

ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL TERHADAP APLIKASI DENGAN ANTARMUKA CERDAS

Murein Miksa Mardhia^{*1}, Choirul Bariyah²

¹Teknik Informatika Universitas Ahmad Dahlan, ²Teknik Industri Universitas Ahmad Dahlan
Email: ¹murein.miksa@tif.uad.ac.id, ²choirul.bariyah@ie.uad.ac.id

*Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 11 Januari 2019, diterima untuk diterbitkan: 14 Januari 2020)

Abstrak

Penelitian ini mengeksplorasi tentang bagaimana korelasi penerapan kognitif ergonomi yang terdapat di beberapa implementasi antarmuka sebuah perangkat lunak maupun website. Antarmuka tersebut diimplementasikan dengan dukungan kecerdasan buatan sehingga tercipta fitur antarmuka yang cerdas atau *Intelligent User Interface* (IUI). Semakin cerdas fitur yang dipersembahkan lewat antarmuka, ekspektasi yang diharapkan adalah semakin rendah beban kerja mental yang dirasakan pengguna ketika melakukan pekerjaan. Bidang kognitif ergonomi akan dikaji dari segi bagaimana sisi kenyamanan user dalam hal proses mental berpikir saat menggunakan fitur IUI, khususnya yaitu bagaimana pengaruh jumlah informasi di suatu aplikasi berdampak pada sisi kenyamanan pengguna saat berinteraksi dengan antarmuka cerdas. Proses pengambilan data dan pengujian akan dilaksanakan melalui kuesioner yang dirujuk dari studi kognitif ergonomi dengan metode NASA-TLX. Hasil kajian berupa perbandingan hasil beban mental yang dirasakan pengguna saat melakukan interaksi dengan aplikasi yang sering digunakan sehari-hari untuk perkuliahan berdasarkan program studi yang ditekuni di UAD. Frekuensi kerja dengan aplikasi dan tingkat adaptasi teknologi juga diprediksi akan mempengaruhi beban kerja. Hasil akan divalidasi secara kualitatif dari pengujian *user experience* secara berkelompok.

Kata kunci: *kognitif ergonomi, interaksi manusia komputer, beban mental, antarmuka cerdas*

PRELIMINARY STUDY: WORKLOAD ANALYSIS TOWARDS INTELLIGENT USER INTERFACE

Abstract

This study explores the correlation of cognitive ergonomic applications found in several interface implementations. The interfaces were implemented with the support of artificial intelligence to make it intelligent (Intelligent UI/IUI). The smarter the features provided through the interface, the expected cause is the lower the mental workload that users feel when doing work. The field of cognitive ergonomics will be examined in terms of how user feels convenience in terms of mental processes when using IUI features. The process of data collection and testing will be carried out through a questionnaire referenced from cognitive ergonomics studies using NASA-TLX method. The expected results of the study is a comparison of mental workload felt by users when interacting with applications that are often used daily for lectures based on the study program occupied at UAD. The frequency of work with applications and the level of technological adaptation are also predicted to affect workload. The results will be validated qualitatively from user experience testing in groups.

Keywords: *cognitive ergonomics, mental workload, intelligent UI*

1. PENDAHULUAN

Bidang ergonomi merupakan ilmu yang membahas mengenai hubungan pekerjaan manusia dengan lingkungannya. Dimana aspek ergonomi terdiri dari dua bagian besar, yaitu fisik dan kognitif ergonomi. Cakupan kajian akan lebih fokus pada

antarmuka yang cerdas (*intelligent user interface*), untuk menjawab hipotesis bahwa semakin cerdas sebuah antarmuka, maka pengguna akan semakin merasa nyaman. Pengguna akan melibatkan lebih sedikit usaha untuk menyelesaikan pekerjaan (*task*) mereka dalam suatu aplikasi. Sedangkan sisi ergonomi yang akan diangkat yaitu fokus pada sisi

kognitif dimana akan diteliti bagaimana hubungan antara kecerdasan yang disajikan sebuah antarmuka berpengaruh terhadap kenyamanan manusia dari sisi kemampuan mengolah banyaknya informasi.

Setiap aplikasi atau piranti lunak, baik yang berdiri sendiri sebagai aplikasi maupun sistem yang tertanam dalam sebuah perangkat keras yang dikembangkan saat ini hampir tidak ada yang tidak memanfaatkan tampilan antarmuka sebagai media untuk berinteraksi dengan manusia. Pengembang piranti lunak berusaha untuk menyediakan layanan terbaik dari segi fungsionalitas dan tampilan depan antarmuka dengan tujuan memperoleh margin/keuntungan dan feedback positif dari pengguna sehingga mereka ingin terus menggunakan aplikasi tersebut.

Bidang ilmu Interaksi Manusia dan Komputer (IMK) menjadi fokus para peneliti dalam mempelajari metode perancangan dan pengembangan sebuah antarmuka yang tidak hanya indah dilihat, tetapi juga sesuai dengan prinsip-prinsip desain interaksi untuk mewujudkan tujuan-tujuan yang ingin dicapai. Salah satu tujuan tersebut yaitu untuk menyampaikan sejumlah informasi (contohnya katalog produk/layanan yang dijual, profil perusahaan/institusi, maupun navigasi pengendali mesin) yang ingin disampaikan oleh si pemilik usaha/pengembang aplikasi. Di sisi lain, tampilan antarmuka aplikasi harus dapat memudahkan pengguna menyelesaikan pekerjaan mereka dengan menempatkan informasi-informasi tersebut ke dalam tata letak yang baik, mudah dicari, terlihat jelas; sehingga pengguna merasa nyaman, tidak merasa terbebani dengan banyaknya objek yang harus dipelajari di layar. Sesungguhnya pekerjaan yang mereka harus selesaikan di aplikasi tersebut seharusnya memiliki tahapan yang relatif sederhana, khususnya jika diselesaikan dengan antarmuka yang telah menerapkan fitur kecerdasan.

Bidang kognitif ergonomi difungsikan bertujuan untuk merancang kondisi dan lingkungan kerja sehingga dapat meningkatkan fungsi dan performa manusia saat bekerja, hingga pada akhirnya dapat meningkatkan produktivitas, keamanan dan kesehatan di tempat kerja. Menurut (HOLLNAGEL, 1997), kognitif ergonomi seringkali diartikan kepada '*human factors*', yang berorientasi pada aspek psikologi dalam bekerja, baik bagaimana pekerjaan mempengaruhi pikiran dan bagaimana pikiran mempengaruhi pekerjaan. Proses kognisi meliputi bagaimana proses mengolah informasi terjadi di pikiran manusia. menurut Kalakosky dalam (Kim, 2016), proses kognisi terlibat dalam menerjemahkan, mengelola, mengingat kembali dan mengubah bentuk informasi. Kognitif manusia dapat dipecah menjadi beberapa fungsi yang merangsang kinerja manusia yang optimal, sehingga harus menjadi perhatian bahwa fungsi kognitif berhubungan dengan bagaimana memastikan keamanan suatu lingkungan

kerja cocok dengan beban kerja yang ada (Kim, 2016).

Penelitian sebelumnya yang dipaparkan oleh Liu et al. dalam (Liu, Zhang, & Feng, 2016) mengkaji tentang bagaimana pengaruh banyaknya tingkat pengetahuan yang dikelola oleh fitur *chat* otomatis terhadap tingkat kepuasan pengguna. Hasil pengujian menyajikan kesimpulan bahwa aspek kognitif ergonomi yang diciptakan melalui *chat* otomatis tersebut memberikan dampak komunikasi yang lebih baik antara chatbot dengan pengguna.

Khan dalam (Khan, 2016) mengkaji mengenai rancangan ergonomi dalam antarmuka cerdas. Penelitian ini mengusulkan metode baru untuk mengevaluasi efektivitas dan produktivitas informasi dan juga mengeksplor mengenai desain antarmuka. Penelitian ini masih berlanjut dengan penerapan model matematika ke dalam implementasi UI berdasarkan *user profiles* dan rekomendasi ergonomi yang memungkinkan untuk diterapkan dalam IUL.

Penggunaan kuesioner NASA TLX sebagai alat evaluasi antarmuka telah digunakan di beberapa studi di bidang Interaksi Manusia dan Komputer. Seperti yang dipaparkan pada (Ramkumar et al., 2017), dimana NASA TLX dipadukan dengan GOMS untuk memprediksi tingkat kemudahan pengguna dalam mengakses aplikasi untuk segmentasi organ di lembaga kesehatan terhadap pasien pengidap kanker paru-paru. Aktivitas yang diukur mencakup berapa *operator* dan *method* yang terlibat dalam satu kali melakukan segmentasi. NASA TLX dapat membantu metode GOMS menentukan aspek fisik atau mental yang lebih dominan saat interaksi dilakukan.

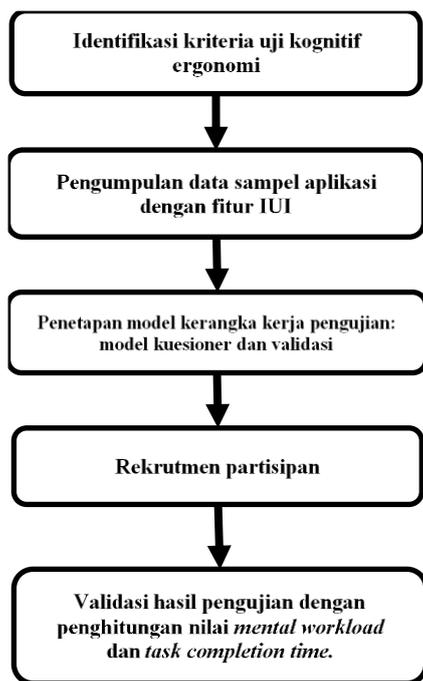
Melalui beberapa kajian tersebut, penelitian ini mencoba mengangkat permasalahan mengenai beban mental yang dihadapi pengguna saat melakukan interaksi terhadap tiga aplikasi dengan tujuan sejenis, dengan tingkat kecerdasan fitur antarmuka yang berbeda. Dengan menggunakan NASA TLX, hipotesis bahwa adanya hubungan yang berbanding lurus antara aspek kognitif ergonomi pada tingkat kecerdasan antarmuka akan dijawab. Parameter subjektivitas mengenai profil responden dan feedback dari aktivitas User Experience selama pengujian akan diamati sebagai penentu tingkat kognitif ergonomik di masing-masing aplikasi dengan fitur cerdas.

Penelitian ergonomi kognitif dalam IUI ini dapat digunakan sebagai studi kajian awal untuk mendesain dan mengimplementasikan tampilan antarmuka di aplikasi-aplikasi internal Universitas Ahmad Dahlan dengan dukungan kecerdasan buatan dan dapat mempertimbangkan nilai ergonomi yang optimal sesuai karakteristik pengguna.

2. METODE PENELITIAN

Sebagai rancangan metode yang diacu seperti pada (Zambon & Coluci, 2012), terdapat beberapa tahapan perlu dilakukan, antara lain ditampilkan pada bagan di Gambar 1.

Pada tahapan pertama yaitu mengumpulkan data sampel aplikasi dengan fitur IUI. Beberapa contoh penerapan antarmuka cerdas dari aplikasi-aplikasi yang cenderung cukup familiar digunakan oleh kelompok sampel pengguna akan dijadikan sampel penerapan IUI. Kami menganalisis beberapa kandidat aplikasi dengan IUI ke dalam sebuah daftar dengan menyesuaikan jenis task yang akan diujikan. Dengan mempelajari aktivitas calon responden dalam menyelesaikan tugas perkuliahan, *cognitive task* yang akan diujikan yaitu membuat sebuah contoh lembar pertanyaan survey/kuesioner. Aplikasi yang dipilih



Gambar 1. Tahapan Penelitian

adalah Microsoft Word, Google Docs dan Google Forms. Ketiga aplikasi tersebut menjadi aplikasi yang dinilai paling familiar untuk calon responden karena frekuensi penggunaan yang relatif tinggi.

Tahapan kedua yaitu mengidentifikasi kriteria uji ergonomi kognitif. Kami melibatkan beberapa studi literatur yang meneliti tentang komponen ergonomi kognitif yang *visible* untuk diamati dari interaksi yang terjadi saat partisipan berkomunikasi lewat antarmuka cerdas. Komponen-komponen tersebut akan dipetakan berdasarkan spesifikasi metode pengujian dan validasi.

Tahapan ketiga yaitu merancang model kerangka kerja untuk menguji aspek ergonomi kognitif untuk fitur IUI di aplikasi/piranti. Luaran penelitian ini diproyeksikan akan menghasilkan sebuah kerangka kerja untuk menguji aspek ergonomi khususnya sisi kognitif manusia pada implementasi antarmuka cerdas di suatu aplikasi. Model yang mengacu pada studi kognitif ergonomi dalam penerapan antarmuka di (Patterson et al., 2016) ini akan diimplementasi dan diujikan lewat alat bantu pengujian berupa

wawancara dan kuesioner, dimana Bentuk kuesioner adalah gabungan dari pertanyaan terbuka dan tertutup dengan keterlibatan penilaian *Likert-like Scale*. Kuesioner ini akan digunakan untuk mensurvei klasifikasi karakteristik pengguna, antara lain dilihat dari usia, jenis kelamin, (beban) pekerjaan, dan adopsi teknologi yang sudah digunakan.

Tahapan keempat yaitu proses perekrutan partisipan. Kelompok responden direkrut dari latar belakang keilmuan yang sering terlibat dengan penggunaan aplikasi komputer. Sebagai target pengujian, seluruh mahasiswa tahun kedua hingga tahun terakhir dari seluruh program studi di Fakultas Teknologi Industri (FTI) UAD.

Tahap terakhir yaitu memvalidasi model kerangka uji. Model kuesioner NASA-TLX akan digunakan untuk menilai bagaimana nilai beban mental responden saat berinteraksi dengan setiap fitur IUI di aplikasi. Setiap responden akan dikenakan *cognitive task* yang sama yang harus diselesaikan dengan tiga jenis aplikasi yang diberikan. Setiap kali responden telah menyelesaikan task dengan sebuah aplikasi, berikutnya dilanjutkan dengan mengisi kuesioner NASA-TLX. Pada akhir pengujian akan diperoleh tiga buah hasil kuesioner NASA-TLX per responden untuk kemudian diolah ke dalam infografis mengenai perbedaan tingkat beban mental per aplikasi, per responden dan per program studi di FTI.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kognitif Ergonomi menjadi salah satu bidang dalam komponen *human reliability*. Dalam penelitian ini, yang menjadi objek penelitian adalah bagaimana penerapan fitur antarmuka yang cerdas berpengaruh pada beban mental pengguna sesaat setelah menggunakan aplikasi. Berdasarkan pemaparan dalam ("Human Cognitive Workload Assessment Tool," n.d.), beban kerja kognitif (*cognitive workload*) mendeskripsikan level kemampuan daya kerja otak seseorang dalam suatu waktu, dalam hal memproses informasi, bereaksi dengan keadaan sekitar, dan dalam hal membuat keputusan.

3.1. Hasil Pengujian NASA-TLX

Dalam menganalisis beban kerja mental seseorang dalam aktivitas berinteraksi dengan aplikasi khususnya dengan fitur kecerdasan, terdapat beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam komponen evaluasi. Apabila dilihat dari *cognitive task* yang diberikan, apakah terdapat komponen mempersepsikan tugas, mengingat, dan mengeluarkan reaksi terhadap solusi yang harus dilakukan. Dalam rangka mengukur ketiga komponen tersebut, metode evaluasi akan melibatkan teknik pengambilan data dengan kuesioner NASA-TLX dan pengamatan waktu dan ekspresi responden.

Kuesioner NASA-TLX (seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1) digunakan untuk mengukur beban kerja pekerjaan yang dilakukan

responden saat pengujian. Terdapat beberapa komponen yang ditanyakan dalam kuesioner NASA-TLX, antara lain yaitu responden diminta untuk membandingkan beban-beban kerja seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Fitur Aplikasi berdasarkan Tingkat Kecerdasan menyelesaikan *Cognitive Task*

Aplikasi	Fitur Terkait <i>Cognitive Task</i>	Tingkat Kecerdasan berdasarkan <i>Cognitive Task</i>
Ms. Word	- Penyimpanan file manual	Rendah
	- fitur untuk membuat kuesioner belum dikenali secara khusus	
Google Docs	- Penyimpanan otomatis (<i>autosave</i>) kolaborasi <i>real-time</i> ,	Sedang
	- fitur untuk membuat kuesioner belum dikenali secara khusus	
Google Forms	- Penyimpanan otomatis (<i>autosave</i>)	Tinggi
	- Kolaborasi <i>real-time</i>	
	- Pengenalan teks: model pilihan jawaban dapat dipilih secara otomatis	
	- berdasarkan kata yang diketik di awal kalimat tanya	

Hasil dari pengukuran ini adalah untuk menentukan apakah pekerjaan yang dilakukan responden memiliki beban kerja rendah (*underload*), optimal (*optimal load*), atau berlebihan (*overload*). Kuesioner ini dibagi ke dalam dua bagian: (1) Pemberian bobot, dan (2) Pemberian Peringkat.

3.2. Analisis Tingkat Kecerdasan Aplikasi

Dalam kajian awal mengenai beban mental di aplikasi cerdas ini, beberapa aplikasi yang mempunyai fungsionalitas untuk melakukan aktivitas pembuatan dokumen (*word editing*) dilibatkan untuk menyelesaikan *cognitive task*. Aktivitas pembuatan dokumen dijadikan topik pengujian dengan justifikasi merupakan pekerjaan yang kemungkinan besar dikerjakan oleh calon responden yang berasal dari kelompok usia 18-25 tahun yang menempuh pendidikan di jenjang perguruan tinggi untuk menghasilkan laporan/karya ilmiah. Salah satu komponen dalam pengerjaan laporan ilmiah adalah dengan membuat kuesioner sebagai media pengumpulan data.

Tabel 2 memaparkan analisis fitur kecerdasan yang diidentifikasi dari aplikasi yang akan diujikan. Fitur cerdas yang diidentifikasi dihasilkan dengan penelaahan secara berkelompok di bidang ilmu Teknologi Informasi.

Tabel 2. Beban Kerja yang Dinilai dalam Kuesioner NASA-TLX

Indikator Skala Peringkat		
Dimensi	Pembebanan	Keterangan
Mental Demand (MD)	Rendah, Tinggi	Seberapa besar aktivitas mental yang perseptual yang dibutuhkan untuk melihat, mengingat, dan mencari. Apakah pekerjaan tersebut sulit, sederhana atau kompleks, longgar atau ketat
Physical Demand (PD)	Rendah, Tinggi	Jumlah aktivitas fisik yang dibutuhkan (misalnya mendorong, menarik, dan mengontrol putaran).
Temporal Demand (TD)	Rendah, Tinggi	Jumlah tekanan yang berkaitan dengan waktu yang dirasakan selama elemen pekerjaan berlangsung. Apakah pekerjaan perlahan atau santai atau cepat atau melelahkan
Own Performance (OP)	Tidak tepat, Sempurna	Seberapa besar keberhasilan seseorang di dalam pekerjaannya dan seberapa puas dengan hasil kerjanya.
Frustration Level (FR)	Rendah, Tinggi	Seberapa tidak aman, putus asa, tersinggung, terganggu, dibandingkan dengan perasaan aman, puas, nyaman dan kepuasan diri yang dirasakan.
Effort (EF)	Rendah, Tinggi	Seberapa keras kerja mental dan fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan.

3.3. Analisis Latar Belakang dan Aktivitas Responden

Responden yang telah mengikuti aktivitas pengujian merupakan sampel yang diambil dari jumlah populasi mahasiswa di lima program studi di Fakultas Teknologi Industri (FTI) UAD, yang menurut data di *database* akademik pada tahun aktif akademik 2017/2018 berjumlah 2419 mahasiswa. Dengan menggunakan Teknik sampling Slovin (Stephanie Ellen, 2018) di persamaan (1), maka jumlah responden minimal yang dapat direkrut adalah 350 orang.

$$n = \frac{N}{1+Ne^2} \tag{1}$$

Jumlah tersebut dibagi ke dalam lima program studi dengan pembagian pada Tabel 3.

Sampel responden dipilih dari mahasiswa minimal sedang tahun kedua, berusia 18-25 tahun saat tahun akademik 2017-2018. Setelah menyelesaikan studi tahun pertama, calon responden

diasumsikan telah cakap dalam penggunaan media perangkat komputer secara mandiri, dan telah berpengalaman dalam menggunakan aplikasi *word editor* untuk pengerjaan tugas. Responden juga diasumsikan telah memperoleh perkuliahan dasar (pada tahun pertama studi) mengenai keilmuan teknik, untuk mendasari bahwa perbandingan hasil yang nantinya dianalisis sudah memenuhi konsep *'apple-to-apple'*, khususnya untuk contoh *cognitive task* yang diujikan.

Tabel 3. Sebaran Jumlah Sampel Responden di Setiap Program Studi di FTI

Program Studi	Total Populasi / Jumlah Responden
Teknik Elektro (TELK)	326 / 47
Teknik Industri (TIND)	606 / 88
Teknik Informatika (TIF)	1003 / 145
Teknik Kimia (TKIM)	435 / 63
Teknologi Pangan (TP)	49 / 7
Total	2419 / 350

Pengujian dilakukan secara terkondisi dalam *controlled environment*, dimana sejumlah responden diminta untuk menyelesaikan *cognitive task* membuat kuesioner dengan ketiga aplikasi, dengan menggunakan perangkat kerja (berupa perangkat komputer, kuesioner, alat tulis dan *timer*) yang telah disiapkan. Di saat pengujian, kondisi laboratorium dibuat senyaman mungkin dengan tujuan mengurangi beban mental yang mungkin dibawa calon responden dan berpengaruh sebelum responden mulai mengerjakan *cognitive task*. Pada kuesioner yang ditanyakan kepada responden, terdapat isian mengenai aktivitas sehari-hari responden yang perlu ditulis selain aktivitas perkuliahan. Aktivitas ini akan ikut menjadi faktor penentu juga mengenai seberapa tinggi intensitas responden melakukan rincian pekerjaan pada *cognitive task* yang diberikan. Beberapa data yang diisikan responden perihal aktivitas selain perkuliahan antara lain: kerja paruh waktu, organisasi (Himpunan, BEM, atau UKM), kelompok studi (riset di masing-masing program studi), dan aktivitas berwirausaha.

Hasil yang dapat diamati dari analisis latar belakang dan aktivitas ini dapat diidentifikasi dari beberapa responden yang banyak beraktivitas di kelompok studi yang terbiasa menggunakan komputer dan membuat dokumen dalam *word editor* merasa lebih familiar dengan pekerjaan yang diberikan pada *cognitive task* dan mempunyai hasil capaian waktu yang lebih baik serta hasil beban mental yang lebih rendah.

Dari kuesioner NASA-TLX yang telah diisi oleh responden, hasil yang diperoleh untuk setiap program studi digambarkan dalam grafik pada Gambar 2. Melalui kuesioner NASA-TLX, responden diminta untuk memberikan bobot mengenai apa yang lebih dominan mereka rasakan saat melakukan *cognitive task*. Indikator yang dibandingkan antara lain:

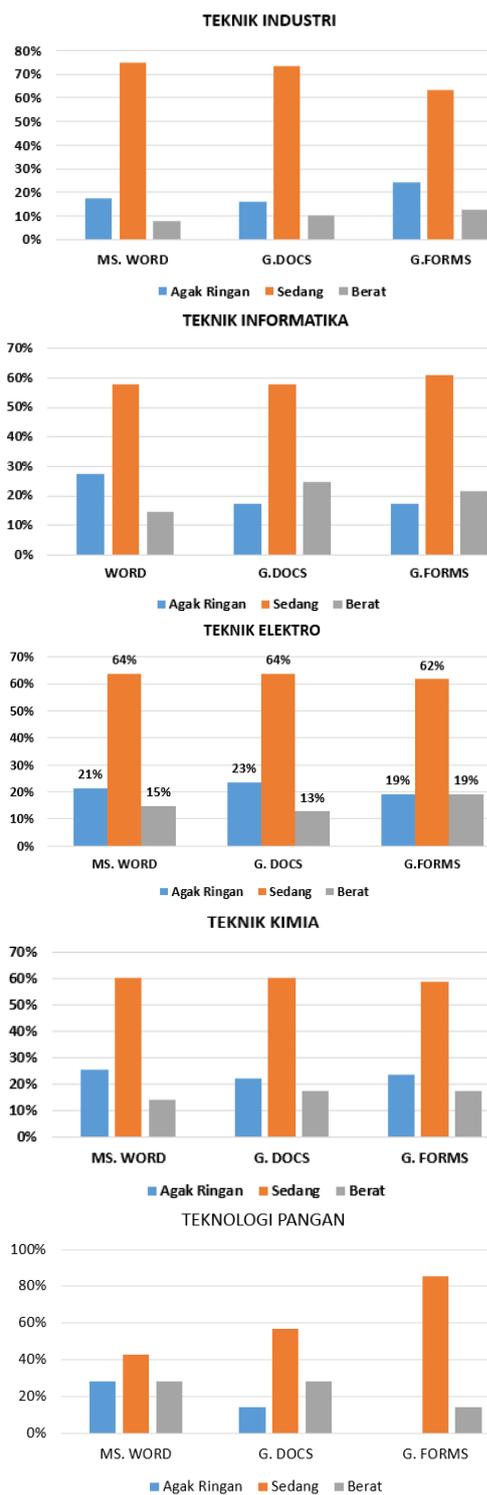
1. Mental Demand (MD) vs Physical Demand (PD)
2. Mental Demand (MD) vs Temporal Demand (TD)
3. Mental Demand (MD) vs Own Performance (OP)
4. Mental Demand (MD) vs Effort (EF)
5. Mental Demand (MD) vs Frustration (FR)
6. Physical Demand (PD) vs Temporal Demand (TD)
7. Physical Demand (PD) vs Own Performance (OP)
8. Physical Demand (PD) vs Effort (EF)
9. Physical Demand (PD) vs Frustration (FR)
10. Temporal Demand (TD) vs Own Performance (OP)
11. Temporal Demand (TD) vs Effort (EF)
12. Temporal Demand (TD) vs Frustration (FR)
13. Own Performance (OP) vs Effort (EF)
14. Own Performance (OP) vs Frustration (FR)
15. Effort (EF) vs Frustration (FR)

Setiap poin yang dinilai responden lebih dominan, akan dihitung dengan pemberian peringkat di bagian kedua kuesioner. Jumlah indikator harus berjumlah 15 yang akan menjadi pembagi *Weighted Workload (WWL)*, dimana hasilnya akan dimasukkan ke dalam tiga kategori beban mental: Agak Ringan (AR), Sedang (S), dan B (Berat).

Hasil penghitungan *WWL* memberikan data dan informasi yang cukup unik. Rata-rata responden dari seluruh program studi yang menyatakan pekerjaan dengan Microsoft Word Agak Ringan jumlahnya lebih rendah daripada yang menyatakan Sedang dan Berat. Persentase paling besar ditunjukkan oleh jawaban Sedang yang diberikan responden, yang menyatakan beban kerja mental yang dirasakan lebih dominan.

Sedangkan mengenai tingkat kecerdasan aplikasi, terdapat penurunan nilai beban mental yang dihasilkan dari aplikasi Microsoft Word ke aplikasi Google Docs dan Google Forms. Mayoritas responden diduga masih hanya familiar dengan fitur yang disediakan Microsoft Word untuk membuat kuesioner. Idealnya, aplikasi yang paling sesuai digunakan untuk membuat formulir/kuesioner adalah dengan menggunakan Google Forms. Beberapa kondisi yang ditemukan juga menjadi bahan temuan, antara lain: beberapa responden kedapatan banyak bingung, bertanya rekannya mengenai letak fitur tertentu, tidak dapat menyelesaikan pekerjaan karena terbentur jam kuliah, dan pernyataan responden langsung yang menyatakan tidak sanggup mengerjakan lagi karena sudah merasa kelelahan.

Tingkat kecerdasan yang diberikan aplikasi juga menjadi faktor yang berpengaruh. Level kecerdasan dinilai tidak begitu signifikan, dimana ketiganya masih melibatkan jenis interaksi yang sama: responden mengetik perintah dengan piranti



Gambar 2. Capaian Hasil Pengukuran *Weighted Workload (WTL)* per Program Studi

keyboard dan mouse saja. Aplikasi tidak menawarkan opsi pengenalan suara maupun gerak tubuh untuk melakukan sebuah perintah yang sesuai dengan *cognitive task*.

4. KESIMPULAN

Kajian awal di penelitian ini telah berhasil melakukan pemodelan pengujian aplikasi

berdasarkan tingkat kecerdasan yang dimiliki oleh antarmuka melalui teknik kuesioner NASA-TLX dan *controlled environment User Experience*.

Feedback dari partisipan menunjukkan adanya hasil yang berbeda dari hipotesis awal, dimana semakin cerdas antarmuka, beban mental yang dimiliki pengguna akan lebih rendah. Beberapa kondisi selama pengujian telah dianalisis, dilihat dari latar belakang responden dan dari aktivitas keseharian yang berkaitan dengan tingkat adopsi teknologi serta frekuensi penggunaan aplikasi untuk mengerjakan *cognitive task* yang serupa.

Rencana untuk penelitian di masa datang, tingkat kecerdasan aplikasi perlu untuk dibuat lebih signifikan. Interaksi suara, gerak dan ekspresi lebih perlu dilibatkan untuk merepresentasikan kecerdasan antarmuka. Diversifikasi latar belakang dan tingkat adopsi teknologi responden juga perlu ditambah untuk dapat menjawab hipotesis secara lebih akurat. Di samping itu, motivasi responden juga perlu ditingkatkan untuk memperbaiki kualitas jawaban saat proses pengujian di laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

HOLLNAGEL, E. 1997. Cognitive ergonomics: it's all in the mind. *Ergonomics*, 40(10), 1170–1182. <<http://doi.org/10.1080/001401397187685>>

HUMAN COGNITIVE WORKLOAD ASSESSMENT TOOL.2019. Tersedia melalui <<http://www.humanreliability.com/human-cognitive-workload-assessment-tool/>> [Diakses 6 Desember 2018]

KHAN, A. 2016. Ergonomic User Interface: System Assessment and Design Process. In *7th International Conference on Innovative Research in Engineering Science and Management (ICIRESM-16)* (p. 6). Delhi: International Journal of Engineering Technology, Management and Applied Sciences. <https://www.researchgate.net/publication/313847272_Ergonomic_User_Interface_System_Assessment_and_Design_Process>

KIM, I.-J. 2016. Cognitive Ergonomics and Its Role for Industry Safety Enhancements. *Journal of Ergonomics*, 6. <<http://doi.org/10.4172/2165-7556.1000e158>>

LIU, W., ZHANG, J., & FENG, S. 2016. An Ergonomics Evaluation to Chatbot Equipped with Knowledge-Rich Mind. In *Proceedings - 2015 3rd International Symposium on Computational and Business Intelligence, ISCBI 2015* (pp. 95–99). <<http://doi.org/10.1109/ISCBI.2015.24>>

PATTERSON, M., BOND, R. R., MULVENNA, M., REID, C., MCMAHON, F., MCGOWAN, P., ... CORMICAN, H. 2016. A Web-based Human Computer Interaction Audit Tool To Support Collaborative Cognitive Ergonomics Within Interaction Design. <<http://doi.org/10.1145/2970930.2979720>>

RAMKUMAR, A., STAPPERS, P. J., NIESSEN, W. J., ADEBAHR, S., SCHIMEK-JASCH, T., NESTLE, U., & SONG, Y. 2017. Using GOMS and NASA-TLX to Evaluate Human-Computer Interaction Process in Interactive Segmentation. *International Journal of Human-Computer Interaction*.

- <<http://doi.org/10.1080/10447318.2016.1220729>>
STEPHANIE ELLEN. 2018. Slovin's Formula Sampling Techniques | Sciencing. Tersedia melalui <<https://sciencing.com/slovins-formula-sampling-techniques-5475547.html>> [Diakses 4 Desember 2018]
- ZAMBON, M., & COLUCI, O. 2012. 5 Measurement Instruments for Ergonomics Surveys – Methodological Guidelines. tersedia melalui <http://cdn.intechopen.com/pdfs/35815/intech-measurement_instruments_for_ergonomics_surveys_methodological_guidelines.pdf>

Halaman ini sengaja dikosongkan