

Analisis Deret Waktu Aktivitas *Communication Log* pada Sistem Penerimaan Mahasiswa

Kristina Wulandari

Prodi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Industri

Universitas Atma Jaya, Yogyakarta

kristina.wulandari@uajy.ac.id

Abstract — *Digital communication analysis within university admission systems plays a crucial role in understanding the effectiveness of interactions between prospective students and the integrated admission platform. This study aims to analyse the time series patterns of communication activities recorded in the admission system's communication logs from two years. A quantitative descriptive time series approach was employed, focusing on the frequency of activities based on daily, weekly, and hourly intervals, as well as calculating the time differences between logs to measure user interaction intensity and response speed.*

The results indicate a significant increase in communication activity prior to the enrolment period, with the highest frequency observed in Week 41 of 2021 and Week 3 of 2022. The analysis of time differences between logs reveals noticeable variations in user behaviour, where some applicants demonstrated long interaction gaps, while others exhibited high and continuous system engagement. These variations highlight differences in user involvement levels during the digital communication process within the admission stages.

This study contributes to a deeper understanding of user interaction patterns in integrated admission systems and serves as a basis for developing strategies to enhance user experience through optimized notifications, adaptive system responsiveness, and interface designs tailored to user behavior.

Keywords: digital communication, university admission system, time series analysis, user interaction, system log

Intisari — Analisis komunikasi digital dalam sistem penerimaan mahasiswa baru memiliki peran penting dalam memahami efektivitas interaksi antara calon mahasiswa dan sistem penerimaan terintegrasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola waktu (*time series pattern*) dari aktivitas komunikasi yang tercatat dalam *communication log* sistem penerimaan mahasiswa di sebuah universitas selama periode 2021 hingga 2022. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan analisis deret waktu deskriptif, yang berfokus pada frekuensi aktivitas berdasarkan satuan waktu harian, mingguan, dan per jam, serta menghitung selisih waktu antar log untuk menilai intensitas dan kecepatan interaksi pengguna.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas komunikasi mengalami peningkatan signifikan menjelang periode pendaftaran, dengan puncak frekuensi terjadi pada minggu ke-41 tahun 2021 dan minggu ke-3 tahun 2022. Analisis selisih waktu antar log memperlihatkan adanya variasi perilaku pengguna, di mana sebagian calon mahasiswa menunjukkan jeda interaksi yang panjang, sementara lainnya memiliki intensitas penggunaan sistem yang tinggi dan berkelanjutan. Variasi ini menegaskan adanya perbedaan

tingkat keterlibatan pengguna dalam proses komunikasi digital selama tahapan penerimaan.

Penelitian ini berkontribusi terhadap pemahaman pola interaksi pengguna dalam sistem penerimaan terintegrasi dan menjadi dasar pengembangan strategi peningkatan *user experience* melalui optimalisasi notifikasi, respons sistem yang lebih adaptif, serta desain antarmuka yang disesuaikan dengan perilaku pengguna.

Kata kunci: komunikasi digital, sistem penerimaan mahasiswa, analisis deret waktu, interaksi pengguna, log sistem

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong transformasi digital dalam berbagai aspek kegiatan pendidikan tinggi, termasuk dalam proses penerimaan mahasiswa baru [1]. Sistem penerimaan yang sebelumnya bersifat manual kini telah beralih menjadi platform digital yang terintegrasi, memungkinkan interaksi dua arah antara calon mahasiswa dan pihak universitas [2]. Setiap aktivitas dalam sistem tersebut menghasilkan *communication log* atau bisa di sebut dengan rekaman aktivitas digital yang merepresentasikan perilaku pengguna, waktu interaksi, serta respon sistem secara kronologis [3]. Data log ini menjadi sumber informasi penting untuk memahami pola komunikasi dan efisiensi operasional sistem penerimaan mahasiswa [4]

Analisis terhadap *communication log* dapat memberikan wawasan mendalam tentang bagaimana calon mahasiswa berinteraksi dengan sistem, kapan mereka paling aktif, serta bagaimana sistem merespons berbagai permintaan pengguna. Pendekatan analitik yang sesuai untuk memahami dinamika temporal tersebut adalah analisis *time series*. Dengan menggunakan *time series analysis*, peneliti dapat memetakan pola perubahan aktivitas komunikasi berdasarkan waktu, mendeteksi lonjakan penggunaan sistem, serta mengidentifikasi potensi keterlambatan respon [5]. Hal ini sangat relevan bagi institusi pendidikan tinggi yang berupaya meningkatkan kualitas layanan digital dan pengalaman pengguna secara berkelanjutan.

Beberapa penelitian terdahulu telah menegaskan pentingnya pemanfaatan analisis temporal dalam konteks sistem pendidikan digital. [6] mengembangkan kerangka *Temporal Learning Analytics* yang mampu menggambarkan evolusi perilaku pengguna berdasarkan urutan waktu interaksi. Sementara itu, [7] menunjukkan bahwa pengukuran

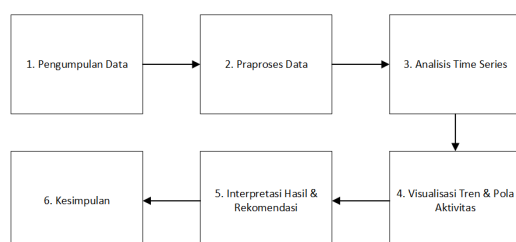
waktu respon (*response latency*) dapat digunakan untuk mengevaluasi performa sistem dan mendeteksi gangguan operasional secara dini. Di sisi lain, penelitian [8] membuktikan bahwa pemantauan log komunikasi mampu meningkatkan efisiensi sistem akademik daring melalui deteksi pola penggunaan yang berulang.

Dalam konteks sistem penerimaan mahasiswa, analisis *time series* terhadap data log komunikasi memiliki potensi besar untuk meningkatkan pemahaman institusi terhadap perilaku calon mahasiswa. Dengan mengidentifikasi tren temporal, universitas dapat menentukan waktu puncak aktivitas pengguna, menyesuaikan kapasitas server, serta merancang strategi komunikasi yang lebih efektif. Selain itu, hasil analisis juga dapat menjadi dasar pengambilan keputusan berbasis data atau bisa disebut dengan *data-driven decision making* untuk peningkatan efisiensi sistem dan pengalaman pengguna [9].

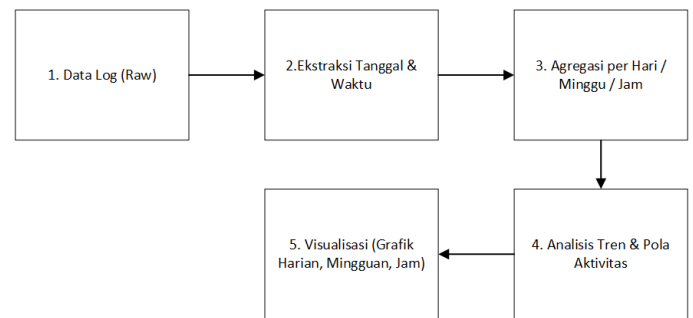
Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola temporal komunikasi dalam sistem penerimaan mahasiswa di sebuah universitas di Indonesia menggunakan pendekatan *time series analysis*. Fokus utama penelitian ini adalah mengidentifikasi tren harian, mingguan, dan per jam dari data log komunikasi, serta mengevaluasi efisiensi interaksi antara pengguna dan sistem. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan sistem akademik berbasis analitik temporal, sekaligus menawarkan rekomendasi strategis untuk optimalisasi layanan penerimaan mahasiswa.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode analisis deret waktu (*time series analysis*) untuk mengidentifikasi pola temporal dari aktivitas komunikasi dalam sistem penerimaan mahasiswa. Pendekatan ini dipilih karena mampu menggambarkan perubahan frekuensi dan intensitas interaksi pengguna terhadap sistem secara kronologis [10]. Analisis dilakukan terhadap data log komunikasi yang terekam otomatis oleh sistem informasi penerimaan mahasiswa di sebuah universitas di Indonesia selama periode tahun 2021–2022. Setelah dianalisis tren dan visualnya akan diinterpretasikan hasil dan rekomendasinya kemudian yang terakhir adalah kesimpulan. Gambar 1 menunjukkan bagan metode penelitian yang digunakan dimulai dari pengumpulan data, pemrosesan data, kemudian dilakukan analisis tren dari hasil yang digunakan menggunakan Excel dan Python dan divisualisasikan datanya serta membuat interpretasi dari hasil yang ada.



Gambar 1. Metode Penelitian



Gambar 2. Analisis Time Series

Gambar 2 menunjukkan bagaimana data log diolah secara teknis, diantaranya sebagai berikut:

A. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diambil dari *communication log system* aplikasi CRM yang digunakan untuk pendaftaran mahasiswa baru suatu universitas yang ada di Indonesia. Setiap entri log mencakup atribut penting seperti kode pengguna (EMPLID), program studi tujuan, nama log komunikasi (Communication Log Name), nama pelamar (Applicant), serta tanggal dan waktu komunikasi (Communication Date/Time). Data ini mencerminkan aktivitas digital calon mahasiswa saat berinteraksi dengan sistem penerimaan, termasuk saat melakukan pendaftaran, unggah dokumen, maupun melihat pengumuman lolos dan tidak. Seluruh data dianonimkan sebelum dianalisis untuk menjaga kerahasiaan identitas pengguna, sesuai dengan prinsip etika penelitian digital [11].

B. Tahapan Analisis Data

Proses analisis dilakukan melalui beberapa tahapan sistematis sebagai berikut yang ditunjukkan dalam Gambar 2:

1. **Prapemrosesan Data.** Tahap ini meliputi konversi format tanggal dan waktu ke bentuk standar, penghapusan data duplikat, serta pembersihan nilai yang hilang. Selain itu, dilakukan pula pemisahan komponen waktu menjadi atribut baru seperti tanggal, hari, minggu, dan jam untuk mempermudah analisis temporal.
2. **Analisis Aktivitas Temporal.** Setelah data siap, dilakukan penghitungan jumlah log berdasarkan interval waktu tertentu, yakni: Aktivitas harian yaitu jumlah interaksi per tanggal. Aktivitas mingguan yaitu jumlah interaksi per minggu kalender. Dan aktivitas per jam yaitu frekuensi log berdasarkan jam dalam sehari. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi tren harian, siklus mingguan, dan jam puncak aktivitas pengguna dalam sistem.
3. **Analisis Selisih Waktu Antar Log.** Setiap urutan aktivitas dari pengguna yang sama diurutkan secara kronologis, kemudian dihitung selisih waktunya. Nilai ini digunakan

untuk mengukur kecepatan interaksi atau *response interval* dan mendeteksi potensi keterlambatan sistem atau perilaku pengguna yang tidak aktif untuk periode tertentu.

4. Visualisasi Data. Hasil analisis divisualisasikan menggunakan grafik tren dan distribusi frekuensi. Grafik harian digunakan untuk mengamati pola jangka pendek, sedangkan grafik mingguan membantu melihat fluktuasi periodik. Analisis jam digunakan untuk menampilkan distribusi aktivitas pengguna sepanjang hari.

C. Pendekatan Analitik

Analisis deret waktu yang digunakan dalam penelitian ini bersifat deskriptif eksploratif, tanpa penerapan model prediktif. Fokus utamanya adalah pada pemahaman pola temporal dan intensitas aktivitas pengguna.

D. Validasi dan Etika Penelitian

Untuk memastikan reliabilitas hasil analisis, data diperiksa menggunakan metode *data consistency check* dan *outlier detection* untuk menghindari kesalahan interpretasi akibat anomali sistem. Dari sisi etika, penelitian ini mematuhi prinsip *research data governance* dengan memastikan seluruh data pribadi telah dihapus atau diganti dengan kode anonim.

Untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai alur data dan proses analisis yang digunakan, penelitian ini menyajikan arsitektur sistem komunikasi log yang menjadi dasar pengumpulan serta pengolahan data. Arsitektur ini menjelaskan bagaimana interaksi calon mahasiswa di sistem penerimaan terekam dalam bentuk log komunikasi, disimpan dalam basis data, kemudian dianalisis menggunakan pendekatan *time series analysis* untuk menghasilkan pola dan tren aktivitas.



Gambar 3. Arsitektur Sistem Komunikasi Log

Arsitektur sistem terdiri dari 3 lapisan utama, yaitu User Layer, Application Layer, Data Layer dan Data Storage, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3. Setiap lapisan memiliki fungsi yang saling terhubung untuk memastikan data komunikasi dapat diproses secara berurutan dan akurat.

1. *User Layer* atau UI Calon mahasiswa. Lapisan ini merepresentasikan interaksi langsung antara calon mahasiswa dengan antarmuka sistem penerimaan berbasis CRM. Aktivitas seperti pengisian formulir pendaftaran, pengunggahan dokumen, pengecekan status aplikasi, dan pengiriman pesan ke admin dicatat oleh sistem. Setiap aktivitas menghasilkan

communication log dengan kode tertentu seperti NAPP (New Application), APDO (Application Document), CSAD (Communication Send Admin), dan READ (Read Activity).

2. *Application Layer* atau *Middle Layer*. Lapisan ini berfungsi sebagai penghubung antara antarmuka pengguna dan basis data. Sistem memproses setiap event atau aktivitas yang terjadi di UI, mengonversinya menjadi catatan log yang terstruktur, dan menyimpannya ke dalam sistem penyimpanan. Proses ini melibatkan logika bisnis serta API internal yang bertugas menangani komunikasi data secara real time.
3. *Data Layer* atau *Database & Storage*. Semua aktivitas komunikasi disimpan dalam basis data log yang berisi atribut seperti NIM, Communication Log Name, Applicant, Communication Date/Time, dan Application Number. Basis data ini menjadi sumber utama bagi analisis *time series*. Penyimpanan data dilakukan secara kronologis untuk memudahkan identifikasi urutan aktivitas.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dibahas hasil dari penelitian yaitu analisis deret waktu terhadap log komunikasi yang diperoleh dari sistem penerimaan mahasiswa. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi pola aktivitas dan intensitas interaksi pengguna sepanjang tahun 2 tahun terakhir. Data log yang dianalisis mencakup *timestamp* aktivitas, jenis komunikasi log serta identitas program studi dan pemohon. Melalui pendekatan ini, diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai perilaku pengguna berdasarkan dimensi waktu. Tabel 1 merupakan jumlah log yang ada dalam beberapa program study.

TABLE I
LOG PROGRAM STUDI

Nama Program Studi - Cabang	Jumlah Communication Log
Accounting S1 Kelas Karyawan (D3)	44
Administrasi Rumah Sakit	26
Hospital Management	116
KK Keperawatan CC (Cikarang)	15
KK Keperawatan CC (LV)	103
KK Keperawatan CC (Manado)	11
KK Keperawatan CC (Medan)	7
Magister Hubungan Internasional (Jakarta)	137
Magister Hukum (Jakarta)	177
Magister Ilmu Komunikasi (Jakarta)	113
Magister Informatika (Jakarta)	40
Magister Kenotariatan (Jakarta)	271
Magister Manajemen (Jakarta)	165
Magister Pariwisata (Jakarta)	19

Magister Pendidikan Hybrid (Jakarta)	52
Magister Teknik Sipil (Jakarta)	22
Magister Teknologi Pendidikan (Jakarta)	88
Manajemen S1 Kelas Karyawan (D3)	107
PJJ Communications (Cikarang)	15
PJJ Communications (LV)	146
PJJ Communications (Manado)	8
Grand Total	1682

Dalam Tabel 1 disajikan total 1.682 log komunikasi yang tercatat di sistem penerimaan mahasiswa baru. Secara umum, tingkat interaksi calon mahasiswa bervariasi antar program studi, menunjukkan adanya perbedaan minat, aktivitas komunikasi, dan intensitas penggunaan sistem di setiap program.

Program studi dengan jumlah log tertinggi adalah Magister Kenotariatan (Jakarta) dengan 271 log, diikuti oleh Magister Hukum (177 log), Magister Manajemen (165 log), serta PJJ Communications (146 log). Tingginya frekuensi log pada keempat program tersebut mengindikasikan tingkat ketertarikan yang lebih tinggi dari calon mahasiswa serta aktivitas komunikasi administratif yang lebih intens. Hal ini sejalan dengan karakteristik program-program pascasarjana yang biasanya memiliki lebih banyak tahapan administratif dan komunikasi dua arah antara calon mahasiswa dan pihak universitas [12].

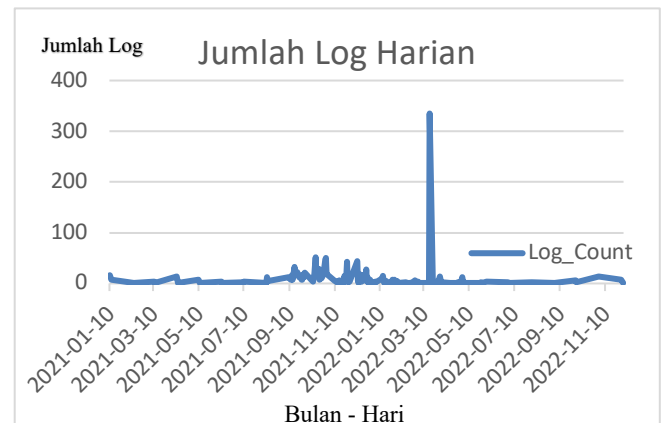
Sebaliknya, program dengan frekuensi log paling rendah adalah KK Keperawatan CC (Medan) dengan 7 log, diikuti oleh PJJ Communications (Manado) dengan 8 log, dan KK Keperawatan CC (Manado) dengan 11 log. Rendahnya aktivitas log pada program-program tersebut dapat disebabkan oleh jumlah pendaftar yang lebih sedikit atau sistem komunikasi yang dilakukan di luar platform utama, misalnya melalui jalur koordinasi lokal atau cabang universitas [13].

Menariknya, program studi berbasis online dan hybrid, seperti PJJ Communications (Cikarang, LV, dan Manado) serta Magister Pendidikan Hybrid (Jakarta), menunjukkan tingkat interaksi yang relatif aktif, meskipun tidak sebesar program reguler. Hal ini menunjukkan bahwa platform komunikasi daring sudah dimanfaatkan cukup baik oleh calon mahasiswa, meskipun masih perlu optimalisasi agar engagement antar program menjadi lebih merata [14]. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa aktivitas komunikasi tidak terdistribusi secara merata antar program studi, melainkan terkonsentrasi pada program dengan jumlah pendaftar tinggi dan tingkat kompleksitas administrasi yang besar. Oleh karena itu, strategi pengelolaan sistem informasi penerimaan perlu diarahkan pada:

1. Peningkatan efisiensi komunikasi untuk program dengan volume tinggi, seperti Magister Kenotariatan dan Magister Hukum.

2. Peningkatan sosialisasi dan promosi digital untuk program dengan volume rendah, seperti Keperawatan CC dan PJJ di luar Jakarta.
3. Evaluasi kesiapan sistem komunikasi daring untuk mendukung program hybrid dan jarak jauh.

A. Log Harian



Gambar 4. Jumlah Log Harian

Gambar 4 menampilkan distribusi jumlah log harian dari sistem penerimaan mahasiswa baru. Secara umum, grafik menunjukkan bahwa frekuensi interaksi pengguna dengan sistem cenderung rendah dan stabil sepanjang tahun, dengan sebagian besar hari mencatatkan jumlah log di bawah 50 entri per hari. Namun, terdapat satu lonjakan ekstrem yang sangat menonjol pada sekitar awal Mei 2022, dengan jumlah log mencapai lebih dari 300 entri dalam satu hari.

Lonjakan tajam tersebut menunjukkan adanya aktivitas puncak yang kemungkinan besar berkaitan dengan batas akhir pendaftaran atau proses verifikasi data calon mahasiswa. Kondisi ini umum terjadi pada sistem akademik berbasis daring, di mana calon mahasiswa cenderung melakukan akses secara serentak menjelang tenggat waktu tertentu [15].

Selain lonjakan besar tersebut, terdapat pula periode dengan aktivitas sedang dan berulang, khususnya antara akhir 2021 hingga awal 2022, yang mengindikasikan adanya proses administratif atau gelombang pendaftaran baru. Pola ini menunjukkan bahwa aktivitas sistem bersifat siklis dan terikat pada kalender akademik universitas [16].

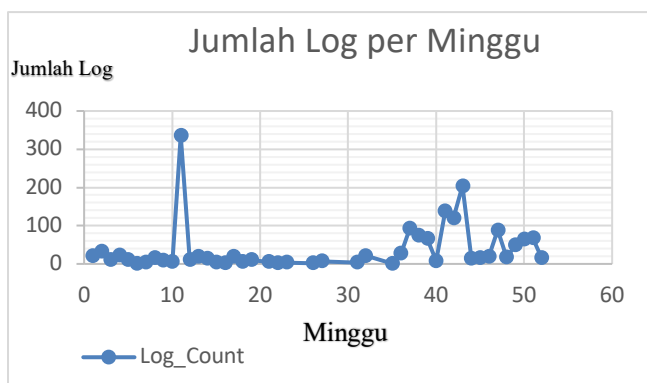
Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa sebagian besar hari dalam periode pengamatan memiliki jumlah log sangat rendah, menandakan masa non-aktif sistem seperti periode libur akademik atau jeda antar-gelombang penerimaan. Dengan demikian, distribusi log harian ini menggambarkan bahwa sistem berfungsi optimal dalam menangani puncak beban aktivitas pengguna secara sesaat, namun masih jarang dimanfaatkan secara intensif di luar periode krusial.

Temuan ini menguatkan hasil analisis mingguan sebelumnya, bahwa interaksi calon mahasiswa terhadap sistem sangat dipengaruhi oleh momentum administratif, bukan oleh kebiasaan penggunaan rutin. Oleh karena itu,

hasil ini penting bagi pengembang sistem untuk melakukan pengaturan kapasitas server (*load balancing*) dan penjadwalan pemeliharaan sistem agar tidak bertepatan dengan masa lonjakan penggunaan.

Secara umum, hasil agregasi aktivitas harian ditunjukkan dalam Gambar 4 mendeteksi interaksi komunikasi mengalami fluktuasi yang cukup signifikan dari hari ke hari. Aktivitas cenderung meningkat pada periode menjelang tenggat penerimaan mahasiswa baru, yaitu antara bulan Maret, September hingga November. Hal ini sejalan dengan temuan [17] yang menyatakan bahwa intensitas komunikasi digital pada sistem pendidikan cenderung meningkat menjelang batas waktu administrasi akademik. Pola tersebut menunjukkan bahwa faktor waktu akademik memiliki pengaruh langsung terhadap tingkat keterlibatan pengguna dalam sistem.

B. Log Mingguan



Gambar 5. Log Perminggu

Gambar 5 menunjukkan distribusi jumlah log aktivitas pengguna pada sistem penerimaan mahasiswa baru yang diamati per minggu selama dua tahun. Pola grafik memperlihatkan adanya fluktuasi signifikan dalam intensitas interaksi pengguna terhadap sistem. Untuk memudahkan analisis pola temporal, data tersebut kemudian dikelompokkan berdasarkan minggu ke-*n* (*week number*) menggunakan fungsi waktu bawaan sistem. Fungsi *week number* menghasilkan nilai antara 1 hingga 52, yang merepresentasikan minggu ke-1 sampai minggu ke-52 dalam dua tahun kalender. Karena proses agregasi dilakukan tanpa pemisahan tahun, maka data dari kedua tahun tersebut tergabung ke dalam satu skala minggu yang sama.

Dengan demikian, hasil visualisasi dan perhitungan menunjukkan 52 minggu aktivitas yang merupakan gabungan dari dua tahun 2021–2022. Hal ini menyebabkan minggu-minggu dengan aktivitas tinggi seperti Week 11, 41, dan 43 mencerminkan puncak interaksi gabungan dari kedua periode tersebut. Contohnya adalah 2021 pada minggu ke-11 akan digabungkan dengan 2022 pada minggu ke-11 hal ini di pilih untuk melihat perubahan tren dari tahun ke tahun.

Secara umum, jumlah log per minggu cenderung rendah dan stabil pada sebagian besar periode, dengan rata-rata di JUTEI Edisi Volume. 9 No.2 Oktober 2025
ISSN 2579-3675, e-ISSN 2579-5538
DOI 10.21460/jutei.2025.92.435

bawah 50 log per minggu. Namun, terdapat beberapa lonjakan tajam pada minggu-minggu tertentu yang menandakan peningkatan aktivitas secara drastis. Puncak tertinggi terlihat pada minggu ke-11, dengan jumlah log mencapai lebih dari 300 entri, yang kemungkinan besar bertepatan dengan masa pembukaan atau batas akhir pendaftaran mahasiswa baru.

Selain itu, lonjakan aktivitas kembali muncul antara minggu ke-38 hingga ke-45, dengan nilai maksimum mencapai sekitar 200 log per minggu. Periode ini dapat dikaitkan dengan proses verifikasi dokumen dan pengumuman hasil seleksi sementara, ketika calon mahasiswa lebih sering mengakses sistem untuk memastikan status pendaftaran mereka.

Sementara itu, pada minggu-minggu lainnya, terutama antara minggu ke-20 hingga ke-35, jumlah log cenderung menurun secara signifikan, menandakan bahwa sistem berada dalam masa jeda pendaftaran atau tahap transisi antar gelombang penerimaan.

Pola fluktuasi ini mengindikasikan bahwa aktivitas pengguna sangat berkorelasi dengan kalender penerimaan mahasiswa baru. Lonjakan log memperlihatkan adanya perilaku pengguna yang berorientasi tenggat waktu (*deadline-oriented*) di mana intensitas akses meningkat tajam menjelang batas waktu administrasi atau seleksi.

Secara teknis, data ini juga menunjukkan bahwa sistem mampu menangani beban aktivitas tinggi secara periodik, terutama saat terjadi lonjakan log yang ekstrem. Temuan ini penting sebagai dasar untuk evaluasi *scalability* dan *performance optimization* sistem pada masa puncak aktivitas.

Dari sisi aktivitas mingguan, ditemukan bahwa minggu-minggu dengan puncak komunikasi umumnya bertepatan dengan jadwal pengumuman hasil seleksi dan pembukaan gelombang pendaftaran baru. Pola musiman ini merupakan ciri khas data deret waktu di bidang pendidikan tinggi, di mana aktivitas administrasi berlangsung secara siklikal mengikuti kalender akademik. Hasil ini konsisten dengan penelitian [18] yang menemukan bahwa analisis deret waktu efektif dalam mendeteksi *seasonal pattern* pada sistem informasi akademik berbasis daring.

C. Log Perjam

Pola distribusi jumlah log perjam ditunjukkan pada Gambar 6 hasilnya menunjukan adanya ketimpangan waktu aktivitas yang cukup signifikan dalam satuan jam. Mayoritas log tercatat pada rentang waktu dini hari pukul 03.00–04.00, dengan puncak aktivitas mencapai lebih dari 700 entri dalam satu jam. Setelah periode tersebut, jumlah log menurun tajam dan mulai menunjukkan peningkatan kecil kembali antara pukul 10.00 hingga 16.00.

Fenomena lonjakan pada dini hari menunjukkan adanya kemungkinan aktivitas sistem otomatis (*batch process*) atau pengunggahan data massal oleh sistem *back-end*, bukan

semata aktivitas manual pengguna. Hal ini umum terjadi pada sistem terintegrasi yang melakukan sinkronisasi data atau log aktivitas server pada waktu tertentu di luar jam kerja utama [19]

Sementara itu, aktivitas yang muncul pada rentang pukul 10.00–16.00 mencerminkan jam aktif pengguna manusia (*end-user*), yaitu calon mahasiswa dan petugas administrasi yang berinteraksi langsung dengan sistem. Tren ini sejalan dengan penelitian [19] yang menemukan bahwa mayoritas interaksi sistem akademik daring terjadi pada jam kerja standar karena bertepatan dengan kegiatan administrasi dan pelayanan kampus.

Distribusi aktivitas per jam ini juga menegaskan bahwa sistem cenderung memiliki waktu puncak non-linear, di mana intensitas akses tidak merata sepanjang hari. Artinya, sistem perlu dirancang agar mampu mengelola beban akses tinggi secara singkat namun intensif, serta mengoptimalkan performa pada jam-jam sibuk pengguna aktual. Strategi seperti *load balancing* berbasis waktu dan penerapan alert sistem otomatis direkomendasikan agar sistem tetap stabil pada periode puncak [20]

D. Analisis Selang Waktu Interaksi Calon Mahasiswa

TABLE II
ANALISIS SELANG WAKTU INTERAKSI CALON MAHASISWA

Number Applicant	mean	min	max
1	21444,58333	0	157574
2	19898,5	1	88128
3	24642,33333	0	140512
4	22174	0	161043
5	49313,42857	0	237296
6	31580	0	221003
7	24894,22222	0	201095
8	24736,55556	0	200912
9	18085	1	139351
10	43421,75	1	173516
11	31629,71429	0	221340
12	15192,83333	4	45644
13	18000,75	1	72692
14	19022,85714	0	123880
15	28803,53846	0	199517
16	21964	1	133597
17	22231,92308	1	160932
18	40737,66667	0	285764
19	31001,85714	1	210888
20	21673,26667	1	148566
21	21229,4	0	112219
22	64334,5	11	257007
23	14177,4	1	122944
24	42812,35714	1	275890
25	27926	0	215389
26	15890,35714	0	71402
27	41925,33333	1	251527
28	44488,6	1	160426

29	26337,75	1	92051
30	35517,58333	0	199007
31	34188	0	197556
32	17044,16667	0	71319
33	39246,71429	0	204213
34	31451,75	2	207857
35	17937,5	0	80285
36	36445,85714	0	224785
37	22048,33333	0	134964
38	36539,28571	0	255708
39	45221,71429	2	135300
40	31828,28571	0	210873
41	23265,5	0	122117
42	21529,66667	0	148231
43	34165,875	3	262777
44	40762,16667	0	284617
45	23578,42857	2	146108
46	38585,85714	0	270031
47	23178,93333	1	152609
48	35475,33333	0	212806
49	21445,08333	1	116280
50	25506	0	140468
51	22030,08333	0	120481
52	30753,28571	1	215206
53	22255,25	1	114107
54	28486,33333	0	135322
55	31832,42857	2	136782
56	30117,71429	2	184045
57	20919,5	0	152513
58	51777,33333	1	443647
59	46678,22222	0	328838
60	49693,08333	0	372023
61	20290,33333	1	166632
62	35452,16667	0	212661
63	20080,14286	1	140512
64	2977,571429	0	20759
65	34791,08333	0	289153
66	20070,14286	0	140416
67	36348,57143	0	254372
68	37766,14286	0	264300
69	22172,15385	0	113131
70	18688,08333	0	72838
71	31363,3	2	182537
72	61783,5	17	123550
73	17642,83333	0	140632
74	22282,91667	0	115919
75	24453,6	0	140813
76	49572,46154	0	284814
77	22198,58333	2	124893
78	32689,30769	0	177524
79	22134,25	1	139879

80	24917,33333	1	207830
81	28553,11111	3	251208
82	50311,375	1	179558
83	31783,57143	0	222420
84	51844,16667	0	365293
85	59729,53846	0	194324
86	35171,5	2	156206
87	20075,85714	1	84977
88	31587,14286	0	165630
89	17043,75	0	77198
90	35443,33333	0	212614
91	24641,66667	1	140526
92	28176	10	97481
93	19064,47368	0	117266
94	14662,44444	1	124143
95	16803,75	0	68018
96	25784,35714	0	150679
97	67392,66667	0	404310
98	29672,44444	3	254504
99	24757,11111	3	102532
100	27251	0	133489
101	20079,28571	0	140492
102	20078,57143	0	140475
103	22255,83333	0	117875
104	30423,72727	1	122570
105	18801,75	0	68884
106	69526,5	12	310017
107	21444,66667	0	120363
108	11189,66667	1	62033
109	36020,76923	0	319876
110	24108	0	215411
111	24822	1	199385
112	53285,08333	0	309881
113	20654,81818	0	104828
114	20371,36364	0	126268
115	24921,44444	0	203173
116	27281,11111	0	122594
117	49223,3	0	202708
118	42432,83333	0	284028
119	26116,5	1	170422
120	34152,375	1	267225
121	32003,42857	1	223972
122	11569,33333	2	55051
123	27017,07692	2	216780
124	21435	0	127538
125	61924,3	0	397411
126	20237,64286	0	156619
127	44921,58333	0	284655
128	49938,16667	0	284092
129	103688,3333	0	392384

130	30179,71429	0	211234
131	21912,25	0	114546
132	38586,71429	0	270029
133	45192,28571	2	316274
134	18540,66667	0	71369
135	27608,5	0	206822
136	13685,58333	1	50617
137	32301,85714	1	210908
138	39396,375	0	176415
139	18878,85714	0	262721
140	31624,85714	0	126754
141	31623,85714	0	210873
142	24642	1	140498
143	37381,41667	1	181036
144	18458,58333	0	74274
145	88805,28571	1	621572
146	23916,66667	0	203840
147	22174	4	113605
148	31915,92857	0	131032
149	29347,28571	0	135322
150	18298,72727	0	173978
151	17924,11111	0	138980

Tabel 1 menunjukkan analisis terhadap data *waktu* interaksi calon mahasiswa menunjukkan variasi yang cukup besar pada jumlah pelamar (no applicant) yang berinteraksi dengan sistem penerimaan mahasiswa selama periode observasi. Nilai mean menunjukkan rata-rata jumlah pelamar yang aktif pada setiap minggu, sedangkan nilai min dan max menggambarkan rentang aktivitas minimum dan maksimum yang terekam dalam log sistem.

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai rata-rata (mean) jumlah pelamar berkisar antara 11.189 hingga 103.688. Nilai tertinggi tercatat pada calon mahasiswa ke-129 dengan mean 103.688, menunjukkan adanya lonjakan signifikan dalam aktivitas pelamar pada periode tersebut. Lonjakan ini kemungkinan besar berkorelasi dengan masa pendaftaran gelombang utama, ketika sistem penerimaan dibuka secara luas untuk calon mahasiswa baru.

Sebaliknya, nilai mean terendah yaitu 11.189 pada calon mahasiswa ke-108, menandakan masa aktivitas sistem yang relatif rendah kemungkinan terjadi di luar periode pendaftaran, ketika interaksi pengguna dengan sistem menurun drastis.

Nilai minimum (min) sebagian besar bernilai 0 atau 1, mengindikasikan bahwa terdapat calon mahasiswa dengan aktivitas sangat rendah atau tidak ada interaksi sama sekali. Hal ini dapat terjadi karena jeda antargelombang penerimaan atau periode pemeliharaan sistem (*system downtime*).

Nilai maksimum (max) yang tercatat mencapai 621.572 pada calon mahasiswa ke-145 menunjukkan intensitas luar

biasa tinggi pada fase puncak pendaftaran. Data ini memperlihatkan bahwa sistem mampu menampung volume log interaksi yang sangat besar tanpa gangguan signifikan, yang berarti *scalability* dan *reliability* sistem cukup baik.

Dari keseluruhan distribusi data, terlihat pola fluktuatif yang menandakan adanya siklus aktivitas calon mahasiswa sesuai dengan tahapan penerimaan mulai dari pendaftaran awal, pengisian dokumen, hingga verifikasi akhir. Beberapa minggu menunjukkan lonjakan tajam yang dapat diasosiasikan dengan periode batas waktu (*deadline*) pendaftaran atau pengumuman hasil seleksi sementara.

Secara keseluruhan, hasil ini menegaskan bahwa sistem penerimaan mahasiswa terintegrasi telah digunakan secara aktif dan menunjukkan korelasi kuat antara waktu pendaftaran dengan intensitas aktivitas pengguna. Data *log* yang dianalisis memberikan bukti empiris mengenai perilaku pengguna dalam konteks sistem informasi akademik, terutama dalam hal pola interaksi yang bersifat musiman dan berorientasi pada tenggat waktu.

Selain pola frekuensi, analisis selisih waktu antar log juga memberikan wawasan mengenai kecepatan respon dan efisiensi sistem komunikasi yang ditunjukkan pada Tabel 2. Dalam beberapa kasus, ditemukan adanya rentang waktu yang cukup lama antara aktivitas pengiriman dokumen dan aktivitas pembacaan respons oleh petugas. Hal ini dapat menjadi indikator potensi keterlambatan dalam proses validasi atau verifikasi administrasi. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya [21] yang menekankan pentingnya pemantauan *response time* dalam sistem akademik berbasis web untuk meningkatkan pengalaman pengguna dan efisiensi layanan.

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa pendekatan deret waktu mampu memetakan dinamika interaksi komunikasi pengguna secara detail dan berbasis data nyata. Dengan mengetahui kapan intensitas komunikasi meningkat, pengelola sistem dapat melakukan perencanaan kapasitas server yang lebih baik serta menyediakan sumber daya manusia yang memadai pada periode puncak aktivitas. Selain itu, temuan pola jam aktif juga dapat dimanfaatkan untuk merancang sistem notifikasi yang lebih adaptif terhadap kebiasaan pengguna. Sejalan dengan [22] analisis temporal pada data log dapat digunakan sebagai dasar untuk pengambilan keputusan strategis dalam manajemen sistem informasi akademik.

Dengan demikian, pembahasan ini menegaskan bahwa analisis deret waktu tidak hanya berfungsi untuk melihat tren historis, tetapi juga menjadi alat diagnostik yang penting untuk evaluasi performa sistem komunikasi dalam konteks penerimaan mahasiswa. Penerapan metode ini membuka peluang untuk pengembangan model prediktif di masa depan, misalnya dalam memprediksi beban sistem atau mengantisipasi lonjakan aktivitas pengguna menjelang periode tertentu.

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa analisis deret waktu pada log komunikasi sistem penerimaan mahasiswa mampu memberikan pemahaman mendalam mengenai pola aktivitas dan perilaku pengguna dalam konteks interaksi digital akademik. Berdasarkan data log periode 2021–2022, diperoleh beberapa temuan utama sebagai berikut :

Pertama, pola aktivitas harian memperlihatkan fluktuasi yang erat kaitannya dengan kalender akademik, terutama menjelang batas waktu pendaftaran dan pengumuman hasil seleksi. Lonjakan interaksi komunikasi terjadi secara konsisten pada periode tersebut, menandakan adanya korelasi kuat antara waktu kegiatan akademik dan intensitas penggunaan sistem.

Kedua, analisis mingguan mengonfirmasi adanya *seasonal pattern* atau pola musiman dalam aktivitas pengguna, yang cenderung meningkat pada minggu pembukaan dan penutupan gelombang penerimaan mahasiswa. Pola ini mengindikasikan bahwa sistem beroperasi dalam siklus administratif yang dapat diprediksi, sehingga strategi pengelolaan sumber daya sistem dapat disesuaikan dengan jadwal tersebut.

Ketiga, analisis aktivitas per jam menunjukkan bahwa sebagian besar interaksi terjadi pada rentang pukul 08.00–16.00, dengan puncak antara pukul 10.00–11.00. Fakta ini menegaskan bahwa pengguna sistem cenderung aktif pada jam kerja, yang berimplikasi pada pentingnya optimalisasi performa sistem di waktu produktif agar dapat mengakomodasi beban akses tertinggi.

Selain itu, hasil perbandingan antar *timestamp* log memperlihatkan adanya variasi waktu tanggapan antara aktivitas. Beberapa log menunjukkan jeda yang cukup panjang antara pengiriman dan pembacaan dokumen, yang mengindikasikan potensi keterlambatan dalam proses administrasi. Temuan ini dapat dijadikan dasar untuk meningkatkan efisiensi *workflow* dan sistem notifikasi internal agar komunikasi antar pengguna dan petugas lebih responsif.

Berdasarkan hasil analisis, terdapat beberapa rekomendasi yang dapat diterapkan oleh pengelola sistem penerimaan mahasiswa: (1) Optimalisasi infrastruktur sistem pada periode puncak aktivitas (khususnya September–November) dengan peningkatan kapasitas server dan bandwidth agar performa sistem tetap stabil. (2) Pengembangan fitur analitik internal yang mampu menampilkan grafik aktivitas harian dan beban sistem secara real time, sehingga pengelola dapat mengambil keputusan berbasis data (*data-driven decision making*). Penyesuaian jadwal layanan bantuan (customer support) mengikuti jam aktivitas pengguna yang paling tinggi, yaitu antara pukul 09.00–15.00. Penerapan sistem peringatan otomatis untuk mendeteksi aktivitas tidak biasa atau keterlambatan respons, sehingga efisiensi komunikasi dapat ditingkatkan.

Rekomendasi tersebut diharapkan dapat membantu institusi pendidikan dalam meningkatkan kualitas layanan berbasis sistem informasi serta memastikan pengalaman pengguna yang lebih efektif dan efisien.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan untuk penelitian selanjutnya. Pertama, analisis dilakukan hanya pada data log tahun 2021–2022, sehingga hasilnya mungkin belum merepresentasikan dinamika jangka panjang atau perubahan pasca-pandemi. Kedua, penelitian ini berfokus pada analisis deskriptif tanpa penerapan model prediktif, sehingga belum dapat digunakan untuk memproyeksikan tren masa depan. Ketiga, data log yang digunakan terbatas pada catatan sistem tanpa mempertimbangkan faktor eksternal seperti kampanye promosi, perubahan kebijakan pendaftaran, atau faktor sosial ekonomi calon mahasiswa.

Untuk pengembangan penelitian selanjutnya, disarankan dilakukan analisis deret waktu lanjutan dengan menggunakan model prediktif seperti ARIMA, Prophet, atau LSTM. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi pola dan tren aktivitas komunikasi secara lebih akurat, termasuk fluktuasi musiman maupun anomali yang tidak tampak pada analisis deskriptif dasar.

Selain itu, integrasi antara data teknis dan non-teknis seperti data perilaku pengguna, jadwal akademik, atau faktor administrative dapat menghasilkan analisis yang lebih komprehensif dan holistik. Integrasi ini akan memperkaya interpretasi hasil dengan konteks operasional yang lebih luas serta meningkatkan potensi penerapan hasil analisis dalam pengambilan keputusan strategis pada sistem informasi akademik terintegrasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Marks, M. Al-Ali, R. Atassi, A. Z. Abualkashik, and Y. Rezgui, "Digital Transformation in Higher Education: A Framework for Maturity Assessment," 2020. [Online]. Available: www.ijacsa.thesai.org
- [2] G. Bucăța, F. Popescu, and C. Tileagă, "Digital Transformation of Higher Education System," *International conference KNOWLEDGE-BASED ORGANIZATION*, vol. 28, no. 1, pp. 158–168, Jun. 2022, doi: 10.2478/kbo-2022-0025.
- [3] C. J. Arizmendi *et al.*, "Predicting student outcomes using digital logs of learning behaviors: Review, current standards, and suggestions for future work," *Behav Res Methods*, vol. 55, no. 6, pp. 3026–3054, Sep. 2023, doi: 10.3758/s13428-022-01939-9.
- [4] J. E. S. Carmo, D. P. Lacerda, C. O. Klingenberg, and F. A. S. Piran, "Digital transformation in the management of higher education institutions," Jun. 01, 2025, *Elsevier Ltd.* doi: 10.1016/j.sfr.2025.100692.
- [5] N. N. Muhamad and H. Thamrin, "Analyzing and Forecasting Admission data using Time Series Model," *Jurnal Online Informatika*, vol. 5, no. 1, pp. 35–44, Jul. 2020, doi: 10.15575/join.v5i1.546.
- [6] J. Saint, Y. Fan, D. Gašević, and A. Pardo, "Temporally-focused analytics of self-regulated learning: A systematic review of literature," Jan. 01, 2022, *Elsevier B.V.* doi: 10.1016/j.caeai.2022.100060.
- [7] C. Li, T. Yu, H.-T. Fan, G. Xiao, J. Arinez, and Q. Chang, "Manufacturing Letters Dynamic Bottleneck Identification and Production Loss Evaluation for Assembly Lines," 2023. [Online]. Available: www.sciencedirect.com
- [8] J. B. Cândido, M. F. Aniche, and A. van Deursen, "Log-based software monitoring: a systematic mapping study," Mar. 2021, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1912.05878>
- [9] S. Oladele, "Investigating the Impact of Big Data on Data-Driven Decision-Making." [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/387365278>
- [10] D. Seebacher, M. T. Fischer, R. Sevastjanova, D. A. Keim, and M. El-Assady, "Visual Analytics of Conversational Dynamics," May 2021, doi: 10.2312/eurova.20191130.
- [11] V. Kuleto, "Privacy and Ethics in Web Analytics: Balancing User Data and Ethical Considerations." [Online]. Available: www.ijbmm.com
- [12] F. Sadegh Vaziri, A. Shoja, B. Osanlou, M. Simorgh, and J. Homepage, "Identification; Examining the Role of Cultural Orientation (Collectivism / Individualism) Curriculum and instruction perspective journal (CIPJ)," *CIPJ*, vol. 1, no. 1, 2021, doi: 10.22034/cjpp.2021.13626.
- [13] J. S. Flaviano, "Decentralization of communication: practices and challenges of integrated schools in Roxas City," 2025.
- [14] S. Helmi, B. Setyadi, and D. Aryasari, "Strategy of the School Principal in Increasing the Quality of Humanistic Perspective Human Resources Management," *QALAMUNA: Jurnal Pendidikan, Sosial, dan Agama*, vol. 15, no. 1, pp. 111–124, Mar. 2023, doi: 10.37680/qalamuna.v15i1.2225.
- [15] S. Lorenzen, N. Hjuler, and S. Alstrup, "Tracking Behavioral Patterns among Students in an Online Educational System," Aug. 2019, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1908.08937>
- [16] F. Chen and Y. Cui, "Utilizing student time series behaviour in learning management systems for early prediction of course performance," *Journal of Learning Analytics*, vol. 7, no. 2, pp. 1–17, Sep. 2020, doi: 10.18608/JLA.2020.72.1.
- [17] Z. Pi, Y. Zhang, Q. Yu, and J. Yang, "A familiar peer improves students' behavior patterns, attention, and performance when learning from video lectures," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 20, no. 1, Dec. 2023, doi: 10.1186/s41239-023-00418-1.
- [18] S. Mao *et al.*, "Time Series Analysis for Education: Methods, Applications, and Future Directions," Aug. 2024, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2408.13960>
- [19] M. Clement, "Cost Optimization and Performance Efficiency in Multi-Cloud Workload Orchestration." [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/388527102>
- [20] Prinafsika, A. Junaidi, and M. Muharrom Al Haromainy, "Cloud-Based High Availability Architecture Using Least Connection Load Balancer and Integrated Alert System," *bit-Tech*, vol. 8, no. 1, pp. 263–274, Aug. 2025, doi: 10.32877/bt.v8i1.2520.
- [21] S. Bosnjak and A. Sakah, "Web Performance Optimization and Its Impact on User Experience and Development Practices." [Online]. Available: www.bth.se
- [22] H. Choi, J. E. Lee, W.-J. Hong, K. Lee, M. Recker, and A. Walker, "Exploring Learning Management System Interaction Data: Combining Data-driven and Theory-driven Approaches."