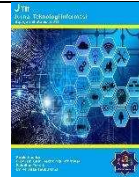


Terbit online pada laman: <http://jurnal.utu.ac.id/JTI>

Jurnal Teknologi Informasi

| ISSN (Online): 2829-8934 |



Visualisasi Data Dari Data Ketidakhadiran Mahasiswa Menggunakan Pemrograman Python

Suharsono¹, Belva Mieko Suparwanto²

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Pontianak, Jalan Jendral Ahmad Yani Pontianak Kalimantan Barat, Indonesia

Email: ¹suhar2006@gmail.com, ²belvamieko2004@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Riwayat Artikel
Diterima: 10 Oktober 2023
Revisi: 15 Oktober 2023
Diterbitkan: 30 Oktober 2023

Kata Kunci:
Visualisasi Data,
Matplotlib,
Mahasiswa,
Ketidakhadiran,
Python

ABSTRAK

Proses pembelajaran diruang kelas merupakan sebuah proses transfer ilmu pengetahuan dari dosen kepada mahasiswa. Oleh karena itu kehadiran mahasiswa dalam perkuliahan menjadi salah satu hal yang sangat penting. Namun selama satu semester terdapat mahasiswa yang tidak hadir dengan 103eknik103 sakit atau izin tetapi ada juga mahasiswa tidak hadir tanpa keterangan. Penelitian ini dilakukan pada program studi Teknik Informatika semester dua dengan rentang waktu tanggal 6 maret 2023 sampai dengan 14 Juli 2023. Ketidakhadiran mahasiswa tersebut dicatat dalam daftar lembar kehadiran yang disediakan oleh staf program studi kemudian setiap minggu akan di lakukan rekapitulasi sebagai laporan. Mahasiswa yang tidak hadir akan mendapatkan bobot pelanggaran. Selama ini catatan pelanggaran dalam bentuk Excel yang terdiri dari banyak *sheet*. Selain laporan rekap ketidakhadiran belum adanya grafik visual yang menunjukkan tingkat ketidakhadiran mahasiswa, apakah mengalami peningkatan atau penurunan setelah diberlakukannya sanksi pelanggaran. Tujuan penelitian ini adalah untuk visualisasi data ketidakhadiran mahasiswa sehingga diperoleh gambaran grafik ketidakhadiran mahasiswa dari minggu ke minggu. Berdasarkan hasil penelitian dapat menunjukkan grafik ketidakhadiran dengan 103eknik103 izin, sakit dan tanpa keterangan (alpa). Pustaka Matplotlib pada Python dapat membentuk grafik ketidakhadiran yang dapat membantu visualisasi data yang dapat digunakan oleh ketua program studi dalam membantu mengambil keputusan terkait dengan ketidakhadiran mahasiswa.

Copyright © 2023 Jurnal Teknologi Informasi UTU
All rights reserved

1. Pendahuluan

Kehadiran mahasiswa dalam proses pembelajaran di ruang kelas sangat mendukung proses transfer ilmu pengetahuan dari dosen pengampu mata kuliah kepada mahasiswa. Namun terdapat mahasiswa yang tidak hadir ke kampus untuk mengikuti proses pembelajaran di karenakan 103eknik103 sakit atau izin, namun ada mahasiswa yang tidak hadir tanpa ada keterangan (alpa) [1]. Ketidakhadiran tersebut dicatat dalam daftar mahasiswa yang diisi oleh dosen pengampu mata kuliah 103eknik tatap muka di kelas. Proses rekapitulasi daftar hadir mahasiswa di lakukan oleh staf program studi sebagai di laporkan kepada ketua program studi setiap minggu. Data tersebut berupa *file* Excel yang dibuat dengan banyak *sheet*. *Sheet* berisi dafatar hadir perkelas, kemudian di jumlahkan ketidakhadriannya di *sheet* yang lain. Satu kelas menggunakan 20 *sheet*, dimana jumlah kelas untuk semester dua terdapat lima kelas sehingga terdapat 100 *sheet* untuk mengolah data ketidakhadiran mahasiswa. Tentunya data tersebut membutuhkan waktu yang lama 103eknik akan melakukan pengecekan disetiap kelas dalam memantau kehadiran mahasiswa dalam periode

tertentu karena masih berupa jumlah ketidakhadiran yang di jumlahkan dengan rumus di Excel. Penelitian ini bertujuan untuk menampilkan grafik ketidakhadiran mahasiswa selama 13 minggu. Diaman grafik tersebut digunakan untuk Data kehadiran tersebut belum diubah dalam bentuk grafik agar lebih mudah di lihat dan di 104eknik104 perubahannya oleh pihak terkait dalam mengambil sebuah kebijakan. Penelitian ini menyajikan hasil analisis dan visualisasi data kehadiran mahasiswa minggu ke-1 sampai minggu ke-13 data diperoleh dari program studi Teknik Informatika.

Visualisasi data merupakan gambaran secara grafis dari sebuah data. Pentingnya visualisasi grafis membantu pengguna dalam mengetahui dan memahami data seperti grafik, infografis, histogram, dan diagram [2] [3]. Data merupakan sebuah entitas awal sebelum dikelola menjadi informasi yang selanjutnya diolah menjadi pengetahuan atau *knowledge* dan menghadirkan sebuah kearifan atau *wisdom* [4]. Kecenderungan manusia 104eknik melihat secara visual sebagai sebuah informasi menjadi lebih sederhana dan lebih mudah dimengerti maksudnya karena lebih menarik 104eknik melihat data berupa teks yang rumit atau kompleks dengan demikian seseorang lebih cepat menterjemahkan informasi dalam visualisasi data. Visualisasi data, layanan perpustakaan, inklusi 104eknik, pertumbuhan ekonomi, big data Pada penelitian ini menyajikan jumlah kehadiran dan ketidakhadiran mahasiswa semester dua pada program studi Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Pontianak.

Tujuan penelitian ini untuk memvisualisasi data kehadiran mahasiswa sebagai bentuk visualisasi data grafis untuk mengkomunikasikan dengan jelas tingkat ketidakhadiran mahasiswa berdasarkan kelas menggunakan presentasi grafis. Visualisasi data ini dapat dijadikan sebagai evaluasi dan pengambilan kebijakan ketua program studi karena dapat memeriksa, memahami, dan menganalisis informasi melalui grafik kehadiran mahasiswa tersebut.

Python saat ini banyak digunakan dalam mengolah information oleh pengguna untuk visualisasi information dalam bentuk grafis [3]. Hal tersebut terjadi karena Python memiliki banyak 104eknik104 dalam hal kecerdasan komputasi [5]. Bahasa pemrograman Python mampu menangani data dalam jumlah kecil bahkan jumlah besar dengan kinerja yang baik.

1.1. Pustaka Visualisasi Data Matplotlib dan Streamlit dengan Python

1.1.1. Matplotlib

Matplotlib merupakan salah satu dari beberapa visualisasi data yang paling terkenal dan banyak digunakan pada 104eknik104 python. Pustaka ini di bangun oleh John Hunter 104eknik104 beberapa kontributor, adanya pustakan ini telah menghabiskan banyak waktu untuk mendorong perangkat lunak ini digunakan oleh ilmuan dan fisuf diseluruh dunia. Matplotlib adalah 104eknik104 grafik untuk paket visualisasi data dengan Python yang cakupannya sebagai aspek integral dalam tumpukan data sains dan mudah didukung oleh 104eknik104 NumPy, Pandas, dan 104eknik104 lainnya yang relevan. Pustaka ini juga menyediakan *Application Programming Interface* (API) yang dapat digunakan dalam aplikasi Python *Graphical User Interface* (GUI) seperti PyQt, dan WxPythonotTkinter, tidak hanya itu Matplotlib juga dapat digunakan di shell Python, Ipython, notebook Jupyter dan web server [5].

1.1.2. Streamlit

Streamlit merupakan 104eknik104 dengan sumber terbuka yang dapat digunakan untuk pembangunan dan pengembangan antarmuka pengguna yang menarik dalam waktu yang singkat. Atramlit memiliki beberapa fitur yang dapat digunakan dalam membuat tampilan yang telah disesiakan kode programnya, contohnya membuat *sidebar*, grafik, *radiobox*, *cheatsheet*, *analysis app*, *roadmap*, *extras*, *keyword extractor*, dan lain sebagainya. *Streamlit* menjadi solusi bagi pengguna yang memiliki keterbatasan dalam pengetahuan *104ekni-end* untuk memasukkan kode yang diinginkan kedalam aplikasi *web*, dimana pengguna tidak memerlukan pengalaman atau pengetahuan khusus untu membuat *front-end* (html, js, css) [6].

1.2. Ketidakhadiran

Kehadiran mahasiswa dalam kegiatan proses belajar mengajar merupakan salah satu 104eknik dalam mendukung keberhasilan mahassiswa dalam mempelajari materi perkuliahan. Namun terkadang ketidakhadiran mahasiswa tentu saja tidak dapat dihindari baik sengaja atau tidak disengaja. Ketidakhadiran tentunya harus ada keterangan yang jelas seperti sakit atau izin namun tidak menutup

kemungkinan ada mahasiswa yang tidak hadir tanpa keterangan. Ketidakhadiran tanpa keterangan termasuk dalam sebuah pelanggaran. Mahasiswa yang melakukan pelanggaran akan mendapatkan sanksi akademis. Ketidakhadiran dimaksud adalah ketidakhadiran mahasiswa tanpa keterangan dan/atau keterlambatan. Tidak Hadir Tanpa Izin (Alpa) atau terlambat hadir atau meninggalkan kuliah sebelum waktunya tanpa izin, akan dikenakan peringatan tertulis, dengan sanksi.

Berdasarkan peraturan Direktur Politeknik Negeri Pontianak Nomor 12 Tahun 2012 tentang penyelenggaraan 105eknik105kan Politeknik Negeri Pontianak pasal 18 ketidakhadiran menyatakan bahwa akumulasi ketidak hadiran tanpa izin yang telah memnuhi atau melebihi ketentuan maka mahasiswa akan mendapatkan surat peringatan. Surat peringatan tersebut antara lain: a. Tidak hadir tanpa izin ≥ 16 jam mendapat Surat Peringatan Pertama (SP-I), b. Tidak hadir tanpa izin ≥ 32 jam mendapat Surat Peringatan Kedua (SP-II), c. Tidak hadir tanpa izin ≥ 38 jam mendapat Surat Peringatan Ketiga (SP-III), d. Tidak hadir tanpa izin > 46 jam mendapat Surat Pemberhentian (*Drop Out*) [6]. Salah satu cara untuk mengetahui tingkat kehadiran mahasiswa perlu adanya visualisasi data kehadiran yang dapat digunakan oleh ketua program studi untuk memantau perkembangan kehadiran mahasiswa melalui grafik.

2. Metodologi Penelitian

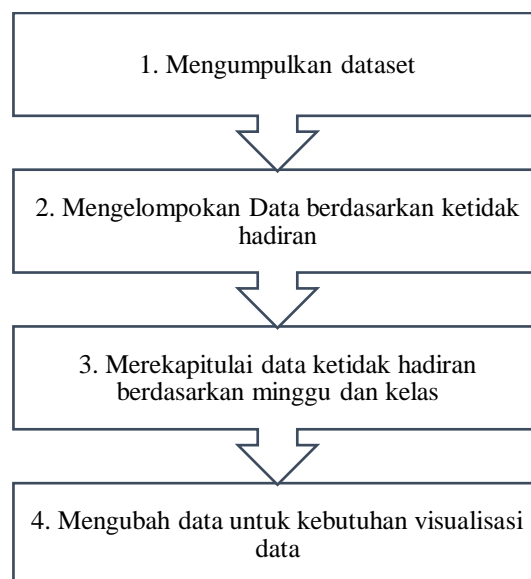
2.1. Metode Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang akan diteliti dimana lebih menekankan pada peran visualisasi data maka untuk menggambarkan data yang akan diteliti tersebut maka metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif dan 105eknik pengumpulan data studi kepustakaan dan literatur reuiu [4]. Data ketidakhadiran diperoleh dari staf program studi yang memiliki tugas untuk melakukan pencatatan daftar hadir mahasiswa sedangkan literatur reuiu menggunakan bebera referensi yang relevan yang mendukung penelitian.

2.1.1. Jenis, Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data utama yang berasal dari hasil rekapitulasi staf program studi sebagai data primer. Pengumpulan data dilakukan pada minggu ke-1 sampai minggu ke-13 yaitu tanggal 06 Maret 2023 sampai dengan 14 Juli 2023 di program studi Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Pontianak. Data yang diperoleh berupa data rekapitulasi kehadiran per hari, perminggu dan per periode tertentu. Data di analisis berdasarkan data per individu yang di rangkum per minggu berdasarkan kelas dan semester.

2.2. Kerangka Kerja Penelitian



Gambar 1 Kerangka Kerja Penelitian

Secara umum kerangka kerja seperti pada Gambar 1 hal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengumpulkan data set: mengumpulkan data terkait ketidakhadiran mahasiswa khususnya program studi teknik informatika dengan rentang waktu 6 Maret 2023 sampai dengan 14 Juli 2023.
2. Mengelompokkan Data Berdasarkan ketidakhadiran: Data yang telah diperoleh, dijumlahkan ketidakhadirannya selama satu minggu yang terdiri dari jumlah sakit, izin, dan tanpa keterangan. Jumlah data ini dilakukan per individu yang di totalkan berdasarkan kelas.
3. Merekapitulasi data ketidakhadiran berdasarkan minggu dan kelas: pada tahapan ini data perminggu dari masing-masing kelas direkap sehingga diperoleh total ketidakhadiran mahasiswa.
4. Mengubah data untuk kebutuhan visualisasi data: data yang sudah direkap di buat kedalam bentuk file .csv yang terdiri dari kelas, jumlah ketidakhadiran (sakit, izin, tanpa keterangan) perminggu dari minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-13. Data .csv ini akan digunakan sebagai data yang akan divisualisasikan untuk memudahkan dalam penyampaian informasi kepada pengguna dalam hal ini ketua program studi.

3. Hasil dan Pembahasan

Dataset yang telah diperoleh terdiri dari beberapa *sheet* antara lain ketidakhadiran perkelas dalam satu minggu dan rekapitulasi alpa, izin dan sakit di buat dalam bentuk Excel dalam banyak sheet untuk satu kelas membutuhkan 20 sheet Gambar 2 menunjukkan tangkapan layar data Excel dalam pencatatan ketidakhadiran mahasiswa dalam satu kelas.

Gambar 2. Potongan *Sheet* Rekapitulasi Ketidakhadiran Mahasiswa Kelas 2 B

Data Excel yang memuat semua kelas kemudian di buat kedalam *sheet* dengan Excel baru dengan melakukan penyederhanaan untuk dapat divisualisasikan. *Dataset* tersebut dari *format* Excel diubah dan disimpan kedalam bentuk format txt (*comma delimiter*) yang terdiri dari 66 baris dan lima kolom, adapun penjelasan kolom *dataset* seperti pada Tabel 1. Tabel tersebut memuat detail *field* pada tabel yang telah diubah kedalam bentuk yang lebih sederhana [7].

Tabel 1 Rekapitulasi Ketidakhadiran Per Kelas

Nama Kolom	Keterangan
Kelas	Kolom kelas berisi nama kelas yang terdiri lima kelas yaitu kelas 2A, 2B, 2C, 2D, dan 2E.
Waktu	Kolom waktu berisi minggu pertemuan perkuliahan yang terdiri dari Minggu-1 sampai Minggu-13
Alpa	Kolom alpa berisi jumlah ketidakhadiran dengan status alpa dalam 1 minggu untuk satu kelas saja dari Minggu-1 sampai Minggu-13

Nama Kolom	Keterangan
Izin	Kolom Izin berisi jumlah ketidakhadiran dengan status izin dalam 1 minggu untuk satu kelas saja dari Minggu-1 sampai Minggu-13
Sakit	Kolom alpa berisi jumlah ketidakhadiran dengan status sakit dalam 1 minggu untuk satu kelas saja dari Minggu-1 sampai Minggu-13

Data ketidakhadiran setiap kelas yang telah dikumpulkan selanjutnya di simpan kedalam *format .txt* yang akan dijadikan input kedalam *Matplotlib* di Python untuk proses analisa dan visualisasi data. Selanjutnya adalah membuat dataset untuk menampilkan rekapitulasi ketidakhadiran semua kelas dapat di lihat pada Tabel 2. *Dataset* ini menyimpan data waktu per minggu, total mahasiswa yang tidak hadira karena alpa, izin, dan sakit. Data rekapulasi ketidakhadiran semuakelas terdiri dari 14 bari dan 4 kolom.

Tabel 2. Rekapitulasi Ketidakhadiran Semua Kelas

Nama Kolom	Keterangan
Waktu	Kolom waktu berisi minggu pertemuan perkuliahan yang terdiri dari Minggu-1 sampai Minggu-13
Alpa	Kolom alpa berisi total ketidakhadiran dengan status alpa dalam 1 minggu untuk semua kelas dari Minggu-1 sampai Minggu-13
Izin	Kolom alpa berisi total ketidakhadiran dengan status izin dalam 1 minggu untuk semua kelas dari Minggu-1 sampai Minggu-13
Sakit	Kolom alpa berisi jumlah ketidakhadiran dengan status sakit dalam 1 minggu untuk semua kelas dari Minggu-1 sampai Minggu-13

Dari dataset sesuai dengan Tabel 1 di hasilkan sebuah *dataframe* ketidakhadiran mahasiswa setiap kelas seperti pada Gambar 3.

Dataframe Ketidakhadiran Per Kelas

	Kelas	Waktu	Alpa	Izin	Sakit
0	Kelas-2A	Minggu-1	40	15	60
1	Kelas-2A	Minggu-2	21	18	76
2	Kelas-2A	Minggu-3	30	66	30
3	Kelas-2A	Minggu-4	2	82	45
4	Kelas-2A	Minggu-5	6	23	33
5	Kelas-2A	Minggu-6	14	8	60
6	Kelas-2A	Minggu-7	8	8	24
7	Kelas-2A	Minggu-8	30	48	30
8	Kelas-2A	Minggu-9	16	8	34
9	Kelas-2A	Minggu-10	20	40	42

Gambar 3. *Dataframe* Ketidakhadiran Per Kelas

Pada Gambar 3 terlihat asal kelas, minggu ke-, dan jumlah ketidak hadiran (alpa, izin, sakit) data ini yang akan di gunakan dan divisualisasikan dalam bentuk grafis. Selanjutnya dari Tabel 2 dihasilkan

semua dataframe yang memuat data ketidakhadiran semua mahasiswa di semua kelas seperti pada Gambar 4.

Dataframe Ketidakhadiran Semua Kelas

	Waktu	Alpa	Izin	Sakit
0	Minggu-1	239	90	134
1	Minggu-2	240	112	216
2	Minggu-3	257	118	78
3	Minggu-4	291	183	178
4	Minggu-5	308	89	148
5	Minggu-6	350	143	189
6	Minggu-7	232	43	132
7	Minggu-8	285	140	69
8	Minggu-9	142	63	72
9	Minggu-10	230	172	149

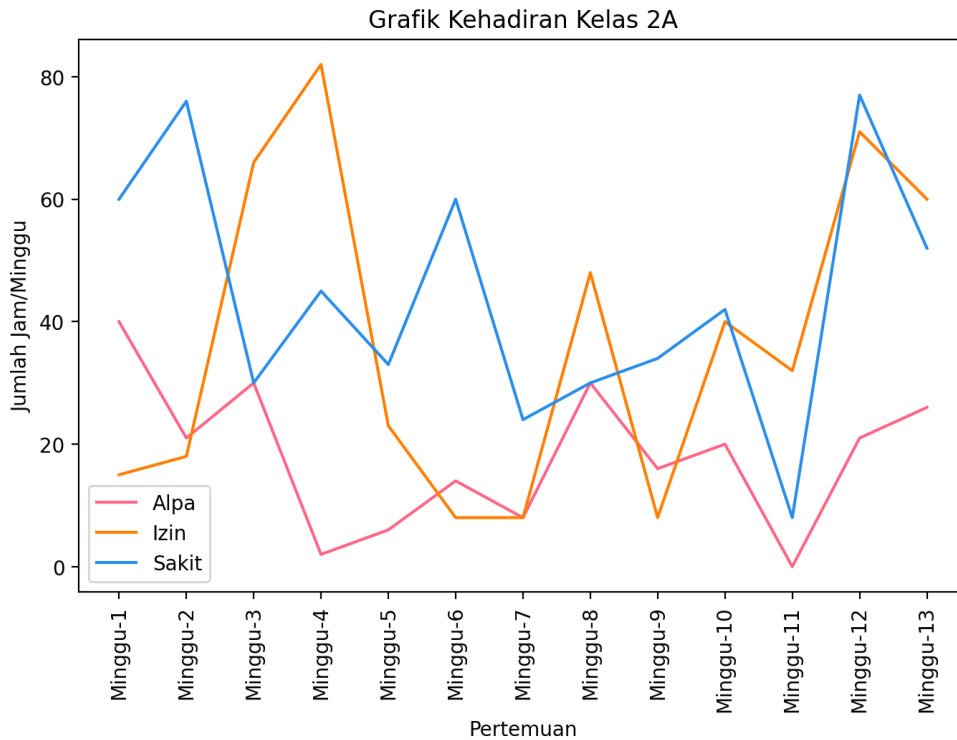
Gambar 4 Dataframe Ketidakhadiran Semua Kelas

Pada Gambar 4 ditampilkan data untuk semua kelas yang terdiri dari waktu yaitu minggu ke, jumlah total alpa, izin dan sakit dari semua kelas sehingga diperoleh data untuk visualisasi ketidakhadiran berdasarkan alasan sakit dan izin atau tanpa keterangan.

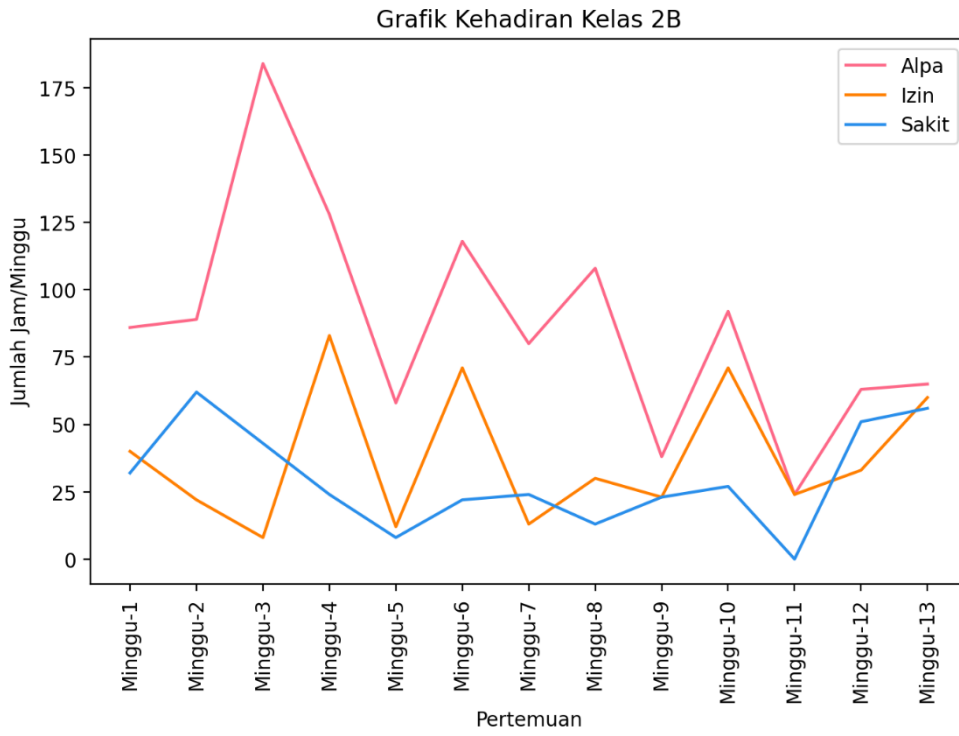
1.1 Visualisasi Data

1.1.1 grafik ketidakhadiran perkelas

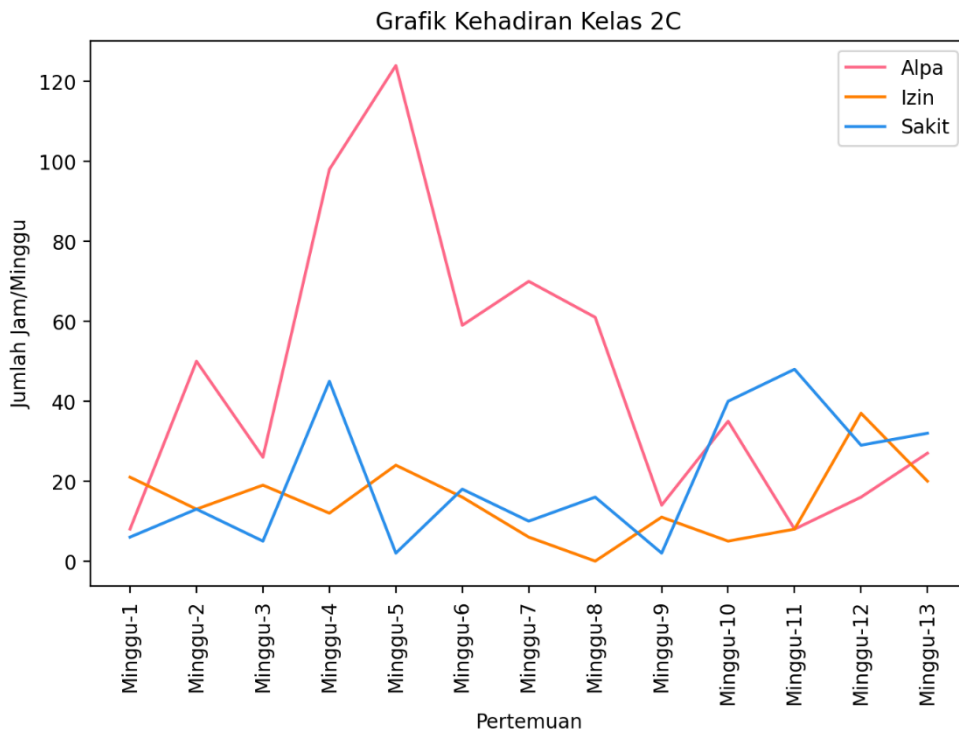
hasil visualisasi ketidakhadiran mahasiswa yang terdiri dari tanpa keterangan, izin dan sakit setiap kelas. Dimana terdapat tiga warna yang digunakan dalam visualisasi grafik yaitu warna merah muda untuk status alpa, oranye untuk status izin, dan biru untuk status sakit. Grafik ketidakhadiran setiap kelas dapat dilihat pada Gambar 5, Gambar 6, Gambar 7, Gambar 8, Gambar 9.



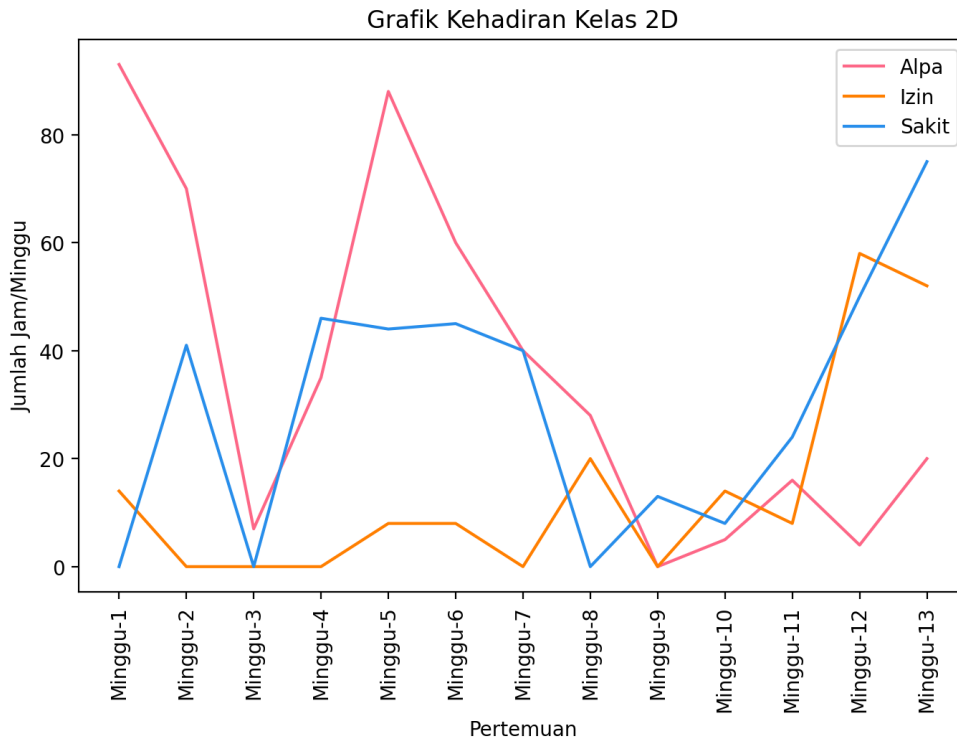
Gambar 5 Grafik Ketidakhadiran Kelas 2 A



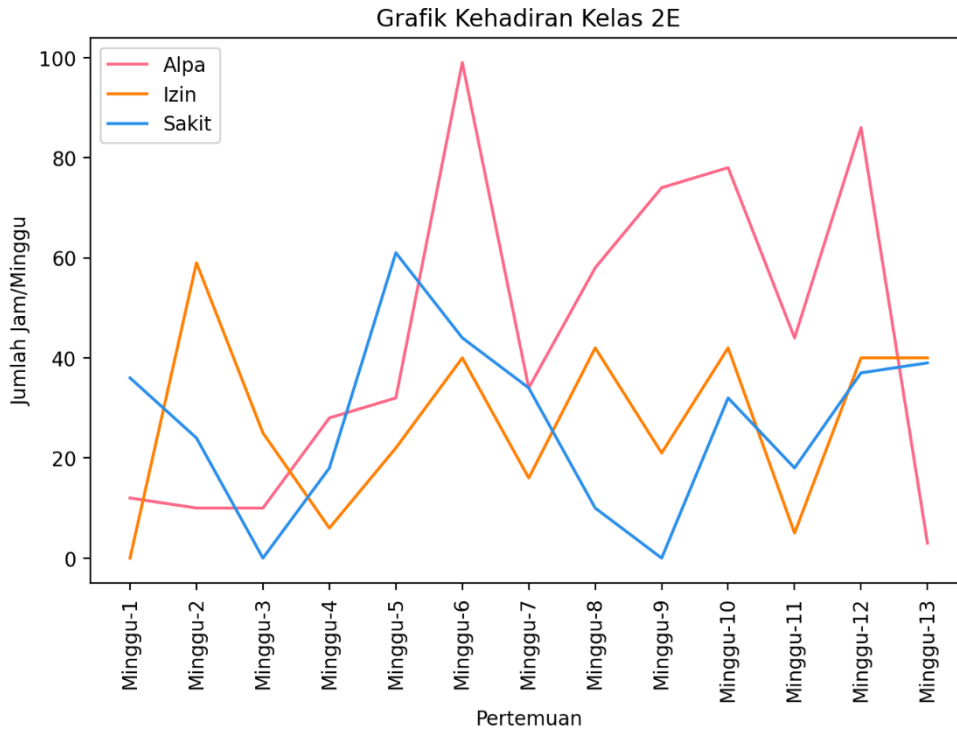
Gambar 6 Grafik Ketidakhadiran Kelas 2 B



Gambar 7 Grafik Ketidakhadiran Kelas 2 C



Gambar 8 Grafik Ketidakhadiran Kelas 2 D

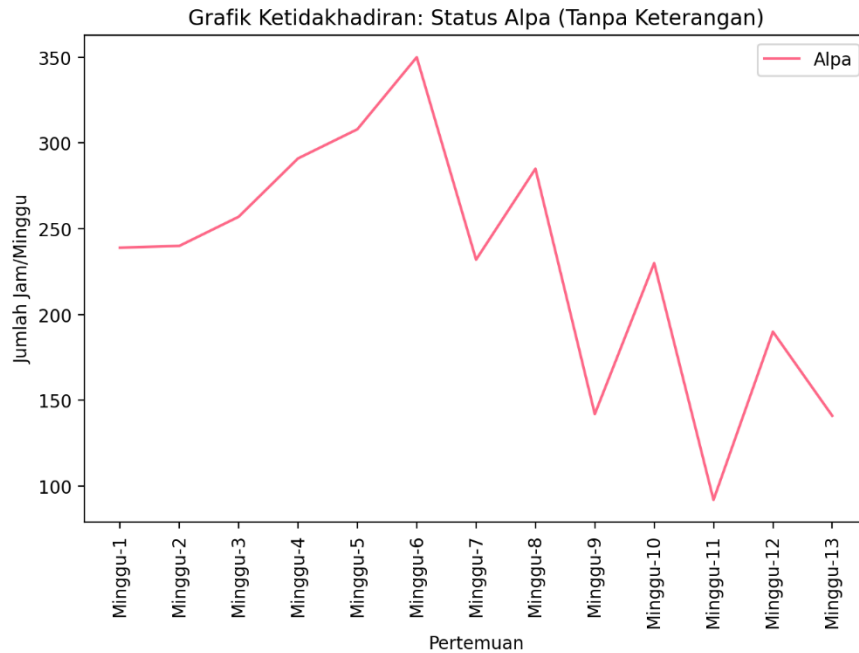


Gambar 9 Grafik Ketidakhadiran Kelas 2 E

Dari visualisasi grafik setiap kelas terjadi penurunan tingkat ketidakhadiran dengan status alpa pada minggu ke-6 dan minggu ke-7 hal ini dipengaruhi oleh pemberlakuan sanksi berupa surat peringatan dan kompensasi bagi mahasiswa yang tidak hadir dengan batas maksimum yaitu lebih dari atau sama dengan 16 jam per minggu. Sedangkan grafik ketidakhadiran dengan status izin dan sakit mengalami peningkatan pada minggu ke-5 dan minggu ke-6 hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa yang tidak hadir memberikan keterangan izin atau sakit kepada ketua kelas atau dosen pengampu mata kuliah.

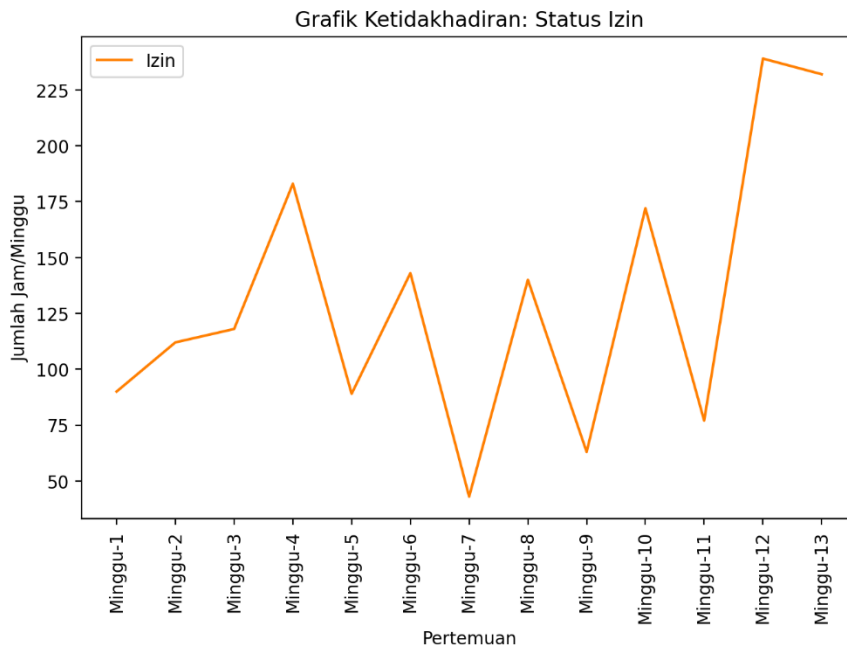
1.1.2 Grafik ketidakhadiran semua kelas

Hasi visualisasi ketidakhadiran semua kelas yang terjadi selama minggu-1 sampai minggu-13 yang terdiri dari alpa, izin dan sakit dapat dilihat pada Gambar 10.



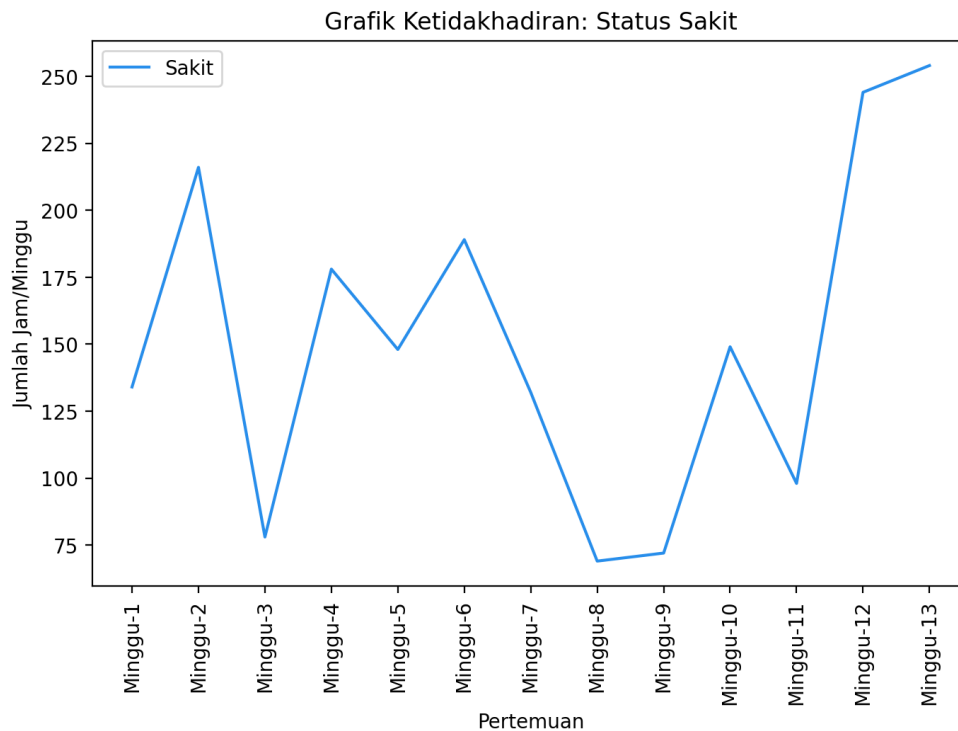
Gambar 10 Grafik Ketidakhadiran dengan Status Alpa

Dari grafik pada Gambar 10 menunjukkan penurunan yang cukup signifikan pada minggu ke-8 dan minggu ke-11. Dimana pada minggu ke-8 adalah masa Ujian Tengah Semester sedangkan minggu ke-11 pemberian surat peringatan kepada mahasiswa yang mendapatkan SP-I, SP-II, dan SP-III.



Gambar 11 Ketidakhadiran dengan Status Izin

Pada Gambar 11 terjadi peningkatan jumlah mahasiswa yang memberikan informasi ketika tidak masuk kuliah karena status izin tidak masuk dalam hitungan kompensasi, namun tetap dihitung dalam pemberian surat peringatan jika jumlah izin melebihi lebih dari 16 jam perminggu.



Gambar 12 Ketidakhadiran dengan Status Sakit

Pada Gambar 12 menunjukkan grafik mahasiswa yang sakit juga mengalami penurunan menjelang masa Ujian Tengah Semester pada minggu ke-8. Sedangkan pada minggu ke-11 jumlah mahasiswa yang sakit dari lima kelas mengalami peningkatan sebesar 150 jam perminggu.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian adalah visualisasi data menggunakan grafik memudahkan pihak terkait untuk memahami dan mengetahui pergerakan ketidakhadiran mahasiswa pada periode tertentu, pihak yang terkait dapat mengambil keputusan dan kebijakan dengan cepat dalam hal ini grafik yang ditunjukkan merupakan gambaran untuk melihat tingkat ketidakhadiran setelah diberlakukannya sanksi akademik bagi mahasiswa yang melakukan pelanggaran akademik bahkan mendapatkan surat peringatan. Visualisasi data dengan menggunakan pustaka pendukungnya dapat mengoptimalkan data secara visual karena memberikan gambaran dalam bentuk grafik. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat penurunan tingkat ketidakhadiran dengan status absen (tanpa keterangan) sedangkan tingkat ketidakhadiran dengan status izin dan sakit mengalami peningkatan, hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa yang berhalangan untuk mengikuti perkuliahan di kampus telah memberikan informasi alasan ketidakhadirannya

Daftar Pustaka

- [1] E. Sofiana *et al.*, "PENGARUH PUNISHMENT TERHADAP DISIPLIN MAHASISWA (STUDI KASUS PADA PROGRAM STUDI D-4 ADMINISTRASI NEGARA JURUSAN ADMINISTRASI BISNIS POLNEP)."
- [2] Y. Galahartlambang, T. Khotiah, and Jumain³, "Visualisasi Data Dari Dataset COVID-19 Menggunakan Pemrograman Python," *J. Ilm. Intech Inf. Technol. J. UMUS*, pp. 58–60, 2020.
- [3] A. H. Sial, S. Y. S. Rashdi, and A. H. Khan, "Comparative Analysis of Data Visualization Libraries Matplotlib and Seaborn in Python," *Int. J. Adv. Trends Comput. Sci. Eng.*, vol. 10, no. 1, pp. 277–281, Feb. 2021, doi: 10.30534/ijatcse/2021/391012021.
- [4] F. A. Santosa, "VISUALISASI DATA SEBAGAI LAYANAN PERPUSTAKAAN DALAM

- MEMBANTU PERTUMBUHAN EKONOMI,” *J. Kaji. Inf. dan Perpust.*, vol. 12, no. 2, pp. 1–18, 2022.
- [5] Defrianto and F. David, “Visualisasi Data Dalam Bentuk 3 Dimensi Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman Python,” *Semin. Nas. Peran. Iptek Menuju Ind. Masa Depan*, pp. 1–6, 2019, doi: 10.21063/PIMIMD5.2019.1.
- [6] I. H. Alatas, “Visualisasi Data dalam Bentuk Aplikasi Web menggunakan Streamlit Python,” <https://himasis.org/>, 2023. <https://himasis.org/artikel/339-materi-visualisasi-data-dalam-bentuk-aplikasi-web-menggunakan-streamlit-python>
- [7] Heru Stiawan *et al.*, “Model Visualisasi Informasi Dashboard Pada Pemetaan Tanaman Obat Dan Langka Kabupaten Kediri Menggunakan Microsoft Power Bi,” *J. Inform. Teknol. dan Sains*, vol. 4, no. 4, pp. 366–371, 2022, doi: 10.51401/jinteks.v4i4.2056.