



Penerapan Data Warehouse dan Power BI Menggunakan Metode 4-Step Kimball untuk Meningkatkan Efektivitas Data Diklat Pegawai di Inspektorat Daerah Sumedang

Implementation of Data Warehouse and Power BI Using the 4-Step Kimball Method to Improve the Effectiveness of Employee Training Data at the Inspektorat Daerah Sumedang

Cici Wahyuningsih^{1*}, Sri Bekti Handayani², Yopi Hidayatul Akbar³

^{1,2,3}Sistem Informasi, Teknologi Informasi, Universitas Sebelas April Sumedang

Email : a32100010@mhs.stmik-sumedang.ac.id*

Article Info

Article history :

Received : 17-07-2025

Revised : 19-07-2025

Accepted : 21-07-2025

Published : 23-07-2025

Abstract

Inspektorat Daerah Sumedang has a role in supervising the performance of local government officials. Therefore, employees in that environment are required to participate in education and training programs (diklat) to enhance their skills and knowledge. However, the current training system at the Inspectorate does not have adequate data analysis, which can hinder the decision-making process and the development of human resource competencies. To address these issues, this research will build a data warehouse using the 4-step Kimball method and the Extract, Transform, and Load (ETL) stages for data processing. In addition, this research also uses Power BI to create data visualization dashboards to assist in the process of faster and more accurate decision-making in employee competency development. This research is expected to help improve the quality of the education and training programs for employees at the Inspektorat Daerah Sumedang.

Keywords : Data Warehouse, Power BI, Kimball Method

Abstrak

Inspektorat Daerah Sumedang memiliki peran dalam mengawasi kinerja aparatur pemerintah daerah. Oleh karena itu, pegawai di lingkungan tersebut dituntut untuk mengikuti program pendidikan dan pelatihan (diklat) untuk meningkatkan kemampuan dan pengetahuan mereka. Namun, sistem diklat di Inspektorat saat ini belum memiliki analisis data yang memadai, hal tersebut dapat menghambat proses pengambilan keputusan dan pengembangan kompetensi sumber daya manusia. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini akan membangun sebuah *data warehouse* dengan menggunakan metode *4-step* Kimball serta tahapan *Extract, Transform, dan Load (ETL)* untuk pengolahan data. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan Power BI untuk membuat *dashboard* visualisasi data dalam membantu proses pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat dalam pengembangan kompetensi pegawai. Penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam meningkatkan kualitas program pendidikan dan pelatihan pegawai di Inspektorat Daerah Sumedang.

Kata Kunci : Data Warehouse, Power BI, Metode Kimball



PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan manusia terhadap informasi, maka semakin meningkat pula kebutuhan akan teknologi untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Data merupakan komponen penting bagi organisasi karena dengan data dapat membantu mereka dalam mengambil keputusan, menyusun strategi, dan menetapkan kebijakan. Banyak organisasi atau individu yang memiliki akses terhadap data tersebut namun masih belum memiliki alat atau metode yang tepat untuk mengelola, menganalisis, dan memanfaatkan data tersebut dengan baik. Pengelolaan data yang tepat dan terorganisir sangat penting untuk meningkatkan kinerja organisasi, termasuk pada lembaga pemerintahan. Inspektorat Daerah Sumedang merupakan lembaga teknis yang berperan dalam membantu tugas Bupati serta bertanggung jawab untuk pengendalian dan pengawasan pelaksanaan kebijakan, penggunaan anggaran, audit laporan keuangan, dan evaluasi kinerja organisasi guna menjamin akuntabilitas dan transparansi.

Memiliki sumber daya manusia yang kompeten sangat diperlukan untuk menjalankan tugas tersebut secara optimal. Oleh karena itu, program pendidikan dan pelatihan (diklat) harus diperlukan untuk meningkatkan kompetensi pegawai. Saat ini, sistem pendidikan dan pelatihan (diklat) pegawai di Inspektorat Daerah Sumedang menghadapi beberapa kendala. Salah satu permasalahan yang muncul adalah tidak adanya fitur analisis data yang memadai untuk mendukung proses pengambilan keputusan strategis. Sistem diklat saat ini mengharuskan pengguna untuk menelusuri data secara manual satu per satu, yang memperlambat proses pengambilan keputusan. Hal ini menyebabkan pemandaatan data diklat belum optimal digunakan dalam perencanaan dan pengembangan kompetensi pegawai.

Berdasarkan permasalahan tersebut, salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah dengan membangun *data warehouse* sebagai pusat integrasi data dan pemanfaatan Power BI sebagai *platform Business Intelligence* (BI) untuk menampilkan visualisasi data. Dengan menggabungkan *data warehouse* dengan Power BI ini memungkinkan Inspektorat dapat mengakses informasi secara dinamis melalui berbagai tampilan *dashboard* seperti grafik dan diagram. Dengan demikian, solusi ini diharapkan mampu mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih efektif dan efisien dalam pengelolaan data diklat pegawai.

Data warehouse adalah sebuah teknologi dalam sistem manajemen basis data yang berfungsi untuk mengekstrak, membersihkan, menyelaraskan, dan memuat berbagai jenis data dari berbagai sumber ke dalam penyimpanan berbasis dimensional yang kemudian dapat digunakan untuk proses analisis dan pengambilan keputusan (Ansharia & Retno, 2023). Penerapan *Business Intelligence* (BI) pada sistem diklat juga bertujuan untuk memudahkan manajemen dalam mendapatkan informasi yang diperlukan untuk proses pengambilan keputusan. BI memiliki keunggulan dalam mengumpulkan, mengolah, dan menyajikan data secara sistematis dibandingkan dengan media lain seperti Microsoft Excel. Proses tersebut memungkinkan data dapat diubah menjadi informasi dan kemudian informasi tersebut ditransformasikan menjadi pengetahuan yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan. Berbeda dengan BI, Microsoft Excel hanya mampu



menyajikan data secara sederhana tanpa memiliki karakteristik utama *data warehouse*, yaitu *subject-oriented, integrated, time-variant, dan non-volatile* (Hadiki, 2023).

Dalam membangun *data warehouse*, diperlukan metode yang tepat untuk mendukung proses pengambilan keputusan melalui *Business Intelligence*. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode *4-step Kimball*. Metode Kimball merupakan pendekatan *bottom-up*, di mana pengembangan dimulai pada skala kecil pada level operasional yang kemudian dikembangkan secara bertahap sehingga membentuk sistem *data warehouse* yang utuh. Fokus utama metode Kimball terletak pada pengembangan *data mart* terlebih dahulu, kemudian diintegrasikan untuk membentuk *data warehouse* secara menyeluruh (Priono, Purnomo, & Setiawan, 2021). *Data mart* adalah bagian dari *data warehouse* yang berfokus pada area tertentu yang berkaitan dengan operasi atau tugas spesifik yang dilakukan oleh suatu unit di dalam organisasi atau departemen (Suhirman, 2022).

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka penelitian ini berfokus pada pengembangan *data warehouse* dan Power BI dengan menggunakan metode Kimball guna mengoptimalkan sistem pendidikan dan pelatihan pegawai di Inspektorat Daerah Sumedang. Diharapkan dengan adanya *data warehouse* ini akan menjadi acuan strategis untuk merancang pengembangan kompetensi pegawai yang lebih terarah dan sesuai dengan kebutuhan organisasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini mencakup beberapa tahapan yang digunakan dalam pembangunan sistem *data warehouse*. Tahapan-tahapan tersebut disusun secara sistematis untuk memastikan proses perancangan dan implementasi berjalan sesuai dengan tujuan penelitian. Berikut merupakan beberapa tahapan yang terdapat dalam penelitian ini:

Pengumpulan Data

Penelitian ini diawali dengan pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan studi literatur. Observasi dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi nyata terkait sistem pengelolaan data pendidikan dan pelatihan yang diterapkan di Inspektorat Daerah Sumedang. Selanjutnya, wawancara dilaksanakan dengan pihak-pihak terkait guna memperoleh informasi lebih mendalam mengenai kebutuhan pengguna, kendala yang dihadapi, serta tujuan dari pengelolaan data diklat. Serta studi literatur dilakukan untuk memperkuat landasan teoritis dan metodologis, khususnya yang berkaitan dengan konsep *data warehouse*, proses *Extract, Transform, Load* (ETL), serta visualisasi data menggunakan Power BI.

Metode 4-Step Kimball

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *4-step Kimball*, yang terdiri dari tahapan berikut (Sucipto, Sucipto, & Nugroho, 2020):



1. Memilih Proses (*Choosing the Process*)

Pemilihan proses berarti menentukan subjek atau objek utama. Subjek tersebut mengacu pada aktivitas operasional utama pada organisasi. Pemilihan proses didasarkan pada tingkat kepentingannya untuk memenuhi kebutuhan serta relevansinya untuk menjawab berbagai pertanyaan strategis yang terkait dengan proses pengambilan keputusan.

2. Memilih *Grain* (*Choosing the Grain*)

Memilih *grain* adalah menentukan jenis data atau *record* yang akan ditampilkan dalam tabel fakta. Proses ini mencakup penentuan tingkat *grain* atau tingkat detail data yang akan disimpan dalam tabel fakta. Penentuan tingkat *grain* mempengaruhi tingkat detail data yang tersedia dalam tabel, sehingga memengaruhi hasil analisis yang dapat dilakukan.

3. Mengidentifikasi dan Penyesuaian Dimensi (*Identifying and Conforming the Dimensions*)

Tabel dimensi berisi sudut pandang atau perspektif utama yang memberikan konteks terhadap data yang tersimpan dalam tabel fakta. Tabel dimensi memungkinkan analisis data dalam tabel fakta menjadi lebih deskriptif dan terstruktur.

4. Memilih Fakta (*Choosing the Fact*)

Tabel fakta harus mengandung nilai yang dapat diolah secara agregat seperti penjumlahan, rata-rata, atau perhitungan total. Pada tahap ini, dilakukan penentuan ukuran atau metrik yang relevan yaitu data kuantitatif yang diperlukan untuk mendukung tujuan analisis dan menyediakan informasi secara lebih terukur.

Proses Extract, Transform, Load (ETL)

Extract, Transform, Load (ETL) merupakan proses integrasi data yang bertujuan untuk menggabungkan data dari berbagai sumber ke dalam satu sistem *data warehouse* yang terpusat (Muddasir & Raghuveer, 2021). ETL terdiri dari tiga tahap, diantaranya (Azzahra, Apriyanto, & Wijaya, 2023):

1. *Extract* merupakan tahap awal pada proses ETL yang berfungsi untuk mengambil data dari berbagai sumber dan mengubahnya menjadi format yang dapat diproses pada tahap transformasi.
2. *Transform* merupakan tahapan untuk memilih, membersihkan, dan menambahkan *field* baru sesuai dengan kebutuhan analisis. Tahap ini melibatkan penerapan sejumlah aturan untuk mengonversi data dari format sumber ke format yang sesuai dengan skema *data warehouse*.
3. *Load* merupakan tahap akhir dari proses ETL, di mana data yang telah ditransformasikan kemudian dimuat ke dalam skema *data warehouse*. Pada tahap ini, data dimasukkan ke dalam tabel yang telah disusun di *data warehouse*.



Pengembangan Dashboard

Setelah data dimasukkan ke dalam *data warehouse*, langkah selanjutnya adalah menampilkan data melalui *dashboard* Power BI. *Dashboard* dinilai sebagai *Business Intelligence* yang sederhana namun efektif karena dapat memberikan informasi secara visual untuk membantu proses evaluasi. Dengan menggunakan *dashboard*, organisasi dapat melacak *Key Performance Indicators* (KPI), melakukan analisis kinerja, dan menilai elemen strategis seperti capaian target dan pangsa pasar (Mantik, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan *data warehouse* dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahapan utama, yaitu perancangan *data warehouse*, proses ETL (*Extract, Transform, Load*), dan pengembangan dashboard sebagai media visualisasi data.

1. Perancangan Data Warehouse

Perancangan *data warehouse* dalam penelitian ini menggunakan metode *4-step* Kimball yang dikembangkan oleh Kimball. Metode ini mencakup empat tahap utama yaitu memilih proses bisnis, menentukan grain, mengidentifikasi tabel dimensi, dan mengidentifikasi tabel fakta.

a. Memilih Proses Bisnis

Proses bisnis dalam penelitian ini mencakup seluruh aktivitas yang berkaitan dengan penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan (diklat) pegawai di Inspektorat Daerah Sumedang. Terdapat 9 tabel yang menandakan data yang akan diproses. Berikut adalah keterangan mengenai tabel yang digunakan:

Tabel 1. Identifikasi tabel yang digunakan

No	Tabel	Keterangan
1	Pegawai	Tabel yang berisi daftar pegawai
2	Jenis Diklat	Tabel jenis jenis diklat yang terdapat pada diklat
3	Diklat	Tabel yang berisi daftar diklat
4	Jabatan	Tabel jabatan yang terdapat di Inspektorat
5	Kelompok	Tabel yang berisi kelompok untuk mengelompokkan jabatan-jabatan
6	Rumpun	Tabel yang berisi rumpun yang merupakan bagian dari diklat
7	Waktu	Tabel yang berisi waktu pegawai mengikuti diklat
8	Rincian Diklat	Tabel rincian diklat yang telah dilakukan pegawai

b. Menentukan *Grain*

Grain merupakan tingkat detail yang akan dianalisis dan direpresentasikan dalam tabel fakta. Pada perancangan *data warehouse*, Fact Diklat menjadi calon fakta yang akan dianalisis, di mana *grain* yang digunakan merujuk pada data diklat pegawai sebagai unit analisis utama



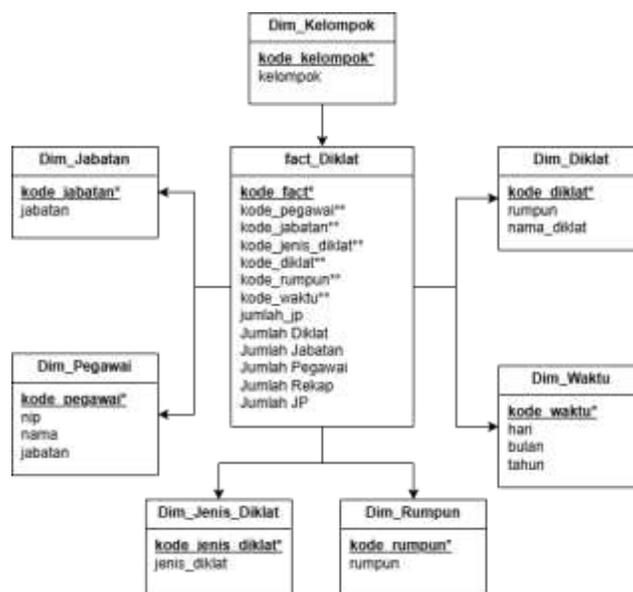
c. Mengidentifikasi Tabel Dimensi

Tabel dimensi adalah kumpulan perspektif yang berfungsi untuk memberikan konteks dan memperjelas data yang disimpan dalam tabel fakta. Adapun tabel dimensi yang dirancang yaitu tabel dimensi pegawai, dimensi jabatan, dimensi kelompok, dimensi jenis diklat, dimensi diklat, dimensi rumpun, dan dimensi waktu.

d. Mengidentifikasi Tabel Fakta

Fakta-fakta yang dipilih dan dirancang untuk mengisi setiap *record* pada tabel fakta dalam *data warehouse* ini antara lain kode_fact, kode_pegawai, kode_jabatan, kode_kelompok, kode_jenis_diklat, kode_diklat, kode_rumpun, kode_waktu, jumlah_jp, jumlah_diklat, jumlah_jabatan, jumlah_pegawai, jumlah_rekap, Jumlah_JP.

Berdasarkan tahapan perancangan yang telah dilakukan, diperoleh skema *star schema* untuk proses pendidikan dan pelatihan (diklat) ini. Skema tersebut terdiri atas satu tabel fakta, yaitu *fact_diklat*, yang terhubung secara langsung dengan tujuh tabel dimensi, yaitu *dim_pegawai*, *dim_jabatan*, *dim_kelompok*, *dim_jenis_diklat*, *dim_diklat*, *dim_rumpun*, dan *dim_waktu*. Adapun *star schema* yang dihasilkan dari perancangan ini ditampilkan pada gambar berikut:



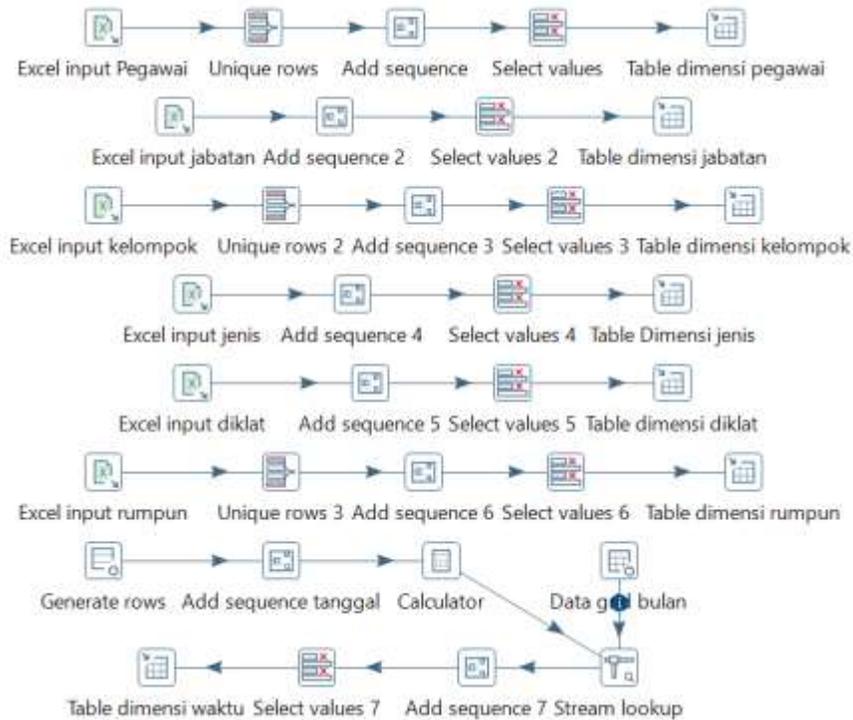
Gambar 1. Star Schema Perancangan Data Warehouse

2. Proses Extract, Transform, Load

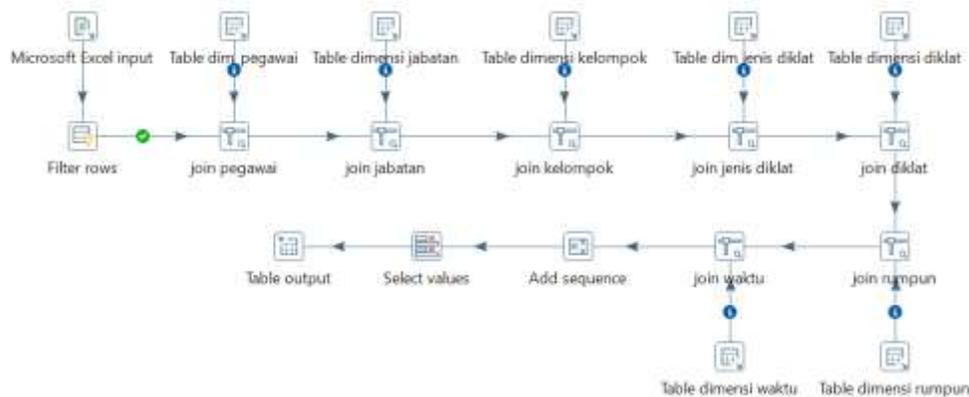
Sumber data yang didugakan dalam perancangan *data warehouse* ini berasal dari file Excel. Proses ETL dilakukan dengan menggunakan *Pentaho Data Integrations* (PDI) dengan *tools* Spoon Pentaho. Sebelum proses ETL dilakukan, format file Excel dilakukan perubahan untuk menyesuaikan struktur data yang dibutuhkan pada tahap input dan untuk memudahkan



proses pemuatan data ke dalam *data warehouse*. Berikut ini merupakan tahapan proses ETL yang diterapkan pada *data warehouse*.



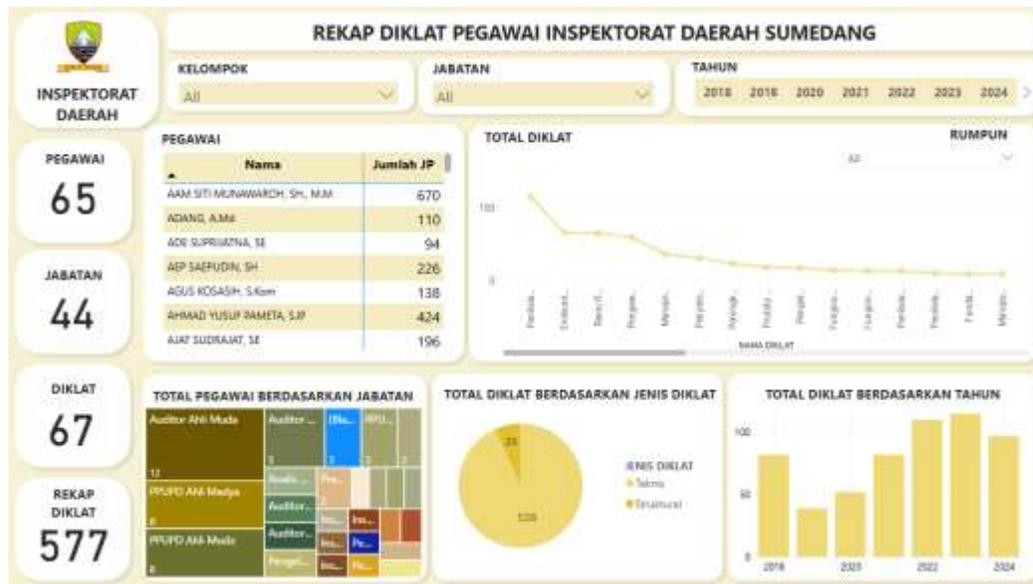
Gambar 2. Proses ETL Tabel Dimensi



Gambar 3. Proses ETL Tabel Fakta

3. Pengembangan Dashboard

Setelah data dimasukkan ke dalam *data warehouse*, tahap selanjutnya adalah menampilkan data melalui *dashboard* Power BI. *Dashboard* ini dirancang untuk memudahkan Inspektorat untuk memantau dan menganalisis pelaksanaan program diklat yang diikuti oleh pegawai.



Gambar 4. Dashboard Desktop Diklat Pegawai

Selain tampilan *dashboard* desktop, Power BI juga dirancang untuk digunakan pada perangkat *mobile*. Dengan fitur *Mobile Layout*, *dashboard* ini memungkinkan pengguna mengakses informasi penting tentang pelaksanaan diklat melalui perangkat seluler.



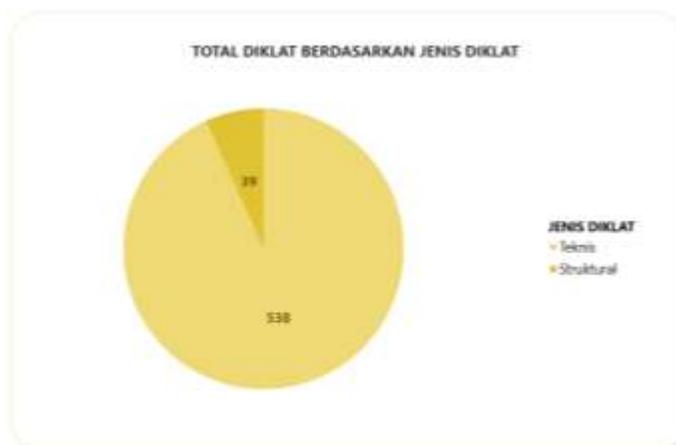
Gambar 5. Dashboard Mobile Diklat Pegawai

Berdasarkan hasil visualisasi menggunakan Power BI, diperoleh beberapa temuan yang dapat dianalisis untuk mendukung proses evaluasi pelaksanaan diklat pegawai. Analisis ini dilakukan dengan mengacu pada grafik yang dihasilkan dengan penjelasan sebagai berikut:



besar pada posisi tersebut sejalan dengan peran strategis Inspektorat sebagai lembaga pengawasan internal pemerintah.

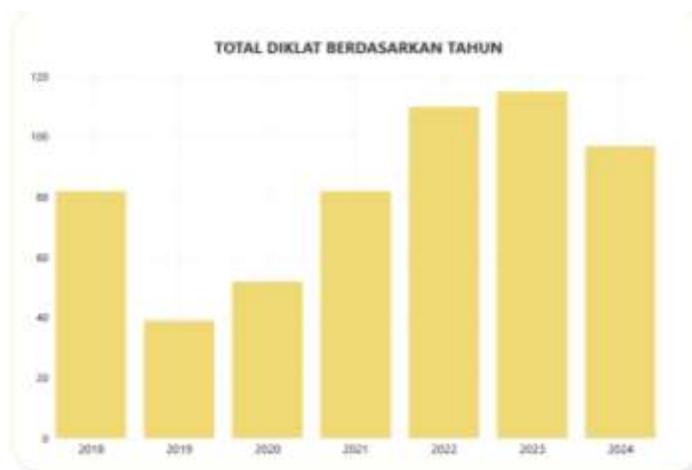
3. Jenis Diklat (*Pie Chart*)



Gambar 8. *Pie Chart* Jenis Diklat

Berdasarkan hasil analisis pada *pie chart* di atas, diketahui bahwa diklat teknis paling banyak diikuti dibandingkan dengan diklat struktural. Dominasi ini menunjukkan bahwa kebijakan pengembangan sumber daya manusia Inspektorat lebih berkonsentrasi pada peningkatan keterampilan teknis, khususnya yang berkaitan dengan tugas dan fungsi pengawasan.

4. Jumlah Diklat per Tahun (*Bar Chart*)



Gambar 9. *Bar Chart* Jumlah Diklat Per Tahun

Berdasarkan diagram diatas, menunjukkan bahwa jumlah diklat yang diselenggarakan setiap tahun berbeda secara signifikan. Penurunan jumlah diklat terjadi pada tahun 2019, yang kemungkinan terjadi karena Pandemi COVID-19 sehingga membatasi pelaksanaan kegiatan secara tatap muka. Meskipun demikian, ada peningkatan jumlah diklat pada tahun



2023 dan 2024 yang menunjukkan bahwa organisasi berkomitmen untuk mempercepat pengembangan kompetensi pegawai selama pemulihan pasca pandemi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan *data warehouse* dan Power BI terbukti efektif dalam menyajikan informasi yang terintegrasi, akurat, dan mudah diakses untuk mendukung pengambilan keputusan terkait pelaksanaan diklat pegawai. Proses ETL dengan metode Kimball memungkinkan integrasi data dari berbagai sumber ke dalam skema dimensional yang siap dianalisis. Selain itu, visualisasi melalui *dashboard* Power BI mempermudah penyusunan laporan strategis, seperti rekap pelaksanaan diklat dan distribusi pegawai, serta memungkinkan analisis hubungan antar data secara menyeluruh. Beberapa saran yang dapat diberikan penulis yaitu harus dipastikan bahwa data selalu diperbaharui melalui proses ETL terjadwal agar *dashboard* tetap akurat dan relevan. Disarankan juga untuk menambahkan data kepegawaian lainnya guna memperluas analisis kompetensi pegawai. Selain itu, tambahan elemen visual seperti grafik partisipasi diklat per pegawai, daftar diklat yang diikuti oleh satu pegawai, dan korelasi antara jabatan dan jenis diklat diharapkan dapat meningkatkan analisis dan membantu dalam pengambilan keputusan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansharia, S. F., & Retno, S. (2023). Penerapan Metode Nine-Step Kimball Dalam Pengolahan Data History Menggunakan Data Warehouse dan Business Intelligence. *Jurnal Ilmu Komputer*, 16(1), 69-79.
- Azzahra, S. P., Apriyanto, Y. A., & Wijaya, A. (2023). Analisis Dan Perancangan Data Warehouse Untuk Pengelolaan Stok Barang Pada Cv Aneka Artha Niaga. *Journal Of Informatics And Busisne*, 1(3), 103-112.
- Hadiki, R. (2023). PENERAPAN BUSINNES INTELEGENCE UNTUK MENGANALISA DATA PELAYANAN UMUM PERPUSTAKAAN SOEMAN HS PEKANBARU.
- Mantik, H. (2020). Model Pengembangan Dashboard Untuk Monitoring dan Sebagai Alat Bantu Pengambilan Keputusan (Studi Kasus PT MTI dan PT JPN). 235-240.
- Muddasir, M., & Raghuv eer, D. (2021). Towards Comparative Analysis of Resumption Techniques in ETL. *Indonesian Journal of Information Systems*, 3(2), 82-93.
- Priono, T. R., Purnomo, W., & Setiawan, N. Y. (2021). Pengembangan Data Warehouse menggunakan Metode Kimball (Studi Kasus: Ekspor & Impor Fauna dan Flora Hias Air Laut). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 5(8), 3383-3392.
- Sucipto, Sucipto, & Nugroho, A. (2020). Analisis Data Warehouse Pada Perpustakaan Man X Untuk Efisiensi Manajemen. *Fountain of Informatics Journal*, 5(3), 17-24.
- Suhriman. (2022). Data WareHouse dan Mining. *GAES - PACE Book Publisher*, 14-25.