



## *Dashboard Analytic* sebagai Media untuk Meningkatkan Performa SMP Hangtuh 4 Surabaya

Miranthy Pramita Ningtyas<sup>1</sup>, Nabila Zalfa Shafira<sup>2</sup>, Shefira Eka Putri<sup>3</sup>, Rifdatun Ni'mah<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Sains Data, Fakultas Informatika, Universitas Telkom Surabaya

<sup>1</sup>mpramita@student.telkomuniversity.ac.id

<sup>2</sup>nabilazs@student.telkomuniversity.ac.id

<sup>3</sup>shefira@student.telkomuniversity.ac.id

<sup>4</sup>rifdatun@telkomuniversity.ac.id

Corresponding author email: nabilazs@student.telkomuniversity.ac.id

**Abstract:** Education guides individuals to acquire knowledge beneficial to their surroundings. According to Law Number 20 of 2003, every citizen has the right to quality education. At SMP Hangtuh 4 Surabaya, manual academic data management leads to slow decision-making and data monitoring. This proposal enhances academic data management efficiency through two steps: implementing Ralph Kimball's Nine-Step Methodology, which involves the ETL (Extract, Transform, Load) process to create dimension and fact tables for dashboard creation, and developing an interactive dashboard with data visualizations to analyze teacher performance, student performance, teaching schedules, and grade distribution. The dashboard monitors conditions, facilitates user understanding, and identifies trends, patterns, and anomalies. The study uses quantitative data from SMP Hangtuh 4 Surabaya, including student and teacher biodata, subject schedules, and student grades. The system design follows the waterfall method, starting from information needs analysis to dashboard testing. With the proposed methodology and dashboard, data processing will be faster, more accurate, and easier to understand, improving the efficiency and effectiveness of academic data management at SMP Hangtuh 4 Surabaya. This enables the school to make precise decisions based on well-structured and analyzed data and to formulate strategies to enhance student performance.

**Keywords:** Academic Data, ETL, Interactive Dashboard, Data Visualization

**Abstrak:** Pendidikan membimbing seseorang untuk memperoleh pengetahuan yang bermanfaat bagi sekitarnya. Menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, setiap warga negara berhak mendapatkan pendidikan bermutu. Di SMP Hangtuh 4 Surabaya, pengolahan data akademik masih dilakukan secara manual, menyebabkan proses pengambilan keputusan dan monitoring data lambat. Proposal ini menawarkan solusi untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan data akademik melalui dua langkah utama. Pertama, implementasi Nine-Step Methodology oleh Ralph Kimball, melibatkan proses ETL (Extract, Transform, Load) untuk membuat dimensi dan tabel fakta sebagai dasar pembuatan dashboard. Kedua, pembuatan dashboard interaktif dengan visualisasi data untuk menganalisis kinerja guru, siswa, jadwal mengajar, dan distribusi nilai siswa. Dashboard ini dirancang untuk memantau kondisi dan memfasilitasi pemahaman pengguna, membantu mengidentifikasi tren, pola, dan anomali dalam data. Data yang digunakan adalah data kuantitatif dari SMP Hangtuh 4 Surabaya, mencakup biodata siswa, biodata guru, jadwal mata pelajaran, dan nilai siswa. Metode perancangan sistem yang digunakan adalah metode waterfall, mulai dari analisis kebutuhan informasi hingga pengujian dashboard. Dengan implementasi metodologi dan pembuatan dashboard yang diusulkan, diharapkan pengolahan data menjadi lebih cepat, akurat, dan mudah dipahami, sehingga meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan data akademik di SMP Hangtuh 4 Surabaya, memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih tepat dan strategi peningkatan performa siswa.

**Kata kunci:** Data Akademik, ETL, Dashboard Interaktif, Visualisasi Data

### I. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan sebuah metode atau cara dalam membimbing seseorang sehingga mendapat pengetahuan baru yang dapat bermanfaat bagi sekitarnya [1]. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan Indonesia pada Pasal 5 menjelaskan bahwa setiap warga negara mempunyai hak yang sama untuk memperoleh pendidikan bermutu [2]. Pendidikan yang dimaksud dapat berupa pendidikan formal maupun nonformal. Dijelaskan pada pasal 1 nomor 11, Pendidikan formal merupakan jalur pendidikan yang terstruktur dan berjenjang [2]. Di Indonesia, pendidikan formal diselenggarakan oleh pemerintah maupun pihak swasta dengan mendirikan sekolah atau instansi pendidikan yang memiliki kurikulum terstruktur.



Instansi pendidikan memiliki sekumpulan data penting, seperti biodata guru, biodata siswa, jadwal mengajar, dan nilai siswa. Data akademik ini diolah untuk menghasilkan informasi yang berguna bagi siswa, guru, dan instansi itu sendiri. Pengolahan data yang benar menghasilkan informasi yang akurat. Nugraha, dkk dalam jurnalnya menjelaskan bahwa “Agar efisiensi dan efektifitas dapat tercapai, maka diperlukan suatu pengelolaan yang baik dan benar terhadap teknologi informasi yang terdapat dalam organisasi/instansi.

Dengan adanya pengelolaan yang baik terhadap teknologi informasi yang ada, diharapkan nantinya teknologi informasi ini mampu menunjang kesuksesan organisasi/instansi dalam mencapai tujuannya” [3]. Perkembangan teknologi dalam pengolahan data dapat mempermudah instansi pendidikan dalam menghasilkan informasi yang akurat, menganalisis kebutuhan, memonitoring sebuah sistem, dan mengambil keputusan berdasarkan data.

SMP Hangtuh 4 Surabaya sebagai instansi pendidikan juga mempunyai sekumpulan data akademik yang diolah untuk menghasilkan suatu informasi. Namun, pengolahan data pada SMP Hangtuh 4 Surabaya saat ini masih dilakukan secara manual. Hal tersebut mengakibatkan sekolah memerlukan waktu yang lama untuk mengolah data, sehingga dapat memperlambat pengambilan keputusan maupun monitoring data yang bersifat dinamis. Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah pembuatan *dashboard* interaktif dan pemanfaatan visualisasi data untuk menganalisis data biodata guru, biodata siswa, jadwal mengajar, dan nilai siswa.

Menurut buku *The Big Book of Dashboards*, *dashboard* adalah tampilan visual data yang digunakan untuk memantau kondisi dan memfasilitasi pemahaman pengguna [4]. *Dashboard* yang dirancang dengan baik dapat membantu pengguna untuk mengidentifikasi tren, pola, dan anomali dalam data, serta untuk membuat keputusan yang lebih baik berdasarkan informasi tersebut. Melalui pengembangan *dashboard* yang interaktif dan bantuan visualisasi data diharapkan dapat membantu pihak SMP Hangtuh 4 Surabaya dalam menganalisis data guru, data siswa, monitoring jadwal mengajar, dan nilai siswa secara cepat dan mudah dipahami. Dengan demikian, sekolah dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan data akademik, serta membuat keputusan yang lebih tepat untuk meningkatkan performa sekolah.

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1 Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini melibatkan penggunaan data sekunder yang diperoleh langsung dari SMP Hangtuh 4 Surabaya. Data yang digunakan terdiri dari berbagai jenis data kuantitatif yang meliputi biodata siswa, biodata guru, jadwal mata pelajaran, dan data nilai siswa.

Tabel 1. tabel dimensi

Nama Dimensi	Tipe Dimensi	Variabel
Biodata_Guru	Date/time dimension	Kode_guru
		Nama_lengkap
		kelamin
		Tempat_tgl_lahir
		Hari
		Status_pegawai
		Jabatan
		Status
		Tingkat/kampus_lulusan_terakhir
		Jurusan
Biodata Siswa	Date/time dimension	tahun
		ID Kelas



Nama Dimensi	Tipe Dimensi	Variabel
		Kelas
		Nama
		JK
		Tempat_lahir
		Tanggal_lahir
		Agama
		Alamat
		ID_Mapel
		Guru
Jadwal_Mapel	Date/time dimension	Kelas
		Mata_pelajaran
		waktu
		hari
		ID_Nilai
		Kelas
Nilai_Siswa	Common Dimension	Nama
		Mata_Pelajaran
		Nilai

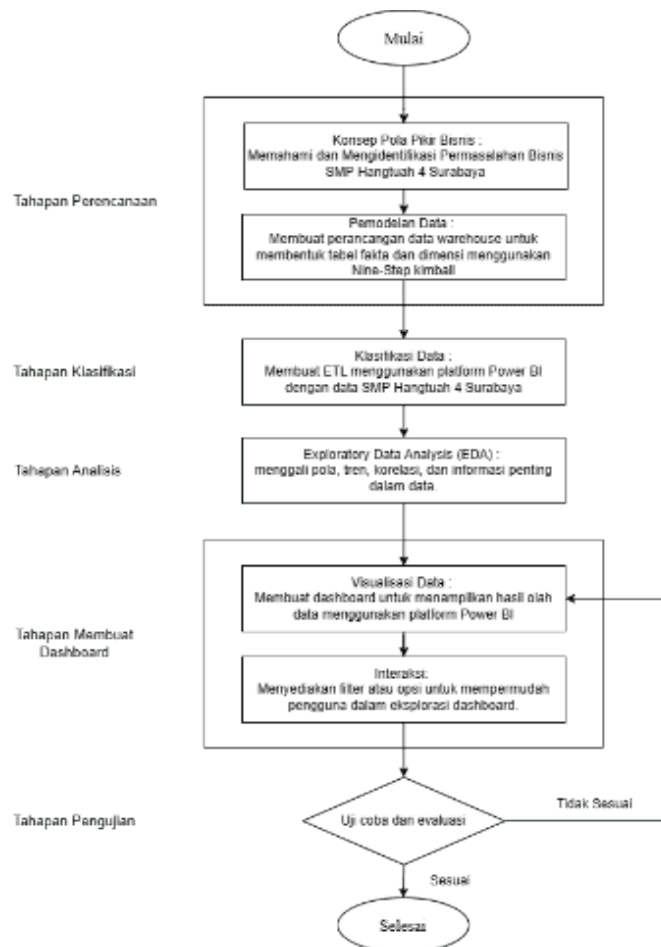
Sumber data yang berasal langsung dari lembaga sekolah, yaitu SMP Hangtuah 4 Surabaya, memberikan tingkat akurasi dan keandalan yang tinggi untuk analisis dalam penelitian ini. Hal ini memberikan keyakinan bahwa data yang digunakan dapat diandalkan untuk menjalankan analisis yang tepat dan relevan terkait dengan konteks pendidikan di SMP Hangtuah 4 Surabaya.

## 2.2 Metode Perancangan Sistem

Metode perancangan sistem merupakan pendekatan yang digunakan untuk mengembangkan sistem informasi baru atau melakukan pembaruan pada sistem yang sudah ada. Salah satu metode yang sering digunakan adalah metode waterfall, yang mengikuti serangkaian tahap linier secara berurutan mulai dari analisis, perancangan, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan.

Proses pengembangan *dashboard analytics* dimulai dengan tahap perencanaan, di mana analisis kebutuhan informasi kritis dilakukan untuk mengidentifikasi metrik dan data relevan seperti KPI (*Key Performance Indicators*) atau tren penting. Tahap berikutnya adalah klasifikasi, di mana ETL (*Extract, Transform, Load*) digunakan untuk mempersiapkan data yang diperlukan dalam pembuatan *dashboard*. Proses ETL ini penting dalam pengolahan data karena meliputi tahap ekstraksi, transformasi, dan pemuatan data. Setelah data dipersiapkan, tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi pola, tren, dan wawasan yang dapat digunakan dalam membangun *dashboard* informatif.

Selanjutnya, hasil analisis digunakan dalam tahap pembuatan *dashboard* untuk merancang dan mengembangkan *dashboard analytics* yang mudah dipahami dan memberikan nilai tambah dalam pengambilan keputusan. Tahap terakhir adalah pengujian *dashboard* untuk memastikan kinerjanya sesuai dengan standar dan tujuan yang diharapkan sebelum digunakan secara luas. Dengan demikian, proses pengembangan *dashboard analytics* mengintegrasikan langkah-langkah perencanaan, klasifikasi data, analisis, pembuatan, dan pengujian untuk mencapai tujuan meningkatkan performa dan efisiensi melalui pemanfaatan informasi yang tepat dan terukur.



Gambar 1. Flowchart pelaksanaan

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Data Warehouse

Data Warehouse memiliki berbagai macam metode perancangan, salah satunya adalah Nine-Step Methodology yang dikemukakan oleh Ralph Kimball. Metode ini memiliki pengaturan awal dan pengembangan (set-up dan build) yang cepat. Berikut adalah 9 langkah utamanya:

- a) Menentukan proses bisnis
  - 1) Dapat melihat rata-rata nilai siswa per mata pelajaran dan per guru.
  - 2) Dapat melihat Melihat perbandingan rata-rata nilai per kelas dan per mata pelajaran.
  - 3) Dapat melihat ke efektivitasan waktu pengajaran guru.
- b) Menentukan granularity, dengan memilih entitas yang direpresentasikan dalam fact Table .

Tabel 2. Granularity

Fact Table	Dimention Table				
	Dim Guru	Dim Siswa	Dim Pelajaran	Dim Waktu	Dim Kelas
Fact_Nilai_Siswa	-	X	X	-	X
Fact_Guru	X	-	X	X	X



c) Identifikasi dan penyesuaian dimensi

**Tabel 3.** Tabel Penyesuaian Dimensi

<b>Nama Dimensi</b>	<b>Tipe Dimensi</b>	<b>Variabel</b>
Dim_Guru	Time/date Dimension	ID_Guru
		Nama_Lengkap
		Kelamin
		Jabatan
		Mengajar_Mapel
		Tingkat_lulusan_akhir
		Kampus_lulusan_akhir
Dim_Siswa	Time/date Dimension	Thn_pengalaman_kerja
		ID_Siswa
		Kelas
		JK
		Nama
Dim_Kelas	Common Dimension	ID_Kelas
		Kelompok_Kelas
		Kelas
Dim_Pelajaran	Common Dimension	Jumlah_Siswa
		ID_Pelajaran
		Kelompok_Kelas
		Mata_Pelajaran
		ID_Jadwal
Dim_Waktu	Time/date Dimension	Sesi
		Keterangan
		Hari
		Waktu_Mulai
		Waktu_Selesai
		Durasi

d) Menentukan fakta, menentukan measurement dan informasi yang dibutuhkan pada fact Table

**Tabel 4.** *Measurement*

<b>Measurement</b>	<b>Keterangan</b>
<i>Fact Table</i> Nilai Siswa	Rata-rata nilai siswa per kelas
	Nilai tertinggi siswa
	Nilai terendah siswa
<i>Fact Table</i> Guru	Kepadatan mengajar guru per kelas sesuai mata pelajaran
	Durasi mengajar
	Jumlah sesi mengajar
	Kepadatan mengajar per hari

e) Menyimpan *pre-calculations* dalam *fact Table*

**Tabel 5.** *pre-calculations* dalam *fact table*

<b>Measurement</b>	<b>Keterangan</b>
<i>Fact Table</i> Nilai Siswa	Rata-rata nilai siswa per kelas
	Nilai tertinggi siswa
	Nilai terendah siswa
	Kepadatan mengajar guru per kelas sesuai mata pelajaran
<i>Fact Table</i> Guru	Durasi mengajar
	Jumlah sesi mengajar
	Kepadatan mengajar per hari



f) Melengkapi tabel dimensi

**Tabel 6.** Tabel deskripsi dimensi

Nama Dimensi	Atribut	Deskripsi
Dim_Guru	ID_Guru	Laporan dapat dilihat berdasarkan guru yang mengajar di sekolah tersebut.
	Nama_Lengkap	
	Kelamin	
	Jabatan	
	Mengajar_Mapel	
	Tingkat_lulusan_akhir	
	Kampus_lulusan_akhir	
Dim_Siswa	Thn_pengalaman_kerja	Laporan dapat dilihat berdasarkan siswa yang terdaftar di sekolah.
	ID_Siswa	
	Kelas	
	JK	
Dim_Kelas	Nama	Laporan dapat dilihat berdasarkan kelas yang diikuti oleh siswa.
	ID_Kelas	
	Kelompok_Kelas	
Dim_Pelajaran	Kelas	Laporan dapat dilihat berdasarkan mata pelajaran yang diajarkan di tingkat SMP Hang Tuah 4 Surabaya.
	Jumlah_Siswa	
	ID_Pelajaran	
	Kelompok_Kelas	
Dim_Waktu	Mata_Pelajaran	Laporan dapat dilihat berdasarkan waktu pembelajaran/sesi bagi siswa yang menerima pengajaran oleh guru.
	ID_Jadwal	
	Sesi	
	Keterangan	
	Hari	
	Waktu_Mulai	
Waktu_Selesai		
Durasi		

g) Menentukan durasi basis data

**Tabel 7.** Durasi basis data

Fact Tabel	Atribut	Durasi Database
Nilai Siswa	ID_Siswa	Seiring dengan perubahan ID siswa
	ID_Pelajaran	Statis
	ID_Waktu	Seiring dengan perubahan jadwal
	Rata-rata nilai siswa	Statis
Guru	ID_Guru	Statis
	ID Pelajaran terkait	Statis
	ID waktu terkait	Seiring dengan perubahan jadwal
	ID Pelajaran terkait	Statis
	Time Durasi mengajar guru	Statis

h) Melacak perubahan dimensi secara perlahan

**Tabel 8.** Fact table SCD nilai siswa

Atribut	Deskripsi	Tipe SCD
ID_Siswa	ID siswa terkait	2
ID_Pelajaran	ID pelajaran terkait	1
ID_Waktu	ID waktu terkait	2
ID_Kelas	ID kelas terkait	1
Rata-rata Nilai Siswa	Nilai yang diberikan kepada siswa	1

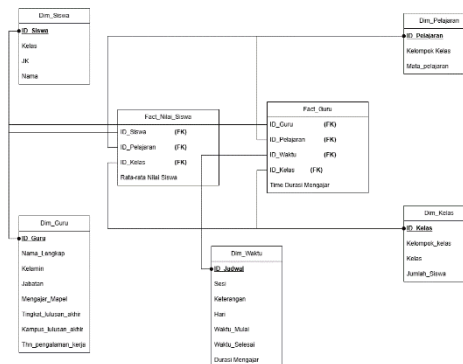


**Tabel 9.** Fact table SCD guru

Atribut	Deskripsi	Tipe SCD
ID_Guru	ID guru terkait	2
ID_Kelas	ID kelas terkait	1
ID_Waktu	ID waktu terkait	2
ID_Pelajaran	ID pelajaran terkait	1
Time Durasi_Mengajar	Durasi mengajar guru	1

- SCD *Type 1* digunakan untuk atribut yang jarang berubah, seperti ID\_Siswa, ID\_Pelajaran, dan Durasi\_Mengajar.
- SCD *Type 2* digunakan untuk atribut yang cenderung berubah dari waktu ke waktu, seperti ID\_Guru dan ID\_Waktu pada kedua faktor tabel.

i) Menentukan kueri prioritas dan desain fisik



**Gambar 2.** kueri ETL fact table

### 3.2 Proses ETL (*Extract, Transform, Load*)

#### 3.2.1 Extract

Ekstraksi data dalam proses ETL menggunakan Power BI, empat data biodata guru diekstraksi dari database sekolah yang terhubung secara langsung ke server database SQL. Biodata siswa yang mencakup informasi lengkap tentang siswa diekstraksi dari file Excel yang disimpan secara lokal. Data nilai seluruh siswa diperoleh dari sistem manajemen akademik sekolah melalui kueri SQL yang sesuai. Sedangkan, jadwal mata pelajaran diambil dari data manual sekolah.

#### 3.2.2 Transform

- 1) Data biodata guru dan siswa dibersihkan dari entri duplikat dan nilai yang tidak valid. Informasi tentang tanggal lahir guru dan siswa dipisahkan menjadi dua kolom terpisah, yaitu tempat dan tanggal lahir. Yang terakhir, menghapus kolom yang tidak terpakai.
- 2) Data biodata siswa menggunakan fitur "Changed Type" untuk mengubah tipe data, menambahkan custom column untuk kolom umur dengan menggunakan rumus pengurangan tahun sekarang dengan tanggal lahir siswa. Yang terakhir, menghapus kolom yang tidak terpakai.
- 3) Menghapus duplikasi pada data biodata siswa untuk mengelompokkan baris dan menemukan jumlah siswa di setiap kelas. Setelah itu, menambahkan indeks dan melakukan rename pada kolom. Terakhir, menambahkan kolom untuk mengidentifikasi bahwa kelas 7A, 7B, 7C, dan 7D termasuk dalam kelompok kelas tertentu.



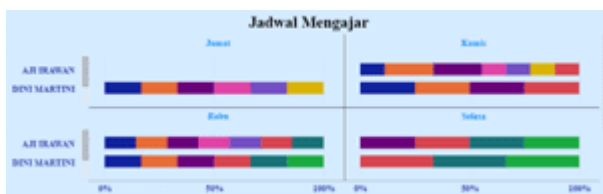
- 4) Data jadwal pelajaran. Pada tahapan ini, fitur "*Changed Type*" digunakan untuk mengubah tipe data pada kolom yang tidak sesuai, "*Remove Other Columns*" untuk menghapus kolom yang tidak terpakai, dan "*Added Custom Column*" untuk menambahkan kolom durasi dengan rumus pengurangan waktu selesai dengan waktu mulai. Terakhir, menambahkan indeks dan melakukan rename kolom.
- 5) Pembuatan fact table nilai siswa dan fact table guru dalam power BI dilakukan berbagai operasi seperti "*Changed Type*" untuk merubah tipe data pada kolom yang tidak sesuai, "*Added custom column*" untuk menambahkan kolom yang diperlukan, dan "*merged queries*" untuk menggabungkan dua tabel yang ada bersama-sama berdasarkan nilai yang cocok, dimana penggabungan ini menggunakan dimensi kelas, dimensi guru, dimensi pelajaran, dan dimensi waktu.

### 3.2.3 Load

Setelah proses transformasi selesai, data yang telah dimodifikasi dimuat ke dalam model data Power BI Desktop. Data biodata guru dimuat ke dalam tabel "Dimensi Guru" di dalam model data. Data biodata siswa dimuat ke dalam tabel "Dimensi Siswa" di dalam model data. Data jadwal mata pelajaran dimuat ke dalam tabel "Dimensi Waktu" di dalam model data. Sementara itu, data nilai seluruh siswa dimuat ke dalam tabel "Dimensi Pelajaran" di dalam model data.

## 3.3 Dashboard

### 3.3.1 Analisis Jadwal Mengajar



Gambar 3a. Grafik jadwal mengajar



Gambar 3b. Tooltip jadwal mengajar

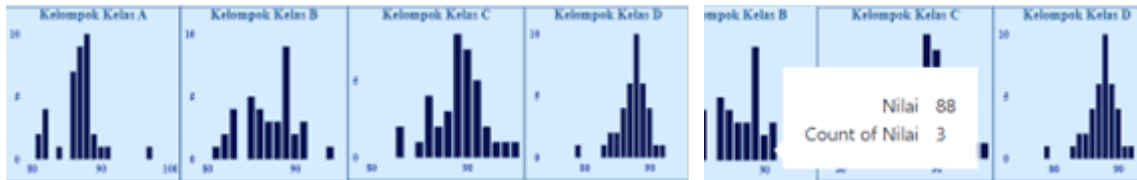


Gambar 4. Dashboard halaman jadwal Pelajaran

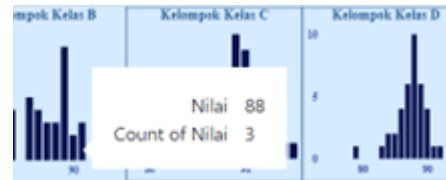
Grafik membantu menentukan apakah ada beban mengajar yang tidak merata antara guru. Misalnya, jika satu guru terlihat memiliki lebih banyak kelas dibanding yang lain, ini mungkin menunjukkan kebutuhan untuk menyeimbangkan alokasi sumber daya manusia. Dalam hal kebutuhan akademik siswa, jadwal yang ditampilkan harus sesuai dengan kebutuhan akademik, memastikan setiap mata pelajaran diajarkan pada waktu yang optimal.



### 3.3.2 Distribusi nilai siswa



Gambar 5a. Grafik distribusi nilai siswa



Gambar 5b. *Tooltip* grafik distribusi nilai siswa

Kelas	Nama	Rata-rata Nilai	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah
7A	ABDUL KAFI	\$1.00	\$1	\$1
7A	ABIMANYU ARGANOV PRASETIYO	\$1.00	\$1	\$1
7A	ACHMAD LUCKY RAMADHANY	\$6.00	\$6	\$6
7A	ADINDA GALUH ARUM DIAH PITALOKA	\$6.00	\$6	\$6
7A	ADINDA KIRANA AURELIA	\$8.00	\$8	\$8

Gambar 6. Tabel nilai siswa

Distribusi nilai disajikan menggunakan histogram, penyajian informasi lain mengenai distribusi siswa juga disajikan melalui tabel. Tabel tersebut memanfaatkan variabel kelas, nama siswa, dan nilai yang dapat menyajikan informasi mengenai kelas, nama siswa, rata-rata nilai, nilai tertinggi, dan nilai terendah. Tabel tersebut dapat membantu analisis mengenai kinerja individu siswa, membantu guru dalam memberikan perhatian khusus kepada siswa yang mungkin membutuhkan bantuan tambahan.

## IV. KESIMPULAN

Proposal ini menguraikan dua langkah utama untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan data akademik dan meningkatkan performa analisis data di SMP Hangtuh 4 Surabaya. Pertama, implementasi *Nine-Step Methodology* yang dikemukakan oleh Ralph Kimball. Metodologi ini menawarkan pengaturan awal dan pengembangan (*set-up dan build*) yang cepat, di mana proses ETL (*Extract, Transform, Load*) dilakukan untuk membuat dimensi yang kemudian dijadikan tabel fakta. Tabel fakta ini digunakan sebagai dasar pembuatan dashboard yang efisien.

Kedua, pembuatan dashboard interaktif yang menggunakan visualisasi data menarik untuk menjawab berbagai rumusan masalah. Dashboard ini mencakup analisis jadwal mengajar, distribusi nilai siswa, dan nilai mata pelajaran siswa setiap semester menggunakan statistika deskriptif seperti nilai rata-rata siswa dalam setiap semester, nilai minimum, dan nilai maksimum. Melalui grafik yang di sajikan dalam *dashboard*, diharapkan pengolahan data menjadi lebih cepat, akurat, dan mudah dipahami, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan data akademik di SMP Hangtuh 4 Surabaya.

Dengan demikian, penerapan metodologi dan pembuatan *dashboard* yang diusulkan dalam proposal ini diharapkan dapat membantu pihak sekolah dalam mengambil keputusan yang lebih tepat berdasarkan data yang terstruktur dan teranalisis dengan baik.

## REFERENSI

1. D. Pristiwanti, B. Badariah, S. Hidayat, and R. S. Dewi, “Pengertian Pendidikan,” *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, vol. 4, no. 6, pp. 7911–7915, 2022, [Online]. Available: <http://repo.iain->
2. PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA, *Undang-undang (UU) Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. 2003. Accessed: Apr. 13, 2024. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/43920/uu-no-20-tahun-2003>



3. T. R. T. P. Nugraha, W. W. Winaryo, and H. Al Fatta, “ANALISIS SISTEM INFORMASI AKADEMIK MENGGUNAKAN DOMAIN DELIVERY AND SUPPORT COBIT 5 PADA SMKN 4 YOGYAKARTA,” *Jurnal Ilmiah d’Computare*, vol. 8, no. 1, pp. 21–29, 2018.
4. S. Wexler, J. Shaffer, and A. Cotgreave, *The Big Book of Dashboards*. Hoboken, New Jersey, 2017.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini tidak akan terwujud tanpa dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Kami ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Panitia penyelenggara kegiatan SENADA 2024 (Seminar Nasional Sains Data 2024) Universitas Pembangunan Negeri Veteran Jawa Timur yang telah memberikan kesempatan dan wadah bagi kami untuk mempresentasikan ide dan hasil penelitian ini.
2. Tim penyusun artikel Miranthy Pramita Ningtyas, Nabila Zalfa Shafira, Shefira Eka Putri yang telah bekerja sama dengan penuh dedikasi, memberikan kontribusi ide dan tenaga, serta komitmen yang tinggi dalam setiap tahap penelitian ini.

Kami berharap hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi khususnya kepada pihak mitra SMP Hangtuh 4 Surabaya dalam memantau kinerja sekolah secara real-time, sehingga dapat membantu meningkatkan efisiensi operasional sekolah dan mengarah pada pengambilan keputusan yang lebih baik.