

KORELASI *FIXATION* DAN BEBAN KOGNITIF PADA PENGGUNA LANSIA DENGAN *EYE-TRACKING* PADA APLIKASI KOMUNIKASI DAN MEDIA SOSIAL

Jasmine Prigel Palupi Prasajo¹, Aryo Pinandito^{*2}

^{1,2}Universitas Brawijaya, Malang
Email: ¹jasmineprasajo@student.ub.ac.id, ²aryo@ub.ac.id
^{*}Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 21 Januari 2024, diterima untuk diterbitkan: 09 Agustus 2024)

Abstrak

Berdasarkan observasi terhadap pengguna lansia yang menggunakan aplikasi perangkat bergerak dalam kegiatan sehari-hari dan tantangan yang kerap mereka hadapi, muncul pertanyaan seberapa besar korelasi terkait beban kognitif yang mereka alami jika ditinjau dari segi penglihatan. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi kendala yang dihadapi sebagai masukan untuk pengembang dalam merancang sebuah aplikasi perangkat bergerak. *Eye-tracking* digunakan karena sifatnya yang tidak invasif, sesuai bagi pengguna lansia. Untuk mengukur beban kognitif yang dialami, digunakan alat lapor beban kognitif mandiri National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA TLX). Setiap dimensi yang relevan, yaitu tuntutan mental, tuntutan temporal, kinerja, usaha, dan frustrasi, dianalisis terpisah dengan variabel *fixation* (*count* dan *duration*) menggunakan uji korelasi Spearman. Hasil pengujian memperlihatkan adanya korelasi positif antara *fixation count* dengan tuntutan mental, upaya, dan frustrasi, dengan kekuatan rendah hingga kuat. Selain itu ditemukan korelasi negatif dengan kekuatan rendah antara *fixation count* dan kinerja dan dua korelasi positif dengan kekuatan sedang terkait *fixation duration*, yaitu dengan upaya dan frustrasi. Temuan ini menunjukkan tantangan kognitif yang dihadapi oleh lansia yang direpresentasikan oleh beberapa dimensi saat menggunakan aplikasi perangkat bergerak yang dilihat melalui media penglihatan manusia. Hasil penelitian ini mengedepankan penggunaan media *eye-tracking* sebagai salah satu indikator tuntutan mental yang mengarahkan pengembangan lebih lanjut antarmuka aplikasi yang berfokus pada interaksi dan *usability* bagi para lansia. Desain dari *task*, keahlian dan kebiasaan para lansia, serta desain aplikasi menjadi faktor yang memengaruhi hubungan antar variabel yang diteliti dalam penelitian ini.

Kata kunci: *eye-tracking*, *fixation*, *kognitif*, *korelasi*, *media sosial*, *NASA TLX*

CORRELATION BETWEEN *FIXATION* AND COGNITIVE LOAD OF ELDERLY USERS WITH *EYE-TRACKING* ON COMMUNICATION AND SOCIAL MEDIA APPLICATIONS

Abstract

According to the observations of elderly users who use mobile application for daily activities and the challenges they often face, arising a question to what extent the correlation regarding the cognitive load they experienced from a vision perspective. This study is conducted to discover the obstacles encountered as an insight for developers in designing mobile applications. *Eye-tracking* was used due to its non-invasive nature, hence suitable. To measure the cognitive load, a self-reporting cognitive load tool, i.e., the National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA TLX), was used. Each relevant dimension, i.e., mental demands, temporal demands, performance, effort, and frustration, was individually analyzed with fixation variables (*count* and *duration*) using Spearman's correlation test. The result suggested low to strong positive correlations between fixation count and mental demand, effort, and frustration. A low negative correlation between fixation counts and performance, and two, moderate and positive correlations related to fixation duration, i.e., effort and frustration were suggested. The findings suggested visual cognitive challenges of mobile applications of elderly. The findings also highlight how *eye-tracking* is used as an indicator for mental demand that directs further development of user interface that focus on interaction and usability for elderly. Task designs, skills and habits of elderly, and application designs were suggested to affect the correlation of variables investigated in this study.

Keywords: *eye-tracking*, *fixation*, *cognitive*, *correlation*, *NASA TLX*, *social media*

1. PENDAHULUAN

Indonesia telah dikategorikan sebagai negara yang mengalami penuaan penduduk sejak tahun 2021, dengan jumlah populasi penduduk berusia lebih dari 60 tahun telah mencapai angka 10,82% (Badan Pusat Statistik, 2022). Dengan terus meningkatnya pemanfaatan teknologi di masyarakat, penduduk dengan usia lanjut (lansia) tidak terlepas dari fenomena ini. Terdapat peningkatan pemanfaatan teknologi di kalangan lansia dari tahun ke tahun, pada tahun 2022 hampir 50 persen lansia memiliki akses ke telepon genggam dan hampir 20 persen penduduk lansia di Indonesia memiliki akses ke internet (Badan Pusat Statistik, 2022). Sayangnya peningkatan pemanfaatan teknologi di kalangan lansia ini tidak membuat perusahaan teknologi mengutamakan kebutuhan khusus mereka. Desain aplikasi yang umumnya tersedia saat ini masih mengutamakan pengguna yang berusia muda (Lin and Ho, 2020) dan tidak sedikit pengguna lansia telah mengalami penurunan fungsi kognitif dan motorik yang dapat menjadi penghambat dalam memaksimalkan penerimaan dan pemanfaatan teknologi. Pengguna berusia 60 tahun ke atas membutuhkan lebih banyak waktu untuk bisa menyelesaikan *task* yang diberikan jika dibandingkan dengan kelompok usia yang lebih muda (Joseph et al., 2021).

Penelitian yang berkaitan dengan *eye-tracking* dan beban kognitif, seperti pengukuran *perception load* dan *cognitive load* menggunakan informasi yang berkaitan dengan *fixation* terhadap *task* dalam game yang dimainkan oleh pelajar telah diteliti sebelumnya (Liu et al., 2022), dan studi mengenai *response* pergerakan mata terhadap kompleksitas *website* dari sisi beban kognitif yang dialami ketika berbelanja secara *online* (Wang et al., 2014) banyak berfokus pada *task* yang dikerjakan menggunakan layar berukuran besar dan target penggunaannya tidak dititikberatkan pada perangkat bergerak dan tidak dikhususkan pada pengguna lansia. Sehingga, beban kognitif yang dialami pengguna lansia ketika menggunakan aplikasi perangkat bergerak dapat diidentifikasi dan dipahami lebih lanjut dengan memanfaatkan metode *eye-tracking* yang menjadi salah satu indikator (Joseph et al., 2021) dalam menilai fungsi kognitif seseorang.

Dari banyak jenis data *eye tracking* yang dapat dikumpulkan, atribut *fixation* digunakan untuk menggambarkan posisi fokus mata terhadap suatu titik selama selang waktu tertentu. *Fixation* itu sendiri merupakan salah satu kejadian yang umum terjadi dalam perekaman pergerakan mata. Penelitian ini secara khusus memilih variabel *fixation count* untuk merepresentasikan jumlah *fixation* yang terjadi ketika pengguna menyelesaikan suatu *task*, dan variabel *fixation duration* digunakan untuk merepresentasikan rata-rata durasi *fixation* yang terjadi selama mengerjakan *task* yang diberikan.

Untuk mengukur beban kognitif yang dialami oleh pengguna lansia saat menyelesaikan sebuah *task*, digunakan alat ukur beban kognitif mandiri yang bersifat subjektif National Aeronautics and Space Admi-

nistration Task Load Index (NASA TLX). Dengan melakukan analisis secara terpisah pada setiap dimensi yang ada pada NASA TLX, hasil analisis yang lebih dalam dari penelitian sebelumnya (Galy et al., 2012) dapat diperoleh. Dimensi beban kognitif yang dapat diukur dengan menggunakan NASA TLX diantaranya adalah tuntutan mental, tuntutan temporal, kinerja, upaya, dan frustrasi.

Dari banyaknya aplikasi yang digunakan oleh lansia saat ini, aplikasi WhatsApp dan YouTube dipilih sebagai objek penelitian ini. Kedua aplikasi tersebut menjadi objek kajian yang diteliti dalam penelitian ini dikarenakan WhatsApp dan YouTube merupakan aplikasi dalam kategori perpesanan dan media sosial yang banyak digunakan di Indonesia (Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia, 2023). Alasan ini selaras dengan uraian dalam penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa banyak pengguna lansia yang memanfaatkan teknologi dan aplikasi bergerak untuk berkomunikasi dan terus terhubung teman, sanak saudara, dan dunia luar (Maheswari, 2022).

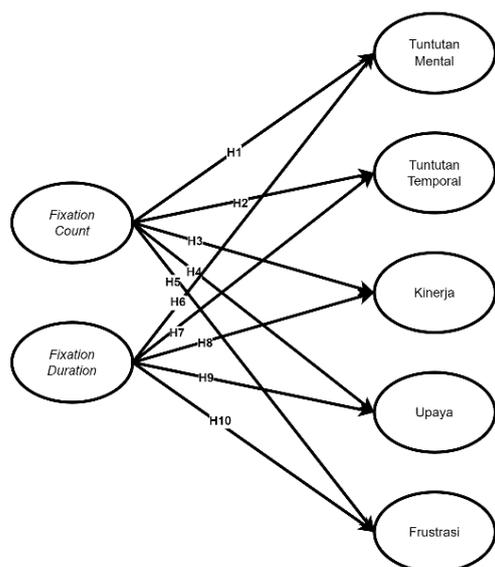
Mengacu pada latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, diperlukan eksplorasi yang lebih mendalam untuk memahami hubungan yang kompleks antara *fixation* dan beban kognitif. Sehingga, penelitian ini menginvestigasi faktor dan seberapa besar *fixation count* dan *fixation duration* berkorelasi dengan beban kognitif pengguna yang direpresentasikan melalui aspek tuntutan mental, tuntutan temporal, kinerja, effort, dan frustrasi ketika menggunakan aplikasi perangkat bergerak di kalangan pengguna lansia. Dengan demikian, penelitian ini berpotensi untuk berkontribusi dalam memberikan informasi dan referensi baru dalam pemanfaatan teknologi yang lebih *accessible* dan *user-friendly* bagi pengguna dengan usia lanjut yang mempertimbangkan kebutuhan khusus mereka, terutama dari sisi beban kognitif.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat non-implimentatif analitik yang menganalisis keterkaitan antara *fixation* yang didapatkan melalui metode *eye-tracking*, dengan beban kognitif pada saat pengguna lansia menggunakan aplikasi WhatsApp dan YouTube untuk mendapatkan informasi. Alur proses dan tahapan penelitian ini dimodelkan dengan diagram alir penelitian seperti yang diperlihatkan dalam Gambar 1. Sedangkan model uji hipotesis yang diteliti dalam penelitian ini diperlihatkan dalam Gambar 1.

Hipotesis digunakan sebagai acuan dalam melakukan investigasi terhadap korelasi *fixation (count dan duration)* dengan beban kognitif (tuntutan mental, tuntutan temporal, kinerja, upaya, dan frustrasi). Berdasarkan model uji yang diperlihatkan dalam Gambar 2, maka disusun hipotesis penelitian sebagai berikut:

- H1: Terdapat korelasi antara *fixation count* dengan tuntutan mental yang dialami pengguna lan-



Gambar 1. Model Uji Penelitian

sia saat menggunakan aplikasi perangkat bergerak.

- H2: Terdapat korelasi antara *fixation count* dengan tuntutan temporal yang dialami oleh pengguna lansia saat menggunakan aplikasi perangkat bergerak.
- H3: Terdapat korelasi antara *fixation count* dengan kinerja yang dialami oleh pengguna lansia saat menggunakan aplikasi perangkat bergerak.
- H4: Terdapat korelasi antara *fixation count* dengan upaya yang dialami oleh pengguna lansia saat menggunakan aplikasi perangkat bergerak.
- H5: Terdapat korelasi antara *fixation count* dengan frustrasi yang dialami lansia saat menggunakan aplikasi perangkat bergerak.
- H6: Terdapat korelasi antara *fixation duration* dengan tuntutan mental yang dialami oleh pengguna lansia saat menggunakan aplikasi perangkat bergerak.
- H7: Terdapat korelasi antara *fixation duration* dengan tuntutan temporal yang dialami oleh pengguna lansia saat menggunakan aplikasi perangkat bergerak.
- H8: Terdapat korelasi antara *fixation duration* dengan kinerja yang dialami oleh pengguna lansia saat menggunakan aplikasi perangkat bergerak.
- H9: Terdapat korelasi antara *fixation duration* dengan upaya yang dialami oleh pengguna lansia saat menggunakan aplikasi perangkat bergerak.
- H10: Terdapat korelasi antara *fixation duration* dengan frustrasi yang dialami oleh pengguna lansia saat menggunakan aplikasi perangkat bergerak.

2.1 Desain Eksperimen dan Partisipan

Instrumen penelitian yang digunakan untuk merekam pergerakan mata adalah aplikasi perangkat bergerak yang dirancang dengan memanfaatkan Software Development Kit (SDK) bernama Seeso. Apli-

kasi *eye-tracking* ini dapat merekam seluruh aktivitas *fixation* yang terjadi selama partisipan mengerjakan *task* yang diberikan. Alat ukur beban kognitif yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner NASA TLX yang diberikan kepada partisipan setelah *task* diselesaikan oleh partisipan. Untuk memudahkan para pengguna lansia dalam memberikan penilaian beban kognitif, diberikan rubrik penilaian dengan rentang angka satu sampai dengan lima. Kriteria partisipan dalam penelitian ini adalah mereka yang berusia lebih dari 60 tahun, memiliki riwayat penggunaan telepon genggam terutama yang berbasis sistem operasi Android, dan memiliki riwayat penggunaan aplikasi WhatsApp dan YouTube pada telepon genggamnya.

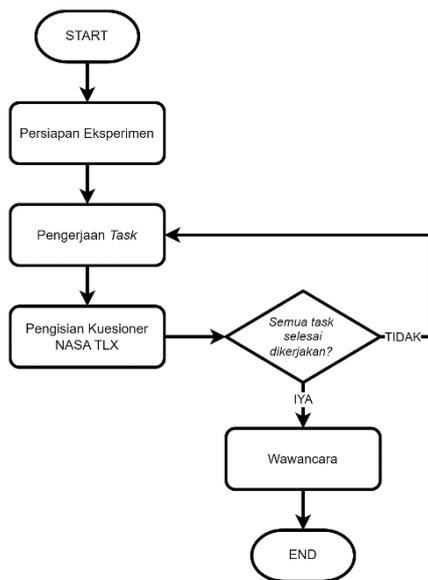
Beberapa *task* dirancang dalam penelitian ini dan disusun untuk mengeksplorasi hubungan antara variabel *fixation* dan beban kognitif melalui berbagai *task* yang mencerminkan aktivitas yang kerap dilakukan lansia terhadap aplikasi yang diujikan. *Task* yang di-berikan melibatkan kegiatan seperti mengirimkan pesan, membuat grup obrolan, melakukan pencarian, penyimpanan, dan membagikan informasi. *Task* yang dirancang dalam eksperimen yang melibatkan aplikasi WhatsApp antara lain:

- *Task 1*: Mengirimkan pesan teks ke salah satu nomor kontak yang ditentukan;
- *Task 2*: Mengirimkan pesan suara ke salah satu nomor kontak yang ditentukan;
- *Task 3*: Membuat grup obrolan baru dan mengundang dua nomor kontak yang ditentukan.

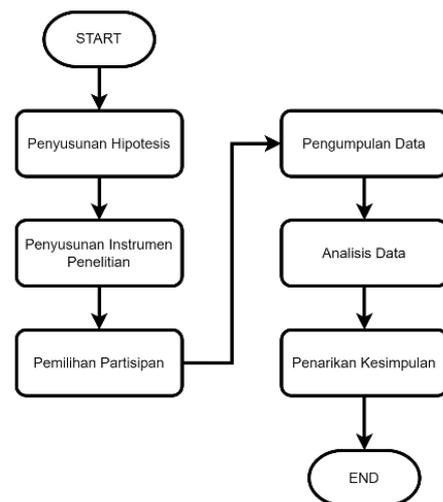
Sedangkan *task* yang dirancang dengan menggunakan aplikasi YouTube antara lain:

- *Task 1*: Mencari video dengan topik yang ditentukan.
- *Task 2*: Menyimpan video yang ditemukan untuk dilihat di lain waktu.
- *Task 3*: Membagikan video ke salah satu nomor kontak yang ditentukan.

Pengumpulan data dilakukan secara langsung di lapangan dengan berinteraksi secara langsung dengan pengguna lansia terpilih. Sebagaimana diperlihatkan dalam Gambar 2, pengumpulan data diawali dengan persiapan eksperimen dan kemudian para partisipan diminta kesediaannya untuk melakukan penelitian ini dan secara jelas diberikan penjelasan mengenai apa yang akan dilakukan selama proses pengumpulan data. Pengerjaan *task* dilakukan satu persatu untuk setiap *task* dan secara bersamaan terjadi perekaman *eye tracking* selama pengerjaan *task* tersebut. Setelah perekaman data satu *task* selesai dilakukan, partisipan diberi kuesioner NASA TLX untuk mengukur beban kognitif yang dirasakan selama menyelesaikan suatu *task*. Pengerjaan *task* dan penilaian kuesioner NASA TLX ini diulang hingga semua *task* berhasil dilakukan. Proses pengumpulan data diakhiri dengan sesi wawancara singkat dengan para partisipan untuk mengumpulkan data dan informasi terkait pengalaman mereka selama berpartisipasi dalam penelitian ini.



Gambar 2. Diagram Alir Pengumpulan Data



Gambar 3 Diagram Alir Penelitian

2.2 Analisis Data

Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis menggunakan uji korelasi untuk membuktikan hipotesis yang diteliti. Sebelum dilakukan uji korelasi, dilakukan uji normalitas terhadap data pengukuran menggunakan Shapiro-Wilk. Hasil uji normalitas ini digunakan sebagai acuan dalam memilih uji korelasi yang sesuai untuk data yang dimiliki. Berdasarkan hasil uji normalitas yang telah dilakukan, analisis korelasi Spearman digunakan untuk membuktikan kebenaran hipotesis yang diangkat dalam penelitian ini dan mengukur kekuatan korelasi antar variabel yang diteliti.

3. TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Beban Kognitif

Beban kognitif mengacu pada seberapa besar upaya mental yang dikerahkan oleh seseorang ketika menyelesaikan suatu *task* (Sweller et al., 1998). Beban kognitif dapat terbagi menjadi tiga jenis yaitu, beban *intrinsic* yang berkaitan dengan kompleksitas informasi yang diberikan (Sweller, 2010), beban *extraneous* atau beban asing yang berkaitan dengan tuntutan di luar apa yang perlu dikerjakan, dan beban kognitif Germane yang mengacu pada upaya mental yang sesungguhnya. *Task* yang diberikan dalam penelitian ini dirancang dengan mempertimbangkan ketiga jenis beban kognitif tersebut. Sebuah *task* dirancang dan diberikan dengan menggunakan bahasa dan kalimat-kalimat yang sederhana dan mudah dipahami (Lenzner, 2011, Lenzner, 2012) untuk meminimalisir beban *extraneous* yang diberikan kepada pengguna.

3.2 Eye-Tracking

Eye-tracking merupakan metode yang kerap digunakan dalam penelitian beban kognitif. Metode ini terbukti efektif mengukur beban kognitif dengan me-

ngumpulkan data yang lebih mendetail dibandingkan dengan data *completion time* dan jumlah langkah untuk menyelesaikan sebuah *task* (Zagermann, 2016). Metode ini bersifat objektif jika dibandingkan dengan metode *self-reporting* lainnya (Kuhar, 2022). Selain itu, metode tersebut tidak bersifat invasif jika dibandingkan dengan metode ukur beban kognitif lainnya seperti EEG (Schall, 2014). Alasan-alasan tersebut menjadikan metode *eye-tracking* ini sesuai jika diterapkan dalam penelitian ini terutama bagi pengguna lansia.

3.3 Fixation

Fixation menggambarkan posisi fokus mata terhadap suatu titik dalam selang waktu tertentu. *Fixation count* merujuk ke jumlah total terjadinya *fixation* selama waktu observasi saat mengerjakan suatu *task*. Hubungan dari *fixation count* dan beban kognitif bergantung pada jenis *task* yang dilakukan pengguna (Debie, 2014). Penelitian sebelumnya menunjukkan adanya penurunan *fixation frequency* saat beban kognitif tinggi (Liu et al., 2022) dan menunjukkan adanya peningkatan *fixation count* saat menghadapi beban kognitif yang lebih tinggi (Wang et al., 2014).

Sedangkan *fixation duration* merujuk pada durasi saat mata berada dalam posisi diam pada titik tertentu. Penelitian terdahulu menunjukkan adanya peningkatan *fixation duration* saat beban kognitif tinggi (Liu et al., 2011; Wang et al., 2014; Guo et al., 2017). *Fixation duration* dipilih sebagai salah satu indikator terukur guna memperlihatkan upaya yang dikerahkan pengguna saat menyelesaikan suatu *task*. Adanya nilai *fixation duration* yang lebih lama menunjukkan adanya proses yang lebih sulit (Hvelplund, 2017).

3.4 Kuesioner NASA TLX

Kuesioner NASA TLX merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur beban kerja secara subjektif yang banyak digunakan dalam sebuah penelitian (Dias et al., 2018). Alat ukur ini dinilai sangat efektif untuk menguji beban kognitif dalam berbagai

bidang seperti interaksi manusia dan komputer (Devos et al., 2020) dengan 6 sub-skalanya, yaitu *mental demand*, *physical demand*, *temporal demand*, *performance*, *effort*, dan *frustration*. Melakukan analisis secara terpisah pada setiap dimensinya akan memberikan hasil yang lebih spesifik dibandingkan menggabungkan keseluruhan skalanya (Galy et al., 2012). Penelitian ini mengadopsi saran penelitian tersebut dan melakukan analisis secara terpisah setiap dimensi NASA TLX yang relevan sehingga diharapkan dapat merepresentasikan beban kognitif pengguna dengan lebih baik.

3.5 Faktor-faktor yang Memengaruhi Korelasi Antara *Fixation* dengan Beban Kognitif

Korelasi antara *fixation* dengan beban kognitif merupakan fenomena yang cukup kompleks dan dapat dipengaruhi oleh banyak faktor. Diantara faktor tersebut adalah *task* yang diujikan kepada partisipan dapat memengaruhi data dan hasil korelasi. Desain dari aplikasi yang diujikan juga dapat memengaruhi hasil, halaman yang tersusun atas TPA (*text*, *picture*, *animation*) menghasilkan *fixation count* yang lebih tinggi, menunjukkan kemungkinan distraksi sehingga meningkatkan *fixation count* bahkan beban kognitif (Debue et al., 2014). Pengalaman dan keahlian yang sebelumnya telah dimiliki oleh partisipan juga dapat menjadi faktor yang memengaruhi beban kognitif (Lee et al., 2019). Selain itu, desain dari aplikasi juga dinilai dapat berkontribusi dalam memengaruhi beban kognitif pengguna lansia (Fatimah et al., 2019).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Uji Normalitas

Data yang dikumpulkan dari para partisipan diuji distribusi normalnya dengan menggunakan *software* RStudio. Data dapat dikatakan terdistribusi normal jika nilai *p-value* yang diperoleh dari hasil uji distribusi normal Shapiro-Wilk lebih besar dari nilai signifikansi alfa (α) sebesar 0,05. Hasil uji distribusi normal seluruh data dari setiap variabel yang diuji dalam penelitian ini memiliki nilai *p-value* di bawah 0,05. Sehingga, seluruh data yang diperoleh dari eksperimen penelitian ini tidak terdistribusi normal. Untuk itu analisis korelasi Spearman yang bersifat non-parametrik digunakan dalam penelitian ini.

4.2 Uji Korelasi

Uji korelasi Spearman dilakukan berdasarkan hasil penilaian NASA TLX pada setiap aplikasi yang diujikan. Hasil penilaian Task 1 dan Task 2 pada aplikasi WhatsApp dianalisis secara gabungan, sedangkan hasil penilaian Task 3 untuk aplikasi WhatsApp dianalisis secara terpisah. Hal ini dilakukan karena nilai pengukuran NASA TLX pada Task 3 memiliki perbedaan dibandingkan Task 1 dan Task 2. Sedangkan ketiga *task* yang diujikan terhadap aplikasi YouTube dianalisis secara bersamaan karena tidak dite-

mukan adanya perbedaan dari penilaian beban kognitif dari ketiga *task* yang diujikan.

4.2.1 Korelasi *task* pada aplikasi WhatsApp

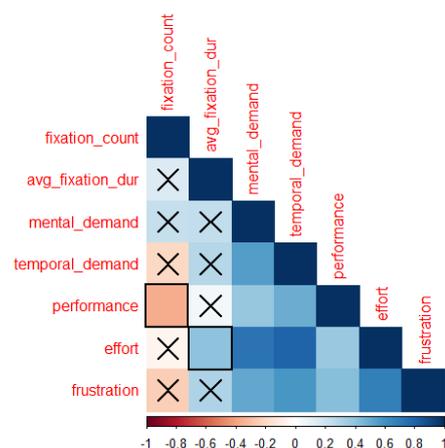
Mengacu pada hasil analisis korelasi yang diperlihatkan pada Tabel 1, dapat diketahui bahwa terdapat korelasi antara pasangan variabel *fixation* dengan dimensi NASA TLX. Korelasi pertama adalah korelasi antara *fixation count* dengan kinerja (Spearman ρ sebesar -0,366 dengan nilai signifikansi *p-value* sebesar 0,046. Sehingga, kedua variabel tersebut berkorelasi secara negatif namun memiliki tingkat kekuatan yang rendah. Korelasi antar variabel lainnya ditemukan antara variabel *fixation duration* dengan variabel upaya (Spearman $\rho = 0,402$ dan *p-value = 0,028*). Hubungan antara kedua variabel tersebut berkorelasi secara positif dengan tingkat kekuatan sedang.

Tabel 1. Hasil Uji Korelasi Task 1 dan Task 2 Aplikasi WhatsApp

Variabel	rho	P-value
Fixation count		
Tuntutan Mental	0,230	0,220
Tuntutan Temporal	-0,202	0,285
Kinerja	-0,366	0,046
Upaya	-0,051	0,788
Frustrasi	-0,241	0,2
Fixation duration		
Tuntutan Mental	0,247	0,187
Tuntutan Temporal	0,282	0,132
Kinerja	0,054	0,778
Upaya	0,402	0,028
Frustrasi	0,303	0,103

Seperti yang diperlihatkan oleh matriks korelasi dalam Gambar 4, terdapat dua korelasi, yaitu antara variabel *fixation count* dengan kinerja dan antara variabel *fixation duration* dengan frustrasi. Korelasi antar variabel yang bersifat negatif ditandai dengan warna merah, sedangkan korelasi yang positif ditandai dengan warna biru.

4.2.2 Korelasi Task 3 Aplikasi WhatsApp



Gambar 4. Matriks Korelasi Task 1 dan Task 2 pada Aplikasi

Hasil uji pada Task 3 pada penggunaan aplikasi WhatsApp diperlihatkan pada Tabel 2. Dari hasil uji korelasi pada aplikasi WhatsApp terlihat adanya satu

korelasi antara pasangan variabel *fixation* dengan dimensi NASA TLX, yaitu adanya korelasi antara *fixation count* dengan tuntutan mental (Spearman $\rho = 0,569$ dan $p\text{-value} = 0,028$). Korelasi positif antara kedua variabel tersebut berada pada tingkatan sedang. Namun dari hasil uji yang dilakukan pada variabel lainnya, tidak ditemukan adanya korelasi dari data yang dikumpulkan melalui *task* ini, terutama dengan variabel yang berkaitan dengan *fixation count*.

Gambar 5 memperlihatkan matriks korelasi untuk Task 3 pada aplikasi WhatsApp. Dalam matriks korelasi ini terlihat hanya ditemukan satu korelasi, yaitu antara *fixation count* dengan tuntutan mental, kotak pertemuan dua variabel ini berwarna biru yang mengindikasikan korelasi positif. Korelasi yang ditunjukkan dalam matriks korelasi ini selaras dengan korelasi yang diperlihatkan pada Tabel 2.

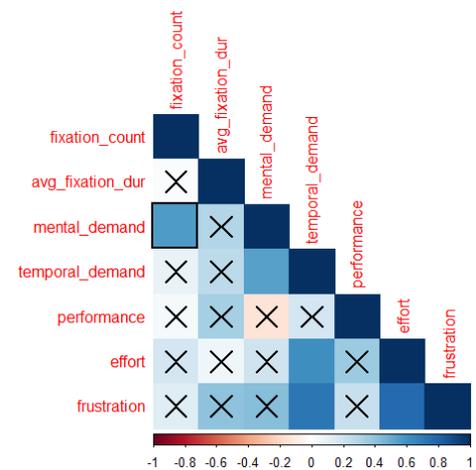
Tabel 2. Hasil Uji Korelasi Task 3 Aplikasi WhatsApp

Variabel	rho	p-value
Fixation count		
Tuntutan Mental	0,569	0,028
Tuntutan Temporal	0,091	0,748
Kinerja	0,046	0,863
Upaya	0,183	0,514
Frustrasi	0,131	0,641
Fixation duration		
Tuntutan Mental	0,299	0,278
Tuntutan Temporal	0,266	0,337
Kinerja	0,332	0,226
Upaya	0,061	0,829
Frustrasi	0,403	0,134

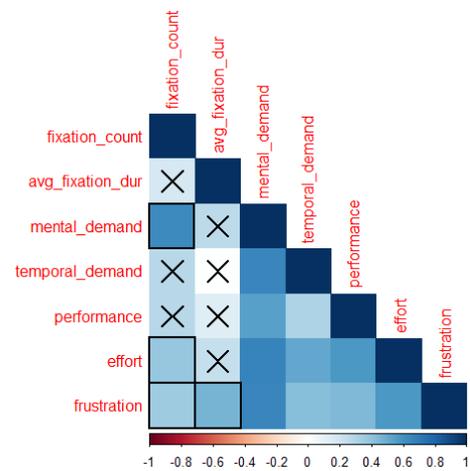
4.2.3 Korelasi task pada Aplikasi YouTube

Mengacu pada Tabel 3, terdapat beberapa korelasi yang berhasil terbukti. Pertama, terdapat korelasi antara *fixation count* dengan tuntutan mental (Spearman $\rho = 0,635$ dan $p\text{-value} < 0,001$), korelasi ini merupakan korelasi positif dengan tingkatan kuat. Kedua, terdapat korelasi antara *fixation count* dengan upaya (Spearman $\rho = 0,381$ dan $p\text{-value} = 0,009$), hubungan ini merupakan korelasi positif dengan tingkatan rendah. Korelasi terakhir yang berkaitan dengan *fixation count* dan berhasil dibuktikan adalah dengan dimensi frustrasi (Spearman $\rho = 0,360$ dan $p\text{-value} = 0,015$), yang berkorelasi positif dengan kekuatan rendah. Pada analisis korelasi dengan variabel *fixation duration*, hanya terbukti satu korelasi yaitu dengan frustrasi (Spearman $\rho = 0,465$ dan $p\text{-value} = 0,001$), korelasi ini bersifat positif dengan tingkatan sedang. Dari hasil analisis korelasi tidak ditemukan adanya hubungan antar variabel lain yang berkaitan dengan variabel *fixation duration*.

Sebagaimana digambarkan dengan matriks korelasi dari *task* aplikasi YouTube dalam Gambar 6 dan selaras dengan hasil uji yang diperlihatkan pada Tabel 3, terdapat empat korelasi yang ditandai dengan garis tepi tebal pada matriks korelasi. *Fixation count* ditemukan berkorelasi secara positif dengan variabel tuntutan mental, upaya, dan frustrasi. Selain itu, terdapat satu korelasi yang berkaitan dengan *fixation duration*, yaitu variabel frustrasi. Keseluruhan varia-



Gambar 5 Matriks Korelasi Task 3 Aplikasi WhatsApp



Gambar 6 Matriks Korelasi Task Aplikasi YouTube

bel dari penggunaan aplikasi YouTube dapat dikatakan berkorelasi secara positif.

Tabel 3. Hasil Uji Korelasi Task Aplikasi YouTube

Variabel	rho	p-value
Fixation count		
Tuntutan Mental	0,635	<0,001
Tuntutan Temporal	0,275	0,067
Kinerja	0,274	0,068
Upaya	0,381	0,009
Frustrasi	0,360	0,015
Fixation duration		
Tuntutan Mental	0,264	0,075
Tuntutan Temporal	0,004	0,975
Kinerja	0,138	0,366
Upaya	0,235	0,121
Frustrasi	0,465	0,001

4.3 Faktor-faktor yang Memengaruhi Korelasi

Selain mengacu pada data yang dikumpulkan melalui eksperimen *eye-tracking* dan hasil kuesioner NASA TLX, wawancara singkat dengan para partisipan dilakukan dalam penelitian ini untuk mendapatkan *insight* dan pemahaman lebih lanjut mengenai pengalaman mereka selama menyelesaikan *task* yang diberikan dengan menggunakan aplikasi yang ditentukan. Wawancara ini bertujuan untuk mengumpul-

kan data kualitatif guna mendukung dan melengkapi hasil analisis data kuantitatif yang diperoleh dari eksperimen.

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari hasil wawancara, telah diidentifikasi beberapa faktor yang diduga memengaruhi hasil yang didapatkan dalam penelitian ini. Salah satunya adalah kebiasaan dalam menggunakan perangkat. Beberapa partisipan yang terlibat dalam penelitian ini mengungkapkan adanya kesulitan dalam menyesuaikan diri saat menggunakan jenis perangkat yang berbeda dari yang biasa digunakan.

Desain dari *task*, tingkat keahlian dan familiartas partisipan terhadap *task* yang diujikan menjadi faktor lain yang diduga memengaruhi beban kognitif pengguna. Hal ini terlihat dari uraian salah seorang partisipan yang mengungkapkan rasa ketidaktahuan -nya atas *task* yang dikerjakan. Di sisi lain, terdapat salah seorang partisipan lainnya yang mengungkapkan rasa familiartas yang tinggi terhadap *task* yang diberikan.

Selain dari faktor-faktor yang telah diuraikan sebelumnya, desain antarmuka dari aplikasi yang digunakan juga dapat menjadi faktor yang memengaruhi hasil dari korelasi pada penelitian ini, seperti keberadaan video atau iklan yang sifatnya *auto-play* pada aplikasi YouTube berpotensi untuk memberikan distraksi kepada para partisipan dalam menyelesaikan *task* yang diberikan, sehingga diduga dapat menjadi faktor yang memengaruhi hasil korelasi beban kognitif yang diteliti dalam penelitian ini. Kebiasaan dari partisipan diduga pula berpengaruh terhadap beban kognitif pengguna sebagaimana kerap diungkapkan pada *task* mengirim pesan suara, sebagian besar fokus partisipan akan langsung mengarah pada *input text* daripada langsung menekan tombol "*voice note*". Perubahan teks yang terjadi pada tombol tersebut dapat membingungkan partisipan.

4.4 Pembahasan

Penelitian ini menguji sepuluh hipotesis dengan menggunakan uji korelasi Spearman. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, terdapat enam hipotesis yang memenuhi persyaratan untuk dapat diterima, antara lain: hipotesis H1 yang terbukti memiliki korelasi positif antara *fixation count* dengan variabel tuntutan mental yang memiliki kekuatan korelasi sedang hingga kuat. H3 terbukti terdapat korelasi negatif antara *fixation count* dengan kinerja. Walaupun memiliki kekuatan korelasi yang rendah, hipotesis H4 terbukti terdapat korelasi positif antara *fixation count* dengan variabel upaya yang berkekuatan rendah. Hipotesis H5 memperlihatkan korelasi positif antara variabel *fixation count* dengan frustrasi yang memiliki hubungan dengan tingkatan rendah.

Pada analisis korelasi yang berhubungan dengan *fixation duration*, dari lima hipotesis yang diujikan, yaitu hipotesis H6 sampai dengan hipotesis H10, hanya dua hipotesis yang memenuhi persyaratan untuk diterima. Dari kedua hipotesis yang terbukti tersebut,

hipotesis H9 terbukti memiliki korelasi positif antara *fixation duration* dengan variabel upaya. Kekuatan korelasi antara dua variabel tersebut berada di tingkat sedang. Hipotesis yang terbukti selanjutnya adalah hipotesis H10, yang memperlihatkan korelasi antara variabel *fixation duration* dengan frustrasi yang berada di tingkat kekuatan sedang. Hasil analisis lainnya memperlihatkan bahwa antara *fixation count* dengan tuntutan temporal, serta *fixation duration* dengan variabel tuntutan mental, tuntutan temporal, dan kinerja, terbukti tidak saling berkorelasi.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini mendalami hubungan yang kompleks antara variabel *fixation (count dan duration)* dengan beban kognitif (tuntutan mental, tuntutan temporal, kinerja, upaya, dan frustrasi) yang diujikan pada pengguna lansia saat menggunakan aplikasi perangkat bergerak WhatsApp dan YouTube dengan tujuan untuk mendapatkan informasi. Dari serangkaian eksperimen dan analisis yang dilakukan dalam penelitian ini, didapatkan hasil investigasi terkait faktor yang memengaruhi korelasi dan pembuktian atas hipotesis yang telah dirumuskan, beserta kekuatan atas korelasi antar variabel yang ditemukan.

Dari hasil analisis yang dilakukan, terbukti bahwa terdapat korelasi antara *fixation count* dengan empat dimensi NASA TLX yang menggambarkan beban kognitif. Terbukti terdapat korelasi positif antara *fixation count* dengan tuntutan mental dengan tingkatan hubungan sedang hingga kuat. Selain itu, ditemukan korelasi negatif antara *fixation count* dengan kinerja yang memiliki kekuatan rendah. Korelasi positif dengan variabel upaya terindikasi memiliki hubungan dengan tingkatan rendah. Variabel terakhir yang terbukti berkorelasi secara positif dengan variabel *fixation count* adalah variabel frustrasi dengan tingkatan korelasi yang rendah. Hasil analisis antar variabel lainnya membuktikan adanya korelasi positif antara *fixation duration* dengan dimensi NASA TLX yang merepresentasikan beban kognitif. Dimensi yang terbukti memiliki korelasi dengan *fixation duration* adalah upaya dan frustrasi yang keduanya berkorelasi dengan kekuatan sedang.

Hasil analisis secara kualitatif menemukan adanya faktor lain yang terindikasi memiliki korelasi dengan beban kognitif sebagaimana diteliti dalam penelitian ini antara lain: desain *task* yang diujikan, familiartas pengguna terhadap aplikasi, tingkat keahlian pengguna terhadap *task* yang diujikan, kebiasaan pengguna saat menggunakan aplikasi perangkat bergerak, serta desain antarmuka dari aplikasi perangkat bergerak yang digunakan.

Selain itu, penelitian ini membuktikan adanya korelasi antara *fixation count* dengan empat dimensi dalam NASA TLX, yaitu tuntutan mental, kinerja, upaya, dan frustrasi serta membuktikan adanya korelasi antara *fixation duration* dengan dua dimensi dalam NASA TLX, yaitu upaya dan frustrasi. Dari hubungan antar variabel yang diidentifikasi memiliki

kekuatan sedang hingga kuat, dapat dijadikan dasar dalam mempertimbangkan variabel tersebut ketika merancang aplikasi perangkat bergerak yang ditujukan pada para pengguna yang berusia lanjut. Utamanya dilihat dari faktor-faktor yang diduga saling berkorelasi dan diduga dapat saling memengaruhi.

Eksplorasi lebih lanjut dapat dilakukan dalam penelitian selanjutnya dengan desain penelitian yang berbeda dari penelitian ini guna mengidentifikasi lebih dalam dimensi NASA TLX yang tidak terbukti berkorelasi terhadap variabel *eye-tracking* dari hasil penelitian ini. Selain itu, teknologi *eye-tracking* yang lebih modern berpotensi menghasilkan angka hasil pengukuran yang lebih presisi. Eksplorasi terhadap jenis aplikasi perangkat bergerak lainnya, seperti aplikasi kesehatan yang banyak digunakan oleh pengguna yang telah berusia lanjut, dapat memberikan wawasan yang lebih luas terhadap permasalahan yang dihadapi saat menggunakan aplikasi perangkat bergerak.

DAFTAR PUSTAKA

- ASOSIASI PENYELENGGARA JASA INTERNET INDONESIA, 2023. *Survey Penetrasi & Perilaku Retail 2023*. [online] Available at: <<https://survei.apjii.or.id/survei/2023>> [Accessed 22 July 2023].
- BADAN PUSAT STATISTIK, 2022. *Statistik Penduduk Lanjut Usia 2022*. [online] Available at: <<https://www.bps.go.id/publication/2021/12/21/c3fd9f27372f6ddcf7462006/statistik-penduduk-lanjut-usia-2021.html>> [Accessed 15 February 2023].
- DEBUE, N. AND VAN DE LEEMPUT, C., 2014. What does germane load mean? An empirical contribution to the cognitive load theory. *Frontiers in Psychology*, 5(SEP), p.81605. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2014.01099/A/BSTRACT>.
- DEVOS, H., GUSTAFSON, K., AHMADNEZHAD, P., LIAO, K., MAHNKEN, J.D., BROOKS, W.M. AND BURNS, J.M., 2020. Psychometric Properties of NASA-TLX and Index of Cognitive Activity as Measures of Cognitive Workload in Older Adults. *Brain Sciences 2020, Vol. 10, Page 994*, [online] 10(12), p.994. <https://doi.org/10.3390/BRAINSKI10120994>.
- DIAS, R.D., NGO-HOWARD, M.C., BOSKOVSKI, M.T., ZENATI, M.A. AND YULE, S.J., 2018. Systematic review of measurement tools to assess surgeons' intraoperative cognitive workload. *British Journal of Surgery*, [online] 105(5), pp.491–501. <https://doi.org/10.1002/BJS.10795>.
- FATIMAH, S., RAO, A., HASHIM, N.A. AND ZAINUDDIN, A., 2019. *An Evaluation of Quran Memorization Mobile App among Middle-Aged Adults and Early Elderly*. *Journal of Computing Research & Innovation (JCRINN)*, .
- GALY, E., CARIOU, M. AND MÉLAN, C., 2012. What is the relationship between mental workload factors and cognitive load types? *International Journal of Psychophysiology*, 83(3), pp.269–275. <https://doi.org/10.1016/J.IJPSYCHO.2011.09.023>.
- GUO, Q., XUE, C., LIN, Y., NIU, Y. AND CHEN, M., 2017. A study for human-machine interface design of spacecraft display & control device based on eye-tracking experiments. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, [online] 10276 LNAI, pp.211–221. https://doi.org/10.1007/978-3-319-58475-1_16/TABLES/3.
- HVELPLUND, K.T., 2017. Translators' Use of Digital Resources during Translation. *HERMES - Journal of Language and Communication in Business*, [online] 0(56), pp.71–87. <https://doi.org/10.7146/hjlc.v0i56.97205>.
- JOSEPH, A.W., JEEVITHA SHREE, D. V., SALUJA, K.P.S., MUKHOPADHYAY, A., MURUGESH, R. AND BISWAS, P., 2021. Eye Tracking to Understand Impact of Aging on Mobile Phone Applications. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, [online] 221, pp.315–326. https://doi.org/10.1007/978-981-16-0041-8_27/COVER.
- KUHAR, M. AND MERČUN, T., 2022. Exploring user experience in digital libraries through questionnaire and eye-tracking data. *Library & Information Science Research*, 44(3), p.101175. <https://doi.org/10.1016/J.LISR.2022.101175>.
- LEE, J.Y., DONKERS, J., JARODZKA, H. AND VAN MERRIËNBOER, J.J.G., 2019. How prior knowledge affects problem-solving performance in a medical simulation game: Using game-logs and eye-tracking. *Computers in Human Behavior*, 99, pp.268–277. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.05.035>.
- LENZNER, T., 2012. Effects of Survey Question Comprehensibility on Response Quality. *Field Methods*, 24(4), pp.409–428. <https://doi.org/10.1177/1525822X12448166>.
- LENZNER, T., KACZMIREK, L. AND GALESIC, M., 2011. Seeing through the eyes of the respondent: An eye-tracking study on survey question comprehension. *International Journal of Public Opinion Research*, 23(3), pp.361–373. <https://doi.org/10.1093/ijpor/edq053>.
- LIN, C.J. AND HO, S.H., 2020. The development of a mobile user interface ability evaluation system for the elderly. *Applied Ergonomics*, 89. <https://doi.org/10.1016/J.APERGO.2020.103215>.

- LIU, H.C., LAI, M.L. AND CHUANG, H.H., 2011. Using eye-tracking technology to investigate the redundant effect of multimedia web pages on viewers' cognitive processes. *Computers in Human Behavior*, 27(6), pp.2410–2417. <https://doi.org/10.1016/J.CHB.2011.06.012>.
- LIU, J.-C., LI, K.-A., YEH, S.-L. AND CHIEN, S.-Y., 2022. Assessing Perceptual Load and Cognitive Load by Fixation-Related Information of Eye Movements. *Sensors* 2022, Vol. 22, Page 1187, [online] 22(3), p.1187. <https://doi.org/10.3390/S22031187>.
- MAHESWARI, K., 2022. *Internet sebagai Pelipur Jiwa Lara Lansia - #DigitalBisa*. [online] Available at: <<https://digitalbisa.id/artikel/internet-sebagai-pelipur-jiwa-lara-lansia-wOE9X>> [Accessed 21 March 2023].
- SCHALL, A. AND BERGSTROM, J.R., 2014. *Eye Tracking in User Experience Design*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/C2012-0-06867-6>.
- SWELLER, J., 2010. *Element interactivity and intrinsic, extraneous, and germane cognitive load*. *Educational Psychology Review*, <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9128-5>.
- SWELLER, J., VAN MERRIENBOER, J.J.G. AND PAAS, F.G.W.C., 1998. *Cognitive Architecture and Instructional Design*. *Psychology Review*, .
- WANG, Q., YANG, S., LIU, M., CAO, Z. AND MA, Q., 2014. An eye-tracking study of website complexity from cognitive load perspective. *Decision Support Systems*, 62, pp.1–10. <https://doi.org/10.1016/J.DSS.2014.02.007>.
- ZAGERMANN, J., PFEIL, U. AND REITERER, H., 2016. Measuring cognitive load using eye tracking technology in visual computing. *ACM International Conference Proceeding Series*, [online] 24-October-2016, pp.78–85. <https://doi.org/10.1145/2993901.2993908>.

Halaman ini sengaja dikosongkan.