

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI DASHBOARD MONITORING ITTELKOM SURABAYA BERDASARKAN STANDAR AKREDITASI PERGURUAN TINGGI BAN-PT

Rayhan Zahwan Saleh*¹

¹) Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi dan Bisnis, Institut Teknologi Telkom Surabaya, Jl. Ketintang No.156, Surabaya, Jawa Timur 60231, Indonesia
rayhanzas@student.ittelkom-sby.ac.id

Abstrak

Akreditasi adalah penilaian mutu dan kelayakan institusi perguruan tinggi atau program studi oleh Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN-PT). Monitoring yang efektif dan efisien diperlukan untuk menentukan standar kinerja, membandingkan kinerja aktual dengan standar yang telah ditentukan, dan mengambil tindakan perbaikan. Namun, seringkali ditemukan kesulitan dalam menyediakan data yang beragam untuk proses akreditasi. Dashboard berbasis web sebagai sarana evaluasi diri berkala untuk persiapan penilaian akreditasi dapat menjadi solusi yang efektif. Dashboard ini memungkinkan pengelola memantau kinerja akreditasi secara real-time, menganalisis data terkait akreditasi, dan memberikan laporan dan informasi relevan bagi keputusan yang diambil oleh pihak terkait. Metode pengembangan yang digunakan adalah Kimball life cycle. Skema data warehouse telah memenuhi kebutuhan sistem dashboard dengan data terkait mahasiswa, dosen, perkuliahan, jabatan, penelitian, dan PKM. Diharapkan dengan adanya dashboard ini, proses akreditasi menjadi lebih mudah dan efisien, serta membantu pengambilan keputusan yang lebih tepat dan akurat.

Kata kunci: Akreditasi, BAN-PT, Data Warehouse, Kimball, User Acceptance Test, PHP, Sistem Dashboard

1. Pendahuluan (Introduction)

Menurut Inmon (2002, p388), sebuah data warehouse adalah kumpulan data yang difokuskan pada subjek tertentu, terintegrasi, memiliki rentang waktu yang tetap, dan tidak berubah untuk mendukung proses pengambilan keputusan manajemen. Arsitektur data warehouse terdiri dari beberapa komponen yang saling membantu satu sama lain dalam membangun data warehouse (Connolly dan Begg, 2005). Menurut Ponniah (2001), teknik dasar dalam merancang data untuk data warehouse adalah skema bintang. Struktur skema bintang mudah dipahami dan digunakan oleh pengguna karena mencerminkan bagaimana pengguna biasanya melihat ukuran kritis sesuai dengan dimensi bisnis yang ada.

Untuk memonitor dan mengelola proses akreditasi, diperlukan sistem monitoring atau sistem pengawasan yang sistematis untuk menentukan standar kinerja, membandingkan kinerja aktual dengan standar yang telah ditentukan, dan mengambil tindakan perbaikan yang diperlukan. Namun, data untuk proses akreditasi sulit diambil dari aplikasi yang memiliki media penyimpanan data yang beragam dan membutuhkan waktu yang lama. Oleh karena itu, diperlukan suatu data warehouse untuk membantu mengintegrasikan data dan mendukung proses akreditasi.

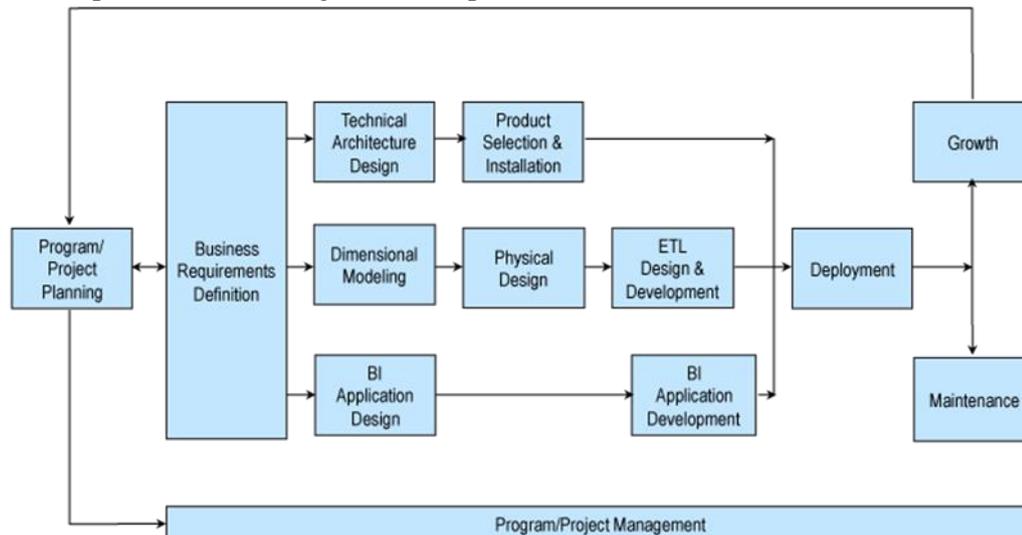
Dalam penelitian ini, digunakan pendekatan Kimball untuk merancang skema data warehouse untuk mendukung akreditasi. Salah satu cara untuk menampilkan data tersebut secara visual adalah dengan menggunakan dashboard. Penerapan dashboard di institusi akademik dapat memberikan dua manfaat, yaitu membantu dalam pengambilan keputusan berdasarkan data yang terukur dan menunjukkan komitmen institusi terhadap pengukuran performa secara multidimensional kepada stakeholder, termasuk para akreditor.

Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem visualisasi dashboard berbasis web yang dapat memperhitungkan performa program studi/institusi secara lebih mudah diukur, dihitung, dan diamati, sehingga pihak internal dapat mengetahui posisi penilaian pada periode tertentu dan memperbaikinya jika diperlukan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji dan mengembangkan sistematisa pembuatan dashboard berbasis web sebagai sarana evaluasi diri berkala untuk persiapan penilaian akreditasi berdasarkan standar Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN-PT). Diharapkan hasilnya dapat membantu dosen dan staf Institut Teknologi Telkom Surabaya (ITTS) dalam mempersiapkan data yang diperlukan untuk proses akreditasi, serta memberikan informasi yang diperlukan untuk meningkatkan kualitas program studi dan institusi pendidikan tinggi secara keseluruhan.

2. Metode Penelitian (Methods)

Kimball's Business Dimensional Lifecycle merupakan salah satu metodologi untuk membuat data warehouse yang dikembangkan oleh Ralph Kimball dan koleganya. Pendekatan Kimball ini cocok untuk pengembangan data warehouse dengan pendekatan bottom-up. Pendekatan bottom-up dimulai dengan satu data mart (misalnya mahasiswa), kemudian baru ditambahkan data mart lainnya (misalnya dosen, penelitian, dll.)

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah aplikasi business intelligence untuk bagian akreditasi IT Telkom Surabaya yang datanya didapat dari sebuah data warehouse Pusat Teknologi Informasi. Dari data mart tersebut, kemudian dapat dikembangkan lagi dengan penambahan data mart lain sehingga sesuai dengan metodologi yang dibuat Kimball. Dengan menggunakan pendekatan ini, data mengalir langsung dari sumber data ke dalam data mart, kemudian baru ke data warehouse. Keuntungan dari pendekatan ini adalah dapat melakukan implementasi dengan secara bertahap sehingga implementasi dapat dilakukan dengan lebih cepat.



Gambar 1. Kimball Methodology

Dari gambar 1 dapat dijabarkan bahwa tahapannya adalah sebagai berikut :

- Project Planning
- Business Requirement
- Product Selection & Installation
- Dimensional Modeling
- Physical Design
- ETL Design
- Business Intelligence Application Design
- Development dan Deployment

a) Project Planning

Pemahaman proses bisnis ini dilakukan dengan mewawancarai bagian kepala bagian SPM (Penjamin Mutu) IT Telkom Surabaya. Setelah itu, dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan dan analisis terhadap data tersebut untuk menghasilkan insight yang dibutuhkan oleh pengguna dashboard.

b) Business Requirements Definition

Pemahaman akan faktor-faktor kunci pendorong kegiatan bisnis adalah penting untuk keberhasilan menerjemahkan business requirement ke dalam rancangan data warehouse dan BI yang akan dibuat.

c) Product Selection & Installation

Product dan selection ini melibatkan beberapa software yang digunakan dalam penelitian ini untuk membantu memudahkan proses:

- Microsoft Excel
- Pentaho Data Integration (PDI)
- Mysql
- PhpMyadmin
- PHP
- Framework Laravel

d) Dimensional Modelling dan Physical Design

Pendekatan ini fokus pada data dimensi dan data fakta yang saling terkait untuk mendukung proses analisis dan pengambilan keputusan. Dalam dimensional modeling, data disusun dalam bentuk tabel yang diatur dalam struktur bintang atau snowflake, di mana tabel fakta (fact table) terhubung ke tabel-tabel dimensi (dimension tables) melalui kunci asing (foreign keys).

Ini termasuk pemilihan jenis tabel dan indeks, strategi partisi dan pengelompokan data, dan strategi penyimpanan dan pemrosesan data untuk mengoptimalkan kinerja sistem. Dalam Physical Design, database dirancang untuk memenuhi persyaratan data warehouse dan memastikan performa tinggi dalam pemrosesan data dan analisis.

e) Extract, Transform, Load (ETL) Design & Development

Ekstraksi data dilakukan secara ad-hoc dengan pengambilan data langsung dari data source. Proses pengambilan data dari data source dilakukan dengan cara mengimpor tabel yang ingin diproses. Dengan Pentaho, data source tersebut terintegrasi dengan repository sehingga setiap perubahan yang dilakukan di data source akan menyebabkan perubahan data di repository juga.

f) Business Intelligence Application Design

Pada tahap business intelligence application design merupakan tahap perancangan dashboard yang akan mendukung akreditasi di IT Telkom Surabaya. Perancangan dashboard akan mengarah pada bentuk dan struktur pada tampilan dashboard yang berguna untuk memberikan gambaran secara umum dan penyajian data yang mudah di pahami oleh user terkait khususnya unit SPM (Satuan Penjamin Mutu) mengenai komponen-komponen pada tampilan dashboard.

g) Deployment

Dalam stage deployment, dilakukan testing, dokumentasi. Maintenance meneruskan deployment untuk memastikan bahwa sistem dapat terus berjalan dengan baik. Jika masih ada ruang untuk pengembangan, sistem dapat dikembangkan lagi dengan mengulang proses dari awal kembali.

3. Hasil dan Pembahasan (Results and Discussions)

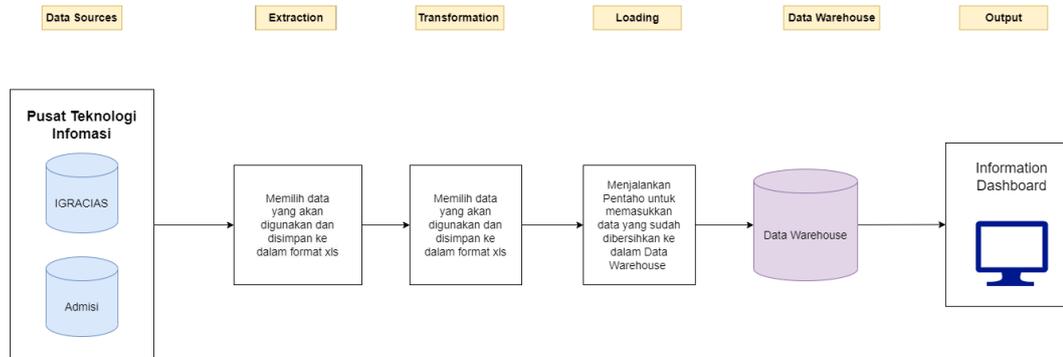
3.1. Tabel dan Gambar

Arsitektur data warehouse pada IT Telkom Surabaya dimulai dengan mengumpulkan data yang berkaitan dengan akademik yang bersumber dari berbagai database seperti database mahasiswa, Dosen, Mata Kuliah, Perkuliahan, Pengmas, Penelitian, Camaba.

Setelah data dari berbagai database dikumpulkan, terhadap data tersebut dilakukan ekstraksi sesuai dengan kebutuhan data warehouse yang akan dibangun. Seperti dari database mahasiswa, data yang dibutuhkan adalah data mahasiswa dari tahun 2018 – 2019, matakuliah mahasiswa.

Dari data yang sudah diekstraksi dilakukan proses transformasi data. Pada proses transformasi dilakukan proses seperti merapikan data yang tidak konsisten seperti pemberian ID, memperbaiki penamaan pada field, dan lain-lain.

Proses selanjutnya adalah data loading ke dalam data warehouse yang sudah dibangun dengan menggunakan pentaho. Sehingga terbentuklah sebuah data warehouse yang siap digunakan untuk menghasilkan informasi.



Gambar 2. Arsitektur Data Warehouse

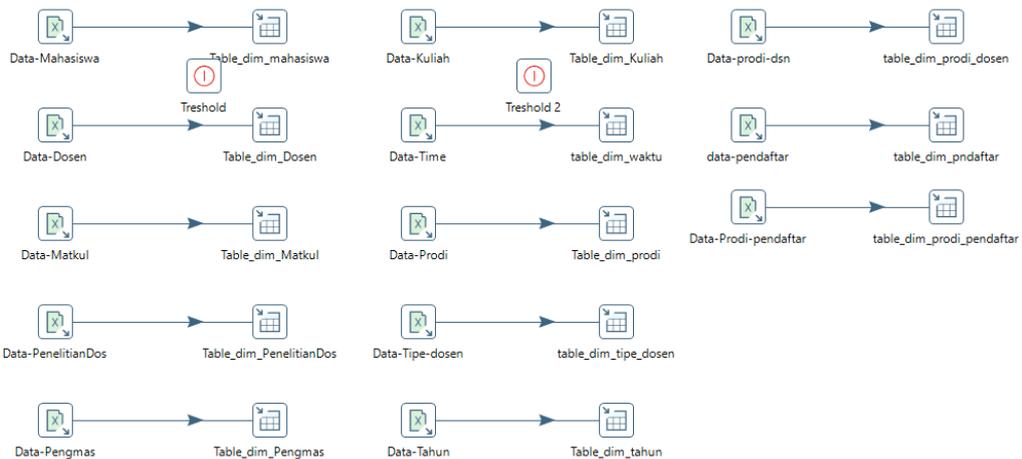
3.2. Implementasi Data Warehouse

Bagian Tahapan implementasi data warehouse yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

a) Extract, Transform, Load (ETL)

Dalam penelitian ini, proses ETL (Extract, Transform, Load) merupakan tahapan penting dalam pengolahan data yang dilakukan. Data raw atau data mentah yang didapatkan dari Pusat Teknologi Informasi (PUTI) diolah menggunakan aplikasi bernama Pentaho untuk melakukan proses ETL. Proses ETL ini terdiri dari tiga tahap yaitu ekstraksi (extract), transformasi (transform), dan pemrosesan (load) data.

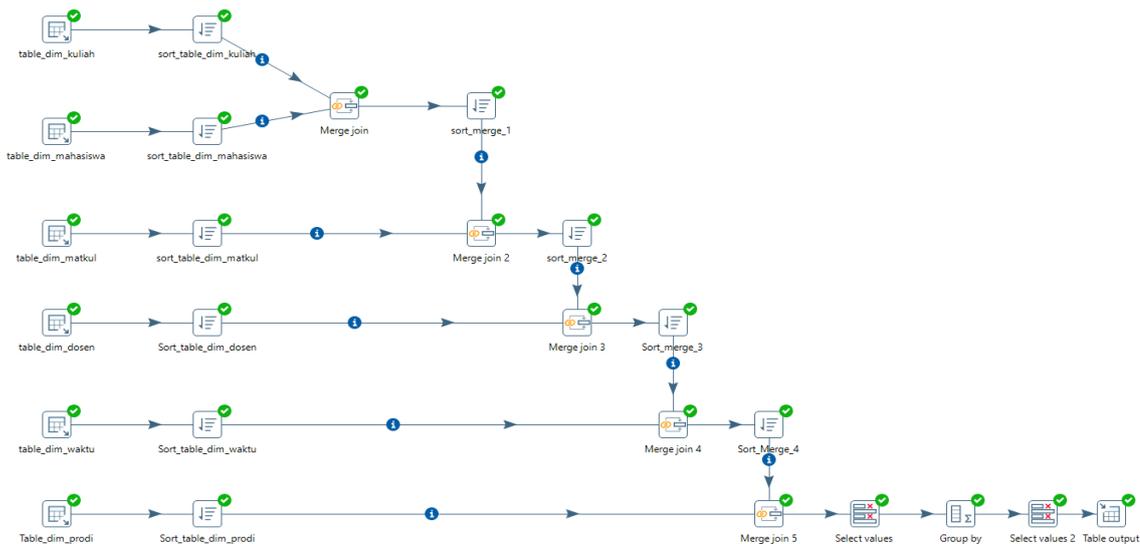
b) Raw Data



Gambar 3. Proses ETL Raw Data

Tahap ekstraksi melibatkan pengambilan data dari sumber data mentah, yaitu PUTI, dan kemudian mentransformasikannya menjadi format data yang sesuai. Tahap transformasi melibatkan proses pembersihan data, penghapusan data yang tidak relevan, serta penyatuan data dari berbagai sumber menjadi satu kesatuan data yang terstruktur. Tahap pemrosesan atau load dilakukan untuk memasukkan data yang telah diolah ke dalam basis data yang akan digunakan dalam analisis selanjutnya.

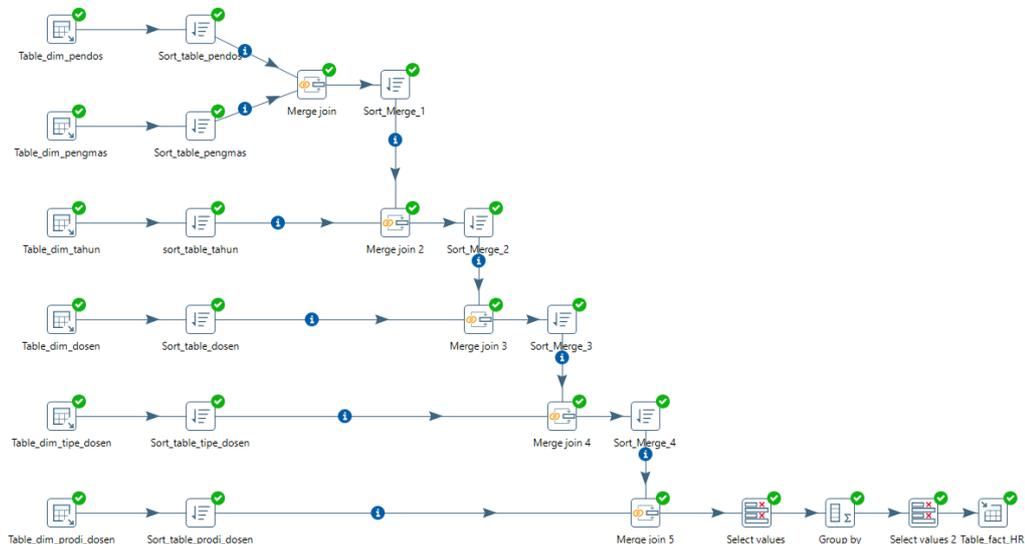
c) Fact Academic



Gambar 4. Proses ETL Fact Academic

Setelah melakukan proses ETL dari data raw (mentah) menggunakan aplikasi pentaho, peneliti kemudian melanjutkan dengan membuat transformasi dari table dimensi ke table fakta academic. Hasil dari proses transformasi tersebut dapat dilihat pada gambar yang menunjukkan hubungan antara table dimensi dan table fakta academic. Dalam table fakta academic terdapat beberapa atribut seperti jumlah mahasiswa, jumlah dosen, jumlah mata kuliah, serta jumlah sks yang diambil per semester. Dengan demikian, hasil dari proses transformasi tersebut dapat menjadi acuan bagi pengguna dalam memonitor perkembangan akademik dari waktu ke waktu.

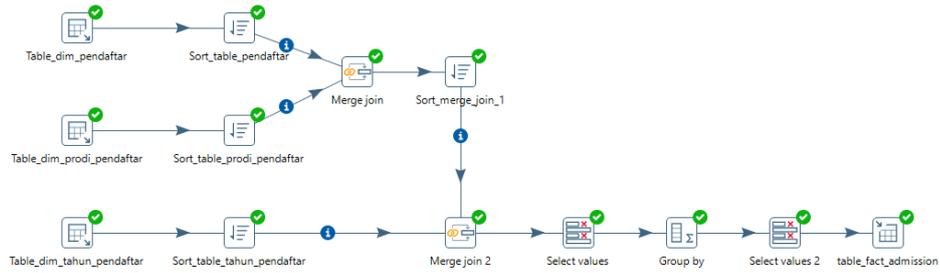
d) Fact Human Resource



Gambar 5. Proses ETL Fact HR

Proses ETL lanjutan yang dilakukan oleh peneliti adalah membuat transformasi dari table dimensi ke table fakta Human Resource. Dalam proses transformasi ini, data yang berasal dari table dimensi digabungkan dan diolah untuk dihasilkan data yang lebih kompleks dan bermakna. Hasil dari proses transformasi tersebut ditampilkan dalam bentuk tabel atau dashboard yang mudah dipahami dan dapat memberikan informasi yang berguna untuk pengambilan keputusan.

e) Fact Admission

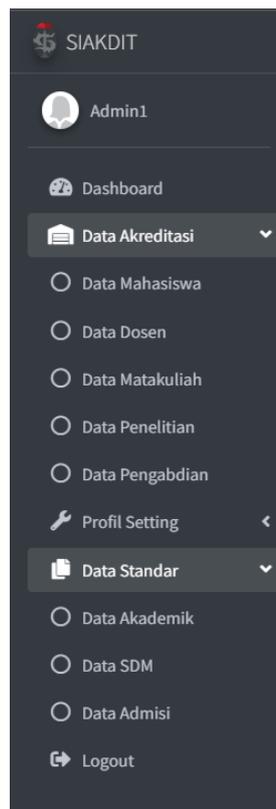


Gambar 6. Proses ETL Fact Admission

Peneliti melakukan proses ETL lanjutan dengan membuat transformasi dari table dimensi ke table fakta Admission, yang menunjukkan informasi tentang data penerimaan mahasiswa baru. Dalam proses ini, data mentah diubah menjadi informasi yang dapat dipahami dan berguna bagi pengguna. Berikut adalah hasil dari proses transformasi tersebut, yang menunjukkan data penerimaan mahasiswa baru pada tahun 2019 berdasarkan program studi. Dengan adanya hasil transformasi ini, pengguna dapat dengan mudah menganalisis data penerimaan mahasiswa baru pada setiap program studi dan membuat keputusan yang lebih baik.

3.3. Hasil Implementasi Dashboard

a) Navbar Dashboard



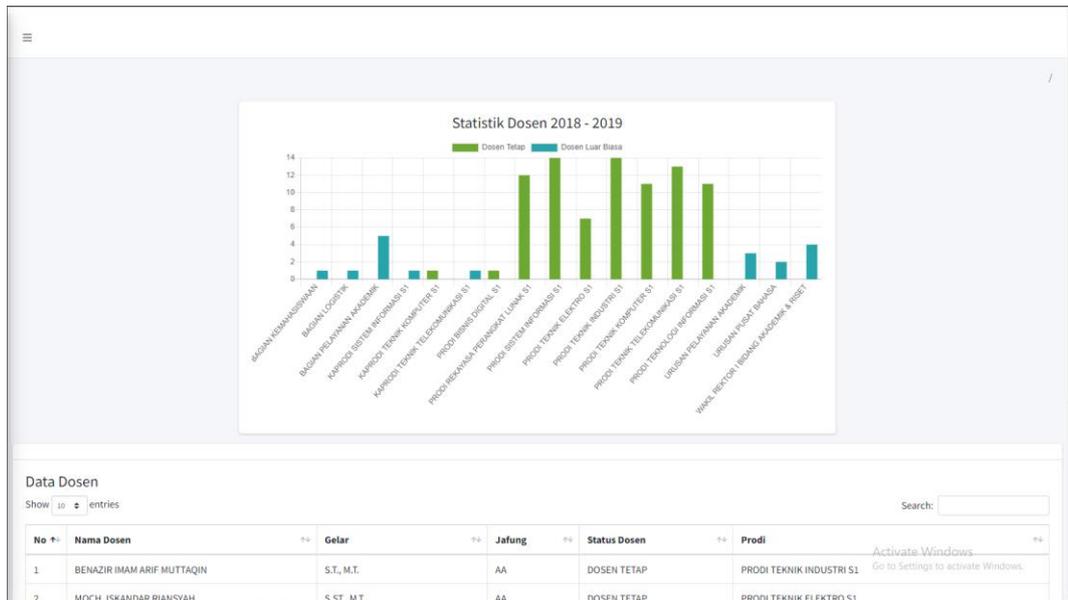
Gambar 6. Navbar Dashboard

b) Data Mahasiswa



Gambar 7. Dashboard Mahasiswa

c) Data Dosen



Gambar 8. Dashboard Dosen

d) Data Mata Kuliah

Total MataKuliah

Show 8 entries

No	Prodi	Total MataKuliah
1	REKAYSA PERANGKAT LUNAK	43
2	SISTEM INFORMASI	42
3	TEKNIK ELEKTRO	38
4	TEKNIK INDUSTRI	38
5	TEKNIK KOMPUTER	42
6	TEKNIK LOGISTIK	9
7	TEKNIK TELEKOMUNIKASI	40
8	TEKNOLOGI INFORMASI	43

Showing 1 to 8 of 8 entries

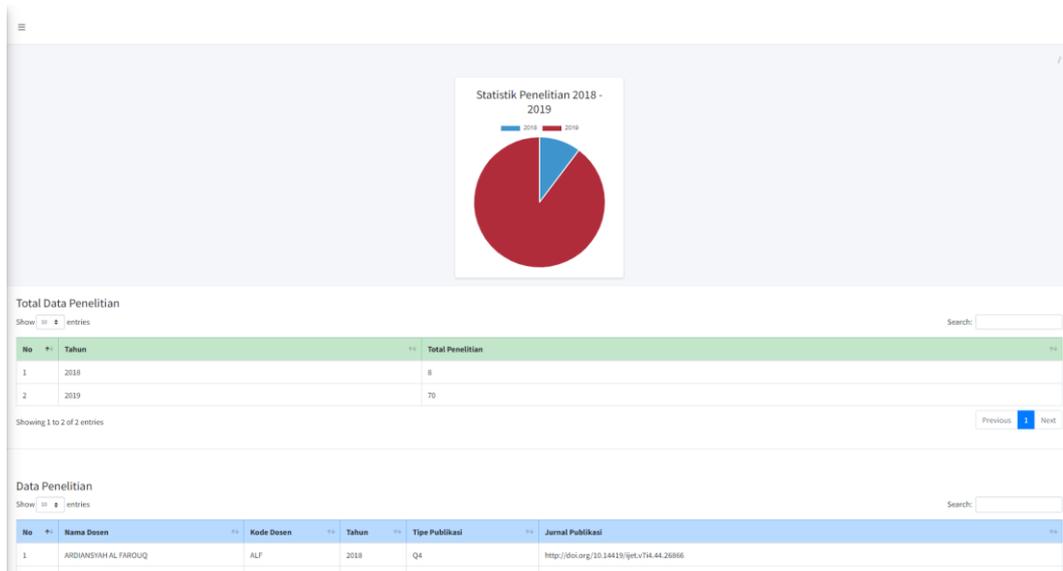
Data MataKuliah

Show 7 entries

No	Nama MataKuliah	Kode MataKuliah	Bobot SKS	Prodi
1	PENGENALAN TEKNIK KOMPUTER	CEA1022	2	TEKNIK KOMPUTER
2	PENDIDIKAN AGAMA DAN ETIKA - KATOLIK	HUA10B2	2	TEKNIK KOMPUTER
3	PENDIDIKAN AGAMA DAN ETIKA - KRISTEN	HUA10C2	2	TEKNIK KOMPUTER
4	PENDIDIKAN AGAMA DAN ETIKA - HINDU	HUA10E2	2	TEKNIK KOMPUTER
5	PENDIDIKAN AGAMA DAN ETIKA - KONG HU CU	HUA10F2	2	TEKNIK KOMPUTER
6	FISIKA 1	SCA1113	3	TEKNIK KOMPUTER
7	PANCASILA DAN KEWARGANEGARAAN	HUA1023	3	TEKNIK KOMPUTER

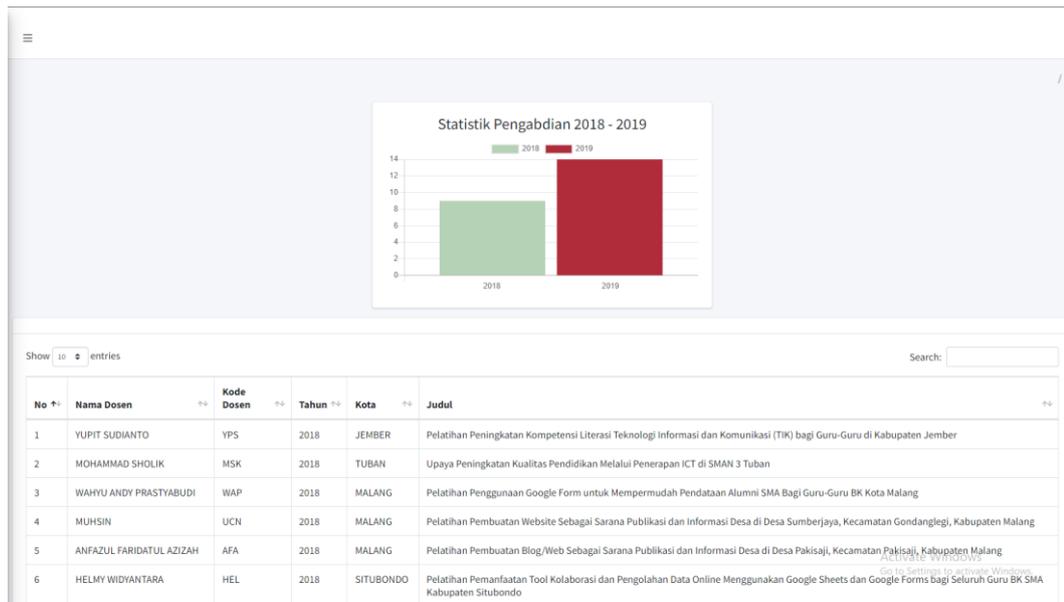
Gambar 9. Dashboard Mata kuliah

e) Data Penelitian



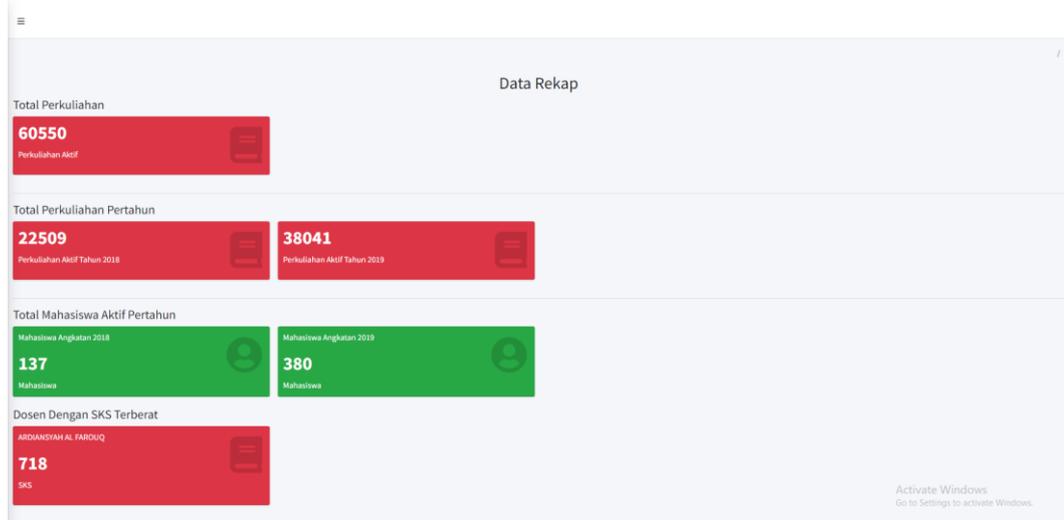
Gambar 10. Dashboard Penelitian

f) Data Pengabdian

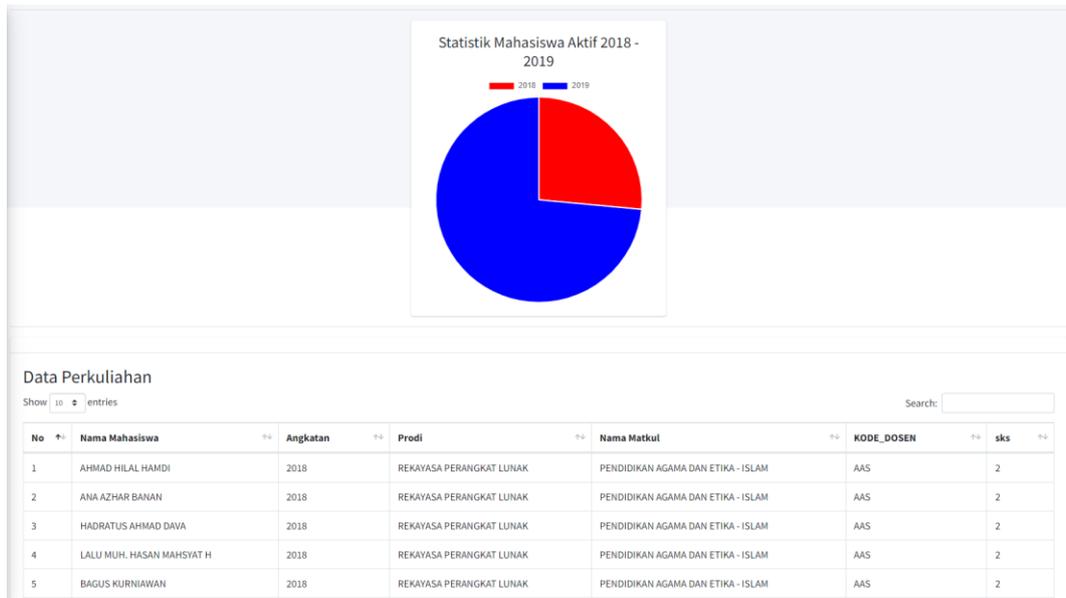


Gambar 11. Dashboard Pengabdian

g) Data Akademik

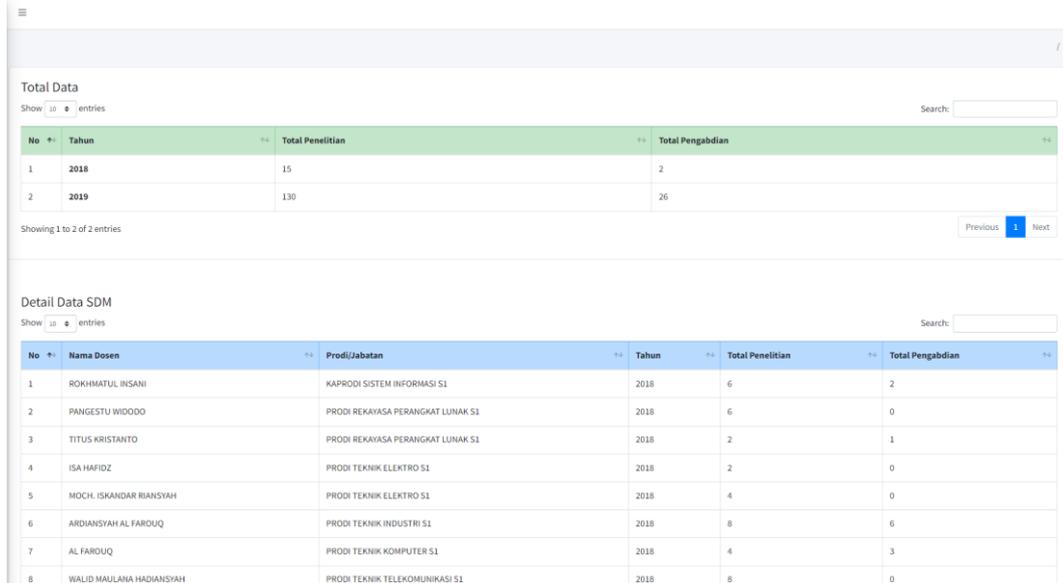


Gambar 12. Dashboard Rekap Akademik



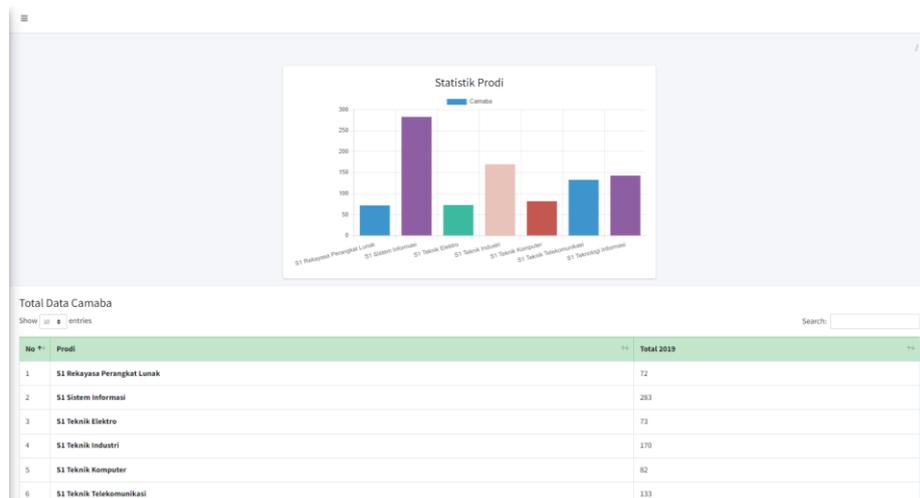
Gambar 13. Dashboard Akademik

h) Data SDM



Gambar 14. Dashboard SDM

i) Data Admisi



Gambar 15. Dashboard Admisi

3.4. User Acceptance Test (UAT)

1. User Acceptance Test (UAT) Data Warehouse

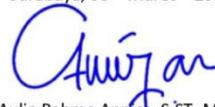
Dalam penelitian ini, peneliti melakukan validasi terhadap data warehouse yang telah dibangun untuk digunakan sebagai sumber data pada dashboard monitoring IT Telkom Surabaya. Validasi dilakukan dengan dua metode, yaitu wawancara dengan Kabag SPM dan User Acceptance Test (UAT) bersama Kabag SPM.

Tabel 1. Validasi Data Warehouse

USER ACCEPTANCE TEST (UAT)

Nama	Rayhan Zahwan Saleh		
Prodi	Sistem Informasi		
User	Ibu Aulia Rahma Annisa, S.ST., M.T. / Kabag SPM		
No	Case	Hasil	Komentar
1	Nama Uji: Validasi ER diagram data akademik Deskripsi: Uji validasi data akademik yang meliputi data dosen, data mahasiswa, data program studi, data perkuliahan	Sesuai	Sudah Sesuai
2	Nama Uji: Validasi ER diagram data SDM Deskripsi: Uji validasi data SDM yang meliputi Penelitian dan Pengabdian dosen	Sesuai	Bisa Ditambahkan NIDN
3	Nama Uji: Validasi ER diagram data admisi Deskripsi: Uji Validasi data admisi yang meliputi calon mahasiswa baru	Sesuai	Bisa ditambahkan sebaran kota asal camaba

Surabaya, 03 – Maret – 2023



Aulia Rahma Annisa, S.ST., M.T

NIP. 21910013

2. User Acceptance Test (UAT) Dashboard

Tabel 2. Validasi Dashboard

USER ACCEPTANCE TABLE (UAT)

No	Case	Hasil	Komentar
Nama Rayhan Zahwan Saleh			
Prodi Sistem Informasi			
User Ibu Aulia Rahma Annisa, S.ST., M.T. / Kabag SPM			
1	<p>Nama Uji: Load website dan halaman</p> <p>Deskripsi: Pengguna membuka website dengan lancar</p> <p>Kasus Uji: Membuka web secara lancar</p> <p>Hasil yang diharapkan: - User dapat melihat tampilan tanpa ada masalah</p>	Berhasil	Sudah oke
2	<p>Nama Uji: Login ke platform</p> <p>Deskripsi: Web akan membuka form login, dan user mencoba untuk login</p> <p>Kasus Uji: User memasukkan username (admin@gmail.com) dan password (12345678)</p> <p>Hasil yang diharapkan: - Jika Berhasil user akan di alihkan ke tampilan home dashboard - Jika gagal user akan di minta memasukkan password yang benar</p>	Berhasil	Sudah oke
3	<p>Nama Uji: Home Dashboard</p> <p>Deskripsi: Menampilkan rekap data akreditasi dan data standar</p> <p>Kasus Uji: Data yang di tampilkan berupa angka</p> <p>Hasil yang di harapkan: - Data yang ditampilkan bisa menjadi informasi yang jelas</p>	Berhasil	Sudah oke
4	<p>Nama Uji: Data Mahasiswa</p> <p>Deskripsi: Menampilkan rekap dan chart data mahasiswa per prodi dan keseluruhan</p> <p>Kasus Uji:</p>	Berhasil	Sudah oke

	Data yang di tampilkan berupa angka dan grafik perbandingan Hasil yang di harapkan: - Data yang ditampilkan bisa menjadi informasi yang jelas		
5	Nama Uji: Data Dosen Deskripsi: Menampilkan rekap dan chart data dosen per prodi dan keseluruhan Kasus Uji: Data yang di tampilkan berupa angka dan grafik perbandingan Hasil yang di harapkan: - Data yang ditampilkan bisa menjadi informasi yang jelas	Berhasil	Sudah oke
6	Nama Uji: Data Mata kuliah Deskripsi: Menampilkan rekap dan chart data mahasiswa per prodi dan keseluruhan Kasus Uji: Data yang di tampilkan berupa angka dan grafik perbandingan Hasil yang di harapkan: - Data yang ditampilkan bisa menjadi informasi yang jelas	Berhasil	Sudah oke
7	Nama Uji: Data Penelitian Deskripsi: Menampilkan rekap dan chart data penelitian per tahun dan keseluruhan Kasus Uji: Data yang di tampilkan berupa angka dan grafik perbandingan Hasil yang di harapkan: - Data yang ditampilkan bisa menjadi informasi yang jelas	Berhasil	Sudah oke
8	Nama Uji: Data Pengabdian Deskripsi: Menampilkan rekap dan chart data penelitian per tahun dan keseluruhan Kasus Uji: Data yang di tampilkan berupa angka dan grafik perbandingan Hasil yang di harapkan:	Berhasil	Sudah oke

	- Data yang ditampilkan bisa menjadi informasi yang jelas		
9	Nama Uji: Data Akademik	Berhasil	Sudah oke
	Deskripsi: Menampilkan rekap dan chart data total data dosen dan mahasiswa yang melakukan perkuliahan pertahun dan keseluruhan		
	Kasus Uji: Data yang di tampilkan berupa angka dan grafik perbandingan		
	Hasil yang di harapkan: - Data yang ditampilkan bisa menjadi informasi yang jelas		
10	Nama Uji: Data SDM	Berhasil	Bisa ditambahkan NIDN, dan jumlah penelitian serta pengabdian yang telah dilakukan
	Deskripsi: Menampilkan rekap dan chart data total data dosen melakukan penelitian dan pengabdian per tahun dan keseluruhan		
	Kasus Uji: Data yang di tampilkan berupa angka dan grafik perbandingan		
	Hasil yang di harapkan: - Data yang ditampilkan bisa menjadi informasi yang jelas		
11	Nama Uji: Data Admisi	Berhasil	Bisa ditambahkan sebaran kota asal camaba
	Deskripsi: Menampilkan rekap dan chart data total data camaba per tahun dan keseluruhan		
	Kasus Uji: Data yang di tampilkan berupa angka dan grafik perbandingan		
	Hasil yang di harapkan: - Data yang ditampilkan bisa menjadi informasi yang jelas		

Surabaya, 15 – Februari – 2023



Aulia Rahma Anniṣa, S.ST.,M.T

NIP. 21910013

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis, perancangan, dan pengujian yang telah dilakukan pada Perancangan Data Warehouse dan Dashboard di bagian akreditasi Institut Teknologi Telkom Surabaya dengan Metode Kimball, kesimpulan yang dapat diambil adalah bahwa data warehouse dirancang untuk memproses berbagai data terkait mahasiswa, dosen, perkuliahan, jabatan, penelitian, dan PKM. Informasi dalam data tersebut dapat dianalisis dan ditampilkan pada dashboard, memberikan pandangan menyeluruh tentang kondisi institut untuk pihak SPM IT Telkom Surabaya. Selain itu, perancangan visualisasi dashboard berdasarkan data warehouse yang dibangun mampu membantu

menganalisis peluang bisnis dan mengevaluasi pekerjaan pada tahun-tahun sebelumnya. Dengan demikian, Perancangan Data Warehouse dan Dashboard menggunakan Metode Kimball ini dapat menjadi solusi yang efektif untuk mengelola data dan memberikan informasi yang penting untuk pengambilan keputusan di Institut Teknologi Telkom Surabaya.

Berdasarkan hasil analisis, perancangan, dan pengujian yang telah dilakukan dalam Perancangan Data Warehouse dan Dashboard di bagian akreditasi Institut Teknologi Telkom Surabaya dengan Metode Kimball, beberapa saran dapat disampaikan untuk pengembangan sistem lebih lanjut. Pertama, sistem dashboard monitoring akan dinilai berdasarkan faktor-faktor seperti kemudahan penggunaan, kelengkapan informasi, kecepatan akses, dan akurasi informasi yang ditampilkan, dengan menyesuaikan dengan teknologi yang tersedia. Kedua, jika ada kekurangan atau masalah, maka perbaikan akan dilakukan sebelum dashboard tersebut diterapkan secara luas di lingkungan IT Telkom Surabaya. Evaluasi dan uji coba akan memastikan dashboard monitoring IT Telkom Surabaya memenuhi standar yang ditetapkan dan memberikan manfaat optimal untuk mengukur dan memantau kondisi institusi.

Ketiga, untuk meningkatkan pengalaman pengguna, diperlukan fitur filter untuk melihat data yang relevan dengan jabatannya dan tampilan visualisasi data yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Perbarui dan perbanyak data yang terkait dengan bidang keahlian pengguna agar dashboard memberikan informasi yang lebih lengkap dan relevan. Dengan mempertimbangkan saran-saran ini, sistem dashboard monitoring di IT Telkom Surabaya dapat ditingkatkan untuk memberikan nilai tambah yang lebih besar bagi institusi. Selain itu, sistem dashboard monitoring yang lebih baik juga akan membantu institusi dalam mengambil keputusan yang lebih tepat dan efektif, serta mengukur dan memantau kinerja institusi secara terus-menerus.

Ucapan Terima Kasih (Acknowledgement)

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak, terutama kepada kedua orang tua penulis yang telah memberikan kontribusi dalam penulisan artikel ini. Penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada para reviewer yang telah memberikan masukan dan kritik yang membangun, sehingga artikel ini dapat ditingkatkan kualitasnya. Tak lupa, penulis juga berterima kasih pada lembaga atau institusi yang telah memberikan dukungan dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- BAN-PT, "Ban-pt akreditasi institusi perguruan tinggi," Standar dan Prosedur, 2008.
- Ilhamsyah, "Perancangan Model Dashboard Untuk Monitoring Evaluasi Mahasiswa," Peranc. Model dashboard untuk Monit. Eval. Mhs., vol. 2, no. 1, pp. 13–17, 2017.
- Connolly, T.M. and Begg, C.E. (2005). Database Systems: a practical approach to design, implementation, and management (fourth edition). Harlow: Addison-Wesley.
- Inmon, W.H. (2002). Building the Data Warehouse (third edition). New York: John Wiley & Sons.
- Poniah, Paulraj. (2001). Data Warehousing Fundamentals. New York: John Wiley & Sons.
- Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe. (2011). Fundamentals of Database Systems (6th Edition). USA: Pearson Education, Inc.
- Dedić, Nedim; Stanier, Clare (2016). Hammoudi, Slimane; Maciaszek, Leszek; Missikoff, Michele M. Missikoff; Camp, Olivier; Cordeiro, José (eds.). An Evaluation of the Challenges of Multilingualism in Data Warehouse Development. International Conference on Enterprise Information Systems, 25–28

April 2016, Rome, Italy (PDF). Proceedings of the 18th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS 2016). Vol. 1.

Devlin, B. A.; Murphy, P. T. (1988). "An architecture for a business and information system". IBM Systems Journal. 27: 60–80. doi:10.1147/sj.271.0060.

R. Kimball dan M. Ross, The Data Warehouse Toolkit : The Complete Guide to Dimensional Modeling, 2nd Edition, Toronto, Canada: John Wiley & Sons, Inc., 2002.

T. Connolly dan C. Begg, Database Systems : A Practical Approach to Design, Implementation, and Management, Forth Edition, Boston: Addison Wesley, 2005.

R. Kimball dan J. Caserta, The Data Warehouse ETL Toolkit: Practical Techniques for Extracting, Cleaning, Conforming, and Delivering Data 1st Edition, Indianapolis, Indiana: Wiley Publishing, Inc., 2004.

<http://datawarehouse4u.info>, "Data Warehouse Schema Architecture," 2008.

R. Insani; Ulyy A.; Rio A.; Agnam M., Perancangan Data Warehouse Untuk Menunjang Akreditasi Program Studi, 2020.

Yani Sugiyani; Ali Firdaus, Sistem Informasi Akreditasi Program Studi Berbasis Website (JIKA 2019).
Ariata C. (2023). Pengertian MySQL di Apa <https://www.hostinger.co.id/tutorial/apa-itu-mysql>, diakses 27 Februari 2023

Oracle Corporation. (2021). What is a Database?. Diakses pada 27 Februari 2023, dari <https://www.oracle.com/database/what-is-a-database.html>

PHP. (n.d.). What is PHP? Diakses pada 27 Februari 2023, dari <https://www.php.net/manual/en/intro-whatis.php>

Microsoft. (n.d.). Visual Studio Code - Code Editing. Redefined. Diakses pada 27 Februari 2023, dari <https://code.visualstudio.com/>

Pentaho. (n.d.). Pentaho Data Integration. Diakses pada 27 Februari 2023, dari <https://www.pentaho.com/data-integration/>

Apache Friends. (n.d.). XAMPP. Diakses pada 27 Februari 2023, dari <https://www.apachefriends.org/index.html>

Anggelia, Gressi. Pengembangan Sistem Informasi Administrasi Kursus Bahasa Inggris Berbasis Web (Studi Kasus: Wall Street Institute, Pondok Indah). Skripsi, Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, 2011.