

Analisis User Interface Website SIAM UNPRI Berbasis Eye Tracking

Evta Indra^a, Muhammad Farhan^b, Lamtiur Rondang Wulan Lumbanraja^c, Anggie Monica Karim^d,
Eka Mariyanti^e, Deni Adha Akbari^f, Rizki Edmi Edison^{g,h*}

^a Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Prima Indonesia; evtaindra@Unprimdn.ac.id

^b Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Prima Indonesia; mhdfrhn2772@gmail.com

^c Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Prima Indonesia; wulandisney23@gmail.com

^d Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Prima Indonesia; anggiemonicaa168@gmail.com

^e Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Dharma Andalas; ekamariyanti@unidha.ac.id

^f Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Muhammadiyah Prof Dr HAMKA; deni@uhamka.ac.id

^g Institute for Leadership, Innovation and Advancement, Universiti Brunei Darussalam; edmi.edison@ubd.edu.bn*

^h Neuroscience Institute, Universitas Prima Indonesia;

Submitted: 08-05-2024, Reviewed: 10-06-2024, Accepted 28-06-2024

<https://doi.org/10.47233/jteksis.v6i3.1387>

Abstract

Universitas Prima Indonesia (Unpri), as a progressive educational institution accredited with excellence, has utilized information technology to provide academic services to students through the online-accessible Student Academic Information System (SIAM). Preliminary studies revealed that a number of respondents experienced difficulties and dissatisfaction with the SIAM Unpri website interface. This study aims to analyze the visual attention to the UI/UX of the SIAM Unpri website in order to enhance its effectiveness and efficiency. The research employs eye tracking instruments to objectively and in real-time observe the eye movements of users interacting with the SIAM website interface. The results indicate that the effectiveness of website usage increased from 42.5% among early semester students to 54.2% among final semester students. The duration of attention on tasks also showed improvement. However, these percentages are still considered low, indicating the need for improvements in navigation and interface design. It is hoped that the findings of this study will provide valuable insights to the university to enhance user experience, making the SIAM website a more effective and efficient system for supporting academic learning and administration at Unpri.

Keywords: visual attention, eye tracking, user experience, SIAM.

Abstrak

Universitas Prima Indonesia (Unpri), sebagai institusi pendidikan progresif yang telah terakreditasi unggul, telah memanfaatkan teknologi informasi untuk menyediakan layanan akademik bagi mahasiswa melalui Sistem Informasi Akademik Mahasiswa (SIAM) yang dapat diakses secara *online*. Studi awal penelitian ini ditemukan sejumlah responden mengalami kesulitan dan kurang puas terhadap tampilan *website* SIAM Unpri. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis atensi visual UI/UX *website* SIAM Unpri dalam rangka meningkatkan efektivitas dan efisiensi nya. Penelitian ini menggunakan instrumen *eye tracking* untuk mengamati secara objektif dan *real-time* pergerakan mata pengguna saat berinteraksi dengan tampilan *website* SIAM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat efektivitas penggunaan *website* meningkat dari 42.5% pada kelompok mahasiswa semester awal menjadi 54.2% pada kelompok mahasiswa semester akhir. Durasi perhatian pada tugas yang diberikan juga mengalami peningkatan. Hanya saja, persentase tersebut tergolong rendah dan menunjukkan perlunya perbaikan navigasi dan tampilan. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan masukan berharga kepada pihak kampus untuk meningkatkan pengalaman pengguna, sehingga *website* SIAM dapat menjadi sistem yang lebih efektif dan efisien dalam mendukung proses pembelajaran dan administrasi akademik di Unpri.

Keywords: atensi visual, *eye tracking*, pengalaman pengguna, SIAM.

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license



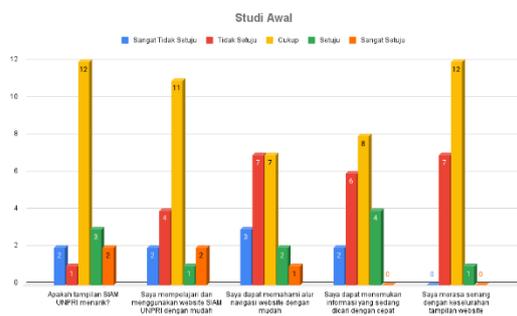
PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan teknologi informasi di dunia pendidikan telah meningkat pesat. Salah satu tujuan utamanya adalah penerapan sistem informasi di lembaga pendidikan untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas proses belajar mengajar serta untuk meningkatkan cara pengaturan tugas agar lebih tepat, terarah, dan efisien dalam penggunaan waktu dan sumber daya finansial[1]. Ada berbagai fitur atau menu yang tersedia dalam sistem informasi akademik

mahasiswa yang memainkan peran penting dalam membantu mahasiswa dalam mengelola studi mereka selama menempuh pendidikan di sebuah institusi perguruan tinggi[2]. Sistem informasi akademik universitas secara teratur diperbarui untuk meningkatkan layanan yang diberikan kepada mahasiswa. Terdapat beberapa fitur atau menu yang tersedia dalam sistem tersebut seperti layanan pendaftaran mahasiswa, pengecekan status pembayaran, akses ke data nilai akademik[3].

Universitas Prima Indonesia (Unpri) merupakan sebuah universitas swasta di daerah Sumatera Utara. Sebagai lembaga pendidikan yang progresif Unpri memanfaatkan teknologi untuk menyediakan informasi akademik mahasiswa (SIAM) yang dapat diakses melalui *website* <https://unprimdn.ac.id/login>. Mahasiswa dapat mengakses berbagai informasi akademik secara mudah dan cepat, seperti informasi mata kuliah, jadwal kuliah, nilai mata kuliah, kartu rencana studi (KRS), transkrip nilai dan lainnya[4]. Perkembangan SIAM menjadi prioritas bagi Unpri untuk menjaga kualitas layanan pendidikan di era digital pada saat ini. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran diyakini meningkatkan kualitas pendidikan dan mahasiswa karena kompleksitas dan adopsi yang meluas[5]. Namun, beberapa fitur dalam platform pembelajaran seringkali rumit dan memakan waktu, menyebabkan kesulitan bagi beberapa mahasiswa[6]. Dengan demikian, ini menjadi masalah dan menyebabkan beberapa mahasiswa mengalami kesulitan dalam menggunakannya. Hal ini disebabkan *website* kurang efektif dan efisien bagi sebagian mahasiswa[7].

Berdasarkan hasil studi awal yang telah dilaksanakan menggunakan penyebaran survei *Google Form* secara online kepada 20 mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi, teridentifikasi bahwa *website* SIAM Unpri menghadapi permasalahan dalam hal usability. Permasalahan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini yang menampilkan grafik hasil studi awal mengenai *website* SIAM Unpri.

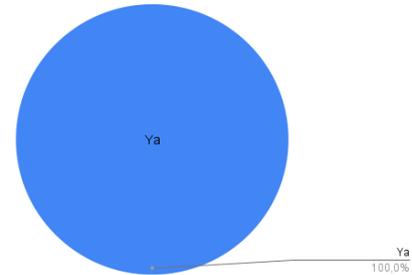


Gambar 1. Studi Awal

Dari grafik pada Gambar 1 di atas, dapat diketahui bahwa sejumlah responden mengalami kesulitan dan merasa kurang puas terhadap tampilan *website* SIAM Unpri. Meskipun tampilan *website* SIAM Unpri saat ini cukup menarik dan dapat mudah digunakan bagi mahasiswa, namun beberapa diantara mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam memahami navigasi, serta menemukan informasi yang dicari dengan mudah dan cepat. Gambar 2 menunjukkan bahwa seluruh responden menyatakan tampilan *website* SIAM Unpri perlu dikembangkan lebih lanjut. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan guna meningkatkan

tingkat efektivitas dan efisiensi penggunaan *website* ini.

Apakah tampilan SIAM UNPRI perlu dikembangkan lagi?



Gambar 2. Nilai Pengembangan SIAM UNPRI

Berdasarkan penjelasan tersebut diperlukan analisis atensi visual *UI/UX website* SIAM Unpri berbasis *eye tracking*. *Eye tracking* adalah salah satu teknologi yang memiliki keunggulan dalam mengamati pergerakan mata pengguna secara langsung saat mengakses *website*[8], dengan cara merekam gerakan mata dan lokasi tatapan pengguna sepanjang waktu pada tugas yang diberikan[9]. *Eye tracking* menentukan secara akurat di mana pengguna sedang melihat dan berapa lama. Sistem *eye tracking* mengukur posisi mata, gerakannya, dan ukuran pupil pada waktu tertentu untuk mengidentifikasi area yang menarik perhatian pengguna[10]. *Eye tracking* telah di terapkan dalam bidang penelitian, termasuk dalam studi mengenai sistem visual[11],[12],[13], interaksi dan *user experience* (pengalaman pengguna)[14], kinerja profesional, pemasaran dan riset konsumen[15], ekonomi, dan pendidikan[16]. Melalui teknologi ini, rekaman pergerakan mata pengguna dapat digunakan untuk menggambarkan interaksi pengguna dengan tampilan *website*[17]. Dengan memantau gerakan mata dan pola tatapan pengguna, desainer dan pengembang dapat memahami bagaimana pengguna berinteraksi dengan konten, menavigasi halaman, dan memproses informasi di situs web. Melalui data ini dapat membantu desainer dan pengembang dalam meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan[18]. Dengan teknologi ini *usability* (kegunaan) dan kepuasan pengguna dapat di tingkatkan dan mendorong pengguna untuk menggunakan sistem tersebut secara lebih efektif dan efisien[19]. Efektif berarti sejauh mana *website* dapat digunakan secara akurat dan sempurna untuk mencapai tujuan yang ditentukan, efisien berkaitan dengan sumberdaya yang dipakai untuk mencapai tujuan seperti banyaknya tahapan untuk melakukan task seperti mencari informasi perkuliahan dan kepuasan dapat didefinisikan sebagai kenyamanan pengguna terhadap pemakaian dari *website*[20].

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan kepada pihak kampus dalam meningkatkan pengalaman pengguna. Dengan

menggunakan teknologi eye tracking, diharapkan temuan penelitian ini dapat membantu mengidentifikasi area-area yang memerlukan perbaikan pada website SIAM. Dengan demikian, website SIAM dapat menjadi sistem yang lebih efektif dan efisien dalam menunjang proses pembelajaran dan administrasi akademik di Unpri.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dilakukan melalui langkah-langkah berikut:

2.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dan kuantitatif. Pendekatan deskriptif untuk menggambarkan karakteristik dan masalah yang terkait dengan penggunaan situs web, serta pendekatan kuantitatif untuk mengukur dan menganalisis data terkait atensi visual pengguna terhadap tampilan website SIAM menggunakan metode *eye tracking*.

2.2 Populasi dan Sampel

a. Populasi

Penelitian ini memfokuskan pada mahasiswa aktif berkuliah di Unpri yang terdiri dari mahasiswa semester awal, menengah dan akhir.

b. Sampel

Sampel akan dipilih secara acak dari populasi mahasiswa aktif berkuliah di Unpri yang memenuhi kriteria inklusi sebagai berikut:

1. Merupakan mahasiswa sarjana dari Fakultas Sains dan Teknologi.
2. Tidak memiliki riwayat gangguan mata dan tidak menggunakan kaca mata ataupun lensa kontak.
3. Bersedia untuk menjadi responden dalam penelitian.

Setelah sampel dikumpulkan sebanyak 60 orang, mereka akan diminta untuk berpartisipasi dalam pengisian kuisisioner awal, dilanjutkan dengan perekaman *eye tracking* dan pengisian kuisisioner akhir yang menjadi bagian dari penelitian ini.

2.3 Instrumen Penelitian

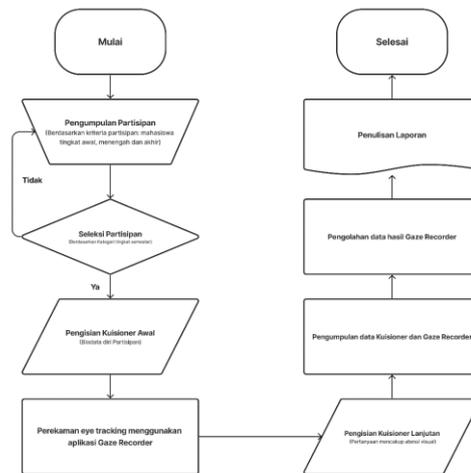
Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Aplikasi gazerecorder.com
Aplikasi ini digunakan untuk merekam data atensi visual partisipan selama melihat video. Aplikasi membantu peneliti untuk melacak pergerakan mata dan mengukur durasi fokus partisipan pada area tertentu video.
- b. Aplikasi *Google Form*

Aplikasi *google form* digunakan untuk mengumpulkan biodata partisipan dan mendapatkan informasi tambahan tentang pengalaman pengguna setelah menggunakan *website* tersebut.

2.4 Prosedur Penelitian

Tahap pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada bagan alir berikut.



Gambar 3. Alur Penelitian

Keterangan:

- a. Proses pertama dalam penelitian ini adalah pengumpulan partisipan yang merupakan mahasiswa aktif berkuliah di Unpri dari Fakultas Sains dan Teknologi tingkat sarjana, yang terbagi menjadi tiga kategori yaitu:
 1. Mahasiswa semester awal: mahasiswa yang sedang berada pada semester satu hingga semester tiga.
 2. Mahasiswa semester menengah: mahasiswa yang sedang berada pada semester empat hingga semester enam.
 3. Mahasiswa semester akhir: mahasiswa yang sedang berada pada semester tujuh hingga semester delapan.
- b. Proses selanjutnya adalah seleksi partisipan sesuai dengan kriteria inklusi dari partisipan yang telah di kumpulkan.
- c. Memberikan kuisisioner awal kepada partisipan untuk mengumpulkan informasi awal. Informasi awal dapat berupa informasi demografis partisipan dan memperoleh persetujuan untuk mengikuti penelitian.
- d. Melakukan perekaman *eye tracking* (pergerakan mata) pada partisipan saat mereka berinteraksi dengan stimulus

- e. Memberikan kuisioner akhir kepada partisipan untuk mendapatkan umpan balik dan informasi tambahan. Umpan balik dan informasi tambahan dapat membantu dalam interpretasi data *eye tracking*.
- f. Pengumpulan dan penyusunan data *eye tracking*, kuisioner dari seluruh partisipan.
- g. Pengolahan data *eye tracking* untuk mempermudah interpretasi.
- h. Penulisan Laporan

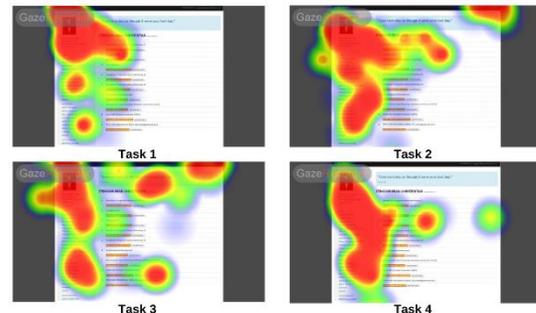
2.5 Teknik Analisis Data

- a. Data atensi visual
 Data atensi visual yang dikumpulkan melalui aplikasi gazerecorder.com akan dianalisis secara kuantitatif, melibatkan analisis pola pandang dan are fokus utama / *region of interest* (ROI)
- b. Analisa data kuisioner partisipan data dari aplikasi *google form* berupa pendapat responden akan dianalisis secara kualitatif deskriptif untuk merinci preferensi partisipan berdasarkan ROI yang dilihat dalam video.

- a. ROI 1: Menu manakah yang dituju untuk memperbarui pasfoto mahasiswa?
- b. ROI 2: Carilah kode ID dari pemilik akun SIAM di halaman berikut!
- c. ROI 3: Temukan menu yang digunakan untuk merefresh halaman SIAM!
- d. ROI 4: Carilah informasi terbaru untuk panduan mengirimkan keluhan!

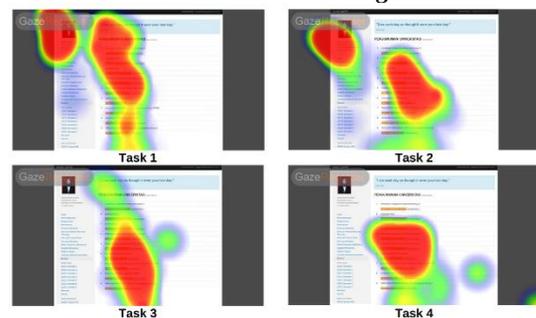
b. Heatmaps

1. Semester Awal



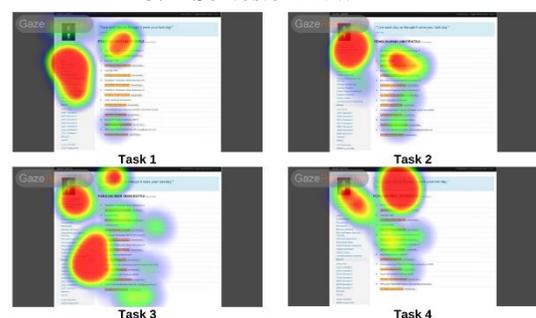
Gambar 5. Task semester awal

2. Semester Menengah



Gambar 6. Task semester menengah

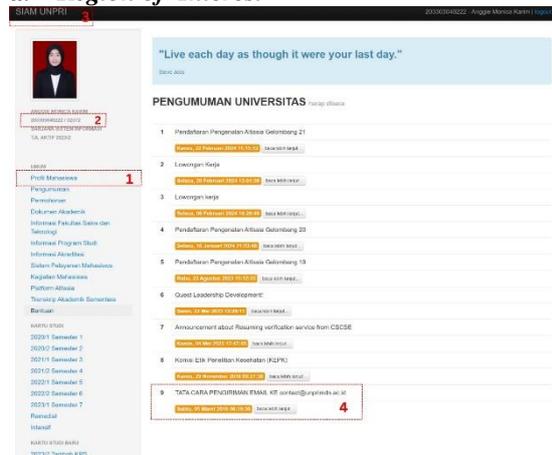
3. Semester Akhir



Gambar 7. Task semester akhir

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Region of Interest



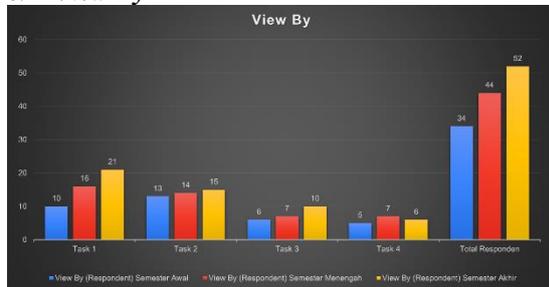
Gambar 4. Region of Interest

Dalam penelitian ini, pengukuran level atensi visual dilakukan melalui pemberian *Region of Interest* (ROI)[21]. Gambar 4 menunjukkan ROI yang digunakan dalam penelitian ini. Terdapat empat ROI yang digunakan sebagai instrumen pengujian, dan setiap ROI merupakan jawaban dari tugas (*task*) yang diberikan kepada responden melalui proses pengujian *eye tracking*. Adapun tugas dari setiap ROI adalah sebagai berikut:

Gerakan mata partisipan membentuk pola tertentu saat menatap website SIAM di layar monitor[22]. Pada Gambar 5, 6, dan 7 menunjukkan salah satu contoh *heatmaps* dari pola pergerakan mata partisipan untuk tugas 1 hingga tugas 4, yang diperoleh dari rekaman *eye racking* mahasiswa pada semester awal, menengah, dan akhir. Setiap *heatmaps* memiliki

warna yang berbeda. semakin hangat warnanya (merah atau kuning), semakin intens atau sering pengguna melihat area tersebut. Sebaliknya, warna yang lebih sejuk (biru atau hijau) menunjukkan intensitas atau frekuensi pandangan yang lebih rendah.

c. View By



Gambar 8. Jumlah responden yang melihat tugas

Pada Gambar 8 terdapat data berupa grafik yang menunjukkan jumlah responden yang melihat tugas yang diberikan. Melalui data tersebut, dapat dilihat bahwa rata-rata jumlah responden yang melihat tugas mengalami peningkatan dari semester awal, dengan total responden yang melihat sebanyak 34 responden, pada semester menengah sebanyak 44 responden, dan pada semester akhir sebanyak 52 responden. Untuk mengukur tingkat efektivitas dari segi tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas, data akan dihitung menggunakan rumus berikut[23]:

$$\text{Efektivitas}(\%) = \frac{\text{Jumlah tugas yang terselesaikan}}{\text{Jumlah tugas yang ada}} \times 100\%$$

Semester awal:

$$\text{Efektivitas}(\%) = \frac{34}{80} \times 100\%$$

$$\text{Efektivitas}(\%) = 42.5\%$$

Semester menengah:

$$\text{Efektivitas}(\%) = \frac{44}{92} \times 100\%$$

$$\text{Efektivitas}(\%) = 47.8\%$$

Semester akhir:

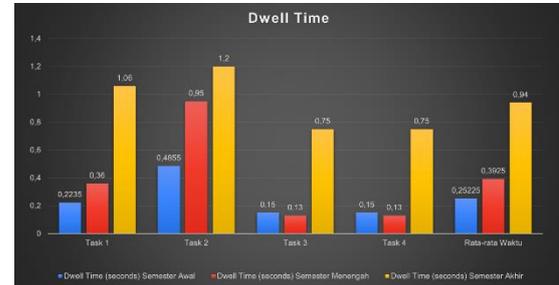
$$\text{Efektivitas}(\%) = \frac{52}{96} \times 100\%$$

$$\text{Efektivitas}(\%) = 54.2\%$$

Melalui perhitungan menggunakan rumus efektivitas tersebut, dapat terlihat tingkat efektivitas pada semester awal adalah 42.5%,

pada semester menengah adalah 47.8%, dan pada semester akhir adalah 54.2%. Dari hasil perhitungan tersebut, terlihat bahwa tingkat efektivitas mengalami peningkatan dari semester awal hingga semester akhir.

d. Dwell Time



Gambar 9. Rata-rata durasi perhatian partisipan

Gambar 9 menampilkan grafik yang menggambarkan rata-rata durasi perhatian partisipan pada ROI atau target tugas yang diberikan kepada mereka. Melalui gambar tersebut, dapat kita lihat bahwa terjadi peningkatan *dwell time* responden dari semester awal, yaitu 0.25 detik, pada semester menengah menjadi 0.39 detik, dan pada semester akhir menjadi 0.94 detik dari total waktu pada setiap tugas, yaitu sebesar 9.5 detik.

Hal yang menarik dari penggunaan teknologi ini adalah kemampuannya untuk mengobservasi secara objektif atensi visual seseorang ketika melihat sebuah objek. Sebagai contohnya dari penelitian sebelumnya yaitu upaya menilai efektivitas tampilan layar pada pembelajaran daring[24] dan penempatan bahaya rokok pada bungkus rokok[25]. Lebih jauh, perkembangan kecerdasan buatan berdampak pada perubahan model visual sehingga endorser pada iklan tidak lagi menggunakan manusia nyata, hal tersebut menjadi menarik untuk mengetahui penilaian visual dari penontonnya[26] dengan teknologi ini.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, kami dapat menyimpulkan hal-hal berikut : Pola pergerakan mata dari beberapa mahasiswa tidak mengikuti pola pergerakan mata pada umumnya, seperti pola Z-pattern, seperti yang terlihat dari analisis data *heatmaps*. Hasil perhitungan tingkat efektivitas menunjukkan bahwa tingkat efektivitas untuk masing-masing tingkatan mahasiswa adalah sebagai berikut: mahasiswa semester awal memiliki tingkat efektivitas sebesar 42.5%, mahasiswa semester menengah sebesar 47.8%, dan mahasiswa semester akhir sebesar 54.2%. Melalui analisis *dwell time* dan tingkat efektivitas, kami menyimpulkan bahwa tingkat pemahaman

mahasiswa pada semester awal dan menengah cenderung lebih rendah daripada mahasiswa semester akhir dalam penggunaan *website* SIAM Unpri. Namun demikian, tingkat pemahaman mahasiswa terhadap *website* masih tergolong rendah, seperti yang terlihat dari hasil presentase efektivitas dan *dwell time* pada *task* yang dilakukan oleh mahasiswa semester awal, menengah, dan akhir.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada semua pihak yang telah berkontribusi atas keberhasilan proyek penelitian ini.

Penghargaan tertinggi kami berikan kepada para penasihat atas bimbingan, keahlian, dan dorongan mereka yang tak ternilai selama masa studi. Dukungan mereka bagaikan kompas yang mengarahkan kami dalam perjalanan penelitian ini.

Terima kasih juga kepada Pusat Unggulan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi *Neuromarketing*, Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, dan Universitas Prima Indonesia atas dukungan finansial yang signifikan.

Terakhir, kami ucapkan terima kasih yang tulus kepada keluarga, teman, dan kolega atas dukungan dan semangat mereka yang tiada henti.

Tanpa kalian semua, penelitian ini tidak mungkin terlaksana. Kami sangat bersyukur atas kesempatan untuk bekerja sama dengan para individu yang luar biasa ini.

Sekali lagi, terima kasih banyak atas segala kontribusi yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. P. Y. A. Ariwanta, I. M. A. O. Gunawan, and G. Indrawan, "Evaluasi User Experience Sistem Informasi Akademik Pada Website mahasiswa. pkkb. ac. id Menggunakan User Experience Questionnaire (UEQ)," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 5, no. 2, pp. 363–373, 2024, doi: 10.47065/josh.v5i2.4490.
- [2] S. G. N. K. S. Jelantik, I. P. Satwika, and I. N. Y. Anggara, "Analisis Sistem Informasi Akademik STMIK Primakarya Menggunakan User Experience Questionnaire (UEQ)," *Jutisi J. Ilm. Tek. Inform. Dan Sist. Inf.*, vol. 8, no. 3, pp. 95–106, 2019.
- [3] A. A. G. K. E. Putra, H. M. Az-Zahra, and D. Pramono, "Evaluasi dan Perbaikan User Experience pada Situs Web Sistem Informasi Mahasiswa Online (SIMON) Universitas Warmadewa menggunakan User Experience Questionnaire (UEQ) dan Human Centered Design (HCD)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 8, pp. 3828–3837, 2022.
- [4] F. Heri Surya Ramadhani, "ANALISA WEBSITE SISTEM AKADEMIK INSTITUT BISNIS DAN TEKNOLOGI MENGGUNAKAN METODE UEQ (USER EXPERIENCE QUESTIONNAIRE)," *J. SATYA Inform.*, vol. 8, no. 01, pp. 95–103, Jun. 2023, doi: 10.59134/jsk.v8i01.243.
- [5] Y. V. S. Mendonça, P. G. V. Naranjo, and D. C. Pinto, "The Role of Technology in the Learning Process: A Decision Tree-Based Model Using Machine Learning," *Emerg. Sci. J.*, vol. 6, pp. 280–295, Jan. 2023, doi: 10.28991/ESJ-2022-SIED-020.
- [6] A. H. Lubis, S. Z. S. Idrus, and S. A. Rashid, "The exposure of MOOC usage in Indonesia," *Int. J. Sci. Technol. Res.*, vol. 9, no. 2, pp. 2716–2720, 2020.
- [7] A. N. Saleem, N. M. Noori, and F. Ozdamli, "Gamification Applications in E-learning: A Literature Review," *Technol. Knowl. Learn.*, vol. 27, no. 1, pp. 139–159, Mar. 2022, doi: 10.1007/s10758-020-09487-x.
- [8] A. H. Kusumo and M. Hartono, "The evaluation of academic website using eye tracker and UEQ: a case study in a website of xyz," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 703, no. 1, p. 012049, Nov. 2019, doi: 10.1088/1757-899X/703/1/012049.
- [9] B. T. Carter and S. G. Luke, "Best practices in eye tracking research," *Int. J. Psychophysiol.*, vol. 155, pp. 49–62, Sep. 2020, doi: 10.1016/j.ijpsycho.2020.05.010.
- [10] A. F. Klaib, N. O. Alshehin, W. Y. Melhem, H. O. Bashtawi, and A. A. Magableh, "Eye tracking algorithms, techniques, tools, and applications with an emphasis on machine learning and Internet of Things technologies," *Expert Syst. Appl.*, vol. 166, p. 114037, Mar. 2021, doi: 10.1016/j.eswa.2020.114037.
- [11] N. Hristozova, P. Ozimek, and J. P. Siebert, "Efficient Egocentric Visual Perception Combining Eye-tracking, a Software Retina and Deep Learning," *ArXiv*, vol. abs/1809.01633, 2018, [Online]. Available: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:52166507>
- [12] E. G. Moreno-Esteva, S. L. J. White, J. M. Wood, and A. A. Black, "Application of mathematical and machine learning techniques to analyse eye-tracking data enabling better understanding of children's visual-cognitive behaviours," *Front. Learn. Res.*, pp. 72–84, Dec. 2018, doi: 10.14786/flr.v6i3.365.
- [13] B. H. Ulutas, N. F. Özkan, and R. Michalski, "Application of hidden Markov models to eye tracking data analysis of visual quality inspection operations," *Cent. Eur. J. Oper. Res.*, vol. 28, no. 2, pp. 761–777, Jun. 2020, doi: 10.1007/s10100-019-00628-x.
- [14] K. Lukander, "A short review and primer on eye tracking in human computer interaction applications," *ArXiv*, vol. abs/1609.07342, 2016, [Online]. Available: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:7197235>
- [15] Y. Hang, X. Yi, and C. Xianglan, "Eye-Tracking Studies in Visual Marketing: Review and Prospects," *Foreign Econ. Manag.*, vol. 40, no. 12, pp. 98–108, 2018, doi: 10.16538/j.cnki.fem.2018.12.007.
- [16] T. Colliot and É. Jamet, "Understanding the effects of a teacher video on learning from a multimedia document: an eye-tracking study," *Educ. Technol. Res. Dev.*, vol. 66, no. 6, pp. 1415–1433, 2018, doi: 10.1007/s11423-018-9594-x.
- [17] J. Wang, P. Antonenko, M. Celepkolu, Y. Jimenez, E. Fieldman, and A. Fieldman, "Exploring Relationships Between Eye Tracking and Traditional Usability Testing Data," *Int. J. Human-Computer Interact.*, vol. 35, no. 6, pp. 483–494, 2019, doi: 10.1080/10447318.2018.1464776.
- [18] S. D. Aljehane, B. Sharif, and J. I. Maletic, "Studying Developer Eye Movements to Measure Cognitive Workload and Visual Effort for Expertise Assessment," *Proc. ACM Human-Computer Interact.*, vol. 7, no. ETRA, pp. 1–18, May 2023, doi: 10.1145/3591135.
- [19] R. F. A. Aziza, "ANALISA USABILITY DESAIN USER INTERFACE PADA WEBSITE TOKOPEDIA MENGGUNAKAN METODE HEURISTICS EVALUATION," *J. Tekno Kompak*, vol. 13, no. 1, p. 7, Feb. 2019, doi: 10.33365/jtk.v13i1.265.
- [20] A. H. Kusumo, I. M. Ronyastra, M. Hartono, and A. Sofian, "Analisis Penempatan Iklan dan Logo Sponsor pada Acara Olahraga dengan Teknologi Eye Tracking," *INOBI J. Inov. Bisnis dan Manaj. Indones.*, vol. 5, no. 4, pp. 475–488, Aug. 2022, doi: 10.31842/jurnalinobis.v5i4.245.
- [21] F. Zein and D. R. Ningtyas, "Evaluasi Usability pada

- Website Universitas Pancasila Menggunakan Metode Eye Tracking dan System Usability Scale,” *J. Media Tek. dan Sist. Ind.*, vol. 7, no. 2, p. 122, Sep. 2023, doi: 10.35194/jmtsi.v7i2.3425.
- [22] G. Ismadiani, G. I. Marthasari, and E. D. Wahyuni, “Analisis Perbandingan Usability Website E-Commerce Konveksi Menggunakan Metode Eye-Tracking,” *J. Repos.*, vol. 3, no. 2, pp. 169–182, 2021, doi: <https://doi.org/10.22219/repositor.v3i2.31045>.
- [23] V. Tasril, J. P. J. Prayoga, and S. F. Jayusman, “USER INTERFACE DAN UJI USABILITY MENGGUNAKAN PENDEKATAN HUMAN-CENTERED DESIGN UNTUK SISTEM AKUNTANSI PENDATAAN KAS BERBASIS WEB,” *War. Dharmawangsa*, vol. 16, no. 3, pp. 371–382, Aug. 2022, doi: 10.46576/wdw.v16i3.2232.
- [24] M. A. Pratama, Y. H. Anisa, N. Amilah, A. Avorizano, and R. E. Edison, “The Influence of Pop Up Notification on Visual Attention and Learning,” *Educ. Q. Rev.*, vol. 4, no. 4, Dec. 2021, doi: 10.31014/aior.1993.04.04.409.
- [25] R. E. Edison, Y. H. Anisa, and F. R. Fauzy, “ANALISIS ATENSI VISUAL PEROKOK DAN NON PEROKOK BERBASIS HUMAN EYE TRACKER TERHADAP GAMBAR PERINGATAN KESEHATAN PADA BUNGKUS ROKOK,” *J. Kesehat. Masy. Andalas*, vol. 15, no. 2, 2021.
- [26] D. Adha Akbari, U. Sumarwan, N. Hasanah, and R. Edison, “EXPLORING JUST NOTICEABLE DIFFERENCE BETWEEN AI ENDORSERS AND HUMAN ENDORSERS IN ADVERTISING CAMPAIGNS,” *Seybold Rep.*, vol. 18, no. 18, 2023, doi: 10.5281/zenodo.8241117.