan alat ini lagi.					
2	Saya merasa alat ini terlalu rumit untuk digunakan.					
3	Saya merasa alat ini mudah digunakan.					
4	Saya merasa perlu bantuan dari orang lain untuk menggunakan alat ini.					
5	Saya merasa berbagai fungsi dalam alat ini bekerja dengan baik.					
6	Saya merasa ada banyak bagian alat yang tidak bekerja dengan baik.					
7	Saya merasa banyak orang dapat memahami cara menggunakan alat ini dengan cepat.					
8	Saya merasa alat ini merepotkan/membingungkan untuk digunakan.					
9	Saya merasa percaya diri saat menggunakan alat ini.					
10	Saya perlu mempelajari banyak hal untuk dapat menggunakan alat ini.					

4.1.2.1 Umur

Berdasarkan kuesioner yang telah diberikan, didapatkan 12 responden dalam pengujian *usability* baik alat terapi BratoMES dan *game* kognitif. Berikut ini merupakan hasil jawaban dari responden terkait data umur :

Tabel 4.4 Umur Responden BratoMES

No	Umur	Frekuensi	Percentase
1.	71	1	20%
2.	63	1	20%
3.	59	1	20%
4.	53	1	20%
5.	22	1	20%
Total		5	100%

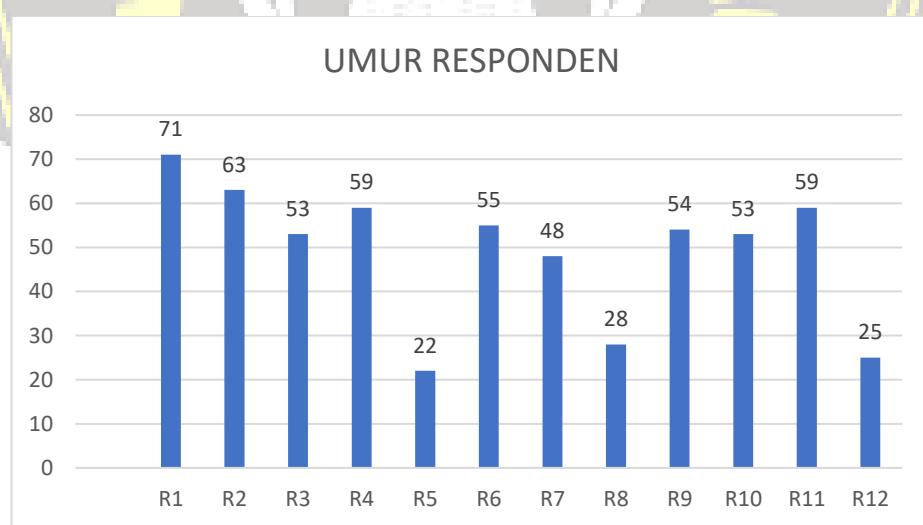
Tabel 4.5 Umur Responden *Game* Kognitif

No	Umur	Frekuensi	Percentase
1.	59	1	14,29%
2.	55	1	14,29%

Tabel 4.6 Umur Responden *Game* Kognitif

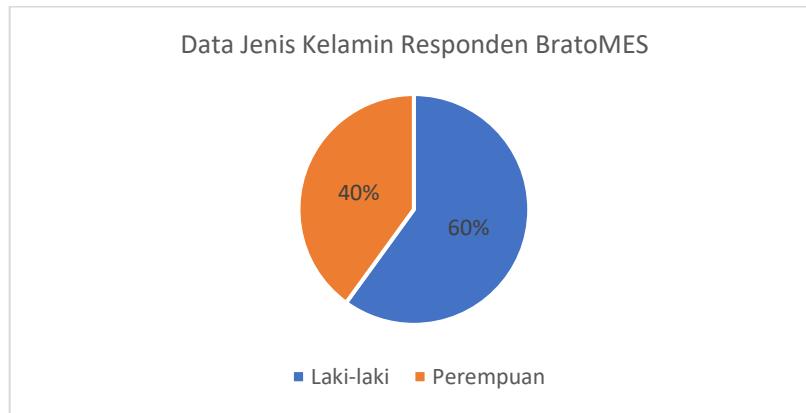
3.	54	1	14,29%
4.	53	1	14,29%
5.	48	1	14,29%
6.	28	1	14,29%
7.	25	1	14,29%
Total		7	100%

Diagram distribusi umur responden yang ditunjukkan pada gambar 4.1 menunjukkan rentang usia peserta penelitian yang menggunakan BratoMES dan permainan kognitif. Sebagian besar responden berada pada kelompok pra/usia lanjut, yaitu 50-71, sementara sisanya tersebar pada kelompok usia 20-49. Penyajian data ini penting untuk menggambarkan karakteristik demografi responden, mengingat faktor usia dapat memengaruhi kemampuan kognitif maupun motorik, yang selanjutnya berdampak pada hasil uji kegunaan (*usability testing*). Dengan demikian, profil umur responden dapat memberikan konteks dalam menafsirkan tingkat kemudahan penggunaan alat terapi maupun permainan kognitif yang diuji.

**Gambar 4.1** Diagram Umur Responden

4.1.2.2 Jenis kelamin

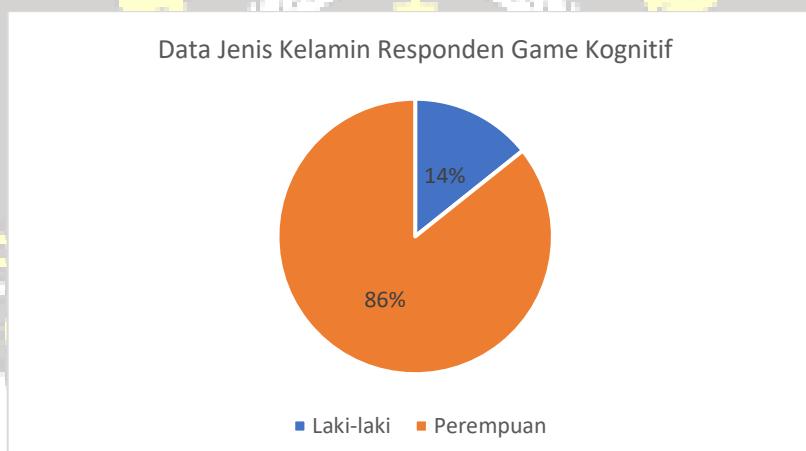
Berikut merupakan hasil dari data jenis kelamin dari pengisian kuesioner :



Gambar 4.2 Persentasi Jenis Kelamin Responden BratoMES

Berdasarkan diagram di atas, distribusi jenis kelamin responden yang menggunakan alat terapi BratoMES dapat dijelaskan melalui plot persentase sebagai berikut :

1. Responden laki-laki berjumlah 3 orang, mewakili 60% dari total sample.
2. Responden perempuan berjumlah 2 orang, mewakili 40% dari sample.



Gambar 4.3 Persentasi Jenis Kelamin Responden

Pada diagram di atas diketahui bahwa frekuensi dari jenis kelamin responden *game kognitif* yaitu :

1. Responden laki-laki sebanyak 1 orang, mewakili 14% dari total sampel.
2. Responden perempuan sebanyak 6 orang, mewakili 86% dari total sampel.

4.1.2.3 Skor SUS

Kuesioner SUS terdiri dari 10 pernyataan yang dinilai menggunakan skala Likert 1–5. Berikut disajikan rekapitulasi data hasil pengisian kuesioner SUS oleh para responden :

Tabel 4.7 Rekapitulasi Jawaban Responden BratoMES

No	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Saya merasa ingin sering/akan menggunakan alat ini lagi.	0	0	2	2	1
2	Saya merasa alat ini terlalu rumit untuk digunakan.	1	4	0	0	0
3	Saya merasa alat ini mudah digunakan.	0	0	2	2	1
4	Saya merasa perlu bantuan dari orang lain untuk menggunakan alat ini.	1	0	0	4	0
5	Saya merasa berbagai fungsi dalam alat ini bekerja dengan baik.	0	0	2	2	1
6	Saya merasa ada banyak bagian alat yang tidak bekerja dengan baik.	2	3	0	0	0
7	Saya merasa banyak orang dapat memahami cara menggunakan alat ini dengan cepat.	0	0	1	1	3
8	Saya merasa alat ini merepotkan/membingungkan untuk digunakan.	0	5	0	0	0
9	Saya merasa percaya diri saat menggunakan alat ini.	0	0	0	1	4
10	Saya perlu mempelajari banyak hal untuk dapat menggunakan alat ini.	1	0	1	3	0

Tabel 4.8 Rekapitulasi Jawaban Responden Game Kognitif

No	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Saya merasa ingin sering/akan menggunakan alat ini lagi.	0	0	3	3	1
2	Saya merasa alat ini terlalu rumit untuk digunakan.	5	2	0	0	0
3	Saya merasa alat ini mudah digunakan.	0	0	0	3	4
4	Saya merasa perlu bantuan dari orang lain untuk menggunakan alat ini.	2	2	2	1	0
5	Saya merasa berbagai fungsi dalam alat ini bekerja dengan baik.	0	0	0	4	3

Tabel 4.9 Rekapitulasi Jawaban Responden Game Kognitif

6	Saya merasa ada banyak bagian alat yang tidak bekerja dengan baik.	5	2	0	0	0
7	Saya merasa banyak orang dapat memahami cara menggunakan alat ini dengan cepat.	0	0	0	4	3
8	Saya merasa alat ini merepotkan/membingungkan untuk digunakan.	1	6	0	0	0
9	Saya merasa percaya diri saat menggunakan alat ini.	0	0	2	3	2
10	Saya perlu mempelajari banyak hal untuk dapat menggunakan alat ini.	0	2	2	3	0

Dari pengisian kuesioner SUS, diketahui perhitungan untuk nilai rata-rata skor SUS sebagai berikut :

1. Responden 1

Berikut merupakan hasil dari pengisian kuesioner responden 1 :

Tabel 4.10 Hasil Kuesioner Responden 1

No	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Saya merasa ingin sering/akan menggunakan alat ini lagi.			✓		
2	Saya merasa alat ini terlalu rumit untuk digunakan.	✓				
3	Saya merasa alat ini mudah digunakan.			✓		
4	Saya merasa perlu bantuan dari orang lain untuk menggunakan alat ini.				✓	
5	Saya merasa berbagai fungsi dalam alat ini bekerja dengan baik.					✓
6	Saya merasa ada banyak bagian alat yang tidak bekerja dengan baik.		✓			
7	Saya merasa banyak orang dapat memahami cara menggunakan alat ini dengan cepat.			✓		
8	Saya merasa alat ini merepotkan/membingungkan untuk digunakan.		✓			
9	Saya merasa percaya diri saat menggunakan alat ini.					✓
10	Saya perlu mempelajari banyak hal untuk dapat menggunakan alat ini.				✓	

Berdasarkan landasan teori 2.2.5 mengenai SUS, diketahui perhitungan kuesioner untuk mendapatkan rata-ratanya yaitu :

1. Pada setiap pernyataan item ganjil (1,3,5,7, dan 9) atau pernyataan positif, skala atau nilai jawaban responden dikurangi dengan 1.

- a. Pernyataan nomor 1

$$\begin{aligned}\text{Skor} &= \sum Px - 1 \\ &= 3 - 1 \\ &= 2\end{aligned}$$

- b. Pernyataan nomor 3

$$\begin{aligned}\text{Skor} &= \sum Px - 1 \\ &= 3 - 1 \\ &= 2\end{aligned}$$

- c. Pernyataan nomor 5

$$\begin{aligned}\text{Skor} &= \sum Px - 1 \\ &= 5 - 1 \\ &= 4\end{aligned}$$

- d. Pernyataan nomor 7

$$\begin{aligned}\text{Skor} &= \sum Px - 1 \\ &= 3 - 1 \\ &= 2\end{aligned}$$

- e. Pernyataan nomor 9

$$\begin{aligned}\text{Skor} &= \sum Px - 1 \\ &= 5 - 1 \\ &= 4\end{aligned}$$

2. Pernyataan pada item genap (2, 4, 6, 8, dan 10) atau pernyataan negatif, skornya adalah 5 dikurangi skala atau jawaban responden.

- a. Pernyataan nomor 2

$$\begin{aligned}\text{Skor} &= 5 - \sum Px \\ &= 5 - 1 \\ &= 4\end{aligned}$$

- b. Pernyataan nomor 4

$$\begin{aligned}\text{Skor} &= 5 - \sum Px \\ &= 5 - 4\end{aligned}$$

$$= 1$$

c. Pernyataan nomor 6

$$\begin{aligned}\text{Skor} &= 5 - \sum Px \\ &= 5 - 2 \\ &= 3\end{aligned}$$

d. Pernyataan nomor 8

$$\begin{aligned}\text{Skor} &= 5 - \sum Px \\ &= 5 - 2 \\ &= 3\end{aligned}$$

e. Pernyataan nomor 10

$$\begin{aligned}\text{Skor} &= 5 - \sum Px \\ &= 5 - 4 \\ &= 1\end{aligned}$$

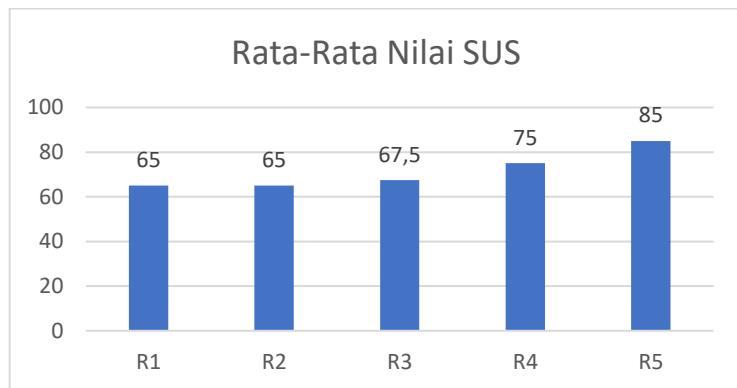
3. Jumlahkan semua skor dari perhitungan 10 pernyataan tersebut, lalu kalikan dengan 2,5.

$$\begin{aligned}\text{Rata-rata skor SUS} &= (\sum \text{skor ganjil} + \sum \text{skor genap}) \times 2,5 \\ &= (14 + 12) \times 2,5 \\ &= 26 \times 2,5 \\ &= 65\end{aligned}$$

Skor rata-rata yang diperoleh responden 1 adalah 65. Nilai tersebut bukan merupakan persentase, melainkan skor yang digunakan untuk mengukur tingkat usability. Selanjutnya, perhitungan skor SUS dilakukan dengan prosedur yang sama pada responden lainnya, sehingga diperoleh nilai SUS masing-masing responden sebagaimana disajikan sebagai berikut :

Tabel 4.11 Nilai Rata-Rata Kuesioner SUS BratoMES

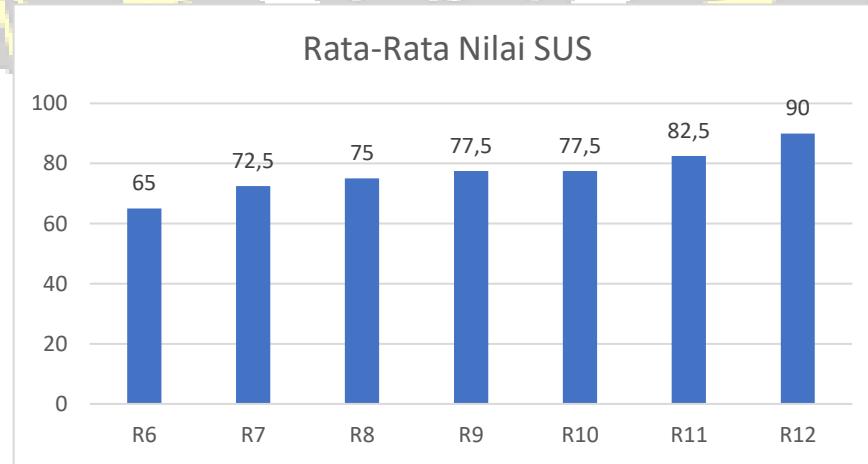
No	Responden	Rata-Rata Nilai SUS
1.	R1	65
2.	R2	65
3.	R3	67,5
4.	R4	75
5.	R5	85
Rata-rata		71,5



Gambar 4.4 Nilai SUS BratoMES

Tabel 4.12 Nilai Rata-Rata Kuesioner SUS Game Kognitif

No	Responden	Rata-Rata Nilai SUS
1.	R6	65
2.	R7	72,5
3.	R8	75
4.	R9	77,5
5.	R10	77,5
6.	R11	82,5
7.	R12	90
Rata-rata		77,14



Gambar 4.5 Nilai SUS Game Kognitif

4.1.3 Wawancara

Metode wawancara digunakan untuk menggali pengalaman, pendapat, dan persepsi responden terkait penggunaan alat terapi. Data yang diperoleh dianalisis

bersama temuan dari observasi dan kuesioner untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai interaksi pengguna dengan alat.

Tabel 4.13 Hasil Wawancara Responden BratoMES

No	Pertanyaan	Respon Positif	Respon Negatif
1.	Bagaimana pengalaman anda saat menggunakan alat ini?	Semua responden menjawab memiliki pengalaman yang menyenangkan.	-
2.	Bagian mana dari alat ini yang paling mudah digunakan?	<i>Joystick</i>	Bagian <i>controller/joystick</i> mudah digunakan, namun terasa berat untuk mendorong atau menariknya.
3.	Bagian mana dari alat ini yang paling membingungkan/ menyulitkan?		Saat mendorong <i>joystick</i> agar menyesuaikan garis.
4.	Apa saran anda agar alat ini lebih nyaman atau mudah digunakan?	<i>Controller/joystick</i> dibuat lebih mudah lagi untuk digerakkan dan desainnya diperbaiki agar lebih nyaman sehingga menyesuaikan dengan kemampuan (kekuatan genggam) lansia.	-

Tabel 4.14 Hasil Wawancara Responden Game Kognitif

No	Pertanyaan	Respon Positif	Respon Negatif
1.	Bagaimana pengalaman anda saat menggunakan alat ini?	Semua responden menjawab memiliki pengalaman yang menyenangkan.	-
2.	Bagian mana dari alat ini yang paling mudah digunakan?	<i>Mouse</i> (saat memindahkan keranjang dalam game menangkap apel)	-
3.	Bagian mana dari alat ini yang paling membingungkan/ menyulitkan?	-	Tulisan perintah kurang besar dan kurang kontras, warna apel yang ditentukan (perintah) tidak keluar-keluar.

Tabel 4.15 Hasil Wawancara Responden *Game* Kognitif

4	Apa saran anda agar alat ini lebih nyaman atau mudah digunakan?	Tulisan perintahnya dibuat agar lebih jelas dan kontras, warna yang ditentukan agar lebih sering keluar dikarenakan keterbatasan waktu agar tugas dapat diselesaikan dengan baik, diberikan variasi pada <i>game</i> agar pengguna tidak cepat bosan dalam penggunaannya.	
---	---	---	--

4.2 Pengolahan Data

Pada tahap ini, data yang diperoleh dari responden melalui kuesioner System Usability Scale (SUS) diolah menjadi informasi yang siap untuk dianalisis, sehingga dapat digunakan untuk menilai tingkat kegunaan alat secara sistematis. Nilai skor setiap responden dihitung dan dirata-ratakan untuk mengetahui tingkat kegunaan (*usability*) alat terapi BratoMES. Hasil pengolahan data ini menjadi dasar dalam pengujian hipotesis serta pembahasan mengenai kemudahan penggunaan alat.

4.2.1 Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif digunakan untuk menyajikan data dalam bentuk angka secara ringkas, sehingga memudahkan pemahaman pola, karakteristik, dan informasi utama dari data penelitian. Berikut statistik deskriptif skor SUS yang diperoleh dari kuesioner :

4.2.1.1 Perhitungan *mean* (rata-rata)

1. *Mean* (rata-rata) skor SUS BratoMES

$$\begin{aligned}
 \bar{X} &= \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \\
 &= \frac{65+75+65+67,5+85}{5} \\
 &= \frac{357,5}{5} \\
 &= 71,5
 \end{aligned}$$

2. *Mean* (rata-rata) skor SUS *game* kognitif

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{65+82,5+77,5+72,5+77,5+75+90}{7} \\
 &= \frac{540}{7} \\
 &= 77,14
 \end{aligned}$$

4.2.1.2 Perhitungan *median* (nilai tengah), dilakukan dengan menggunakan rumus untuk data berjumlah ganjil. Median ditentukan berdasarkan letak nilai tengah dari data yang telah diurutkan, dengan rumus sebagai berikut:

1. *Median* skor SUS BratoMES

$$\begin{aligned}
 Me &= \frac{n+1}{2} \\
 &= \frac{(5+1)}{2} \\
 &= \frac{6}{2} \\
 &= 3
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan median di atas, maka diketahui bahwa median dari data responden BratoMES merupakan data ke 3 yaitu 67,5, dalam hal ini data diurutkan terlebih dahulu dari nilai yang terkecil (65, 65, 67,5, 75, 85).

2. *Median* skor SUS game kognitif

$$\begin{aligned}
 Me &= \frac{n+1}{2} \\
 &= \frac{(7+1)}{2} \\
 &= \frac{8}{2} \\
 &= 4
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan median di atas, maka diketahui bahwa median dari data responden BratoMES merupakan data ke 4 yaitu 77,5, dalam hal ini data diurutkan terlebih dahulu dari nilai yang terkecil (65, 72,5, 75, 77,5, 77,5, 82,5, 90).

- 4.2.1.3 Perhitungan Standar Deviasi

Standar deviasi mengukur seberapa jauh nilai data menyebar dari rata-rata. Nilai kecil menunjukkan data relatif homogen, sedangkan nilai besar

mengindikasikan variasi yang lebih tinggi. Berikut perhitungan standar deviasi dari data yang didapatkan :

1. Standar Deviasi Responden BratoMES, langkah-langkah perhitungannya sebagai berikut :

a. Perhitungan rata-rata, berdasarkan hasil perhitungan diatas, rata-rata skor responden pada penggunaan BratoMES diperoleh sebesar 71,5.

b. Hitung selisih tiap nilai terhadap rata-rata.

$$R1 : 65-71,5 = -6,5$$

$$R2 : 75-71,5 = 3,5$$

$$R3 : 65-71,5 = -6,5$$

$$R4 : 67,5-71,5 = -4$$

$$R5 : 85-71,5 = 13,5$$

c. Kuadratkan hasil selisih $((x_i - \bar{x})^2)$

$$R1 : (-6,5)^2 = 42,25$$

$$R2 : (3,5)^2 = 12,25$$

$$R3 : (-6,5)^2 = 42,25$$

$$R4 : (-4)^2 = 16$$

$$R5 : (13,5)^2 = 182,25$$

$$\begin{aligned} \sum \text{kuadrat selisih} &= 42,25 + 12,25 + 42,25 + 16 + 182,25 \\ &= 295 \end{aligned}$$

d. Perhitungan varians (S^2)

Pada perhitungan varian dikarenakan data merupakan sampel maka jumlah kuadrat selisih dibagi dengan $n - 1 = 5 - 1 = 4$, perhitungan variansnya menjadi :

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{295}{4} \\ &= 73,75 \end{aligned}$$

e. Hitung Standar Deviasi

$$\begin{aligned} SD &= \sqrt{73,75} \\ &= 8,59 \end{aligned}$$

2. Standar Deviasi Responden *Game* Kognitif, berikut dijelaskan langkah-langkah perhitungan yang dilakukan :
- Perhitungan rata-rata, berdasarkan hasil perhitungan diatas, rata-rata skor responden pada penggunaan *game* kognitif diperoleh sebesar 77,14.
 - Hitung selisih tiap nilai terhadap rata-rata.

$$R1 : 65-77,14 = -12,14$$

$$R2 : 82,5-77,14 = 5,36$$

$$R3 : 77,5-77,14 = 0,36$$

$$R4 : 72,5-77,14 = -4,64$$

$$R5 : 77,5-77,14 = 0,36$$

$$R6 : 75-77,14 = -2,14$$

$$R7 : 90-77,14 = 12,86$$

- Kuadratkan hasil selisih $((x_i - \bar{x})^2)$

$$R1 : (-12,14)^2 = 147,38$$

$$R2 : (5,36)^2 = 28,73$$

$$R3 : (0,36)^2 = 0,13$$

$$R4 : (-4,64)^2 = 21,53$$

$$R5 : (0,36)^2 = 0,13$$

$$R6 : (-2,14)^2 = 4,58$$

$$R7 : (12,86)^2 = 165,38$$

$$\begin{aligned}\sum \text{kuadrat selisih} &= 147,38 + 28,73 + 0,13 + 21,53 + 0,13 + 4,58 + 165,38 \\ &= 367,86\end{aligned}$$

- Perhitungan varians (S^2)

Pada perhitungan varian dikarenakan data merupakan sampel maka jumlah kuadrat selisih dibagi dengan $n - 1 = 7 - 1 = 6$, perhitungan variansnya menjadi :

$$\begin{aligned}S^2 &= \frac{367,86}{6} \\ &= 61,31\end{aligned}$$

- Hitung Standar Deviasi

$$SD = \sqrt{61,31}$$

$$= 7,83$$

Berikut penyajian hasil perhitungan statistik deskriptif dalam bentuk tabel :

Tabel 4.16 Statistik Deskriptif

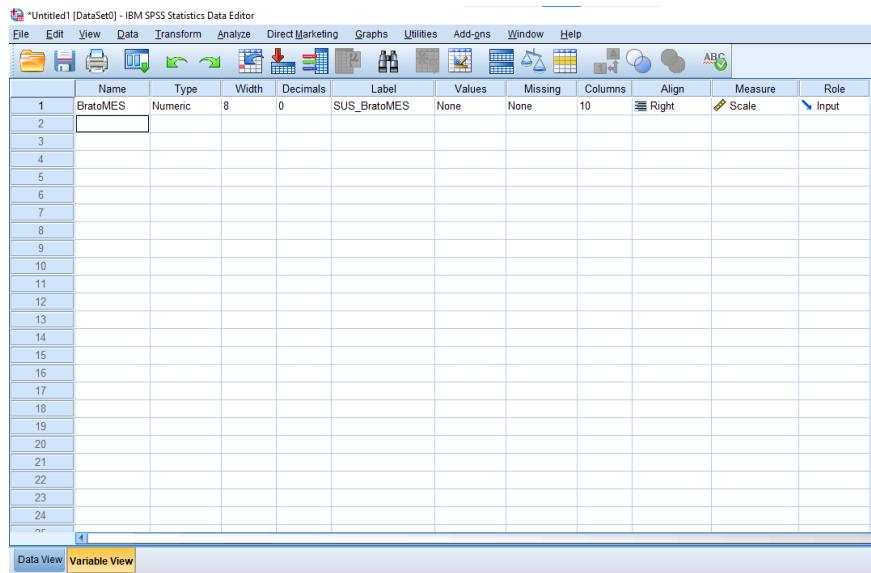
Statistik	BratoMES	Game Kognitif
Jumlah (N)	5	7
Rata-rata (Mean)	71,5	77,14
Std. Deviasi	8,59	7,83
Minimum	65	65
Maksimum	85	90
Median	67,5	77,5

Berdasarkan hasil perhitungan statistik deskriptif, nilai rata-rata *System Usability Scale* (SUS) pada alat terapi BratoMES adalah 71,5 dengan standar deviasi sebesar 8,59. Sementara itu, rata-rata nilai SUS pada *game* kognitif mencapai 77,14 dengan standar deviasi 7,83. Hal ini menunjukkan bahwa secara deskriptif nilai SUS *game* kognitif lebih tinggi dibandingkan BratoMES, meskipun keduanya berada di atas ambang batas kelayakan SUS yaitu 68. Dengan demikian, kedua media terapi berdasarkan tabel interpretasi skor SUS yang ditunjukkan pada tabel 2.2, dapat dikategorikan memiliki tingkat *usability* yang baik sedangkan interpretasi kualitatifnya yaitu *acceptable* (diterima dengan baik). Pada rating skor SUS berdasarkan gambar 2.1, skor SUS BratoMES berada pada *adjective rating* "Good", *grade scale* "C", dan dengan *acceptability rating* berada pada "Acceptable", sedangkan skor SUS *game* kognitif berada pada *adjective rating* "Excellent", *grade scale* "C", dan dengan *acceptability rating* berada pada "Acceptable".

4.2.2 Uji Normalitas (Shapiro-Wilk)

Uji normalitas adalah prosedur statistik yang digunakan untuk menilai apakah sampel data berasal dari populasi yang mengikuti distribusi normal. Pada penelitian ini, pengolahan data kuesioner SUS untuk uji normalitas dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS, dan hasilnya disajikan sebagai berikut :

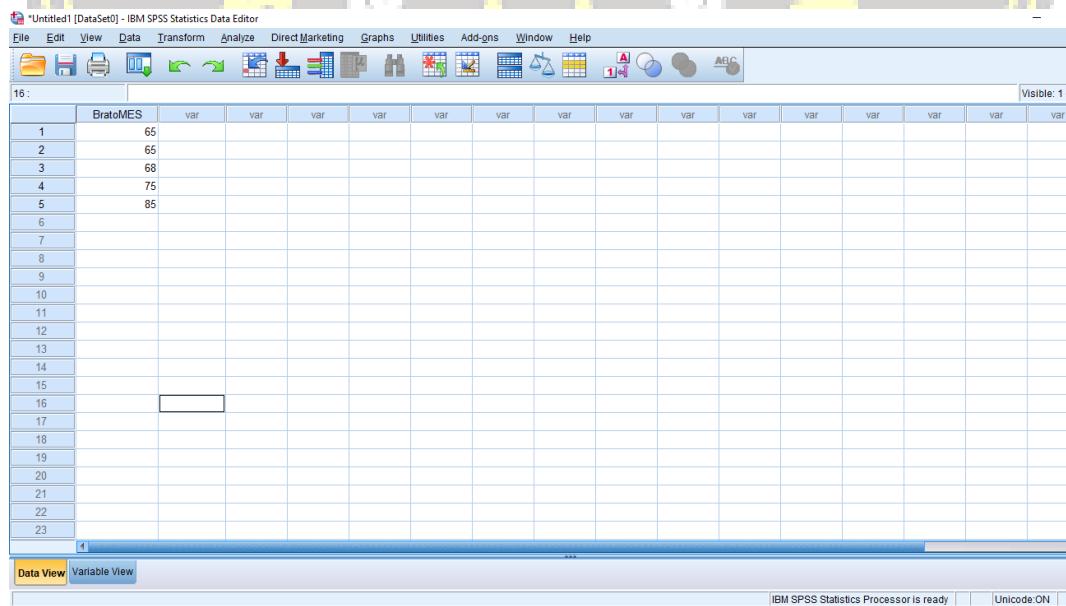
1. Pengolahan Uji Normalitas Data Responden BratoMES
 - a. Buat variabel untuk data pada menu *variabel view*, dengan nama BratoMES, desimal 0, dan label SUS BratoMES.



	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	BratoMES	Numeric	8	0	SUS_BratoMES	None	None	10	Right	Scale	Input
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
...											

Gambar 4.6 Pembuatan kolom variabel BratoMES

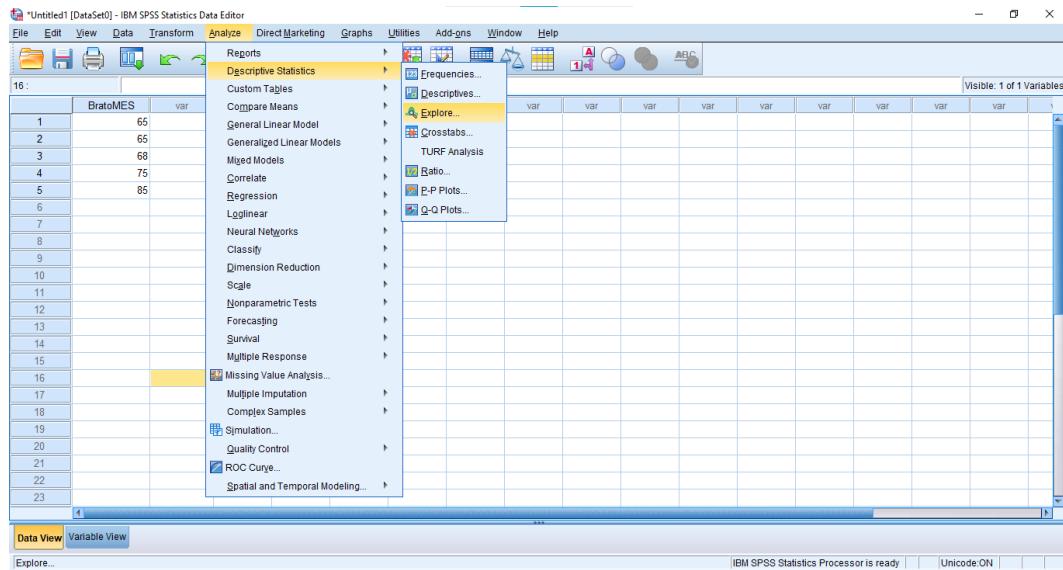
- b. Masukkan data skor SUS pada kolom BratoMES yang telah dibuat pada menu *data view*.



	BratoMES	var																	
1	65																		
2	65																		
3	68																		
4	75																		
5	85																		
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
...																			

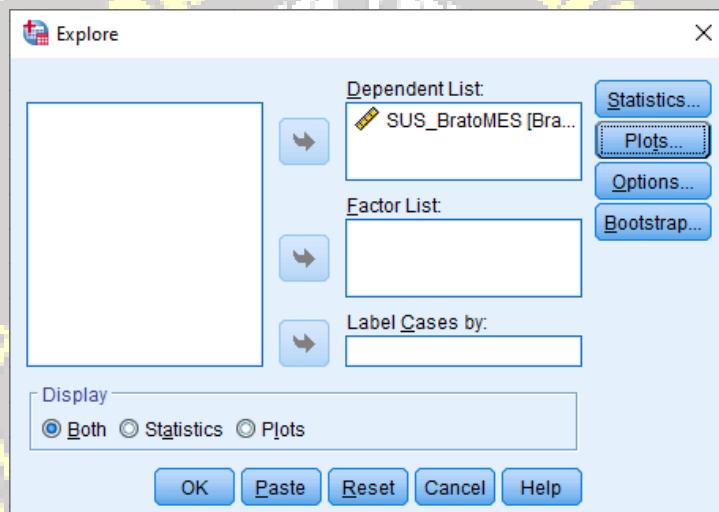
Gambar 4.7 Pengisian Data Responden BratoMES

- c. Klik *analyze* dan pilih *descriptive statistics* lalu *explore*



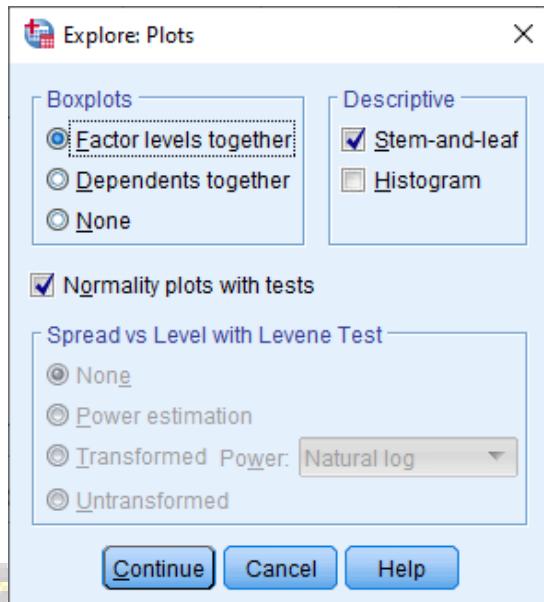
Gambar 4.8 Pemilihan Analyze BratoMES

- d. Kemudian setelah menu *explore* muncul, klik pada *plots*



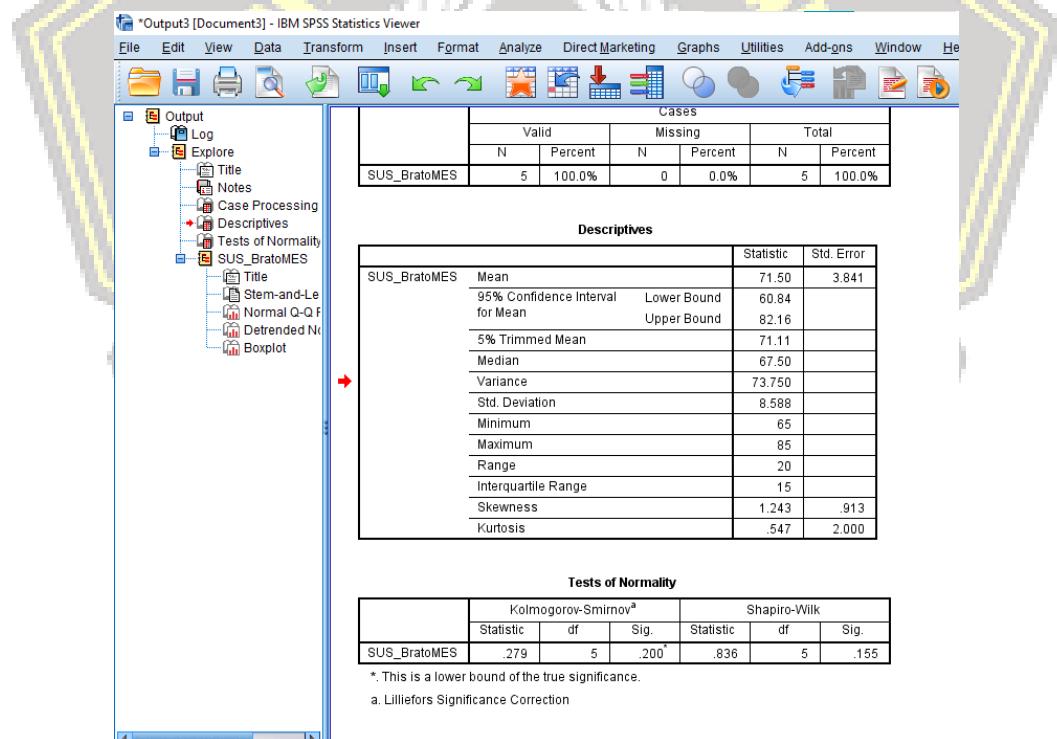
Gambar 4.9 Menu *Explore* Data BratoMES

- e. Setelah menu *explore: plots* muncul, centang pada *Normality plots with tests*, lalu klik *continue* dan *ok*.



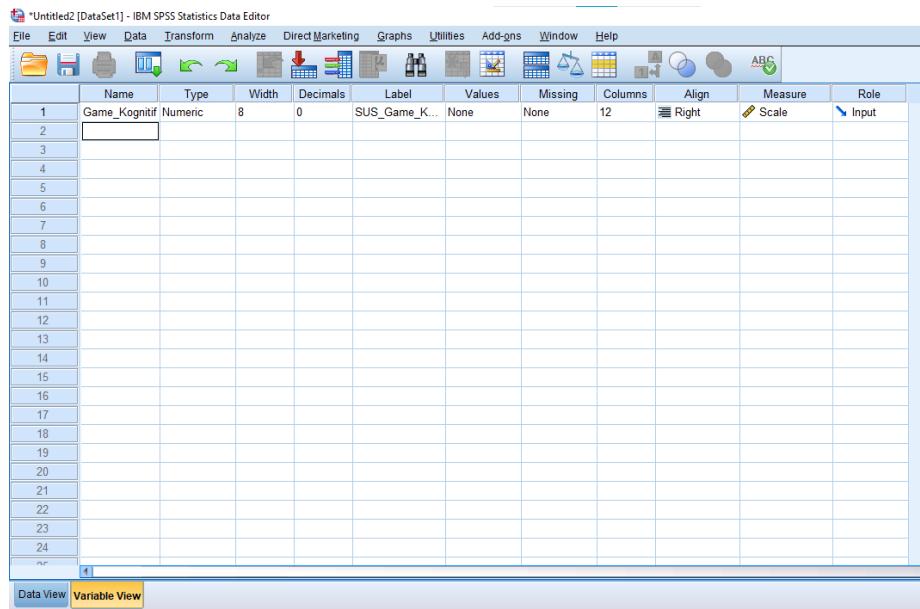
Gambar 4.10 Menu *Explore : Plots* Data BratoMES

- f. Selanjutnya hasil pengolahan akan muncul pada menu *output*.



Gambar 4.11 Hasil Pengolahan Data BratoMES

2. Pengolahan Uji Normalitas Data Responden *Game* kognitif
 a. Buat variabel untuk data pada menu *variabel view*, dengan nama *Game* Kognitif, desimal 0, dan label *SUS Game* Kognitif.



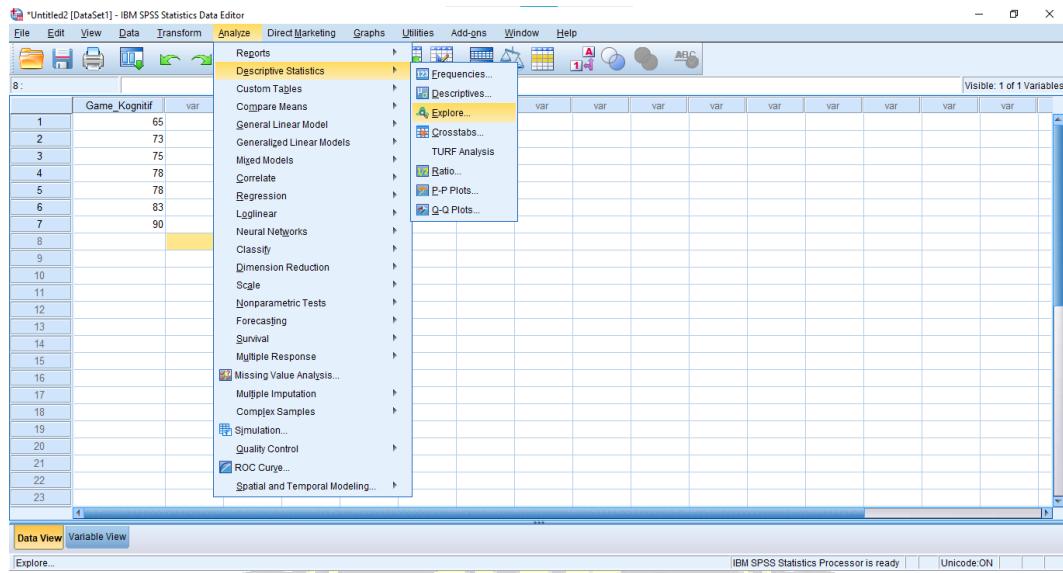
Gambar 4.12 Pembuatan Kolom Variabel *Game Kognitif*

- b. Masukkan data skor SUS pada kolom *game kognitif* yang telah dibuat pada menu *data view*.

	Game_Kognitif	var													
1	65														
2	73														
3	75														
4	78														
5	78														
6	83														
7	90														
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															

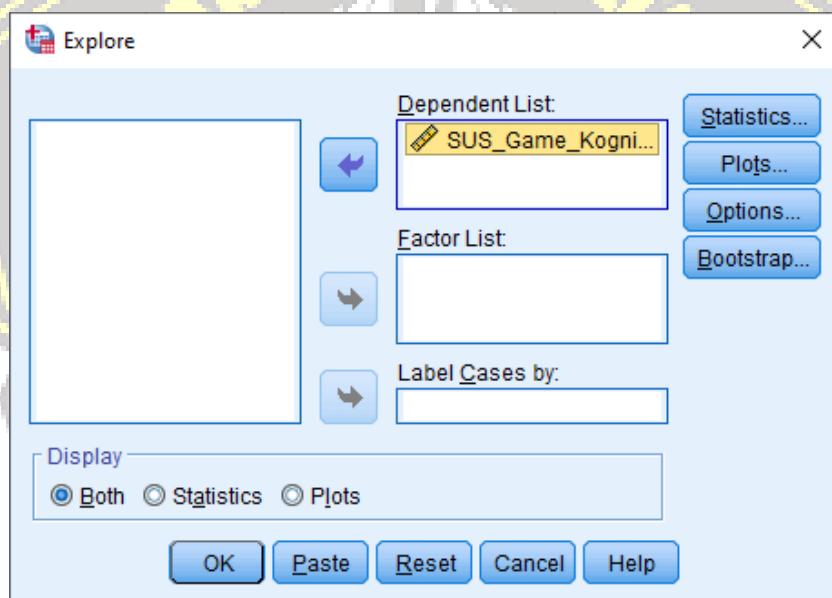
Gambar 4.13 Pengisian Data *Game Kognitif*

- c. Klik *analyze* dan pilih *descriptive statistics* lalu *explore*



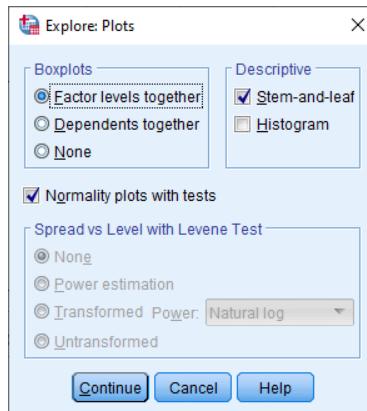
Gambar 4.14 Pemilihan Menu Analyze Game Kognitif

- d. Kemudian setelah menu *explore* muncul, klik pada *plots*



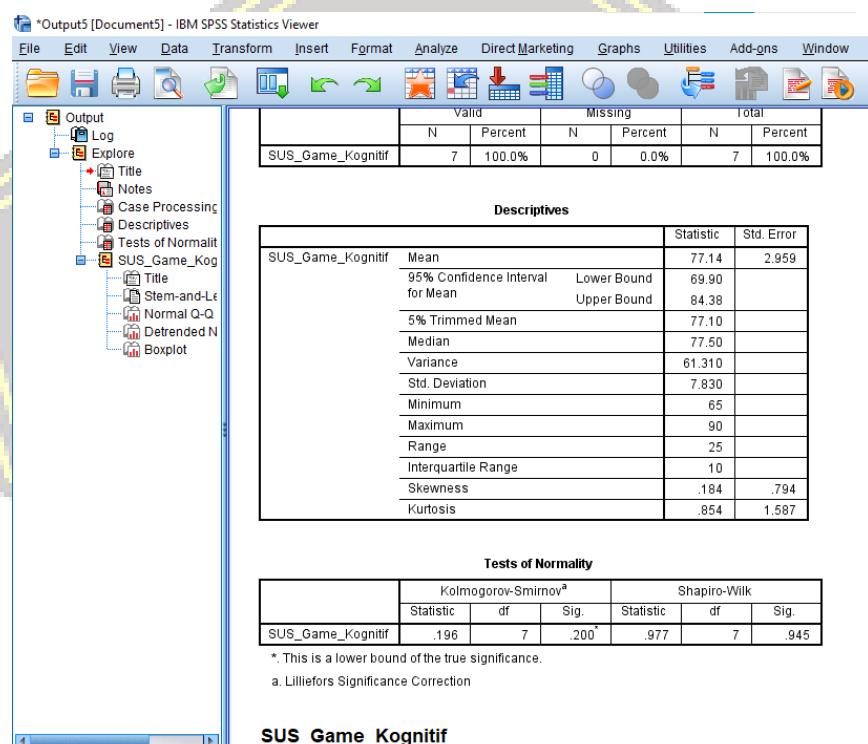
Gambar 4.15 Menu Explore Game Kognitif

- e. Setelah menu *explore: plots* muncul, centang pada *Normality plots with tests*, lalu klik *continue* dan *ok*.



Gambar 4.16 Menu *Explore : Plots* Game Kognitif

f. Setelah itu hasil pengolahan akan muncul



Gambar 4.17 Hasil Pengolahan *Game Kognitif*

Berikut penjajian hasil pengolahan uji normalitas (Shapiro-Wilk) dalam bentuk tabel :

Tabel 4.17 Uji Normalitas

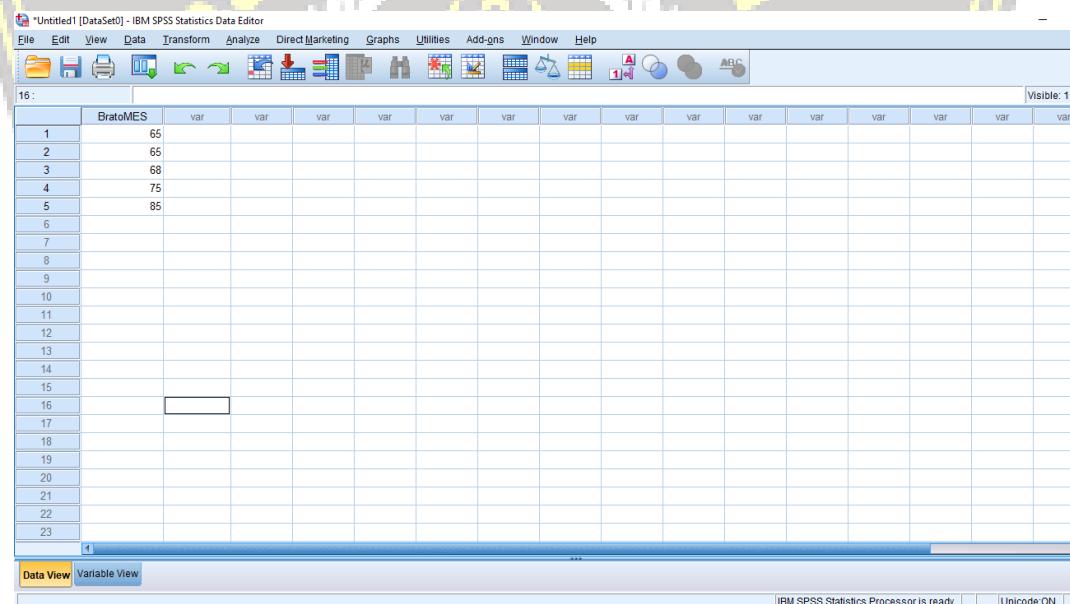
Instrumen	Statistik	p-value	Kesimpulan
BratoMES	0,836	0,155	Normal
Game Kognitif	0,977	0,945	Normal

Hasil uji normalitas dengan metode Shapiro-Wilk, pada kolom statistik, nilai tersebut mengukur seberapa jauh distribusi data dari distribusi normal. Nilai yang mendekati 1 menunjukkan data mendekati distribusi normal, sementara nilai yang jauh dari 1 menunjukkan data yang tidak normal. Merujuk pada kriteria pengambilan keputusan yang dijelaskan pada Landasan Teori 2.2.8.2, menunjukkan bahwa data dari kedua kelompok berdistribusi normal, dengan nilai p -value $> 0,05$ (BratoMES = 0,155; game kognitif = 0,945). Karena asumsi normalitas terpenuhi, analisis dilanjutkan menggunakan uji parametrik *Independent One-Sample T-Test*.

4.2.3 Uji *One-sample t-Test* terhadap SUS = 68

Pada pengujian normalitas dengan uji Shapiro-Wilk diketahui data berdistribusi normal, sehingga uji selanjutnya yang digunakan yaitu uji parametrik *one sample t-test* menggunakan *software SPSS* sebagaimana berikut :

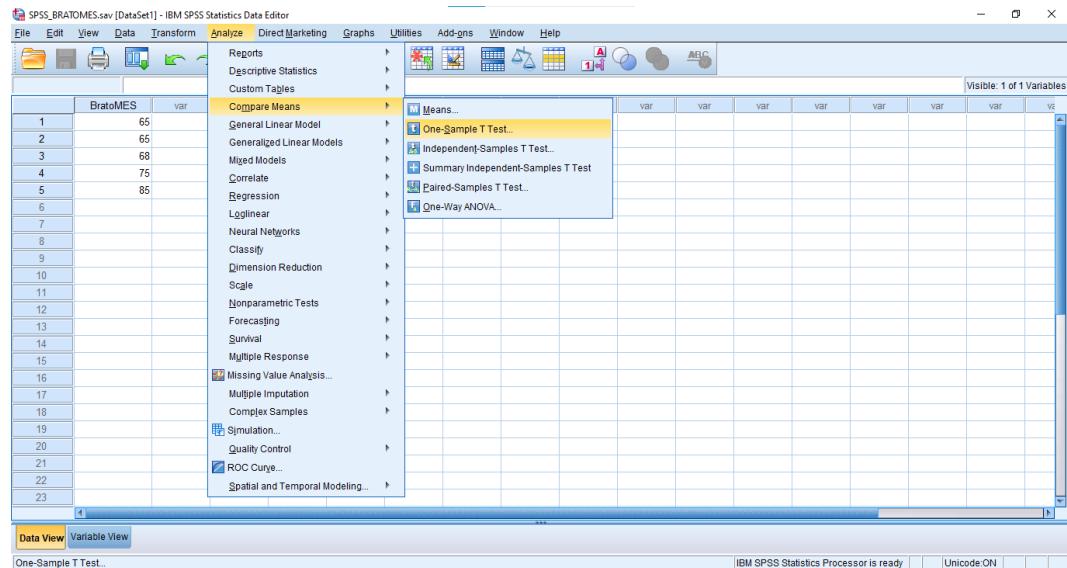
1. Pengolahan Data Responden BratoMES
- a. Dari data yang telah diisikan sebelumnya, dilanjutkan uji *one sample t-test*



	BratoMES	var														
1	65															
2	65															
3	68															
4	75															
5	85															
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																

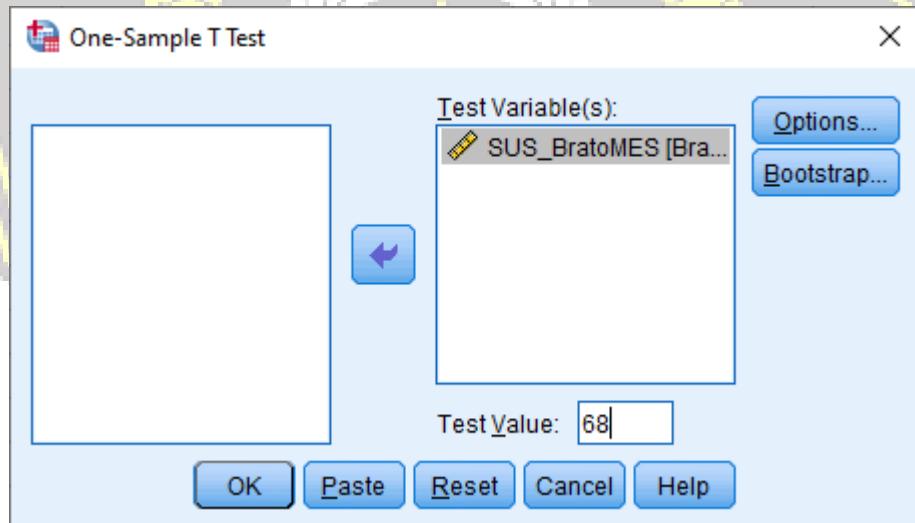
Gambar 4.18 Pengisian Data BratoMES

- b. Selanjutnya klik *analyze*, pilih *Compare Mean*, lalu *One Sample t-Test*



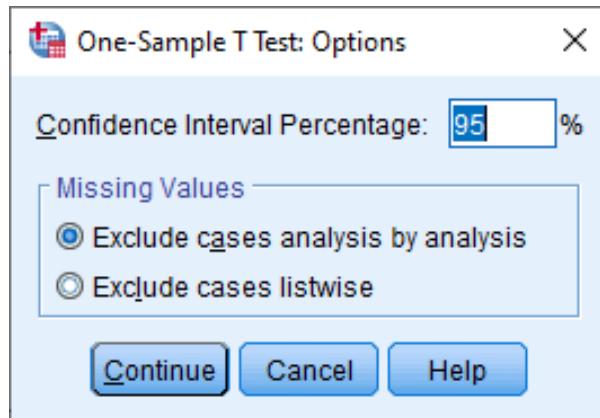
Gambar 4.19 Pengisian Data Game Kognitif

- c. Setelah menu *One-Sample T Test* muncul, pada *test value* di isi dengan angka 68, lalu klik *Options*



Gambar 4.20 Menu *One-Sample T Test* Game Kognitif

- d. Pada menu *options*, isi *interval percentage* dengan 95%, lalu klik *continue*, lalu *OK*



Gambar 4.21 Menu *Options* Game Kognitif
e. Hasil pengolahan akan muncul setelahnya

T-TEST
/TESTVAL=68
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=BratoMES
/CRITERIA=CI (.95).

T-Test

[DataSet1] C:\Users\Sayurbox\Documents\Z_FIDAK UNTUK DI TUNDA\PENGOLAHAN SPSS\SPSS_BRATOMES.sav

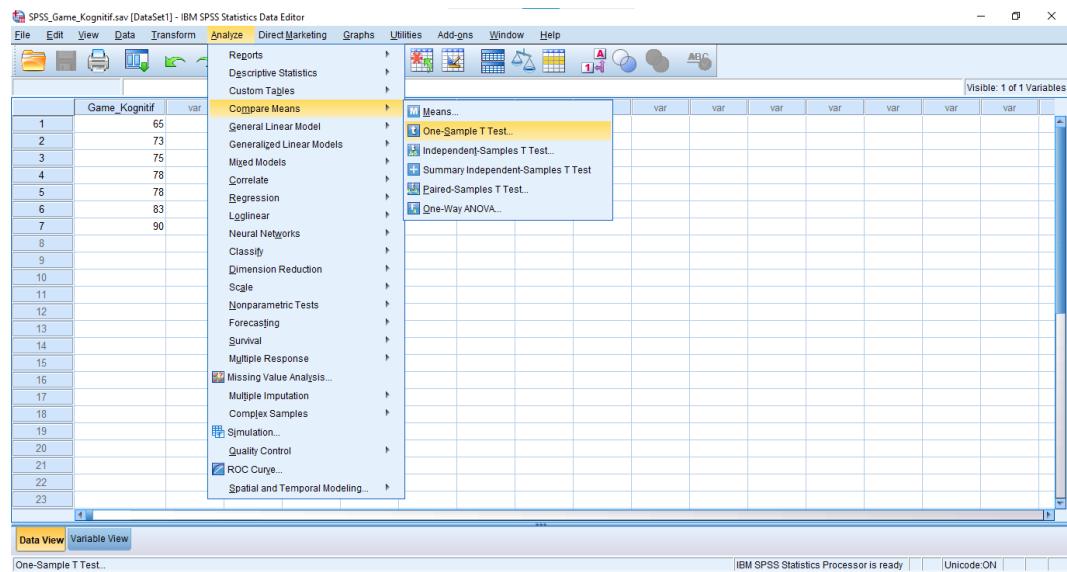
One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
SUS_BratoMES	5	71.50	8.588	3.841

One-Sample Test

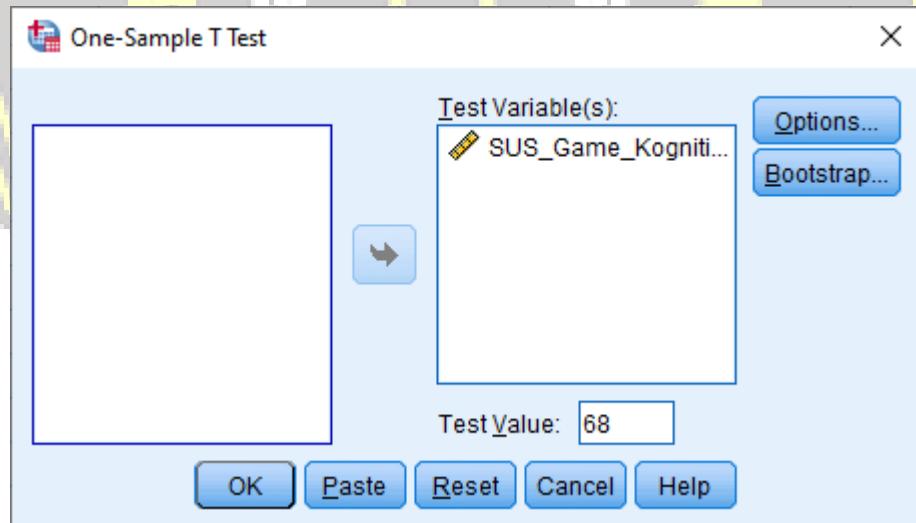
Test Value = 68					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference
SUS_BratoMES	.911	4	.414	3.500	Lower: -7.16 Upper: 14.16

Gambar 4.22 Pengisian Data Game Kognitif
2. Pengolahan Data Responden Game Kognitif
a. Dari data yang telah diisikan sebelumnya, dilanjutkan uji *one sample t-test* dengan klik *analyze* lalu pilih *Compare Mean*, lalu *One Sample t-Test*



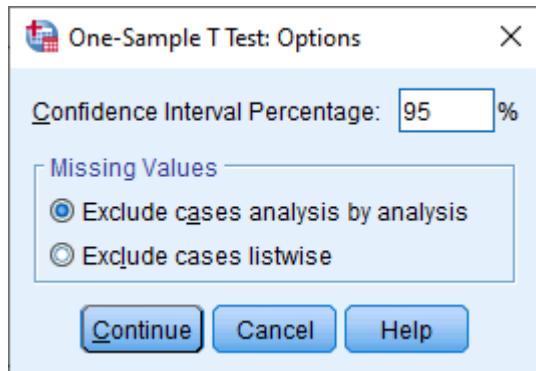
Gambar 4.23 Menu Analyze Game Kognitif

- b. Setelah muncul menu *One-Sample T Test*, isi *test value* dengan 68, lalu klik *options*



Gambar 4.24 Menu *One-Sample T Test*

- c. Selanjutnya, pada menu *options* isi *interval percentage* dengan 95% lalu klik *continue* dan *OK*



Gambar 4.25 Menu *One-Sample T Test : Options*

d. Hasil pengolahan akan muncul setelahnya

Gambar 4.26 Hasil *One-Sample T Test Game Kognitif*

Berikut penyajian hasil pengolahan uji *One-Sample T Test* dalam bentuk tabel :

Tabel 4.18 Uji *One Sample t-Test*

Instrumen	t	df	Sig. (2-tailed)	Cohen's d
BratoMES	0,911	4	0,414	0,41
Game Kognitif	3,089	6	0,021	1,17

Hasil uji *one sample t-test* menurut kriteria pengambilan keputusan pada landasan teori 2.2.8.3 untuk data BratoMES diketahui bahwa nilai *significance* > 0,05 ($0,414 > 0,05$) yang berarti bahwa data tidak signifikan terhadap nilai ambang 68, hal ini terjadi karena ukuran sample kecil yaitu hanya 5, variasi data cukup tinggi ($SD = 8,59$) yang artinya data cukup tersebar. Hasil uji untuk data *game*

kognitif diketahui *significance* < 0,05 (0,021 < 0,05) yang artinya data signifikan terhadap ambang nilai SUS yaitu 68.

4.3 Analisa dan Interpretasi

4.3.1 Statistik Deskriptif

Analisis deskriptif diterapkan untuk memberikan gambaran awal mengenai skor SUS dari kedua kelompok responden, yaitu pengguna BratoMES dan *Game* Kognitif. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa rata-rata skor SUS pada kelompok BratoMES adalah 71,5. Rata-rata ini didapatkan dari perhitungan jumlah skor SUS semua responden di bagi dengan banyaknya responden $((65+75+65+67,5+85)/5)$ sama dengan $357,5/5$ dan didapatkan hasil akhir skor 71,5, kemudian pada perhitungan *median* (nilai tengah) didapatkan dengan mengurutkan nilai skor dari yang terkecil hingga terbesar kemudian jika data ganjil (data berjumlah 5) maka perhitungannya yaitu $n+1$ dibagi dengan 2 dan mendapatkan hasil 3, maka median pada data tersebut adalah nilai ketiga setelah diurutkan dari terkecil hingga terbesar, pada data ini nilai mediannya yaitu 67,5. Perhitungan selanjutnya yaitu standar deviasi, perhitungan ini didapatkan beberapa langkah yang dilakukan, yang pertama perhitungan selisih tiap nilai dengan rata-rata yang telah didapatkan, kemudian hasilnya dikuadratkan dan dijumlahkan kemudian didapatkan hasil 295, setelah mendapatkan jumlah kuadrat selisih kemudian perhitungan varians yang dilakukan dengan hasil jumlah selisih kuadrat dibagi dengan $n-1$ ($5-1 = 4$) maka di dapatkan hasil 73,75. Hasil ini lalu diakarkan dan mendapatkan hasil 8,59 yang merupakan hasil akhir dari perhitungan standar deviasi, dan dengan nilai minimum 65 dan maksimum 85 yang didapatkan dari melihat data terkecil dan terbesar dari kumpulan data tersebut. Sementara itu, rata-rata skor SUS pada kelompok *Game* Kognitif adalah 77,14. Rata-rata ini didapatkan dari perhitungan jumlah skor SUS semua responden di bagi dengan banyaknya responden $((65+72,5+77,5+77,5+75+82,5+90)/7)$ sama dengan $540/7$ dan didapatkan hasil akhir skor 77,14, kemudian pada perhitungan *median* (nilai tengah) didapatkan dengan mengurutkan nilai skor dari yang terkecil hingga terbesar kemudian jika data ganjil (data berjumlah 7) maka perhitungannya yaitu $n+1$ dibagi dengan 2 dan

mendapatkan hasil 4, maka median pada data tersebut adalah nilai keempat setelah diurutkan dari terkecil hingga terbesar, pada data ini nilai mediannya yaitu 77,5. Perhitungan selanjutnya yaitu standar deviasi, perhitungan ini didapatkan beberapa langkah yang dilakukan, yang pertama perhitungan selisih tiap nilai dengan rata-rata yang telah didapatkan, kemudian hasilnya dikuadratkan dan dijumlahkan kemudian didapatkan hasil 367,8, setelah mendapatkan jumlah kuadrat selisih kemudian perhitungan varians yang dilakukan dengan hasil jumlah selisih kuadrat dibagi dengan $n-1$ ($7-1 = 6$) maka didapatkan hasil 61,31. Hasil ini lalu diakarkan dan mendapatkan hasil 8,59 yang merupakan hasil akhir dari perhitungan standar deviasi, dan dengan nilai minimum 65 dan maksimum 90 yang didapatkan dari melihat data terkecil dan terbesar dari kumpulan data tersebut. Secara deskriptif, nilai rata-rata SUS *Game* Kognitif tampak lebih tinggi dibandingkan BratoMES, meskipun rentang penyebaran data pada keduanya relatif sebanding.

4.3.2 Uji Normalitas

Uji normalitas menggunakan metode Shapiro-Wilk dilakukan untuk memastikan distribusi data pada masing-masing kelompok. Perhitungan ini dilakukan menggunakan *software* SPSS, dengan beberapa langkah yang dilakukan. Langkah yang pertama yaitu, setelah membuka *software* SPSS klik pada menu *variabel view* untuk membuat kolom data pada *data view*, dengan *name* : BratoMES lalu *type* : *numeric*, *width* : 8, *decimal* : 0, *label* : SUS_BratoMES, *values* : *none*, *missing* : *none*, dan *measure* : *scale*, kemudian klik pada *data view* dan isikan data yang akan diolah. Pada hal ini data yang digunakan yaitu 65, 65, 68, 75, dan 85, setelah data diisikan kemudian klik pada menu *Analyze*, lalu pilih *Descriptive Statistics* lalu pilih *Exlore*. Langkah selanjutnya yaitu memasukkan label SUS_BratoMES pada kotak *dependen list*, dan mengatur data dengan klik pada menu *plot* dan mencentang pada *Normality plots with tests*, kemudian klik *continue* dan *OK*, maka akan keluar hasil/*output* dari perhitungan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa data BratoMES memiliki nilai *significance (p-value)* = 0,155 yang mana nilai ini lebih dari 0,05 ($p > 0,05$), sehingga data dapat dinyatakan berdistribusi normal. Pada pengujian normalitas data *game* kognitif dengan menggunakan *software* SPSS langkah yang dilakukan sama halnya dengan

perhitungan data BratoMES, setelah membuat kolom pada *variabel view* dengan *name* : *Game_Kognitif* lalu *type* : *numeric*, *width* : 8, *decimal* : 0, *label* : *SUS_Game_Kognitif*, *values* : *none*, *missing* : *none*, dan *measure* : *scale*, kemudian klik pada *data view* dan isikan data yang kan diolah. Pada hal ini data yang digunakan yaitu 65, 72,5, 75, 77,5, 77,5, 82,5, dan 90, setelah data diisikan kemudian klik pada menu *Analyze*, lalu pilih *Descriptive Statistics* lalu pilih *Exlore*. Langkah selanjutnya yaitu memasukkan label *SUS_Game_Konitif* pada kotak *dependen list*, dan mengatur data dengan klik pada menu *plot* dan mencentang pada *Normality plots with tests*, kemudian klik *continue* dan *OK*, maka akan keluar hasil/*output* dari perhitungan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa data *game* kognitif memiliki nilai *significance (p-value)* = 0,945 yang mana nilai ini lebih dari 0,05 ($p > 0,05$), sehingga data dapat dinyatakan berdistribusi normal. Pengujian normalitas pada kedua data menyatakan data berdistribusi normal, dengan demikian analisis selanjutnya dapat menggunakan uji parametrik.

4.3.3 Uji *One-Sample T-Test* terhadap Ambang SUS 68

Analisis *one sample t-test* dilakukan untuk mengetahui apakah rata-rata skor *usability* masing-masing kelompok signifikan lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata standar SUS yaitu 68.

1. Pada kelompok BratoMES, pengujian dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS dengan langkah-langkanya yaitu dengan pembuatan kolom data pada *variabel view* seperti pada uji normalitas dengan *name* : *BratoMES* lalu *type* : *numeric*, *width* : 8, *decimal* : 0, *label* : *SUS_BratoMES*, *values* : *none*, *missing* : *none*, dan *measure* : *scale*, kemudian klik pada *data view* dan isikan data yang kan diolah. Pada hal ini data yang digunakan yaitu 65, 65, 68, 75, dan 85, setelah data diisikan kemudian klik pada menu *Analyze*, lalu pilih *Compare Means* dan pilih *One-Sample T Test*. Langkah selanjutnya yaitu memasukkan label *SUS_BratoMES* pada kotak *Test Variabel(s)* dan isikan *Test Value* dengan angka 68 lalu klik *options* dan isikan *Confidence Interval Percentage* dengan 95%, kemudian klik *continue* dan *Ok*. Hasil uji *one-sample t-test* menghasilkan nilai $t = 0,911$ dengan *p-value* = 0,414 sehingga nilai *p-value*

lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa skor rata-rata 71,5 tidak berbeda signifikan dari rata-rata skor 68. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tingkat *usability* BratoMES masih berada pada kategori cukup dan belum terbukti melebihi standar penerimaan secara statistik.

2. Pada kelompok *Game* Kognitif, pengujian dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS dengan langkah-langkanya yaitu dengan pembuatan kolom data pada *variabel view* seperti pada uji normalitas dengan *name* : *Game_Kognitif* lalu *type* : *numeric*, *width* : 8, *decimal* : 0, *label* : *SUS_Game_Kognitif*, *values* : *none*, *missing* : *none*, dan *measure* : *scale*, kemudian klik pada *data view* dan isikan data yang akan diolah. Pada hal ini data yang digunakan yaitu 65, 72,5, 75, 77,5, 77,5, 82,5, dan 90, setelah data diisikan kemudian klik pada menu *Analyze*, lalu pilih *Compare Means* dan pilih *One-Sample T Test*. Langkah selanjutnya yaitu memasukkan label *SUS_BratoMES* pada kotak *Test Variabel(s)* dan isikan *Test Value* dengan angka 68 lalu klik *options* dan isikan *Confidence Interval Percentage* dengan 95%, kemudian klik *continue* dan Ok. Uji *one-sample t-test* pada data *game* kognitif menghasilkan nilai $t = 3,089$ dengan $p = 0,021$. Nilai p -value kurang dari 0,05 ($p < 0,05$). Hasil ini membuktikan bahwa rata-rata skor 77,14 signifikan lebih tinggi terhadap rata-rata skor 68. Artinya, tingkat *usability* pada *Game* Kognitif berada pada kategori baik sekali dan secara statistik dapat dinyatakan memenuhi standar penerimaan.

4.3.4 Interpretasi Hasil

Temuan penelitian ini mengindikasikan bahwa :

1. BratoMES memperoleh skor rata-rata *usability* sebesar 71,5 yang secara praktis berada di atas nilai rata-rata standar SUS yaitu 68. Berdasarkan interpretasi skor SUS pada tabel 2.2, rata-rata skor tersebut menempatkan BratoMES dalam kategori *Acceptable* atau baik. Hal ini dapat dilihat dari kemudahan penggunaan BratoMES pada aspek motorik, khususnya bagi lansia sebagai pengguna utama, serta kinerja fitur-fitur alat yang secara umum berjalan dengan baik. Meskipun demikian, masih terdapat beberapa aspek yang memerlukan perbaikan, seperti penghalusan gerakan pada

controller dan peningkatan kenyamanan *joystick* agar lebih sesuai dengan genggaman lansia. Secara keseluruhan, alat ini tetap dapat berfungsi dengan baik meskipun dalam penggunaannya masih memerlukan bantuan dari ahli. Sementara itu, hasil pengujian perbandingan rata-rata skor SUS BratoMES terhadap nilai standar 68 menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan secara statistik. Hal ini disebabkan oleh perbedaan rata-rata yang relatif kecil dibandingkan nilai standar SUS, ukuran sampel yang terbatas ($n = 5$), serta adanya variasi skor responden yang cukup besar.

2. Hasil dari pengolahan data *Game* Kognitif mendapatkan rata-rata skor SUS sebesar 77,14. Merujuk pada tabel 2.2 interpretasi skor SUS, nilai tersebut berada pada kategori *usability* baik atau *acceptable*. Temuan ini mengindikasikan bahwa *game* kognitif dinilai memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang tinggi oleh responden. Hal tersebut tergambaran melalui tampilan yang menarik, fitur-fitur yang sederhana (tidak rumit), serta instruksi yang jelas sehingga tidak membingungkan pengguna. Selain itu, penggunaan *Game* Kognitif dapat dilakukan secara mandiri tanpa memerlukan banyak bantuan. Pengujian lebih lanjut skor SUS 77,14 terhadap nilai rata-rata hasilnya terbukti signifikan lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata yaitu 68, dengan demikian diharapkan mampu mendukung efektivitas penggunaannya dalam konteks terapi kognitif.

4.4 Pembuktian Hipotesa

Berdasarkan hasil pengolahan data, diketahui bahwa nilai rata-rata skor SUS pada responden untuk alat terapi BratoMES adalah 71,5. Merujuk pada Tabel 2.2 mengenai interpretasi skor SUS, nilai tersebut berada pada nilai antara 68-80,3. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa BratoMES masuk dalam kategori “Acceptable” dan kategori *usability* “Baik” yang artinya alat dapat diterima dengan baik oleh pengguna. Sementara itu, hasil pengolahan data pada responden untuk *game* kognitif menunjukkan nilai rata-rata SUS sebesar 77,14, yang juga berada pada rentang nilai 68-80,3 sebagaimana tercantum pada Tabel 2.2, hal ini mengindikasikan bahwa *game* kognitif diterima dengan baik oleh pengguna. Selain

itu, berdasarkan hasil uji hipotesis, dapat dinyatakan bahwa hipotesis penelitian yang telah dirumuskan terbukti dan dapat diterima karena kedua media terapi menghasilkan nilai di atas 68.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan temuan dari penelitian mengenai tingkat kemudahan penggunaan alat terapi BratoMES, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai rata-rata SUS pada alat terapi BratoMES adalah 71,5, yang berada di atas ambang batas standar SUS yaitu 68. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data berdistribusi normal sehingga dilakukan uji *one sample t-test* dan mendapatkan hasil tidak terdapatnya perbedaan signifikan terhadap nilai ambang batas, dengan efek ukuran yang kecil. Pada interpretasi skor rata-rata SUS, BratoMES berada pada tingkat *usability* kategori *acceptable/baik* yang artinya alat dapat diterima dengan baik oleh pengguna, sedangkan pada rating skor SUS, BratoMES berada pada *adjective rating* “Good”, *grade scale* “C”, dan dengan *acceptability rating* berada pada “Acceptable”.
2. Nilai rata-rata SUS pada *game* kognitif adalah 77,14, lebih tinggi dibandingkan ambang batas skor SUS yaitu 68 dan dari pengolahan yang telah dilakukan, data rata-rata skor SUS *game* kognitif terbukti signifikan secara statistik. Hal ini menunjukkan bahwa *game* kognitif memiliki tingkat *usability* yang lebih baik dibandingkan BratoMES. Nilai rata-rata skor SUS *game* kognitif berdasarkan *rating* skor, berada pada *adjective rating* “Excellent”, *grade scale* “C”, dan dengan *acceptability rating* berada pada “Acceptable”.
3. Alat terapi BratoMES berada pada kategori *usability* baik, namun berdasarkan hasil observasi dan wawancara, masih terdapat beberapa aspek yang memerlukan perbaikan, meliputi penyesuaian desain agar lebih sesuai dengan karakteristik pengguna lansia, penyempurnaan pada mode aktif, serta peningkatan kualitas pergerakan *controller* atau *joystick* sehingga lebih halus dan nyaman digunakan.

4. Perbaikan pada *Game* kognitif berdasarkan observasi dan wawancara meliputi tulisan perintah yang perlu dibuat agar lebih konteks dan jelas, pengaturan warna yang lebih sering muncul untuk mendukung penyelesaian tugas dalam keterbatasan waktu, serta penambahan variasi permainan guna mengurangi kejemuhan pengguna.

5.2 Saran

Berdasarkan temuan penelitian, beberapa rekomendasi yang dapat disampaikan adalah:

1. Pengembangan alat : perlu dilakukan peningkatan pada aspek tampilan visual, interaktivitas, serta responsivitas sistem BratoMES agar lebih mudah dipahami dan digunakan oleh pengguna lanjut usia.
2. Pengembangan *game*: perlu dilakukan variasi permainan atau latihan kognitif yang lebih menarik dan adaptif terhadap kemampuan pengguna, sehingga meningkatkan motivasi pasien dalam menjalani terapi.
3. Uji coba lanjutan : penelitian selanjutnya disarankan melibatkan jumlah responden yang lebih banyak serta difokuskan pada kelompok sasaran yang relevan, yaitu lansia dengan gangguan kognitif ringan sebagai pengguna utama alat., sehingga hasil penelitian dapat lebih representatif. Selain itu, penelitian lanjutan juga perlu dilakukan setelah alat dikembangkan lebih lanjut, khususnya apabila BratoMES dan *game* kognitif telah digabungkan menjadi satu media terapi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, T. A., Wahyuningsih, T., & Anwar, M. (2022). Hubungan Fungsi Kognitif dengan Tingkat Kemandirian pada Lansia. *Malahayati Nursing Journal*, 1(1), 201–209. <https://doi.org/10.33024/mnj.v1i1.5746>
- Ario Tri Wibowo, K., Suryo Murtopo, A., Kesehatan, A., Kesehatan, I., & Kusuma Husada Surakarta, U. (2024). Optimalisasi Desain UI/UX untuk Meningkatkan Aksesibilitas Teknologi Digital bagi Lansia dan Penyandang Disabilitas. *Jurnal Riset Sistem Dan Teknologi Informasi (Restia)*, 3(1), 51–66.
- Bangor, A., Kortum, P., & Miller, J. (2009). Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale. In *Journal of Usability Studies* (Vol. 4).
- Brooke, J. (1996). *SUS: A quick and dirty usability scale*. <https://www.researchgate.net/publication/228593520>
- Brooke, J. (2013). *SUS: A Retrospective* (Vol. 8).
- CBIOM3S, Laboratorium (n.d). Panduan Penggunaan Robot Meja Terapi Bahu. UPT Laboratorium Terpadu, Universitas Diponegoro.
- BPS. (2024). Statistik Penduduk Lanjut Usia 2024. Direktorat Statistik Kesejahteraan Rakyat. Badan Pusat Statistik.
- Czaja, S. J. (2005). The impact of aging on access to technology. *Acm Sigaccess Accessibility and Computing*, 83, 7–11. <https://doi.org/10.1145/1102187.1102189>
- Dian, O., Putri, E., Keperawatan, J. I., Dharmas, U., Lintas, I. J., Km, S., Koto, K., Kabupaten, B., Propinsi, D., & Barat, S. (2021). *Hubungan Fungsi Kognitif Dengan Kualitas Hidup Lansia*. 2(4). <http://undhari.ac.id>
- Dittli, J., Meyer, J. T., Gantenbein, J., Bützer, T., Ranzani, R., Linke, A., Curt, A., Gassert, R., & Lambercy, O. (2023). Mixed methods usability evaluation of an assistive wearable robotic hand orthosis for people with spinal cord injury. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12984-023-01284-8>
- Formica, C., Bonanno, M., Sorbera, C., Quartarone, A., Giambò, F. M., Marra, A., & Calabro, R. S. (2024). Smartphone-Based Cognitive Telerehabilitation: A Usability and Feasibility Study Focusing on Mild Cognitive Impairment. *Sensors*, 24(2). <https://doi.org/10.3390/s24020525>
- Gómez-Soria, I., Iguacel, I., Aguilar-Latorre, A., Peralta-Marrupe, P., Latorre, E., Zaldívar, J. N. C., & Calatayud, E. (2023). Cognitive stimulation and cognitive results in older adults: A systematic review and meta-analysis. In *Archives of Gerontology and Geriatrics* (Vol. 104). Elsevier Ireland Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2022.104807>
- Guillén-Climent, S., Garzo, A., Muñoz-Alcaraz, M. N., Casado-Adam, P., Arcas-Ruiz-Ruano, J., Mejías-Ruiz, M., & Mayordomo-Riera, F. J. (2021). A usability study in patients with stroke using MERLIN, a robotic system based on serious games for upper limb rehabilitation in the home setting. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12984-021-00837-z>

- International Standard (ISO). (2018). *Ergonomics of human-system interaction-Part 11: Usability: Definitions and concepts*. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d38dc274-d8d4-4fb9-8206->
- Krafft, J., Barisch-Fritz, B., Krell-Roesch, J., Trautwein, S., Scharpf, A., & Woll, A. (2023). A Tablet-Based App to Support Nursing Home Staff in Delivering an Individualized Cognitive and Physical Exercise Program for Individuals With Dementia: Mixed Methods Usability Study. *JMIR Aging*, 6. <https://doi.org/10.2196/46480>
- Krishnan, C., Adeeko, O. P., Washabaugh, E. P., Augenstein, T. E., Brudzinski, M., Portelli, A., & Kalpakjian, C. Z. (2024). Human-centered design of a novel soft exosuit for post-stroke gait rehabilitation. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12984-024-01356-3>
- Laffranchi, M., D'Angella, S., Vassallo, C., Piezzo, C., Canepa, M., De Giuseppe, S., Di Salvo, M., Succi, A., Cappa, S., Cerruti, G., Scarpetta, S., Cavallaro, L., Boccardo, N., D'Angelo, M., Marchese, C., Saglia, J. A., Guanziroli, E., Barresi, G., Semprini, M., ... De Michieli, L. (2021). User-Centered Design and Development of the Modular TWIN Lower Limb Exoskeleton. *Frontiers in Neurorobotics*, 15. <https://doi.org/10.3389/fnbot.2021.709731>
- Lin, H. P., Xu, Y., Zhang, X., Woolley, D., Zhao, L., Liang, W., Huang, M., Cheng, H. J., Zhang, L., & Wenderoth, N. (2024). A usability study on mobile EMG-guided wrist extension training in subacute stroke patients-MyoGuide. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12984-024-01334-9>
- Lupita Dyayu, A., & Yani, H. (2023). Evaluasi Usability Aplikasi PeduliLindungi Menggunakan Metode Usability Testing dan System Usability Scale (SUS). *Jurnal Manajemen Teknologi Dan Sistem Informasi (JMS)*, 3(1). <http://ejournal.unama.ac.id/index.php/jms>
- Mardiana, K., & Sugiharto. (2022). Gambaran Fungsi Kognitif Berdasarkan Karakteristik Lansia yang Tinggal Dikomunitas. *Jurnal Ilmiah Keperawatan (Scientific Journal of Nursing)*, 8, No 4.
- Mishra, P., Pandey, C. M., Singh, U., Gupta, A., Sahu, C., & Keshri, A. (2019). Descriptive statistics and normality tests for statistical data. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, 22(1), 67–72. https://doi.org/10.4103/aca.ACA_157_18
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann. <http://www.hbuk.co.uk/>
- Pei, Y. C., Chen, J. L., Wong, A. M. K., & Tseng, K. C. (2017). An evaluation of the design and usability of a novel robotic bilateral arm rehabilitation device for patients with stroke. *Frontiers in Neurorobotics*, 11(JUL). <https://doi.org/10.3389/fnbot.2017.00036>
- Petersen, R. C. (2004). Mild cognitive impairment as a diagnostic entity. *Journal of Internal Medicine*, 256(3), 183–194. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2796.2004.01388.x>
- Presiden, Indonesia (1988). Undang-Undang Nomor 13 tahun 1998 tentang Kesejahteraan Lanjut Usia.
- Rätz, R., Ratschat, A. L., Cividanes-Garcia, N., Ribbers, G. M., & Marchal-Crespo, L. (2024). Designing for usability: development and evaluation of a portable

- minimally-actuated haptic hand and forearm trainer for unsupervised stroke rehabilitation. *Frontiers in Neurorobotics*, 18. <https://doi.org/10.3389/fnbot.2024.1351700>
- Retno Suryatika, A., Pramono, W. H., Akademi, M., Widya, K., Semarang, H., & Akademi, D. (2019). Penerapan Senam Otak Terhadap Fungsi Kognitif Pada Lansia Dengan Demensia. In *Jurnal Manajemen Asuhan Keperawatan* (Vol. 3, Issue 1).
- Rizma Reyhana Putri, A., & Dwi Indriyanti, A. (2023). *Evaluasi Usability User Interface dan User Experience pada Aplikasi M.Tix dengan Metode Usability Testing (UT) dan System Usability Scale (SUS)*.
- Sauro, J. (2018). *5 Ways to interpret a SUS Score*. MeasuringU. Available at : <https://measuringu.com/interpret-sus-score/> (Accessed : 2 September 2025)
- Siahaan, M. A., Guntara, R. G., & Nuryadin, A. (2024). Evaluasi Usability Website Dashboard TMS Telkom Indonesia Dengan Metode Usability Testing dan SUS. *Jurnal Minfo Polgan*, 13(1), 512–519. <https://doi.org/10.33395/jmp.v13i1.13696>
- Syalom Lintang Panggayuh, G., Putri Junio, Z., & Aqila Naila Ismail, S. (2019). Penyebab Dan Dampak Penurunan Kognitif Pada Kualitas Hidup Lansia. In *Jurnal Inovasi Daerah: Vol. II* (Issue 1). <http://jurnal.magelangkota.go.id>
- Tuloli, M. S., Patalangi, R., & Takdir, R. (2022). Pengukuran Tingkat Usability Sistem Aplikasi e-Rapor Menggunakan Metode Usability Testing dan SUS. *Jambura Journal of Informatics*, 4(1), 13–26. <https://doi.org/10.37905/jji.v4i1.13411>
- Wijaya, Yosua (2023). Analisis Penilaian Parameter Kinematik terhadap Perkembangan Motorik Bahu dan Siku Pasien Stroke. Departemen Teknik Mesin, Universitas Diponegoro.
- Winblad, B., Palmer, K., Kivipelto, M., Jelic, V., Fratiglioni, L., Wahlund, L., Nordberg, A., Backman, L., Albert, M., Almkvist, O., Arat, H., Basun, H., Blennow, K., De Leon, M., Decarli, C., Erkinjuntti, T., Giacobini, E., Graff, C., Hardy, J., ... Petersen, R. C. (2004). *Mild cognitive impairment-beyond controversies, towards a consensus: report of the International Working Group on Mild Cognitive Impairment*.