

UX Analysis of the Virtual Tour 360 Application at Universitas Dr. Soetomo Campus

Achmad Choiron ^{1*}, Rusdi Hamidan ^{2*}

* Teknik Informatika, Universitas Dr. Soetomo
choiron@unitomo.ac.id¹, rusdi@unitomo.ac.id²

Article Info

Article history:

Received 2024-11-02

Revised 2024-11-20

Accepted 2024-11-29

Keyword:

User Experience (UX)
Virtual Tour 360,
Universitas Dr. Soetomo,
Campus Facilities,
Mobile Accessibility,
User Satisfaction.

ABSTRACT

This research investigates the effectiveness of the Virtual Tour 360 application implemented at Universitas Dr. Soetomo Campus, Surabaya, as a tool for enhancing prospective students' understanding and familiarity with campus facilities. Focusing on user experience (UX), this study evaluates key aspects such as the flow of the virtual tour, camera height for indoor and outdoor captures, image resolution and file size, and overall application size for online accessibility. User feedback highlights a high level of satisfaction, with 85.1% finding the application beneficial, especially on mobile devices, the preferred access method. The immersive 360-degree campus visualizations and user-friendly navigation have received positive responses, effectively providing a favorable first impression of the university. To further enrich user experience, optimizing mobile display quality and enhancing navigation features are recommended to offer a more comprehensive and interactive campus introduction.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

I. PENDAHULUAN

Mahasiswa baru seringkali belum mengetahui informasi tentang gedung dan ruangan di kampus. Belum lagi saat mereka membutuhkan untuk bertemu dosen atau tendik, sehingga mereka memerlukan informasi gedung, ruangan, dan pejabat struktural dan tendik yang perlu mereka temui. Oleh karena itu perlu adanya perangkat informasi mengenai fasilitas, personil, dan layanan kampus. Saat ini aplikasi Virtual Tour 360 dapat menjadi solusi efektif dalam memenuhi kebutuhan ini dengan menyediakan akses informasi secara mudah, kapan saja, dan di mana saja, seperti yang digunakan di beberapa kampus [1], [2], [3], [4].

Virtual tour merupakan pengalaman interaktif berbasis teknologi yang memungkinkan pengguna menjelajahi suatu tempat secara virtual melalui tampilan gambar 360 derajat atau peta interaktif [5]. Dalam konteks kampus, virtual tour dapat digunakan sebagai sarana untuk memperkenalkan berbagai fasilitas dan layanan kepada mahasiswa maupun calon mahasiswa. *User experience (UX)* merupakan elemen penting dalam aplikasi virtual tour, karena berfokus pada kualitas pengalaman pengguna dalam interaksi mereka dengan antarmuka digital, mencakup aspek kenyamanan,

efisiensi, dan kepuasan dalam penggunaan aplikasi. UX yang baik akan meningkatkan keterlibatan pengguna serta persepsi positif terhadap kampus [6], [7].

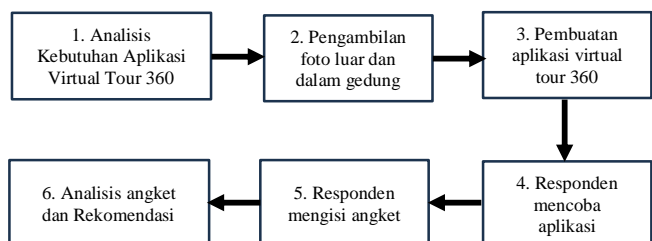
Merujuk pada latar belakang, diperlukan sebuah aplikasi virtual tour yang dapat memberikan informasi kampus berbasis gambar 360 derajat yang mudah diakses dan membantu pengguna untuk mengenali lingkungan kampus secara virtual. Selain meningkatkan pelayanan yang baik bagi mahasiswa baru mengenali fasilitas kampus. Aplikasi ini juga bisa menjadi media meningkatkan citra kampus di masyarakat, terutama dalam situasi yang mungkin membatasi kunjungan fisik [7]. Dengan demikian, penelitian ini penting untuk mengembangkan aplikasi virtual tour 360 yang dapat mendukung kebutuhan tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menganalisis aplikasi Virtual Tour 360 yang mampu memberikan pengalaman pengguna yang optimal dalam memperoleh gambaran gedung, ruang, dan personel yang ada di dalamnya. Melalui analisis UX, penelitian ini berdasarkan dari penelitian virtual tour kampus yang ada saat ini dalam pengalaman pengguna pada aplikasi yang serupa [5], [8], [9]. Novelty dari penelitian ini adalah memberikan solusi berbasis UX pada aplikasi virtual tour kampus, sehingga dapat

memberikan panduan praktis untuk pengembangan aplikasi virtual tour kampus yang lebih interaktif dan *user-friendly*.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan ekperimental dengan membuat aplikasi dan analisis angket pengguna untuk mendapatkan gambaran tingkat kepuasan pengguna. Tahapan penelitian seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penelitian penggunaan Aplikasi Virtual Tour 360

- 1) Tahap pertama penelitian dimulai dengan analisis kebutuhan aplikasi virtual tour 360 untuk kampus. Pada tahapan ini dipetakan informasi apa yang akan ditampilkan dan di mana titik lokasinya di dalam kampus Universitas Dr. Soetomo [10], [11].
- 2) Tahap kedua berupa penyiapan bahan yang akan ditampilkan di dalam aplikasi virtual tour berupa foto di dalam dan di luar gedung dalam format foto 360, foto struktural fakultas, prodi, dan tendik, serta foto fasilitas kampus seperti laboratorium, kantin, dan tempat ibadah. Khusus foto 360, diperlukan pertimbangan tinggi kamera yang berbeda untuk di dalam dan di luar ruangan. Posisi pengambilan foto berpengaruh pada persepsi dan kenyamanan pengguna yang melihatnya.
- 3) Tahap ketiga berupa pembuatan aplikasi virtual tour dengan fitur utama berupa tampilan foto 360 di dalam dan di luar ruangan. Aplikasi menampilkan depan gerbang kampus untuk memberikan kesan memasuki area kampus dan kemudian berpindah ke area lapangan, gedung, atau ruangan. Alur penjelajahan ditentukan oleh peletakan tombol navigasi, untuk menciptakan kondisi imersif saat berpindah dari satu area ke area lainnya.
- 4) Tahap keempat berupa menaruh aplikasi di web hosting agar dapat diakses secara daring. Responden berupa mahasiswa semester 1 dari beberapa fakultas dan prodi diminta untuk mencoba aplikasi tersebut. Mereka diminta untuk mengunjungi fakultas masing-masing dan berkunjung ke perpustakaan kampus.
- 5) Tahap kelima adalah mengukur pengalaman pengguna atau responden. Responden diminta untuk mengisi beberapa pertanyaan.

- 6) Tahap keenam berupa analisis data hasil angket yang telah diisi oleh responden.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut pelaksanaan penelitian sesuai metode atau tahapan penelitian yang telah dirumuskan, mulai dari analisis kebutuhan, pengambilan bahan, pembuatan aplikasi, hingga uji coba, dan analisis kebutuhan, pembuatan aplikasi, ujicoba, hingga analisis pengalaman pengguna.

A. Analisis Kebutuhan

Virtual tour 360 pada prinsipnya menampilkan foto 360 area di dalam maupun luar gedung. Berikut dipetakan kondisi dalam gedung dan luar gedung atau spot terbuka yang akan ditampilkan. Selain keduanya, ditampilkan juga informasi personal pejabat struktural berupa foto, nama, dan jabatannya sebagai informasi pengenalan personil kepada mahasiswa baru atau orang yang membutuhkan informasi personil pejabat struktural dan tendik.

TABEL I
AREA OBYEK VISUAL

Obyek	Jumlah	Deskripsi
Ruangan	16	Ruangan struktural dan tata usaha untuk 9 fakultas, auditorium, perpustakaan, laboratorium, dan kantin yang tersebar di gedung A, B, C, D, E, F, dan H.
Spot area terbuka	6	Depan gerbang, depan gedung A, lapangan antara gedung B, C, D, dan E, depan lapangan gedung H, dan tengah lapangan gedung F, dan depan gedung F.
Jumlah	24	

Dari hasil analisis dan pemetaan kebutuhan obyek berupa ruangan dan spot area terbuka di kampus Universitas Dr. Soetomo, didapat seperti pada tabel 1. Ada 24 obyek yang dibutuhkan untuk pengambilan foto 360.

B. Pengambilan Foto

Pengambilan foto untuk virtual tour 360, selain membutuhkan perangkat khusus kamera 360, juga perlu pengaturan level ketinggian kamera pada saat pengambilan. Berikutnya perlu juga pengaturan resolusi dan ukuran file gambar, agar optimal antara kualitas foto dengan ukuran file.

1) Perangkat Pengambilan Foto

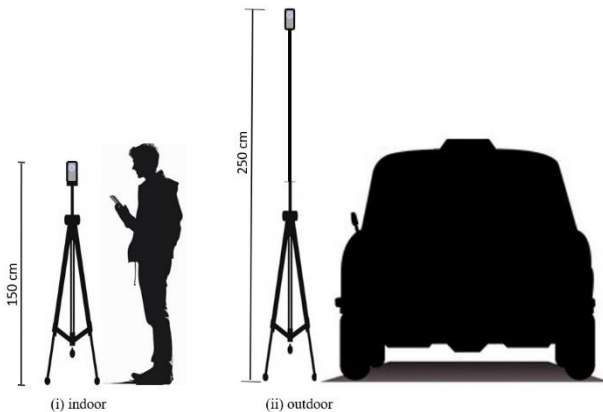
Perangkat yang digunakan untuk pengambilan foto terdiri dari perangkat utama berupa kamera 360 dan perangkat penunjang berupa monopod/tripod seperti pada gambar 2. Kamera Insta360 X3 dipilih karena memiliki fitur khusus untuk pengambilan foto 360 dan dapat menghasilkan foto dengan resolusi tinggi hingga 11968 x 5984 pixel (72MP) [12]. Untuk pengambilan foto di atas 150 cm, selain menggunakan tripod, juga dibutuhkan monopod yang memiliki panjang lebih dari 2 meter. Saat pengambilan foto

dengan menggunakan kamera Insta360 X3, monopod tidak terekam oleh kamera atau *invisible*. Sedangkan tripod masih terlihat bagian kaki percabangan saja.



Gambar 2. Perangkat pengambilan foto berupa kamera Insta360 X3, monopod, dan tripod.

2) Standar Pengambilan Gambar



Gambar 3. Level pengambilan gambar untuk (i) indoor dan (ii) outdoor

- Dalam ruangan
Untuk mendapatkan UX yang natural, maka pengambilan gambar di dalam ruangan (*indoor*) menggunakan *eye level* rata-rata orang asia (pria dan wanita), yaitu: 150 cm [13], seperti yang ada pada gambar 3. Standar ini juga dilakukan pada penelitian lain [1], [9].
 - Luar ruangan
Pengambilan foto 360 di luar ruangan (*outdoor*) perlu mempertimbangkan dua hal, yaitu halangan pandangan dari orang atau obyek seperti mobil dan kenyamanan untuk mendapatkan pandangan yang lebih luas terhadap penampakan gedung tinggi seperti yang tampak pada gambar 3. Beberapa aplikasi virtual tour menggunakan drone dengan ketinggian antara 5 hingga 10 meter. Namun untuk foto 360, ketinggian kamera cukup antara 250 cm hingga 300 cm agar pengguna tidak sedang merasakan terbang di antara gedung-gedung kampus [3], [8], [14], [15].
- 3) Resolusi Optimal Gambar

Ukuran file foto 360 yang dihasilkan cukup besar antara 5-6 MB dengan format *.insp dan resolusi 5952x2976. Besarnya ukuran file tersebut karena foto 360 menangkap realitas secara 360 derajat.

File foto tersebut perlu diperkecil agar ukuran file aplikasi juga ringan untuk dibuka. Ukuran file kecil cukup ringan bagi perangkat saat menjalankan aplikasi virtual tour tersebut. Setelah melakukan beberapa kali perhitungan dan pengujian, didapat resolusi optimal untuk mencapai keseimbangan antara kualitas foto dengan ukuran file pada resolusi 4320 x 2160 dengan ukuran file antara 700 KB hingga 800KB dengan cara menurunkan kualitas di format jpg/jpeg. Acuan utamanya adalah ukuran tinggi file foto 2160 yang didapat dari perhitungan 3 x resolusi layar perangkat pada umumnya, yaitu: 3 x 720 didapat hasil 2160.

C. Ujicoba Aplikasi



Gambar 4. Tampilan awal aplikasi Virtual Tour Kampus Unitomo di browser.

Aplikasi virtual tour 360 ini berbasis web agar mudah untuk diakses dengan menggunakan perangkat apapun. Ukuran aplikasi secara keseluruhan sebesar 45,7 MB yang dikemas dalam HTML5 *Package*. Ukuran file tersebut masih cukup kecil untuk dijalankan di laptop maupun smartphone. Hanya perlu rata-rata 37 detik untuk bisa tampil di layar saat pertama kali dijalankan dengan kecepatan internet 10 mbps.

Saat aplikasi dijalankan di browser apapun, halaman yang pertama kali tampil berupa gambar dengan nama aplikasi seperti pada gambar 4. Terdapat tombol untuk membunyikan musik di pojok kiri bawah dan tombol maksimal di pojok kanan atas. Sedangkan untuk memulai tour dengan menekan tombol masuk. Musik yang diputar sebagai latar adalah Mars Unitomo yang penuh semangat, agar mahasiswa lebih mengenal dan hafal lirik yang ada pada Mars Unitomo tersebut.



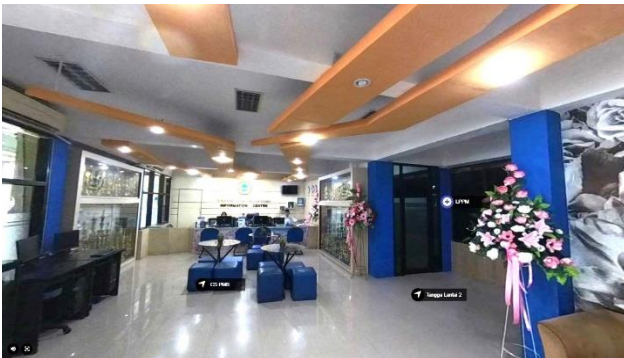
Gambar 5. Tampilan gerbang kampus Unitomo.

Setelah masuk, maka tampilan awal berupa gerbang kampus Unitomo seperti pada Gambar 5.



Gambar 6. Foto lapangan kampus diambil pada ketinggian 2.5m.

Pengambilan foto pada ketinggian kamera 2.5 - 3 m, memberikan perspektif yang lebih luas daripada 1.5 m, karena pandangan tidak terhalang oleh obyek seperti mobil.



Gambar 7. Ruangan di dalam gedung yang diambil dengan ketinggian kamera 1.5 m.

Gambar 7 tampak memasuki ruangan gedung dengan ketinggian 1.5 m. Pada gambar tersebut juga ditampilkan tombol navigasi untuk berpindah dari satu ruangan ke ruangan lain berupa ikon panah. Sedangkan ikon plus berfungsi untuk menampilkan informasi baik teks maupun foto seperti yang ditampilkan pada Gambar 8 dan Gambar 9.



Gambar 8. Tampilan informasi personil rektorat.



Gambar 9. Tampilan ruang auditorium gedung F lantai 5.

Pada aplikasi ini setiap fakultas ditampilkan ruangan struktural dan personil yang bertempat di ruangan tersebut. Hal ini dapat membantu mahasiswa baru yang belum mengenal wajah personil yang dicari dan tempat berkantornya.

D. Angket oleh pengguna

Untuk mengukur persepsi pengguna setelah menggunakan aplikasi virtual tour, diberikan angket dengan isian tertutup dan terbuka, sebagai berikut:

- 1) Asal Fakultas
- 2) Perangkat yang digunakan untuk membuka aplikasi
- 3) Apakah aplikasi bermanfaat?
- 4) Apakah aplikasi mudah digunakan?
- 5) Apakah kualitas foto 360 bagus?
- 6) Apakah penunjuk arah navigasi mudah diakses?

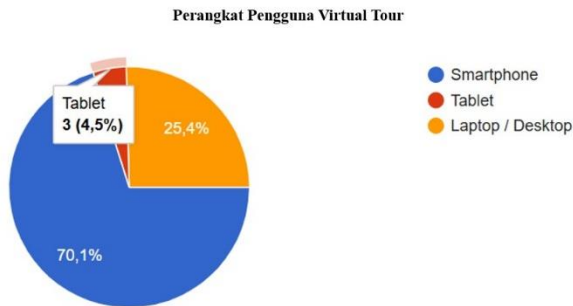
Sedangkan pertanyaan terbuka berupa Saran dan komentar bebas untuk aplikasi tersebut.

E. Hasil Analisis

Dari penyebaran angket kepada pengguna mahasiswa baru Universitas Dr. Soetomo didapat 67 responden yang mengisi angket. Mereka diberi tautan virtualtour.unitomo.ac.id untuk mencoba aplikasi, kemudian diberi tautan angket di google form. Berikut analisis deskriptif hasil penyebaran angket:

1) Perangkat pengguna Virtual Tour

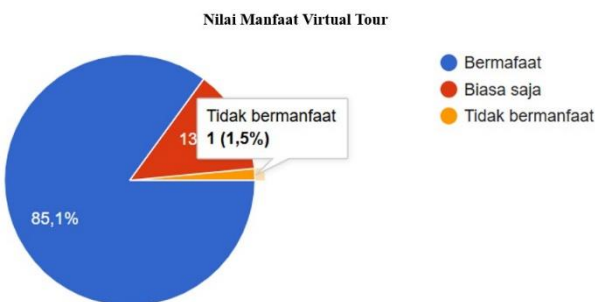
Pertanyaan ini penting untuk mengetahui perangkat apa yang digunakan oleh responden saat menjalankan aplikasi virtual tour.



Gambar 10. Hasil angket untuk perangkat yang digunakan responden.

Dari Gambar 10 diketahui mayoritas responden (70,1%) menggunakan smartphone untuk menjalankan aplikasi. Hal ini berarti perlu memperhatikan kenyamanan pengguna agar didapat UX terbaik. Terutama berkaitan dengan penggunaan tombol navigasi di smartphone dengan layar yang lebih kecil dibandingkan dengan laptop.

2) Nilai Manfaat Virtual Tour

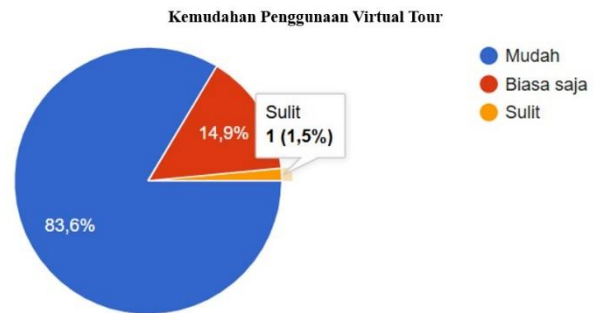


Gambar 11. Hasil angket untuk nilai manfaat aplikasi virtual tour.

Dari Gambar 11 terlihat 85,1% responden berpandangan aplikasi ini bermanfaat. Hanya 1 responden atau 1,5% saja yang menyatakan tidak bermanfaat. Hal ini berarti aplikasi virtual tour ini memiliki nilai manfaat dalam memberikan informasi ruang dan personil kepada pengguna.

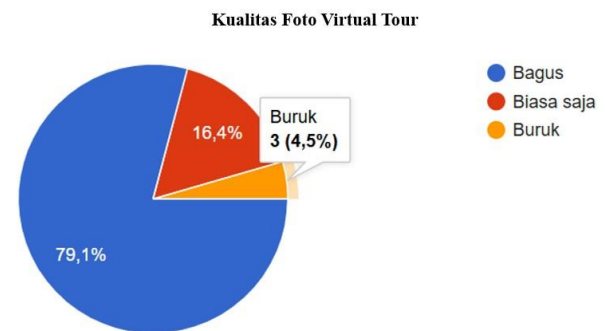
3) Kemudahan penggunaan virtual tour

Dari Gambar 12 didapat 83,6% menyatakan mudah dalam menggunakan aplikasi virtual tour. Hal ini berarti mayoritas pengguna dapat dengan mudah menggunakan aplikasi, walaupun sebagian besar pengguna (70,1%) menggunakan smartphone. Bila ditambah dengan yang menjawab ‘biasa saja’ sebagai pengguna tanpa kendala, maka nilainya bisa 98,5%.



Gambar 12. Hasil angket untuk kemudahan penggunaan virtual tour.

4) Kualitas foto 360 virtual tour

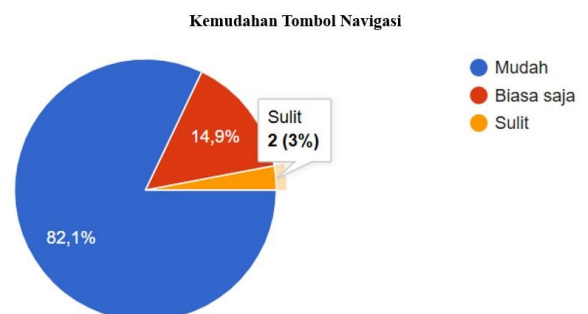


Gambar 13. Hasil angket untuk kualitas foto 360 pada virtual tour.

Dari Gambar 13 terlihat 79,1% responden menyatakan kualitas foto 360 bagus dan 16,4% menyatakan biasa saja. Hanya 4,5% saja yang menyatakan buruk. Walau secara mayoritas kualitas foto 360 dinyatakan bagus, tetapi hal ini menjadi tantangan untuk meningkatkan kualitas foto 360 yang lebih baik lagi. Responden tidak hanya disajikan foto gedung dan ruangan dengan resolusi minimal.

5) Kemudahan tombol navigasi virtual tour

Dari Gambar 14 didapat 82,1% responden menyatakan mudah dalam mengakses tombol navigasi aplikasi virtual tour. Hanya 3% saja yang menyatakan sulit yang ternyata menggunakan smartphone saat menjalankan aplikasi virtual tour.



Gambar 14. Hasil angket untuk kemudahan tombol virtual tour.

Selain berupa pertanyaan tertutup, pengguna sebagai responden juga diberikan pertanyaan terbuka berupa saran atau komentar bebas. Lebih dari 50% meminta agar aplikasi dikembangkan untuk bisa juga menampilkan fasilitas kampus lainnya seperti laboratorium fakultas dan area UKM (Unit Kegiatan Mahasiswa) yang ada di belakang gedung F.

Secara keseluruhan hasil penilaian pengguna aplikasi virtual tour di atas 80%. Ini berarti UX penggunaan aplikasi masih sangat bagus. Ditambah dengan respon pertanyaan terbuka yang mengharapkan perluasan aplikasi untuk juga memuat area kampus lainnya yang belum masuk di aplikasi virtual tour saat ini.

Beberapa rekomendasi dalam pembuatan aplikasi virtual tour yang penting untuk diperhatikan adalah terkait dengan: i) memperhatikan desain tata ruang tampilan aplikasi untuk pengguna smartphone dengan ukuran tombol navigasi dan tulisan yang dapat dibaca dengan baik, ii) kualitas foto 360 minimal di ukuran 4320 x 2160, iii) ketinggian kamera pada pengambilan di dalam ruangan pada 1.5 m dan 2.5-3 m untuk di luar ruangan, dan iv) alur perjalanan pengguna dari awal masuk kampus, hingga keluar kembali.

IV. KESIMPULAN

Aplikasi Virtual Tour 360 di Universitas Dr. Soetomo telah berhasil memberikan pengalaman pengguna (UX) yang positif, terutama dalam membantu mahasiswa baru mengenal fasilitas kampus secara virtual. Hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan aplikasi virtual tour ini adalah alur virtual tour, ketinggian kamera saat pengambilan foto di dalam dan di luar ruangan, resolusi dan ukuran file foto, serta ukuran file aplikasi bila diakses secara daring. Hasil analisis menunjukkan bahwa aplikasi ini dinilai bermanfaat oleh mayoritas pengguna (85,1%) serta mudah diakses, terutama melalui perangkat smartphone yang menjadi pilihan utama pengguna. Secara umum, aplikasi ini memberikan informasi lengkap yang dibutuhkan oleh mahasiswa baru untuk mengenali gedung, ruang, dosen, dan tendik sesuai fakultas dan prodi masing-masing. Selain itu, aspek interaktif, seperti tombol navigasi yang mudah diakses, menambah kenyamanan dalam penjelajahan virtual kampus.

Sebagai saran, agar UX aplikasi dapat terus ditingkatkan, perlu diperhatikan pengoptimalan tampilan pada perangkat mobile mengingat lebih dari 70% pengguna mengakses aplikasi melalui smartphone. Peningkatan kualitas visual dan navigasi dengan tambahan mini map juga perlu diperhatikan untuk menciptakan pengalaman yang lebih imersif. Penambahan informasi detail tentang setiap fakultas dan personil kampus diharapkan dapat meningkatkan kegunaan aplikasi sebagai media pengenalan kampus yang lengkap dan ramah bagi pengguna.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang utama kepada Rektorat Universitas Dr. Soetomo yang telah memberikan pinjaman

kamera Insta360 X3 dan izin untuk mengambil foto 360 di seluruh area kampus.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Fauzan, Z. Maisat Eka, Z. Fairuzal Akbar, and K. Fathoni, "Pengembangan Aplikasi Virtual Tour sebagai Media Pengenalan Lingkungan Kampus PENS berbasis Website," *J. Teknol. Terpadu*, vol. 7, no. 1, pp. 23–30, Jul. 2021, doi: 10.54914/jtt.v7i1.341.
- [2] M. Huda and M. Mustagfirin, "Virtual Tour Sebagai Media Informasi Kampus Universitas Wahid Hasyim Semarang," *J. Inform. Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 1, no. 2, Sep. 2019, doi: 10.36499/jinrpl.v1i2.2950.
- [3] M. Mardainis, M. Arifin, R. Rahmaddeni, and Y. Efendi, "Virtual Tour Interaktif 360 Derajat Menggunakan Teknik Image Stitching Sebagai Media Informasi Kampus STMIK Amik Riau," *Digit. Zone J. Teknol. Inf. Dan Komun.*, vol. 11, no. 2, pp. 209–222, Nov. 2020, doi: 10.31849/digitalzone.v11i2.4265.
- [4] S. Riyadi and I. Nurhaida, "Aplikasi Sistem Virtual Tour E-Panorama 360 Derajat Berbasis Android Untuk Pengenalan Kampus Mercu Buana," *J. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 17–24, Feb. 2022, doi: 10.25126/jtiik.2021864209.
- [5] D. Khairunnisa, A. D. Rachmanto, Z. Munawar, and M. Haitan, "Aplikasi Virtual Tour Dinamis pada Universitas Nurtanio Bandung Berbasis Web," in *SNASIKOM*, Sep. 2022, pp. 42–50.
- [6] Faculty of Animal Husbandry, "Virtual Tour Campus sebagai Sarana Promosi Nasional dan Internasional," Universitas Brawijaya. Accessed: Oct. 30, 2024. [Online]. Available: <https://fapet.ub.ac.id/virtual-tour-campus-sebagai-sarana-promosi-nasional-dan-internasional/>
- [7] L. Karlitasari, B. H. Situmorang, A. P. Putra, A. Sabrina, and D. Randika, "Virtual Tour Campus Sebagai Media Promosi di Masa Pandemi Covid-19," *Komputasi J. Ilm. Ilmu Komput. Dan Mat.*, vol. 19, no. 1, pp. 16–24, Jul. 2022, doi: 10.33751/komputasi.v19i1.4438.
- [8] L. N. Amali, M. R. Katili, and A. P. Sugeha, "Development of virtual tour reality using 360-degree panoramic images and Leaflet JavaScript," *Indones. J. Electr. Eng. Comput. Sci.*, vol. 35, no. 1, p. 655, Jul. 2024, doi: 10.11591/ijeecs.v35.i1.pp655-664.
- [9] I. A. Gafar, Z. Arif, and S. Syefudin, "Systematic Literature Review: Virtual Tour 360 Degree Panorama," *Int. J. Eng. Bus. Soc. Sci.*, vol. 1, no. 01, pp. 01–10, Oct. 2022, doi: 10.58451/ijebs.v1i01.1.
- [10] M. Insa-Iglesias, M. Jenkins, and G. Morison, "Rapid Development of a Low-cost Web-based 360 Virtual Tour:," in *Proceedings of the 16th International Conference on Web Information Systems and Technologies*, Budapest, Hungary: SCITEPRESS - Science and Technology Publications, 2020, pp. 315–322. doi: 10.5220/0010176703150322.
- [11] A. Choiron, "Aplikasi Virtual Tour Dinamis Pada Universitas Dr. Soetomo Surabaya Berbasis Web," *Inf. J. Ilm. Bid. Teknol. Inf. Dan Komun.*, vol. 2, no. 1, Oct. 2017, doi: 10.25139/inform.v2i1.406.
- [12] "Insta360 X3 Action Cam." Accessed: Oct. 30, 2024. [Online]. Available: <https://insta360.co.id/product/insta360-x3-action-cam/>
- [13] N. I. Abd Rahman, S. Z. Md Dawal, N. Yusoff, and N. S. Mohd Kamil, "Anthropometric measurements among four Asian countries in designing sitting and standing workstations," *Sādhanā*, vol. 43, no. 1, p. 10, Jan. 2018, doi: 10.1007/s12046-017-0768-8.
- [14] H. Masruroh, A. Sahrina, D. Al Khalidy, and E. Trihatmoko, "Generating Mobile Virtual Tour Using UAV and 360 Degree Panorama for Geography-Environmental Learning in Higher Education," *Int. J. Interact. Mob. Technol. IJIM*, vol. 18, no. 02, pp. 118–133, Jan. 2024, doi: 10.3991/ijim.v18i02.45961.
- [15] W. A. Rahma and S. Riyadi, "Perancangan Virtual tour 360 sebagai Media Pengenalan Wilayah Sekitar Ibu Kota Negara Baru Indonesia," *J. Sains Dan Seni ITS*, vol. 12, no. 1, pp. H1–H6, Jun. 2023, doi: 10.12962/j23373520.v12i1.110341.