

# Analisis dan Perancangan *Data Warehouse* Sebagai Penunjang Penyusunan Instrumen Borang Akreditasi Program Studi

I Gede Wira Darma<sup>1</sup>, Dewa Made Wiharta<sup>2</sup>, Nyoman Putra Sastra<sup>3</sup>

[Submission: 03-02-2022, Accepted: 01-04-2022]

**Abstract**—Eligibility for Study Programs and Higher Education is determined based on the accreditation process. The accreditation criteria refer to the National Higher Education Standards. Nine standards that must be complete with documents in the accreditation process. The process of preparing form instruments is still done manually causing problems in the process of completing form instruments, because they have to recap a lot of data and require more time to retrieve and process the required data. To simplify the preparation of the form instrument, a *data warehouse* scheme and service-middleware built to collect the data needed in the preparation of the form instrument. The *data warehouse* schema design used Kimball's Nine-Steps approach. Meanwhile, application development used the Agile approach. Analysis of the suitability of the application built using the Technology Acceptance Model (TAM) method. The results of this research are schema modeling and *data warehouse* applications along with the results of the TAM questionnaire analysis for the needs of the study program accreditation instrument.

**Keywords**—accreditation, agile, *data warehouse*, kimball, study program, technology acceptance model.

**Intisari**— Kelayakan Program Studi dan Perguruan Tinggi ditentukan berdasarkan pada proses akreditasi. Kriteria akreditasi mengacu pada Standar Nasional Pendidikan Tinggi. Terdapat sembilan standar yang harus dilengkapi dokumennya dalam proses akreditasi. Proses penyusunan instrumen borang masih dilakukan secara manual menimbulkan masalah dalam proses melengkapi instrumen borang, karena harus melakukan rekap data yang banyak dan membutuhkan lebih banyak waktu untuk mengambil dan mengolah data. Untuk mempermudah penyusunan instrumen borang prodi, maka dibangun sebuah skema *data warehouse* dan *service-middleware* untuk penarikan data beserta aplikasi yang berjalan pada *platform web* untuk menghasilkan laporan yang dibutuhkan dalam penyusunan instrumen akreditasi prodi. Perancangan skema *data warehouse* menggunakan pendekatan Nine-Steps Kimball. Sedangkan untuk pengembangan aplikasi menggunakan pendekatan *Agile*. Analisis kesesuaian aplikasi yang dibangun terhadap pengguna akhir menggunakan metode *Technology Acceptance Model* (TAM).

<sup>1</sup> Mahasiswa, Magister Teknik Elektro Universitas Udayana Gedung Pascasarjana Universitas Udayana Jl. PB Sudirman Denpasar-Bali 80232 (telp/fax: 0361-239599; email: [wiradarma@unud.ac.id](mailto:wiradarma@unud.ac.id))

<sup>2,3</sup> Dosen, Magister Teknik Elektro Universitas Udayana Gedung Pascasarjana Universitas Udayana Jl. PB Sudirman Denpasar-Bali 80232 (telp/fax: 0361-239599; email: [wiharta@unud.ac.id](mailto:wiharta@unud.ac.id), [putra.sastra@unud.ac.id](mailto:putra.sastra@unud.ac.id))

Hasil dari penelitian ini berupa pemodelan skema dan aplikasi *data warehouse* beserta hasil analisis kuisioner TAM untuk kebutuhan instrumen borang akreditasi prodi.

**Kata Kunci**—akreditasi, agile, *data warehouse*, kimball, program studi, *technology acceptance model*.

## I. PENDAHULUAN

Universitas merupakan salah satu instansi yang mengembangkan dan menggunakan sistem informasi sehingga dapat lebih cepat dan tepat dalam implementasi tata kelola yang ada. Pengguna sistem informasi meliputi unit-unit yang ada di lingkungan Universitas termasuk di dalamnya sub unit terkecil. Program studi adalah sub unit terkecil yang ada di bawah fakultas dan seharusnya selalu dijaga untuk memenuhi standar tertentu sehingga proses akademik berjalan dengan baik dan menghasilkan tamatan/alumni yang unggul.

Undang-Undang nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi pada bagian ketiga pasal 55 ayat (2) menjelaskan bahwa akreditasi dilakukan untuk menentukan kelayakan Program Studi dan Perguruan Tinggi atas dasar kriteria yang mengacu pada Standar Nasional Pendidikan Tinggi[1]. Setiap program studi wajib melakukan pelaporan akreditasi dalam bentuk instrumen akreditasi pada periode tertentu, dan setiap jenjang studi memiliki kebutuhan yang berbeda terhadap standar yang ditetapkan baik itu standar akademik maupun administrasi penunjang akademik. Universitas Udayana hingga tahun 2021 memiliki 117 program studi yang aktif[2], yaitu program studi (prodi) dengan jenjang D3 sebanyak 3 prodi, jenjang D4 sebanyak 1, jenjang Profesi sebanyak 8 prodi, jenjang S1 sebanyak 48 prodi, jenjang S2 sebanyak 26 prodi, jenjang S3 sebanyak 12 prodi dan jenjang Sp-1 sebanyak 19 prodi.

Instrumen akreditasi terdiri dari sembilan standar yang harus diisi dan dilengkapi dokumennya. Dalam proses penyusunan instrumen borang masih dilakukan secara manual sehingga masih banyak kendala terutama dalam pemrosesan data banyak dan beragam untuk menghasilkan rekapitulasi. Pemrosesan data yang banyak ini, membutuhkan waktu panjang dan ketelitian untuk menghindari kesalahan-kesalahan dalam penyusunan instrumen. Tim penyusun instrument borang merupakan dosen dan pegawai program studi yang ditugaskan khusus untuk menyusun instrument borang, ada kemungkinan bahwa *level user* ini tidak memiliki kemampuan teknis dalam mengolah data dari *database* secara langsung dan terbatasnya akses ke dalam *database* sistem. Hingga saat ini sistem informasi yang telah dibangun hanya mendukung laporan untuk kegiatan operasional dan penerapan *data*



*warehouse* di lingkup Universitas Udayana belum dapat mendukung penyusunan instrumen akreditasi prodi. Beragamnya format instrumen dan analisis kebutuhan laporan yang dibutuhkan belum sesuai menyebabkan penggunaan *data warehouse* belum dapat dioptimalkan.

Uraian permasalahan yang sudah dijelaskan di atas, perlu dicarikan solusi untuk mempermudah penyusunan instrumen akreditasi prodi. Untuk kebutuhan itu, maka pada penelitian ini, dikembangkan sebuah skema *data warehouse* yang memenuhi kebutuhan data akreditasi program studi. Perancangan skema *data warehouse* didasarkan pada kebutuhan laporan instrumen akreditasi program studi 4.0[1].

Menentukan metode dalam perancangan skema dan aplikasi *data warehouse* dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa faktor seperti manajemen proyek, manajemen risiko dan banyak aspek penting lainnya[3]. Berdasarkan 1) waktu yang dibutuhkan dalam pengembangan yang relatif singkat, 2) tim pengembang relatif kecil atau sedikit, 3) keterlibatan pengguna akhir dalam pengembangan sangat diperlukan, 4) kebutuhan proses bisnis yang diinginkan sudah didefinisikan dengan jelas diawal, berdasarkan 4 karakteristik tersebut, metode Nine-Steps Kimball dapat digunakan untuk implementasi perancangan skema *data warehouse*[3], [4]. Dengan metode Nine-Steps Kimball diharapkan aplikasi *data warehouse* yang dibangun sesuai dengan subjektif yang ingin dicapai yaitu dapat membantu dalam proses penyusunan instrumen akreditasi prodi.

Proses pengembangan aplikasi *data warehouse* menggunakan metode Agile. Metode Agile digunakan untuk mempercepat proses implementasi rancangan skema *data warehouse* jika dibandingkan dengan metode tradisional seperti *waterfall*. [5], [6] Mempercepat penyampaian aplikasi *data warehouse* kepada pengguna akhir dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kesesuaian rancangan awal aplikasi serta mendapatkan *feedback* pengguna untuk menyempurnakan kebutuhan pengguna terhadap aplikasi *data warehouse*[7]–[10].

Analisis kesesuaian aplikasi yang akan dibangun terhadap pengguna akhir menggunakan metode Technology Acceptance Model (TAM)[11]. Model TAM telah banyak digunakan untuk membantu memahami dan menjelaskan perilaku pengguna dalam suatu sistem informasi. Terdapat sejumlah penelitian yang digunakan untuk menguji model dan hasilnya reliabel[12], [13].

## II. KAJIAN PUSTAKA

Penelitian tentang *data warehouse* telah dilakukan untuk menunjang kebutuhan analisa akademik mahasiswa[14]. Pengembangan analisis data akademik jika ditinjau lebih jauh memiliki keterkaitan terhadap kebutuhan data borang akreditasi. Perancangan *data warehouse* kebutuhan data borang sudah pernah dilakukan untuk pengisian data borang akreditasi program studi untuk Standar 3 [15], [16] dan Standar 4[17] hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem operasional sebagai sumber data belum dapat memenuhi kebutuhan untuk Standar 3 dan 4.

Konsep atau pendekatan penggunaan *web service* sebagai *middleware* untuk proses ETL telah dilakukan[18], dengan menggunakan *change data capture*[19] untuk menangkap perubahan data dari sumber data, penggunaan *web service*

digunakan untuk proses ETL dibantu dengan menggunakan *scheduler*[18].

Penelitian ini akan menggunakan *service middleware* berupa *web service* untuk proses ekstraksi data. Perancangan skema *data warehouse* menggunakan pendekatan Nine-Steps Kimball berdasarkan pada panduan penyusunan borang BAN-PT khususnya instrumen borang akreditasi program studi 4.0. Pemilihan metode Nine-Steps Kimball dalam perancangan skema *data warehouse* didasarkan pada kebutuhan laporan yang sudah didefinisikan diawal, dengan mengetahui kebutuhan awal dapat dirancang *data mart* untuk memenuhi proses bisnis yang diperlukan.

Proses pengembangan aplikasi *data warehouse* akan menggunakan metode *Agile*. Metode *Agile* digunakan untuk dapat mempercepat proses perancangan dan implementasi[7]–[10] *data warehouse* serta mengetahui sejauh mana kesesuaian rancangan awal aplikasi terhadap definisi kebutuhan pengguna.

### A. Kriteria Instrumen Akreditasi

Akreditasi dipahami sebagai penentuan standar mutu serta nilai terhadap suatu lembaga pendidikan (hal ini pendidikan tinggi) oleh pihak luar lembaga itu sendiri. Mengingat adanya berbagai pengertian tentang hakikat perguruan tinggi maka kriteria akreditasi pun dapat berbeda-beda. Untuk menyetarakan kriteria penilaian terhadap instansi perguruan tinggi disusun 9 Standar kriteria penyusunan, adalah sebagai berikut:

1. Visi, Misi, Tujuan, dan Strategi
2. Tata Pamong, Tata Kelola, dan Kerjasama
3. Mahasiswa
4. Sumber Daya Manusia
5. Keuangan, Sarana, dan Prasarana
6. Pendidikan
7. Penelitian
8. Pengabdian kepada Masyarakat
9. Luaran dan Capaian Tridharma

Penjelasan masing-masing kriteria dijelaskan pada panduan Instrumen Akreditasi Program Studi 4.0[1]. Penelitian ini melakukan analisis dan perancangan *data warehouse* terkait data dosen untuk mendukung instrumen akreditasi terkait Sumber Daya Manusia, Penelitian, Pengabdian kepada Masyarakat serta Luaran dan Capaian Tridharma.

### B. Nine Steps Kimball

Menurut Kimball terdapat sembilan tahap metodologi dalam perancangan skema *database* untuk *data warehouse*[4], yaitu sebagai berikut.

1. *Choose the Process*, pada tahap ini dilakukan pemilihan proses yang akan dipilih untuk pemodelan skema *data warehouse* yang dikerjakan. Proses yang dipilih diperoleh dari kebutuhan instrumen borang akreditasi.

2. *Declare Grain*, berdasarkan proses yang dipilih ditentukan *grain* yang akan mewakili nilai dari tabel fakta. *Grain* mewakili satu baris data di dalam tabel fakta. *Grain* harus dideklarasikan sebelum memilih dimensi atau fakta karena setiap kandidat dimensi atau fakta harus konsisten dengan *grain*.

3. *Identifying and Conforming the Dimensions*, dilakukan untuk mengidentifikasi tabel dimensi yang akan

terkait kedalam tabel fakta berdasarkan proses yang sudah ditentukan.

4. *Identify Facts*, mengidentifikasi fakta adalah pemilihan fakta yang dapat mengimplementasikan semua *grain* yang digunakan.

5. *Storing pre-calculations in the fact table*, dari tabel fakta yang dihasilkan harus diperiksa kembali untuk menentukan apakah terdapat fakta-fakta yang dapat di terapkan pre-kalkulasi dan kemudian dilakukan penyimpanan pada tabel fakta.

6. *Rounding out the dimension tables*, pada tahap ini dilakukan pengecekan terhadap tabel dimensi yang dihasilkan dan menambahkan deskripsi teks terhadap atribut dimensi jika dibutuhkan untuk mempermudah proses analisis data yang terdapat pada tabel fakta terhadap tabel dimensi.

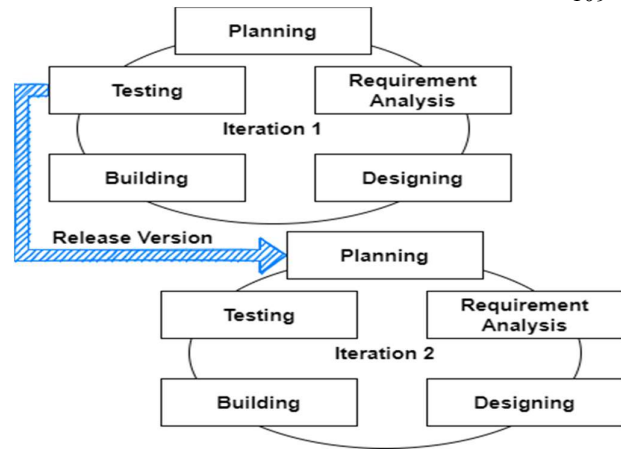
7. *Choosing the Duration of the Database*, tahap ini menentukan durasi data histori yang dimuat kedalam format *data warehouse*. Untuk kebutuhan data instrumen akreditasi, durasi data yang digunakan 7 tahun terakhir.

8. *Tracking Slowly Changing Dimension*, tabel dimensi dapat berubah secara perlahan seiring berjalannya waktu dan kebutuhan. Terdapat tiga perubahan dimensi secara perlahan yaitu atribut dimensi yang berubah dan ditulis ulang, atribut dimensi yang berubah dan menimbulkan data dimensi baru, atribut dimensi yang telah berubah menimbulkan alternatif sehingga nilai atribut lama dan yang baru dapat di akses secara bersamaan pada dimensi yang sama.

9. *Deciding the Query Priorities and the Query Modes*, tahap ini mempertimbangkan masalah *query* data yang berasal dari *database* sumber kedalam format *data warehouse*.

### C. Agile SDLC

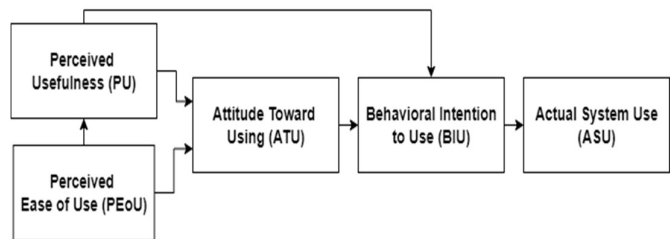
Metode *Agile* adalah metode yang lebih sederhana untuk pengembangan perangkat lunak. Siklus hidup pengembangan dibagi menjadi beberapa bagian yang lebih kecil, yang disebut "*increments*" atau "*iterations*", di mana masing-masing dari *increments* ini menyentuh setiap fase konvensional dari pengembangan[5]. Pendekatan berulang diambil dan pembuatan perangkat lunak yang berfungsi dikirimkan setelah setiap iterasi[6]. Setiap pengembangan bersifat inkremental dalam hal fitur; pengembangan terakhir menampung semua fitur yang dibutuhkan oleh pengguna akhir. Ilustrasi siklus pengembangan aplikasi dengan *Agile* ditunjukkan pada Gambar 1 [5].



Gambar 1 Siklus Pengembangan dengan Metode Agile

### D. Technology Acceptance Model(TAM)

Technology Acceptance Model yang dikembangkan oleh Davis (1989) merupakan salah satu model penelitian yang paling populer untuk memprediksi penggunaan dan penerimaan sistem informasi dan teknologi oleh individu.[11] Dalam model TAM, ada dua faktor yang diuji yaitu dari segi kegunaan dan kemudahan penggunaan dalam perilaku penggunaan sebuah sistem informasi dan teknologi.



Gambar 2 TAM Framework

Kriteria dari model TAM[20] meliputi persepsi tentang kemudahan penggunaan (*Perceived Ease Of Use*), kemanfaatan (*Perceived Usefulness*), persepsi terhadap penggunaan (*Attitude Toward Using*), perilaku untuk tetap menggunakan (*Behavioral Intention To Use*), dan kondisi nyata penggunaan sistem (*Actual System Usage*).

### III. METODE PENELITIAN

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3, diawali dengan studi permasalahan yaitu pada ketersediaan data untuk usulan borang program studi. Tahapan berikutnya dilanjutkan dengan studi literatur untuk mendapatkan sumber terkait metode pengembangan *data warehouse* khususnya untuk kebutuhan borang akreditasi. Tahapan pengumpulan data dilakukan dengan mencari dokumen terkait akreditasi, beserta analisa sistem eksisting sebagai sumber data yang dibutuhkan.





Gambar 3 Alur Penelitian

Tahap analisis dan perancangan dilakukan pembuatan model *data warehouse* dan tampilan aplikasi berdasarkan studi literatur untuk kebutuhan borang akreditasi. Tahap berikutnya adalah evaluasi dan uji coba dari model yang sudah dibuat.

Tahap terakhir adalah tahap pembuatan laporan. Pada tahap ini akan dilakukan pembuatan laporan, dimana laporan tersebut berisikan mengenai proses, hasil, dan hal-hal yang berkaitan dengan penelitian ini.

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif karena penelitian ini dilakukan untuk memperoleh rancangan aplikasi *data warehouse* untuk kebutuhan data instrumen borang akreditasi program studi, serta menilai sejauh mana aplikasi yang dibuat dapat membantu program studi dalam pembuatan dokumen borang akreditasi. Dalam penelitian ini, dilakukan teknik pengumpulan data kuisisioner untuk melihat seberapa besar manfaat yang dirasakan sebelum dan sesudah menggunakan sistem yang dikerjakan. Hasil isian kuisisioner disebarkan dan diisi oleh dosen dan pegawai yang terlibat dalam perancangan borang akreditasi prodi akan direkap dan dianalisa sesuai dengan metode yang telah ditentukan.

#### IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

##### A. Siklus Agile dalam Pengembangan Data Warehouse

Rencana implementasi perancangan skema *data warehouse* kedalam pemodelan siklus *Agile* ditunjukkan Gambar 2, merupakan tahapan analisis dan perancangan sistem.

##### 1) Planning

Tahapan pengembangan dimulai dari *planning*. Pada tahap ini dilakukan analisis awal kebutuhan aplikasi yang akan dibuat berdasarkan *user stories*[7]. Hasil dari tahapan ini berupa fungsionalitas minimal yang harus dipenuhi, nantinya dapat dirinci kembali dengan komunikasi yang lebih lanjut dengan pengguna akhir. Adapun fungsionalitas yang harus dipenuhi adalah

- a. *Stories* 1, fitur mengambil data profile dosen dan *export* data terkait dosen program studi.
- b. *Stories* 2, dibutuhkan fitur mengambil data mengajar dosen terkait matakuliah diampu.

- c. *Stories* 3, dibutuhkan fitur mengambil data sks pendidikan, penelitian, dan pengabdian dosen.
- d. *Stories* 4, dibutuhkan fitur mengambil data dosen sebagai pembimbing tugas akhir.
- e. *Stories* 5, dibutuhkan fitur mengambil, manajemen dan *export* data penelitian dan pengabdian dosen program studi.
- f. *Stories* 7, dibutuhkan fitur mengambil, manajemen dan *export* data terkait data publikasi ilmiah dosen program studi.
- g. *Stories* 8, dibutuhkan fitur mengambil, manajemen dan *export* data luaran penelitian dan pengabdian dosen program studi.
- h. *Stories* 9, fitur *reload*, manajemen dan *export* data sitasi karya ilmiah dosen.

##### 2) Requirement Analysis

Tahap *requirement analysis* adalah tahapan penentuan *tools* yang digunakan dalam pengembangan meliputi basis data, *framework*, *etl tools* dan membagi *sprint*[7] pengerjaan untuk setiap modul yang akan dikerjakan.

Pada penelitian ini digunakan basis data *MYSQL*. Pengerjaan aplikasi dan *ETL Tools* dilakukan menggunakan *php framework Codeigniter*. *ETL*[18] menggunakan konsep *web-service* untuk ekstraksi dari sumber data ke dalam format *data warehouse*.

##### 3) Designing

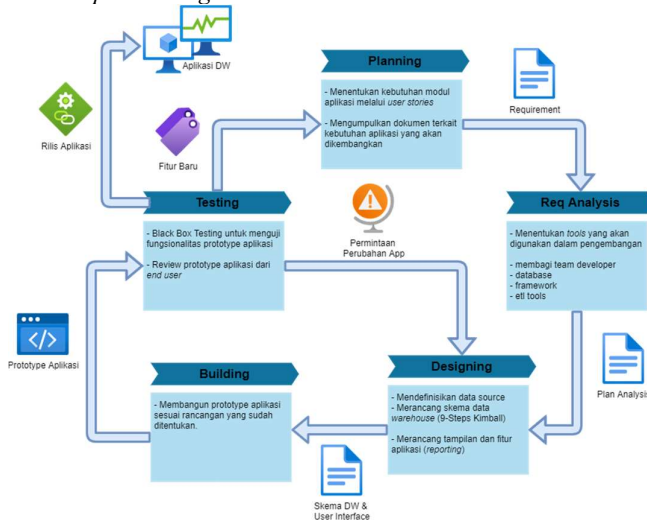
Perancangan skema *data warehouse* dan tampilan dari setiap fitur yang digunakan oleh pengguna akhir merupakan hal yang dilakukan pada tahap ini. Perancangan skema *data warehouse* menggunakan pendekatan *Nine-Steps Kimball*. Hasil dari tahap *designing* berupa dokumen skema *data warehouse* dan *mockup* tampilan aplikasi.

##### 4) Building

Tahap *building* dilakukan proses *development* atau pengerjaan aplikasi berdasarkan dokumen yang dihasilkan dari tahap *designing*. Aplikasi dikerjakan dan diimplementasikan kedalam *web base application* untuk memberikan kemudahan akses pengguna[21] ke aplikasi tanpa harus melakukan instalasi aplikasi ke komputer pengguna.

##### 5) Testing

Tahap *testing* adalah tahap akhir dari proses pengembangan aplikasi. Dalam proses *testing* akan dilakukan pengujian terhadap fungsionalitas dari aplikasi yang dikembangkan. Proses pengujian fungsionalitas aplikasi akan menggunakan metode *black-box testing*. Proses *testing* juga melibatkan pengguna akhir untuk memberikan *feedback* dari aplikasi yang sudah dikembangkan. *Feedback* dari pengguna dalam pengembangan akan membuat aplikasi menjadi lebih baik[9] dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. *Feedback* dapat berupa perubahan atau penambahan fitur yang dibutuhkan.



Gambar 4 Nine Steps Kimball dalam siklus Agile DWH

### B. Analisis Nine-Steps Kimball

Proses perancangan skema data warehouse yang akan dilakukan menggunakan metode *Nine-Steps Kimball*. Proses yang dilakukan dalam membuat rancang bangun data warehouse adalah sebagai berikut:

#### 1) Choose The Process

Proses yang dipilih untuk kebutuhan instrument borang ditentukan berdasarkan *user stories* yaitu 1) Profile Dosen dan data Mengajar Dosen 2) Dosen Pembimbing Tugas Akhir 3) Penelitian dan Pengabdian Dosen 4) Publikasi Karya Ilmiah Dosen 5) Sitasi karya Ilmiah Dosen 6) Luaran Penelitian dan Pengabdian Dosen.

#### 2) Declare Grain

Berdasarkan proses yang dipilih, ditentukan grain yang akan mewakili nilai dari tabel fakta. Berikut adalah pemilihan grain untuk setiap proses yang dipilih. 1) Grain terkait data profile dan mengajar dosen adalah data mata kuliah yang diampu dosen pada program studi diakreditasi dan program studi diluar program studi yang diakreditasi. 2) Grain terkait dosen pembimbing tugas akhir adalah data jumlah mahasiswa yang dibimbing dosen. 3) Grain terkait penelitian dan pengabdian adalah jumlah penelitian dan pengabdian yang dilakukan dosen. 4) Grain terkait publikasi dosen adalah jumlah publikasi karya ilmiah dosen. 5) Grain terkait sitasi dosen adalah data karya dosen dan jumlah sitasi dari karya tersebut. 6) Grain dari luaran penelitian dan pengabdian dosen adalah jumlah luaran dari penelitian dan pengabdian yang dilakukan dosen.

#### 3) Identifying and Conforming the Dimensions

Proses *identifying and conforming the dimensions* dilakukan untuk mengidentifikasi tabel dimensi yang akan terkait

kedalam tabel fakta berdasarkan proses yang sudah ditentukan. Tabel dimensi terkait adalah sebagai berikut.

- a. Dimensi dim\_borang\_periode
- b. Dimensi dim\_borang\_profile\_prodi
- c. Dimensi dim\_borang\_dosen
- d. Dimensi dim\_borang\_sunit
- e. Dimensi dim\_borang\_pendidikan\_terakhir
- f. Dimensi dim\_borang\_bidang\_keahlian
- g. Dimensi dim\_borang\_jabatan\_akademik
- h. Dimensi dim\_borang\_status\_dosen
- i. Dimensi dim\_borang\_pengampu\_matakuliah
- j. Dimensi dim\_borang\_tingkat

#### 4) Identify Facts

*Identify fact* merupakan proses menentukan tabel fakta dari *grain* yang sudah ditentukan berdasarkan proses bisnis yang dipilih. Berikut merupakan rancangan tabel fakta untuk setiap proses yang dipilih.

Proses identifikasi tabel fakta Profile Dosen, menghasilkan rancangan tabel fakta dengan atribut seperti ditunjukkan pada Gambar 5.

Attribute	Data Type
id_profile_prodi	int(11)
id_dosen	int(11)
kd_sunit	int(11)
id_unit	int(11)
id_sunit	int(11)
id_jenjang_studi	int(11)
id_status_pegawai	int(11)
serdos_status	varchar(10)
serdos_tahun	varchar(20)
serdos_no	varchar(255)
serdos_file	varchar(255)
id_pangkat	int(11)
id_bid_ilmu	int(11)
id_predikat_kelulusan	int(11)
id_jabatan	int(11)
id_status_keaktifan	int(11)
id_tugas_tambahan	int(11)
is_kompetensi_ps	smallint(2)
is_reload	smallint(2)
flag_delete	smallint(2)
count	smallint(2)

Gambar 5 Tabel Fakta Profile Dosen Program Studi

Profile dosen dapat dilihat ke dalam kepangkatan, bidang ilmu, jabatan akademik, status dosen, tugas tambahan dan kesesuaian kompetensi dosen terhadap program studi.

Tabel fakta yang terbentuk pada proses dosen pengampu matakuliah ditunjukkan pada Gambar 6. Rancangan tabel fakta terkait mata kuliah yang diampu oleh dosen program studi memiliki atribut terkait dengan tabel dimensi yaitu tahun ajar, dosen, matakuliah, dan program studi matakuliah.





Field Name	Data Type
id_team_pengampu	bigint(20) unsigned
id_tahun_ajar	int(11)
id_dosen	bigint(20)
id_matakuliah_tawar_kelas	bigint(20)
id_matakuliah_tawar	bigint(20)
id_matakuliah	bigint(20)
id_jurusan_mk	int(11)
kode_matakuliah	varchar(20)
nama_matakuliah	varchar(256)
nama_matakuliah_english	varchar(256)
nama_kelas	varchar(45)
sks	tinyint(4)
deskripsi	text
file_bahan_ajar	text
file_diklat	text
file_sap	text
file_silabus	text
created_at	datetime
updated_at	datetime

Gambar 6 Tabel Fakta Dosen Pengampu Mata Kuliah

Proses identifikasi terkait ekuivalensi waktu mengajar penuh (EWMP), menghasilkan rancangan tabel fakta dengan atribut sebagai berikut.

Field Name	Data Type
keyid	int(11)
id_profile_prodi	int(11)
kd_sunit	int(11)
id_dosen	int(11)
sks_pendidikan_ps_akreditasi	double
sks_pendidikan_ps_lain_dal...	double
sks_pendidikan_ps_luar_pt	double
sks_penelitian	double
sks_pkm	double
sks_penunjang	double
sks_total	double
sks_rata_rata	double
created_at	timestamp
created_by	int(11)
updated_at	datetime
updated_by	int(11)

Gambar 7 Tabel Fakta EWMP Dosen

Gambar 7 menjelaskan rancangan tabel fakta untuk EWMP dosen terkait SKS Pendidikan, SKS Pengabdian, SKS Penelitian dan SKS Penunjang, SKS rata-rata dan SKS total dari dosen program studi. SKS EWMP Dosen dapat dilihat berdasarkan dosen, program studi, dan profile program studi.

Proses pembimbing tugas akhir, menghasilkan rancangan tabel fakta dengan atribut yang ditunjukkan Gambar 8.

Field Name	Data Type
keyid	bigint(20)
id_profile_prodi	int(11)
id_ts	int(11)
kd_sunit	int(11)
id_dosen	int(11)
total_bimbingan_ps_ts_2	decimal(45,0)
total_bimbingan_ps_ts_1	decimal(45,0)
total_bimbingan_ps_ts	decimal(45,0)
x_bimbingan_ps	decimal(48,2)
total_bimbingan_non_ps_ts_2	decimal(45,0)
total_bimbingan_non_ps_ts_1	decimal(45,0)
total_bimbingan_non_ps_ts	decimal(45,0)
x_bimbingan_non_ps	decimal(48,2)
x_bimbingan	decimal(50,2)

Gambar 8 Tabel Fakta Bimbingan Dosen

Rancangan tabel fakta terkait kebutuhan data jumlah bimbingan skripsi/tugas akhir mahasiswa untuk masing-masing dosen dapat dilihat berdasarkan program studi, dosen dan tahun ajar.

Proses indentifikasi tabel fakta terkait penelitian dan pengabdian dosen menghasilkan rancangan tabel fakta dengan atribut tahun, jenis penelitian atau pengabdian, program studi, dosen dan sumber dana penelitian atau pengabdian. Gambar 9 menjelaskan rancangan tabel fakta terkait kebutuhan data jumlah penelitian dan pengabdian yang dilakukan dosen program studi.

Field Name	Data Type
id	int(11)
tahun	year(4)
id_tipe	smallint(6)
kd_sunit	int(11)
id_unit	int(11)
id_sunit	int(11)
id_profile_prodi	int(11)
id_dosen	int(11)
id_sumber_dana	smallint(5)
total	double
keyid_penelitian	text
created_at	timestamp
created_by	int(11)
updated_at	datetime
updated_by	int(11)

Gambar 9 Tabel Fakta Penelitian dan Pengabdian Dosen

Proses identifikasi tabel fakta terkait publikasi karya dosen menghasilkan rancangan tabel fakta dengan atribut tahun, dosen program studi, profil program studi dan jenis/kriteria publikasi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10.

Field Name	Data Type
id	int(11)
tahun	year(4)
id_profile_prodi	int(11)
id_jenis_publicasi	int(11)
kd_sunit	int(11)
id_unit	int(11)
id_sunit	int(11)
id_dosen	int(11)
keterangan_publicasi	varchar(255)
total	double
keyid_publicasi	text
created_at	timestamp
created_by	int(11)
updated_at	datetime
updated_by	int(11)

Gambar 10 Tabel Fakta Publikasi Dosen

Proses indentifikasi tabel fakta sitasi dosen menghasilkan rancangan tabel fakta dengan atribut dosen, profile program studi, tahun dan detail dari publikasi yang dilakukan seperti yang ditunjukkan Gambar 11.

Attribute	Data Type
id_profile_prodi	int(11)
article_key	varchar(255)
id_dosen	int(11)
article_title	varchar(255)
article_author	varchar(255)
article_publisher	varchar(255)
vol	varchar(255)
issue	varchar(255)
year	year(4)
article_scholar	varchar(100)
article_citation	double
link	varchar(255)
created_at	timestamp
created_by	int(11)
updated_at	datetime
updated_by	int(11)

Gambar 11 Tabel Fakta Sitasi Karya Dosen

Proses identifikasi tabel fakta terkait luaran penelitian dan pengabdian dosen menghasilkan rancangan tabel fakta dengan atribut penelitian, tahun, dosen, dan kategori luaran seperti yang ditunjukkan Gambar 12.

Attribute	Data Type
id_penelitian	varchar(255)
tahun	year(4)
id_tipe	int(11)
id_hibah	varchar(5)
id_dosen	int(11)
judul	varchar(200)
kd_sunit	int(11)
id_unit	int(11)
id_sunit	int(11) unsigned
id_data_luaran	bigint(20)
id_luaran	tinyint(3)
id_mapping_luaran_kategori	int(11)
id_kategori	int(11)
jenis_upload_luaran	text
file_upload_luaran	text

Gambar 12 Tabel Fakta Luaran Penelitian dan Pengabdian Dosen

5) *Storing pre-calculations in the fact table*

Tahap indentifikasi tabel fakta yang sudah dirancang untuk menentukan atribut yang mungkin disimpan kedalam bentuk pre-kalkulasi nilai ke dalam tabel fakta. Proses pre-kalkulasi dilakukan seperti ditunjukkan pada tabel fakta Gambar 7 dan Gambar 8 masing-masing mengenai nilai SKS dosen dan total mahasiswa yang dibimbing oleh dosen.

6) *Rounding out the dimension tables*

Dilakukan penambahan deskripsi untuk tiap-tiap tabel dimensi yang terkait tabel fakta. Tujuannya untuk mempermudah pemahaman mengenai atribut dari atribut di tiap tabel dimensi. Penambahan atribut deskripsi tidak dilakukan dalam perancangan, karena pengguna akhir tidak terlibat langsung ke dalam skema *data warehouse* yang dibuat, melainkan mengakses *data warehouse* melalui tampilan aplikasi pada *web browser* sehingga mempermudah pengguna akhir memahami isi data untuk kebutuhan borang akreditasi.

7) *Choosing the Duration of the Database*

Berdasarkan proses yang dipilih terkait instrumen sumber daya manusia pemilihan durasi data yang akan disimpan kedalam format *data warehouse* dilakukan untuk rentang waktu 7 tahun terakhir dimulai tahun usulan akreditasi. Sumber data merupakan database SIMDOS (Sistem Informasi Manajemen Dosen) untuk data terkait dosen, sedangkan untuk kegiatan mengajar mata kuliah dan bimbingan mahasiswa ditarik dari database sumber SIMAK(Sistem Informasi Manajemen Akademik)

8) *Tracking Slowly Changing Dimension*

Perubahan data pada tabel dimensi dilakukan penambahan baris data baru untuk tiap data yang berubah pada tabel dimensi, sehingga histori data tercatat dengan baik pada tabel dimensi.

9) *Deciding the Query Priorities and the Query Modes*

Prioritas query yang dijalankan untuk proses ETL data dari database sumber ke dalam format *data warehouse*. Proses ETL akan dijalankan setiap dibutuhkan data akreditasi dalam kurun waktu yang ditentukan. Pengguna akhir dapat menentukan rentang waktu data yang akan dimuat baru atau dimuat ulang kedalam format *data warehouse*, misalkan untuk data 7 tahun terakhir terhitung tahun akreditasi.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Implementasi Sistem dan Antarmuka*

Aplikasi dikerjakan dan diimplementasikan kedalam *web base application* untuk memberikan kemudahan akses pengguna[21] ke aplikasi tanpa harus melakukan instalasi aplikasi ke komputer pengguna. ETL Tools dilakukan menggunakan php framework Codeigniter. ETL[18] menggunakan konsep *web-service* untuk ekstraksi dari sumber data ke dalam format *data warehouse*.

No.	Subjek Penelitian	Ts1	Ts2	Ts3	Jumlah	MS
1	Program Studi	0	0	0	0	0
2	Isi	0	0	0	0	0
3	Lampiran (Berkas/Book/PT)	4	3	0	7	0
4	Lampiran lain (Berkas)	0	0	0	0	0
Jumlah		4	3	0	7	0

No.	Nama Dosen dan NIP	Ts1	Ts2	Ts3	Jumlah	MS
1	18001010100001	1	0	0	1	0
2	18001010100002	0	1	0	1	0
3	18001010100003	1	1	0	2	0
4	18001010100004	0	0	0	0	0
5	18001010100005	0	0	0	0	0
6	18001010100006	1	0	0	1	0
7	18001010100007	1	0	0	1	0
8	18001010100008	0	0	0	0	0
9	18001010100009	0	0	0	0	0
10	18001010100010	0	0	0	0	0
Jumlah		4	1	0	5	0

Gambar 13 Tampilan Aplikasi *Data Warehouse* untuk Penelitian dan Pengabdian Dosen

Gambar 13 merupakan salah satu contoh tampilan yang dikerjakan untuk masing-masing modul. Setiap modul dari instrumen borang akreditasi yang dikerjakan memiliki fitur penarikan dan ekspor data kedalam format *excel*. Tampilan antarmuka disesuaikan dengan kebutuhan instrumen borang



akreditasi diharapkan dapat mempermudah pengguna untuk memahami penggunaan aplikasi *data warehouse*.

**B. Pengujian Black Box**

Pengujian pada aplikasi *data warehouse* borang akreditasi program studi dilakukan dengan metode *black box* bertujuan untuk menemukan kesalahan fungsi pada program. Hasil dari pengujian *black box* menunjukkan fitur dari aplikasi *data warehouse* untuk kebutuhan instrumen akreditasi sudah dapat berjalan sesuai dengan *input* dan *output* yang diharapkan.

**C. Pengujian Kuisisioner Technology Acceptance Model (TAM)**

Populasi dari responden terdiri atas 22 responden yang terdiri atas pegawai administratif dan dosen yang memiliki jabatan eksekutif pada program studi. Responden menjawab 17 butir pertanyaan dari kuisisioner penerimaan model *data warehouse* yang sudah dihasilkan. Berdasarkan data yang diperoleh profil responden menurut jenis pegawai adalah 59% pegawai 41% dosen, berdasarkan jenjang pendidikan adalah S1 = 50%, S2 = 23% dan S3 = 27%. Menghitung validitas dan reabilitas kuisisioner dilakukan dengan menggunakan perhitungan *cronbach alpha*. Reliabilitas instrumen dapat dikonsultasikan dengan nilai reliabilitas *r-tabel*. Dari contoh di atas, dengan jumlah responden  $n=22$  maka nilai reliabilitas *r-tabel* pada taraf signifikan  $(\alpha)=1$ , adalah 0.537. Setiap komponen pada model TAM dijabarkan kembali yaitu sebagai berikut.

**1) Perceived Ease of Use**

Hasil dari komponen kuisisioner ini menjelaskan tentang kemudahan yang dirasakan selama menggunakan aplikasi *data warehouse*. Hasil perhitungan reabilitas kuisisioner menggunakan *cronbach alpha* diperoleh nilai 0,782 dimana nilai *r-hitung* lebih besar dari nilai *r-tabel* sehingga instrumen ini dapat dikatakan reliabel.



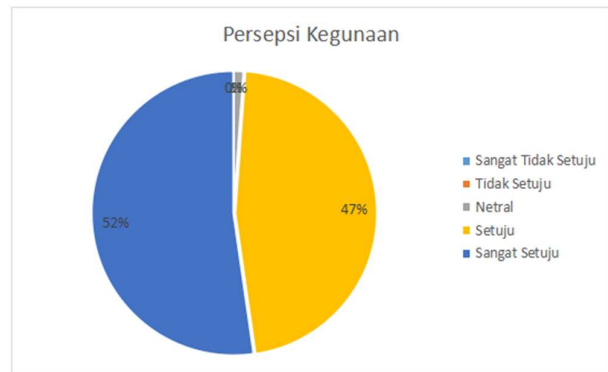
Gambar 14 Grafik Persepsi Kemudahan Penggunaan

Berdasarkan grafik pada Gambar 13 sebesar 90% responden menyatakan fitur-fitur yang disusun mudah digunakan dan 10% lainnya menyatakan netral.

**2) Perceived Usefulness**

Hasil dari komponen kuisisioner ini menjelaskan tentang manfaat yang dirasakan setelah menggunakan aplikasi *data warehouse*. Hasil perhitungan reabilitas kuisisioner

menggunakan *cronbach alpha* diperoleh nilai 0,863 dimana nilai *r-hitung* lebih besar dari nilai *r-tabel* sehingga instrumen ini dapat dikatakan reliabel.

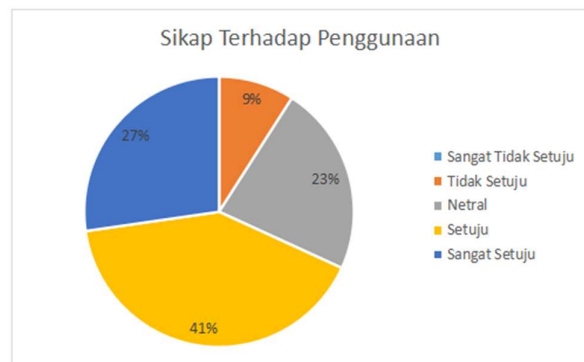


Gambar 15 Grafik Persepsi Kegunaan

Dari data kuisisioner terlihat bahwa sebagian besar responden setuju bahwa model *data warehouse* yang telah dibuat merasakan manfaat dari adanya *data warehouse*. Berdasarkan grafik pada Gambar 15 sebesar 99% responden menyatakan fitur-fitur yang disusun sangat bermanfaat dan 1% lainnya menyatakan netral. Responden merasakan manfaat dari adanya *data warehouse* yakni meningkatkan efektivitas pengguna dalam mengerjakan pekerjaannya dalam proses penyusunan instrument borang akreditasi.

**3) Attitude Toward Using**

Komponen ini menjelaskan bagaimana pengguna dapat merasa senang menggunakan *data warehouse* dalam menjalankan pekerjaannya dan tidak merasa bosan dengan rancangan tampilan *data warehouse*. Hasil perhitungan reabilitas kuisisioner menggunakan *cronbach alpha* diperoleh nilai 0,650 dimana nilai *r-hitung* lebih besar dari nilai *r-tabel* sehingga instrumen ini dapat dikatakan reliabel.



Gambar 16 Grafik Sikap Terhadap Penggunaan

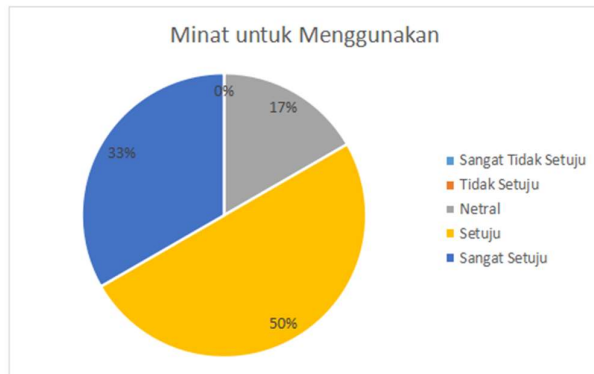
Berdasarkan grafik pada Gambar 16 sebesar 68% responden menyatakan fitur-fitur yang disusun memberikan kenyamanan saat digunakan, 23% menyatakan netral dan 9% lainnya menyatakan tidak setuju.

**4) Behavioral Intention to Use**

Hasil dari komponen kuisisioner ini menjelaskan tentang minat pengguna untuk tetap menggunakan *data warehouse* dan akan menyarankan kepada pihak lain yang belum



menggunakan aplikasi *data warehouse* sebagai penunjang dalam proses penyusunan instrumen borang akreditasi. Hasil perhitungan reabilitas kuisisioner menggunakan *cronbach alpha* diperoleh nilai 0,788 dimana nilai *r-hitung* lebih besar dari nilai *r-tabel* sehingga instrumen ini dapat dikatakan reliabel.

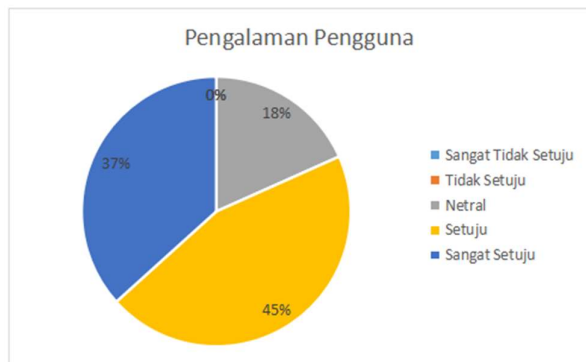


Gambar 17 Grafik Terhadap Minat untuk Menggunakan

Berdasarkan grafik pada Gambar 17 sebesar 88% responden menyatakan akan tetap menggunakan *data warehouse* untuk membantu proses penyusunan borang akreditasi, 17% menyatakan netral dalam hal minat untuk menggunakan.

#### 5) Actual System Usage

Secara keseluruhan, sebagian besar pengguna merasa puas dengan kinerja aplikasi *data warehouse*. Pengguna juga akan merekomendasikan untuk menggunakan aplikasi *data warehouse* ke pada pihak eksekutif lain dalam proses penyusunan instrumen borang akreditasi.



Gambar 18 Grafik Pengalaman Pengguna

Hasil perhitungan reabilitas kuisisioner menggunakan *cronbach alpha* diperoleh nilai 0,799 dimana nilai *r-hitung* lebih besar dari nilai *r-tabel* sehingga instrumen ini dapat dikatakan reliable.

## VI. KESIMPULAN

Aplikasi *Data Warehouse* Penunjang Penyusunan Instrumen Borang Akreditasi diawali dengan merancang dan membangun aplikasi tersebut hingga diimplementasi dan uji coba. Penerapan metode agile dalam proses pembuatan *data warehouse* berpengaruh pada kesuksesan rancangan dan implementasi dikarenakan melibatkan pengguna akhir selama proses pengembangan aplikasi. Metode Kimball dapat digunakan dalam perancangan skema *data warehouse* untuk penunjang kebutuhan data instrumen borang akreditasi program studi. Hasil kuisisioner TAM berdasarkan aspek kemudahan yang dirasakan selama menggunakan aplikasi *data warehouse*, 90% responden setuju bahwa model *data warehouse* yang telah dibuat mudah untuk dipelajari dan digunakan. Penilaian terhadap aspek kegunaan menunjukkan 99% responden menyatakan fitur-fitur yang disusun sangat bermanfaat untuk membantu penyusunan kebutuhan instrumen akreditasi program studi. Penilaian terhadap aspek sikap terhadap penggunaan aplikasi *data warehouse* ditemukan bahwa sebesar 68% responden menyatakan fitur-fitur yang disusun memberikan kenyamanan saat digunakan. Penilaian terhadap aspek minat untuk tetap menggunakan *data warehouse* untuk kedepannya ditemukan bahwa 88% responden setuju akan tetap menggunakan *data warehouse* dan akan menyarankan kepada pihak lain yang belum menggunakan aplikasi *data warehouse* sebagai penunjang dalam proses penyusunan borang akreditasi. Secara keseluruhan, sebagian besar pengguna merasa puas dan merasa terbantu dengan kinerja aplikasi *data warehouse* untuk membantu proses penyusunan instrumen akreditasi program studi.

## REFERENSI

- [1] B. A. N. P. T. Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi, Instrumen Akreditasi Program Studi 4.0. 2019.
- [2] unud.ac.id, "Website Universitas Udayana," Website Universitas Udayana, 2016. <https://www.unud.ac.id/> (accessed Aug. 20, 2020).
- [3] L. Yessad and A. Labiod, "Comparative study of *data warehouses* modeling approaches: Inmon, Kimball and Data Vault," in 2016 International Conference on System Reliability and Science (ICRSRS), Paris, France, Nov. 2016, pp. 95–99. doi: 10.1109/ICRSRS.2016.7815845.
- [4] G. M. F. Ahmed, M. S. Islam, and M. M. R. Karim, "Comparison Between Inmon and Kimball Methodology for the Purpose of Designing, Constructing and Testing of a Commercial BIDW Project," *Int. J. Comput. Graph.*, vol. 8, no. 1, pp. 11–20, May 2017, doi: 10.14257/ijcg.2017.8.1.02.
- [5] R. P. Pawar, "A Comparative study of Agile Software Development Methodology and traditional waterfall model," *IOSR J. Comput. Eng.*, p. 8.
- [6] P. Abrahamsson, O. Salo, and J. Ronkainen, "Agile Software Development Methods: Review and Analysis," p. 112, 2002.
- [7] M. Golfarelli, S. Rizzi, and E. Turricchia, "Sprint Planning Optimization in Agile *Data Warehouse* Design," in *Data Warehousing and Knowledge Discovery*, vol. 7448, A. Cuzzocrea and U. Dayal, Eds. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2012, pp. 30–41. doi: 10.1007/978-3-642-32584-7\_3.
- [8] D. Batra, "Adapting Agile Practices for Data Warehousing, Business Intelligence, and Analytics," *J. Database Manag.*, vol. 28, no. 4, pp. 1–23, Oct. 2017, doi: 10.4018/JDM.2017100101.



- [9] M. Puonti, T. Lehtonen, A. Luoto, T. Aaltonen, and T. Aho, "Towards Agile Enterprise Data Warehousing," p. 6, Aug. 2016.
- [10] R. Gupta, "Using Agile Methodology in *Data Warehouse*," vol. 6, no. 12, p. 282, 2016.
- [11] P. Surendran, "Technology Acceptance Model: A Survey of Literature," *Int. J. Bus. Soc. Res.*, p. 4, 2012.
- [12] R. H. Shroff, C. C. Deneen, and E. M. W. Ng, "Analysis of the technology acceptance model in examining students' behavioural intention to use an e-portfolio system," *Australas. J. Educ. Technol.*, vol. 27, no. 4, Aug. 2011, doi: 10.14742/ajet.940.
- [13] M. M. Rahman, M. F. Lesch, W. J. Horrey, and L. Strawderman, "Assessing the utility of TAM, TPB, and UTAUT for advanced driver assistance systems," *Accid. Anal. Prev.*, vol. 108, pp. 361–373, Nov. 2017, doi: 10.1016/j.aap.2017.09.011.
- [14] K. Khotimah, "PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI *DATA WAREHOUSE* UNTUK Mendukung SISTEM AKADEMIK (STUDI KASUS PADA STKIP MUHAMMADIYAH KOTABUMI)," vol. 02, no. 01, p. 14, 2016.
- [15] Y. S. Triana and A. Susilo, "APLIKASI *DATA WAREHOUSE* UNTUK MENUNJANG STANDAR 3 BORANG AKREDITASI PRODI INFORMATIKA UNIVERSITAS MERCU BUANA," *J. Ilm. FIFO*, vol. 9, no. 2, p. 110, Nov. 2017, doi: 10.22441/fifo.2017.v9i2.003.
- [16] D. Linda, "PENGISIAN BORANG AKREDITASI STANDAR 3 MENGGUNAKAN," *J. Inform.*, vol. 15, no. 2, p. 13, 2015.
- [17] J. Tunggono, M. R. Faisal, and D. T. Nugrahadi, "PEMANFAATAN *DATA WAREHOUSE* SEBAGAI SARANA PENUNJANG PENYUSUNAN BORANG AKREDITASI STANDAR 3 DAN STANDAR 4," vol. 02, p. 14, 2015.
- [18] I. M. D. J. Sulastra, M. Sudarma, and I. N. S. Kumara, "PEMODELAN INTEGRASI NEARLY REAL TIME *DATA WAREHOUSE* DENGAN SERVICE ORIENTED ARCHITECTURE UNTUK MENUNJANG SISTEM INFORMASI RETAIL," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 14, no. 2, Art. no. 2, Dec. 2015, doi: 10.24843/MITE.2015.v14i02p03.
- [19] I. MadeSukarsa, N. Wayan Wisswani, I. K. Gd. Darma Putra, and L. Linawati, "Change Data Capture on OLTP Staging Area for Nearly Real Time *Data Warehouse* Base on Database Trigger," *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 52, no. 11, Art. no. 11, Aug. 2012, doi: 10.5120/8248-1762.
- [20] R. A. Putri, "Evaluasi Model *Data Warehouse* Untuk Mendukung Manajemen Pendidikan dengan TAM," vol. 02, p. 5, 2018.
- [21] B. David A. and D. Joseph G., "A Comparative Study of Web Development Technologies Using Open Source and Proprietary Software," *Int. J. Comput. Sci. Mob. Comput.*