

Pengembangan Sistem Logging Peminjaman Fasilitas dengan Perekaman User Behaviour Menggunakan MongoDB

Rafi Arsalan Mi'raj¹, Ani Anisyah², Rosa Ariani Sukamto³

^{1,2,3}Universitas Pendidikan Indonesia

¹raparsalan@upi.edu, ²anianisyah@upi.edu, ³rosa.ariani@upi.edu



Histori Artikel:

Diajukan: 13 Juli 2025

Disetujui: 29 Juli 2025

Dipublikasi: 31 Juli 2025

Kata Kunci:

User Behavior, Logging System, MongoDB, Web Analytics, Data-Driven Development

Digital Transformation

Technology (Digitech) is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Abstrak

Penelitian ini bertujuan membangun sistem logging yang mampu merekam aktivitas pengguna secara detail untuk dianalisis dalam mengungkap pola penggunaan aplikasi peminjaman fasilitas. Sistem dikembangkan melalui tiga tahapan utama, yaitu analisis kebutuhan, perancangan arsitektur sistem menggunakan MongoDB sebagai database NoSQL, serta implementasi API backend berbasis Django dan frontend dengan JavaScript untuk menangkap data interaksi pengguna secara real-time. Data yang dikumpulkan meliputi aktivitas seperti waktu login, navigasi halaman, frekuensi penggunaan fitur, pencarian kata kunci, serta proses peminjaman yang dilakukan oleh pengguna. Hasil analisis menunjukkan bahwa pengguna lama memiliki pola navigasi yang lebih efisien dan konsisten, dengan mayoritas langsung mengakses fitur inti. Sebaliknya, pengguna baru menunjukkan variasi jalur yang lebih eksploratif, terutama dalam tahap awal penggunaan. Pada aspek durasi sesi dan jumlah aksi, kedua kelompok menunjukkan kecenderungan pada rentang 6–15 aksi per sesi dan durasi 0–5 menit. Visualisasi data seperti user path, frekuensi akses halaman, dan tren pencarian berhasil mengungkap perbedaan signifikan antara kedua kelompok pengguna. Hasil penelitian ini memberikan dasar berbasis data untuk peningkatan efisiensi antarmuka dan penyusunan strategi onboarding yang lebih tepat sasaran.

PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini, metrik analitik menjadi bagian penting dalam mengevaluasi efektivitas suatu sistem informasi, terutama dalam konteks situs web atau aplikasi berbasis web. Metrik ini digunakan untuk memahami bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem, apa yang mereka cari, dan bagaimana mereka bernavigasi dalam antarmuka yang disediakan. Pemahaman ini sangat penting terutama dalam proses pengambilan keputusan berbasis data untuk meningkatkan pengalaman pengguna (UX) dan kinerja antarmuka pengguna (UI). Dalam konteks aplikasi peminjaman fasilitas kampus, penerapan metrik-metrik ini memungkinkan pengelola sistem untuk memahami pola penggunaan, mendeteksi anomali, dan menyusun strategi perbaikan antarmuka atau alur kerja sistem secara menyeluruh.

Lalmas, O'Brien, dan Yom-Tov (2014) mengklasifikasikan metrik analitik web ke dalam empat kategori besar: *Site Usage*, *Referrers*, *Site Content Analysis*, dan *Quality Assurance*. Masing-masing kategori ini merepresentasikan dimensi keterlibatan pengguna yang berbeda. *Site Usage* berkaitan dengan aktivitas dasar pengguna, seperti jumlah kunjungan, lama waktu sesi, dan penggunaan fitur pencarian internal. *Referrers* mencatat bagaimana pengguna menemukan situs, baik dari mesin pencari maupun tautan eksternal. *Site Content Analysis* berfungsi untuk mengukur performa tiap halaman dan jalur navigasi. Sementara itu, *Quality Assurance* menilai aspek teknis seperti error dan kesalahan server, yang berdampak langsung pada kepuasan pengguna.

Delapan metrik umum yang sering digunakan dalam analisis keterlibatan pengguna antara lain: *Visitor Type*, *Visit Length*, *Visitor Path*, *Top Pages*, *Internal Search Information*, *Demographics and System Statistics*, *Referring URL and Keyword Analysis*, serta *Errors*. Masing-masing metrik memberikan informasi spesifik, misalnya *Visitor Path* memungkinkan pengembang memahami jalur yang diambil pengguna saat mengakses sistem, yang sangat berguna untuk mengevaluasi efisiensi navigasi. *Internal Search Information* dapat mengindikasikan kebutuhan pengguna yang belum terakomodasi dalam antarmuka. Dengan menggabungkan berbagai metrik ini, organisasi dapat memperoleh gambaran menyeluruh mengenai pengalaman dan kebutuhan pengguna yang sebenarnya.

Meskipun alat seperti Google Analytics banyak digunakan, terdapat keterbatasan signifikan terutama dalam hal personalisasi dan kepemilikan data. Beberapa penelitian, seperti oleh Hernández et al. (2010), menunjukkan bahwa sistem log internal memiliki fleksibilitas dan kekayaan data yang lebih baik dibandingkan solusi komersial. Sistem logging yang dirancang khusus memungkinkan pencatatan aktivitas yang lebih kontekstual dan strategis, seperti interaksi spesifik di dalam fitur-fitur tertentu yang tidak dapat diamati melalui analitik umum. Logging

internal juga memudahkan integrasi dengan sistem backend serta mendukung analisis berdasarkan segmen pengguna, misalnya membandingkan pengguna baru dan lama.

Berdasarkan studi literatur tersebut, penerapan metrik yang relevan dan sistem logging yang terukur dapat menjadi landasan penting dalam memahami pola perilaku pengguna aplikasi peminjaman fasilitas kampus. Penelitian ini tidak hanya akan mengumpulkan data dari aktivitas pengguna, tetapi juga akan memetakan kategori pengguna dan perbedaan kebiasaan penggunaan antar segmen. Dengan mengadopsi metrik seperti *Visit Length*, *Clickstream*, *Top Pages*, dan *Internal Search*, sistem dapat memberikan insight yang lebih kaya kepada tim pengembang UI/UX. Pada akhirnya, metrik ini akan menjadi acuan untuk menyusun rekomendasi perbaikan desain berbasis data, sesuai dengan pendekatan *data-driven UX/UI development* yang semakin menjadi standar dalam pengembangan produk digital.

STUDI LITERATUR

Studi literatur ini membahas lima aspek utama yang mendasari penelitian, yaitu metode pengembangan perangkat lunak, sistem logging, penggunaan MongoDB, pendekatan data-driven UI/UX, serta metrik analitik perilaku pengguna sebagai berikut:

Sistem Logging

Sistem logging adalah mekanisme pencatatan aktivitas pengguna atau sistem secara otomatis yang bertujuan memberikan wawasan terhadap perilaku pengguna, mendeteksi error, serta mendukung pemeliharaan sistem berbasis bukti (Srikant, 2001; Scheepers, 2023). Logging yang efektif ditandai oleh kecepatan pengumpulan data, efisiensi penyimpanan, kapabilitas analisis cepat, dan antarmuka pemantauan yang user-friendly (Tran, 2016). Komponen utama sistem logging meliputi *timestamp* (waktu kejadian), *data* (isi aktivitas), *log source* (sumber), *log type* (format), *security and integrity* (keamanan log), dan *correlation and analysis* (kemampuan menghubungkan peristiwa).

MongoDB

MongoDB adalah basis data NoSQL berbasis dokumen yang menyimpan data dalam format BSON (mirip JSON) dan menawarkan skema yang fleksibel, cocok untuk menangani data tidak terstruktur atau semi-terstruktur (Chauhan, 2019). Kelebihan MongoDB meliputi kinerja tinggi dalam operasi insert, query, update, dan delete, efisiensi indeks, bahasa query yang kuat, replikasi otomatis untuk ketersediaan data tinggi (replica set), serta skalabilitas horizontal melalui fitur sharding (Györödi et al., 2015). Hal ini menjadikan MongoDB unggul dibandingkan RDBMS seperti MySQL, khususnya untuk aplikasi dengan kebutuhan data berskala besar dan kompleks.

Data-Driven UI/UX

Pendekatan *data-driven* dalam UI/UX berfokus pada pemanfaatan data perilaku pengguna untuk menghasilkan desain antarmuka yang relevan, efisien, dan sesuai kebutuhan aktual pengguna (Pimenov, 2021). Data dikumpulkan baik secara aktif (survei, wawancara) maupun pasif (clickstream, usability testing, A/B testing), yang kemudian dianalisis untuk memahami pola penggunaan, mengidentifikasi hambatan, dan memandu iterasi desain. Dengan pendekatan ini, pengembangan UI/UX menjadi lebih objektif dan terarah, mengurangi asumsi subjektif serta meningkatkan kepuasan dan efektivitas penggunaan sistem secara keseluruhan.

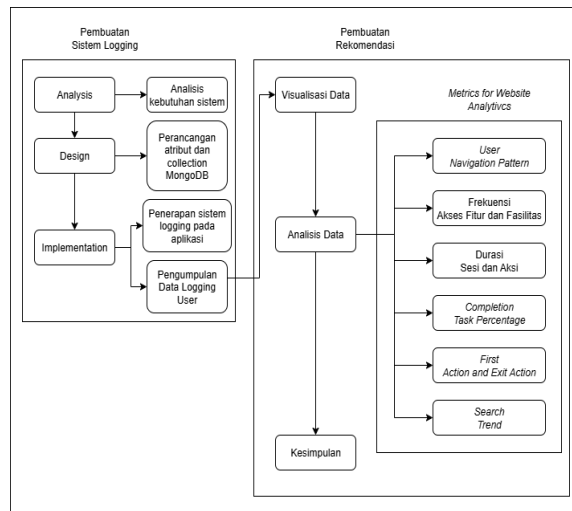
Metrics for User Analytics

Menurut Lalmas, O'Brien, dan Yom-Tov (2014), metrik dalam analitik pengguna dikelompokkan dalam empat kategori utama: *Site Usage*, *Referrers*, *Site Content Analysis*, dan *Quality Assurance*. Dari kategori tersebut, delapan metrik umum digunakan untuk mengevaluasi keterlibatan pengguna, seperti *Visitor Type*, *Visit Length*, *Visitor Path*, *Top Pages*, *Internal Search*, *Demographics*, *Referring URL*, dan *Errors*. Metrik-metrik ini memungkinkan tim pengembang untuk memahami perilaku pengguna secara mendalam, mengukur efektivitas fitur, dan mengidentifikasi masalah teknis maupun UX yang berdampak pada pengalaman pengguna.

METODE

Pada Gambar 1 ditampilkan rancangan alur penelitian yang dilakukan menggunakan 2 metode yang terpisah untuk pembuatan sistem *logging* dan pembuatan rekomendasi hasil dari *logging* yang dikumpulkan. Proses pengembangan sistem terdiri dari tiga tahap utama, yaitu Analysis, Design, dan Implementation. Pada tahap *Analysis*, dilakukan identifikasi dan analisis kebutuhan sistem yang akan dibangun. Tahap *Design* berfokus pada perancangan atribut serta struktur *collection* pada MongoDB yang digunakan untuk mendukung sistem logging serta merancang tampilan *website analytics* yang nantinya menampilkan data hasil logging.

Setelah desain selesai, tahap *Implementation* dilakukan dengan menerapkan sistem logging ke dalam aplikasi dan mulai mengumpulkan data interaksi pengguna yang terekam. Data ini nantinya menjadi dasar untuk analisis perilaku pengguna dalam pengembangan antarmuka yang lebih efektif.



Gambar 1. Desain Penelitian

Data interaksi yang telah dikumpulkan dari sistem logging kemudian digunakan dalam proses pembuatan rekomendasi melalui dua tahap utama, yaitu Visualisasi Data dan Analisis Data. Proses ini menghasilkan sejumlah metrik penting dalam konteks *website analytics*, seperti pola navigasi pengguna, halaman yang paling sering diakses, durasi sesi, hingga persentase penyelesaian tugas. Temuan dari tahapan ini menjadi dasar dalam memberikan rekomendasi untuk pengembangan antarmuka yang lebih responsif terhadap perilaku dan kebutuhan pengguna.:

1. *User Navigation Pattern* : Mengidentifikasi jalur umum yang sering diambil oleh user baru dibandingkan dengan user lama
2. *Frekuensi akses fitur dan fasilitas* : Membandingkan seberapa sering fitur atau fasilitas tertentu diakses oleh user baru dan user lama, untuk mengungkap fitur mana yang lebih relevan bagi setiap kelompok atau di mana ada perbedaan prioritas.
3. *Durasi sesi dan aksi* : Menganalisis rata-rata durasi sesi dan distribusinya melalui histogram untuk kedua kategori user. Durasi aksi spesifik juga akan diperhatikan untuk mengidentifikasi potensi titik kesulitan atau kelancaran dalam alur pengguna.
4. *Completion Task Percentage* : Membandingkan persentase sesi yang berhasil menyelesaikan tugas-tugas kunci, seperti submit booking antara user baru dan user lama, untuk mengidentifikasi hambatan atau keberhasilan desain.
5. *First Action and Exit Action* : Mengidentifikasi aksi pertama yang dilakukan pengguna setelah login dan aksi terakhir dalam sesi mereka untuk memahami perilaku onboarding awal dan exit behavior.
6. *Search Trend* : Mengidentifikasi kata kunci yang paling sering dicari oleh user baru dan user lama, yang dapat mengindikasikan kebutuhan informasi yang berbeda atau area di mana informasi di aplikasi kurang mudah ditemukan.

HASIL

Analysis



Gambar 2. Homepage Website Peminjaman Fasilitas

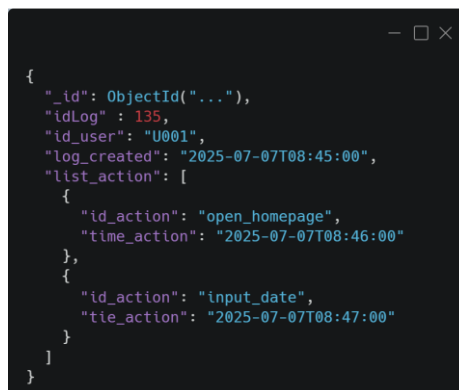
Analisis dilakukan dengan mengamati tampilan antarmuka website, dimulai dari halaman utama (homepage) seperti ditunjukkan pada Gambar 2. Halaman ini menjadi titik awal eksplorasi pengguna dalam menggunakan layanan peminjaman fasilitas. Dari halaman utama, pengguna diarahkan menuju berbagai fitur dan informasi yang tersedia di dalam website. Fokus utama dari analisis ini adalah mengidentifikasi kebutuhan pencatatan data dan metrik analitik penting yang dapat digunakan untuk optimalisasi UI/UX. Melalui pengamatan awal ini, dapat dipahami bagaimana alur interaksi dimulai dan bagaimana elemen-elemen antarmuka dapat memengaruhi pengalaman pengguna secara keseluruhan.

Website peminjaman fasilitas FPMIPA memiliki sejumlah halaman penting yang menunjang fungsionalitas sistem. Di antaranya adalah halaman jadwal (schedule), peraturan (rules), dan alur peminjaman (flow), yang berfungsi memberikan informasi pendukung kepada pengguna. Selain itu, terdapat pula halaman untuk masing-masing fasilitas, seperti Student Corner, parkir, dan lapangan voli, yang terintegrasi dengan halaman pemesanan (booking). Struktur ini menunjukkan bahwa pengguna memiliki beragam jalur eksplorasi tergantung pada kebutuhan peminjaman mereka, sehingga penting untuk mencatat data kunjungan dan klik pada masing-masing halaman guna memahami pola navigasi pengguna.

Dalam proses peminjaman, pengguna akan melalui tahapan sistematis yang mencakup pengisian formulir seperti pemilihan fasilitas, tanggal, waktu mulai, waktu selesai, dan konfirmasi melalui tombol pemesanan. Setiap langkah ini dapat menjadi titik penting pencatatan aktivitas pengguna untuk dianalisis lebih lanjut. Selain itu, pada halaman jadwal, pengguna difasilitasi dengan fitur filter berdasarkan bulan, jenis fasilitas, dan nama peminjam. Tersedia pula kolom pencarian yang memungkinkan pengguna untuk menemukan informasi secara spesifik dan efisien. Kombinasi fitur ini penting untuk dianalisis dalam konteks bagaimana pengguna menyesuaikan pencarian mereka terhadap kebutuhan tertentu, yang pada akhirnya memberikan wawasan untuk peningkatan pengalaman pengguna secara data-driven.

Design

Pada tahap desain menghasilkan arsitektur sistem logging dan analitik, serta struktur data yang terperinci pada Gambar 3. Arsitektur yang dirancang mengintegrasikan frontend (PHP/JavaScript) dengan backend Django melalui API REST, dan penyimpanan data di MongoDB Atlas. Hasil utama dari fase ini adalah desain koleksi MongoDB yang dinamakan `actionLogging_actionlog`, yang bertindak sebagai repositori sentral untuk semua data perilaku pengguna.



```
{
  "_id": ObjectId("..."),
  "idLog": 135,
  "id_user": "U001",
  "log_created": "2025-07-07T08:45:00",
  "list_action": [
    {
      "id_action": "open_homepage",
      "time_action": "2025-07-07T08:46:00"
    },
    {
      "id_action": "input_date",
      "time_action": "2025-07-07T08:47:00"
    }
  ]
}
```

Gambar 3. Skema Dokumen di MongoDB

Struktur setiap dokumen log dalam koleksi `actionLogging_actionlog` dirancang sebagai berikut:

- id** : Primary Key otomatis dari MongoDB (ObjectId).
- idLog** : Sebuah integer yang secara otomatis bertambah, berfungsi sebagai ID sesi log yang mudah dibaca.
- id_user** : ID unik pengguna (tipe string) yang melakukan aktivitas dalam sesi tersebut. Ini digunakan untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan pengguna ke dalam kategori "user baru" atau "user lama".
- log_created** : Timestamp (tanggal dan waktu) pembuatan sesi log ini, disimpan sebagai ISODate oleh MongoDB, yang penting untuk analisis kronologis.
- list_action** : Merupakan field bertipe JSONField yang menyimpan serangkaian aksi yang dilakukan pengguna dalam satu sesi. `list_action` menyimpan data sebagai array objek JSON, di mana setiap objek aksi memiliki:
 - id_action** : String yang mengidentifikasi aksi yang dilakukan (contoh: "home_page", "submit_booking", "filter_sc").
 - time_action** : Timestamp (string ISO 8601) yang sangat akurat kapan aksi tersebut terjadi.

Selain perancangan struktur data, sistem ini juga telah menghasilkan tampilan antarmuka analitik yang divisualisasikan dalam bentuk chart interaktif. Chart ini dikembangkan menggunakan data log aktual dan dirancang untuk memberikan wawasan yang berguna bagi pengembangan UX/UI. Beberapa chart yang

ditampilkan juga dirancang untuk membandingkan dua kategori pengguna, yaitu user baru dan user lama, adapun daftar chart yang akan ditampilkan sebagai berikut:

- a. **Total Aktivitas Harian** : menunjukkan jumlah total aksi pengguna per hari.
- b. **Search Trend** : menampilkan kata kunci yang paling banyak dicari oleh user dalam bentuk wordcloud.
- c. **Aktivitas per Jam** : menggambarkan distribusi aktivitas pengguna sepanjang jam operasional.
- d. **Rata-rata Durasi Sesi** : menghitung durasi rata-rata dari tiap sesi pengguna.
- e. **Frekuensi Akses Fitur Utama** : menunjukkan seberapa sering fitur seperti booking, filter, dan lihat jadwal diakses.
- f. **Tingkat Konversi Booking** : membandingkan jumlah pengguna yang memulai proses booking dengan yang menyelesaikannya.
- g. **Session Length** : menampilkan variasi panjang sesi pengguna dalam satu histogram.
- h. **Top 5 Filter** : merekap lima filter yang paling sering digunakan oleh pengguna.
- i. **Action Pertama Setelah Login** : menunjukkan halaman atau fitur pertama yang diakses setelah pengguna masuk.
- j. **Action Terakhir** : merekam aksi terakhir dalam setiap sesi pengguna.
- k. **Histogram Durasi Sesi** : menyajikan distribusi durasi sesi dalam bentuk histogram.
- l. **Search Trend** : menampilkan tren kata kunci yang digunakan pengguna dalam fitur pencarian.
- m. **Duration Success Task Compare** : membandingkan durasi penyelesaian aksi yang dianggap berhasil antar pengguna.

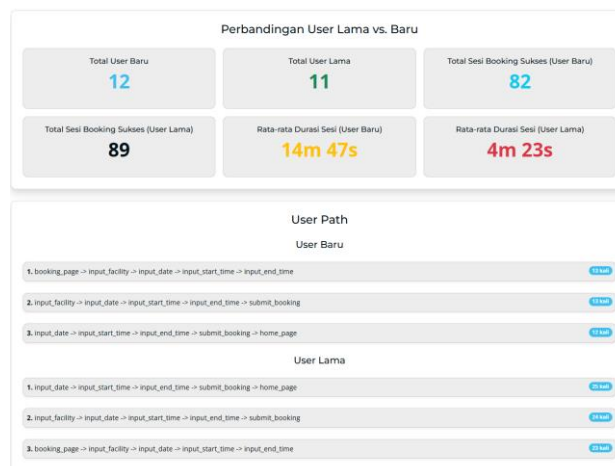
Implementation

Di sisi frontend aplikasi, kode JavaScript dan PHP diintegrasikan untuk mendeteksi berbagai aktivitas pengguna. Setiap kali aksi yang relevan seperti navigasi halaman atau klik tombol terpicu, sebuah event akan dicatat. Event ini dikelompokkan ke dalam objek sesi log dan secara otomatis dikirimkan ke backend. Implementasi ini memastikan bahwa setiap interaksi pengguna, mulai dari login hingga logout atau penutupan sesi, terekam dengan detail.

API logging di-backend (Django REST Framework) diimplementasikan dengan view LogUserActionView yang memiliki metode POST dan PUT. Secara spesifik, setiap kali pengguna melakukan aksi login, sebuah dokumen log baru akan dibuat di koleksi MongoDB, menandai dimulainya sebuah sesi. Selanjutnya, semua aksi yang dilakukan pengguna dalam sesi tersebut (seperti navigasi halaman atau interaksi fitur) akan memperbarui field list_action pada dokumen sesi log yang sama. View ini menerima payload JSON dari frontend, melakukan validasi, dan menyimpannya ke MongoDB.

Sebuah aplikasi Django terpisah diimplementasikan untuk menangani analisis terhadap logging data yang dikumpulkan. Ini mencakup AnalyticsView yang berfungsi sebagai endpoint API (GET /api/analytics/). View ini mengambil data log mentah dari MongoDB, memprosesnya untuk menghitung metrik-metrik kunci seperti yang sudah dijelaskan pada tahap design lalu akan mengembalikan hasil dalam format JSON. Di sisi frontend, halaman analitik mengambil data ini via AJAX dan menggunakan Chart.js untuk memvisualisasikan hasilnya dalam berbagai jenis chart sistem logging dan analitik untuk mengidentifikasi potensi bug atau anomali kinerja.

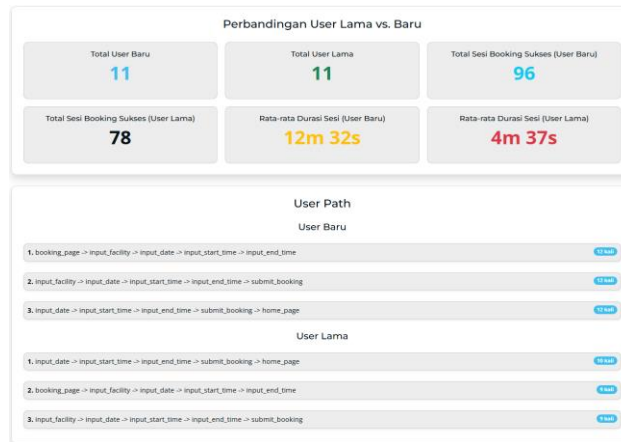
Visualisasi Data



Gambar 4. Visualisasi Data Secara Umum dan User path pada Siklus Pertama

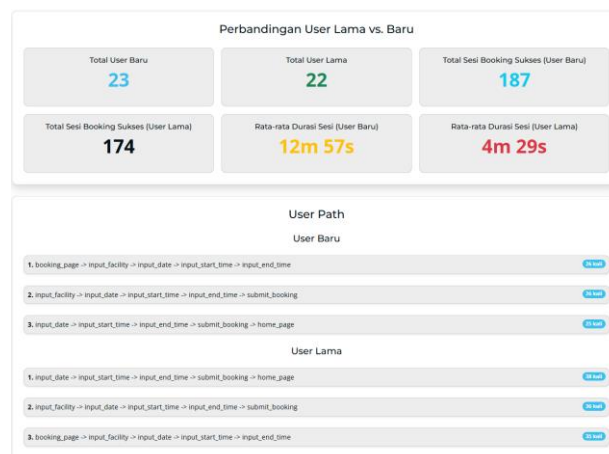
Gambar 4, merupakan visualisasi data log yang dihasilkan dari interaksi 23 pengguna, yang terdiri atas 12 pengguna baru dan 11 pengguna lama, pada siklus pertama yang berlangsung pada tanggal 13 - 19 Juni. Visualisasi

ini mencakup seluruh chart yang telah dibahas pada tahap desain, dan ditujukan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai pola perilaku pengguna dari kedua kategori tersebut pada siklus pertama pengumpulan data.



Gambar 5. Visualisasi Data Secara Umum dan User path pada Siklus Kedua

Gambar 5 merupakan visualisasi data log yang dihasilkan dari interaksi 22 pengguna, yang terdiri atas 11 pengguna baru dan 11 pengguna lama, pada siklus kedua yang berlangsung pada tanggal 21- 27 Juni. Visualisasi ini mencakup seluruh chart yang telah dibahas pada tahap desain, dan ditujukan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai pola perilaku pengguna dari kedua kategori tersebut pada siklus kedua pengumpulan data.



Gambar 6. Visualisasi Data Secara Umum dan User path pada Siklus Gabungan

Gambar 6 merupakan visualisasi data log yang dihasilkan dari interaksi 45 pengguna, yang terdiri atas 23 pengguna baru dan 22 pengguna lama, pada jangka waktu gabungan dari siklus pertama dan kedua. Visualisasi ini mencakup seluruh chart yang telah dibahas pada tahap desain, dan ditujukan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai pola perilaku pengguna selama proses pengumpulan data dilakukan.

PEMBAHASAN

User Navigation Pattern

Pada siklus pertama, pengguna baru memiliki 3 pola jalur yang masing-masing terjadi 12–13 kali, menunjukkan eksplorasi awal. Pengguna lama cenderung efisien, dengan 2 pola dominan terjadi 24 dan 25 kali. Pada siklus kedua, pengguna baru menunjukkan pola yang sangat seimbang dengan 12 kali untuk tiap jalur, sedangkan pengguna lama mulai bervariasi dengan jalur terbanyak 10 kali, dan dua lainnya 9. Secara gabungan, pengguna baru mulai stabil dengan 3 jalur yang terjadi 25–26 kali, sementara pengguna lama menunjukkan dominasi pada jalur utama hingga 38 kali, menandakan efisiensi dan keterbiasaan.

Frekuensi Akses Fitur dan Fasilitas

Homepage menjadi halaman paling banyak diakses di semua siklus. Pada siklus pertama, user lama mengakses homepage 232 kali, schedule page 112 kali, dan booking page 104 kali. User baru mengakses

homepage 179 kali dan schedule page 104 kali. Penggunaan filter tertinggi pada user lama adalah Student Corner (28 kali) dan Parkiran Utara (27 kali), sementara user baru mencatat Parkiran Utara (11 kali) dan Student Corner (10 kali). Pada siklus kedua, user baru mengakses homepage 209 kali dan user lama 181 kali. Booking page menjadi yang paling sering diakses oleh user lama (80 kali), sedangkan user baru tetap pada schedule page (99 kali). Filter Student Corner tetap paling sering digunakan oleh user lama (15 kali), sementara user baru bergeser ke Oktober dan HMK (masing-masing 11 kali). Pada gabungan dua siklus, homepage diakses lebih dari 400 kali oleh masing-masing kelompok. Booking page (188 kali) dan schedule page (181 kali) paling sering diakses user lama, sedangkan user baru tetap dominan pada schedule page (216 kali) dan flow page (171 kali). Untuk filter, user lama dominan pada Student Corner (43 kali), diikuti Parkiran Utara (29 kali). User baru masih tertinggi pada Student Corner (19 kali), kemudian Juni dan Parkiran Utara (masing-masing 16 kali).

Durasi Sesi dan Aksi

Siklus pertama menunjukkan bahwa user lama paling banyak melakukan 6–10 aksi (34 sesi) dengan durasi 0–5 menit (64 sesi), sedangkan user baru terbanyak pada 11–15 aksi (32 sesi) dan durasi 0–5 menit (33 sesi). Di siklus kedua, user lama bergeser ke 11–15 aksi (36 sesi) dan tetap pada durasi 0–5 menit (44 sesi). User baru dominan di 6–10 aksi (39 sesi) dan 11–15 aksi (32 sesi), dengan durasi 0–5 menit (34 sesi). Pada gabungan siklus, user lama mencatat 63 sesi untuk 6–10 aksi dan 61 sesi untuk 11–15 aksi, dengan durasi 0–5 menit sebanyak 114 sesi. User baru mencatat 67 sesi untuk 11–15 aksi dan 61 sesi untuk 6–10 aksi, dengan 76 sesi berdurasi 0–5 menit dan 25 sesi pada 15–20 menit.

Completion Task Percentage

Pada siklus pertama, user lama memiliki keberhasilan 56,45% (35 booking), dengan penyelesaian terbanyak di 20–39 detik (10 sesi). User baru hanya 36,17% (17 booking), terbanyak di 40–59 detik (6 sesi). Pada siklus kedua, keberhasilan user lama turun ke 33,82% (23 booking), dengan penyelesaian terbanyak pada 0–19 dan 40–59 detik (masing-masing 5 sesi). User baru mencatat 32,56% (14 booking), terbanyak di 20–39 detik (8 sesi). Gabungan dua siklus menunjukkan user lama dengan keberhasilan 45,52% (61 booking), paling banyak diselesaikan dalam 0–19 detik (15 sesi), disusul 20–39 detik (12 sesi). User baru mencatat 34,04% (32 booking), dengan 20–39 detik (13 sesi) dan 40–59 detik (8 sesi) sebagai rentang waktu terbanyak.

First Action and Exit Action

Pada siklus pertama, user lama paling banyak memulai sesi dari Schedule (21 sesi) dan mengakhirinya di Home Page (47 sesi). User baru memulai sesi secara merata, dengan Schedule (16 sesi), Student Corner (15 sesi), dan Rules Page (12 sesi), serta mengakhiri di Home Page (41 sesi) dan Logout (21 sesi). Pada siklus kedua, user lama mulai lebih terfokus pada Booking Page (20 sesi) dan Schedule Page (19 sesi), dengan aksi terakhir tetap pada Home Page (54 sesi). User baru memulai sesi pada Schedule (18 sesi), Student Corner (17 sesi), dan Home Page (14 sesi), dan mengakhirinya pada Home Page (53 sesi) serta Logout (29 sesi). Data gabungan menunjukkan bahwa user lama memulai dari Schedule Page (42 sesi) dan Booking Page (33 sesi), serta mengakhiri pada Home Page (102 sesi) dan Logout (39 sesi). User baru memulai dari Schedule (35 sesi), Student Corner (32 sesi), Rules Page (23 sesi), serta mengakhiri pada Home Page (96 sesi) dan Logout (55 sesi).

Search Trend

Pada siklus pertama, user lama menggunakan pencarian dengan fokus pada nama seperti “alfi” (6 kali) dan “harfli” (4 kali), sementara user baru fokus pada fasilitas dan waktu, seperti “lapangan voli” (16 kali), “parkiran” (17 kali), “juni” (18 kali), dan “kemakom” (14 kali). Siklus kedua menunjukkan penurunan drastis pencarian dari user lama (hanya 4 pencarian). User baru tetap aktif, dengan “sc” (11 kali), “juni” (10 kali), “kemakom” (8 kali), “parkiran” (7 kali), dan “lapangan voli” (6 kali). Pada gabungan dua siklus, user baru mencatat lebih dari 100 pencarian, dengan fokus pada fasilitas dan waktu. User lama hanya 14 pencarian, mayoritas untuk nama individu, menandakan pemanfaatan pencarian untuk kebutuhan administratif dan tingkat familiaritas sistem yang lebih tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sistem logging berbasis MongoDB berhasil diimplementasikan dalam aplikasi peminjaman fasilitas dengan mengintegrasikan frontend PHP dan JavaScript, backend Django REST Framework, serta penyimpanan data di MongoDB Atlas. Sistem ini mampu merekam berbagai aktivitas pengguna, seperti navigasi halaman, penggunaan fitur booking, filter, dan pencarian. Data log yang dikumpulkan menunjukkan pola perilaku yang berbeda antara pengguna baru dan pengguna lama. Pengguna lama cenderung langsung menuju fitur utama seperti booking dan jadwal, dengan durasi sesi yang lebih singkat namun terarah, serta penggunaan fitur pencarian yang rendah dan lebih spesifik. Sebaliknya, pengguna baru menunjukkan perilaku eksploratif dengan kunjungan ke berbagai halaman, frekuensi pencarian yang tinggi, dan sering mengakhiri sesi dengan logout. Selain itu, ditemukan bahwa titik keluar terbanyak terjadi di halaman home

dan saat aksi logout, serta mayoritas sesi berlangsung dalam rentang 6–15 aksi dengan durasi 0–5 menit, menunjukkan interaksi yang singkat namun padat. Penurunan tren penggunaan fitur pencarian oleh pengguna lama juga menunjukkan adanya peningkatan familiaritas terhadap sistem. Dengan demikian, sistem logging ini tidak hanya mampu merekam data, tetapi juga memberikan insight berharga bagi pengembangan UI/UX berbasis perilaku pengguna.

REFERENSI

- Benymol, J., & Sajimon, A. (2020). Performance analysis of NoSQL and relational databases with MongoDB and MySQL. *International Multi-conference on Computing, Communication, Electrical & Nanotechnology*.
- Chauhan, A. (2019). A review on various aspects of MongoDB databases. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 8(5), 90-92. <http://www.ijert.org> ISSN: 2278-0181.
- Demirel, D., Tuna, G., & Das, R. (2017). A simple logging system for safe internet use. *2017 International Artificial Intelligence and Data Processing Symposium (IDAP)*. doi:10.1109/idap.2017.8090252.
- Györödi, C., Györödi, R., Pecherle, G., & Olah, A. (2015). A comparative study: MongoDB vs. MySQL. In *2015 13th International Conference on Engineering of Modern Electric Systems (EMES)* (pp. 1-6). Oradea, Romania. <https://doi.org/10.1109/EMES.2015.7158433>.
- Hashemi, M., & Herbert, J. (2021). UIXSim: A user interface experience analysis framework. Computer Science Department, University College Cork. Retrieved from m.hashemi@cs.ucc.ie, j.herbert@cs.ucc.ie.
- Hernández, P., Garrigós, I., & Mazón, J. N. (2010). Modeling Web logs to enhance the analysis of Web usage data. In *2010 Workshops on Database and Expert Systems Applications* (pp. 297-301). IEEE. DOI: 10.1109/DEXA.2010.65.
- Kaunang, F. J. (2018). Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Fasilitas Sekolah. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, 7(2), 1-5.
- Khasbi, I., Nugraha, F., & Muzid, S. (2016). Sistem informasi peminjaman ruang dan barang di Universitas Muria Kudus berbasis web menggunakan fitur SMS notification. *Jurnal SIMETRIS*, 7(2), 513-520. ISSN: 2252-4983.
- Lalmas, M., O'Brien, H., & Yom-Tov, E. (2014). *Measuring User Engagement*. Synthesis Lectures on Information Concepts, Retrieval, and Services, 38. Morgan & Claypool Publishers.
- Leitch, R. A., & Roscoe, D. K. (1983). *Information storage and retrieval systems: Accounting*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Maulani, G., Septiani, D., & Sahara, P. N. F. (2018). Rancang bangun sistem informasi inventory fasilitas maintenance pada PT. PLN (Persero) Tangerang. *Jurnal Sistem Informasi STMIK Raharja*, 4(2), 156-167.
- Menezes, C., & Nonnecke, B. (2014). UX-Log: Understanding website usability through recreating users' experiences in logfiles. Volume 2, 47–56. <https://doi.org/10.11159/vwhci.2014.006>.
- Palomino, F., Paz, F., & Moquillaza, A. (2021). Web Analytics for User Experience: A Systematic Literature Review. In: Soares, M.M., Rosenzweig, E., Marcus, A. (eds) *Design, User Experience, and Usability: UX Research and Design. HCII 2021. Lecture Notes in Computer Science()*, vol 12779. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-78221-4_21.
- Pimenov, D., Solovyov, A., Askarbekuly, N., & Mazzara, M. (2021). Data-driven approaches to user interface design: A case study. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Pressman, R. S. (2012). *Rekayasa Perangkat Lunak (Pendekatan Praktisi)*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Scheepers, C. (2023). Using user-based activity logging and analysis to prioritise software maintenance (Master's thesis, North-West University).
- Sharma, V., & Dave, M. (2012). SQL and NoSQL databases. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, 2(8), 20-27. Retrieved from <https://www.ijarcsse.com>.
- Srikant, R., & Yang, Y. (2001). Mining web logs to improve website organization. *Proceedings of the 10th International World Wide Web Conference (WWW10)*, 430-437. ACM.
- Suonsyrjä, S. (2019). *Data-Driven Software Development with User-Interaction Data*. Tampere University of Technology.
- Sutabri, T. (2012). *Analisis sistem informasi*. Yogyakarta: ANDI.
- Teddy, R., & Hari, A. M. (2022). *Perancangan Aplikasi Peminjaman Sarana dan Prasarana di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Bukittinggi*.
- Tran Van Cuong, & Nguyen Van Nam. (2016). An efficient log management system. *VNU Journal of Science: Computer Science & Communication Engineering*, 32(2), 43-48.
- Varsaluoma, J. (2018). *Approaches to Improve User Experience in Product Development: UX Goals, Long-Term Evaluations and Usage Data Logging*. Tampere University of Technology.