

## RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI EKSEKUTIF BERBASIS WEB DI STMIK YADIKA BANGIL

**Teguh Arifianto <sup>1)</sup>, Mohammad Sofi <sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> Program Studi/Prodi Teknik Informatika, STMIK Yadika,  
email: teguh-ar12@yadika.ac.id

**Abstract:** *Executive information system is an information system that presents the data needed by the staff members of the executive. The system is required in an agency or institution that leaders can access the required information easily and from the leaders can evaluate information and make policies to be applied in the future. STMIK Yadika Bangil not have computerized information systems executives. This institution has only transactional information systems. So in this study was designed and built executive information systems in STMIK Yadika Bangil by leveraging transactional information system database. The transactional database is duplicated and then extracted the data-only data necessary for further transformed into a database and processed by the executive executive information systems. Concept extraction and transformation of data using the Data Warehouse concept.*

**Keywords:** *Executive information systems, transactional information systems, data warehouse*

### 1. Pendahuluan

Sistem Informasi Eksekutif merupakan sistem yang menyediakan kebutuhan bagi eksekutif tingkat atas yang dirancang sebagai suatu sistem yang berdiri sendiri. [1] Sistem informasi eksekutif sudah dikembangkan pada fakultas teknik di Universitas Diponegoro. [2] Sistem informasi eksekutif apada lembaga pendidikan adalah sistem informasi yang dapat mengolah dan merangkum data yang berhubungan dengan akademis dan kepegawaian yang mampu memenuhi kebutuhan jajaran eksekutif di suatu lembaga. [2] Di sekolah tinggi ilmu manajemen dan komputer(STMIK) Yadika Bangil belum dikembangkan sistem informasi eksekutif yang terkomputerisasi sehingga jajaran eksekutif pada lembaga ini belum bisa mengakses informasi secara mudah dan cepat.

Maka untuk memudahkan staff eksekutif pada lembaga STMIK Yadika pada penelitian ini dibuat dan dirancang sistem informasi eksekutif berbasis web. Informasi eksekutif ini nantinya akan menampilkan laporan ringkas yang mudah dimengerti untuk jajaran staf eksekutif. Sehingga jajaran staf eksekutif dapat melihat dan menggunakan laporan yang diinginkan. Esensi dari laporan tersebut meliputi

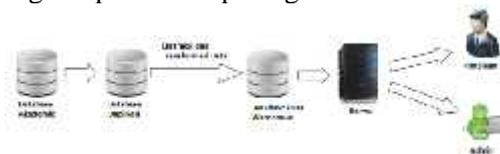
kemahasiswaan dan kepegawaian. Sistem informasi eksekutif ini akan memanfaatkan database dari sistem transaksional yang sudah ada. Konsep pengolahan datanya menggunakan metode data warehouse.

Sistem informasi eksekutif ini diharapkan dapat membantu jajaran eksekutif yang akan melakukan pencarian dan publikasi data-data akademis dan kepegawaian di STMIK Yadika Bangil. Data yang diolah pada sistem informasi eksekutif ini disesuaikan dengan kebutuhan lembaga sehingga dapat dimungkinkan terjadi pengembangan sistem sesuai dengan kebutuhan yang ada.

### 2. Metode Penelitian

#### 2.1 Desain Arsitektur Sistem

Desain arsitektur dari sistem informasi eksekutif berbasis web di STMIK Yadika Bangil dapat dilihat pada gambar berikut.



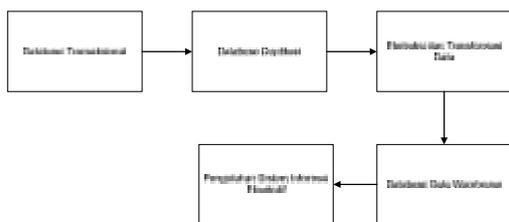
Gambar 1. Desain Arsitektur

Secara singkat, kerja sistem informasi eksekutif ini adalah :

- Data diperoleh dari database akademik yang telah diproses terlebih dahulu melalui sistem informasi transaksional
- Database akademik kemudian di duplikasi. Setelah di duplikasi, database hasil duplikasi tersebut diekstraksi dan ditransformasikan menjadi Database data warehouse. Data yang diekstraksi dan ditransformasikan sesuai kebutuhan staf eksekutif pada instansi tersebut.
- Data akademik yang dibutuhkan oleh staf eksekutif ditampilkan dalam sistem. Tampilan yang mudah dimengerti sehingga bisa menjadi pertimbangan dalam pengambilan keputusan.

2.2 Block Diagram

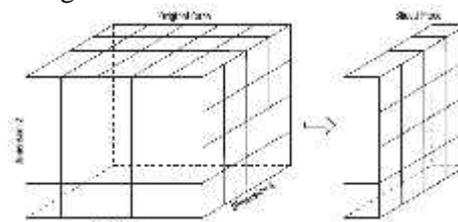
Block Diagram sistem informasi eksekutif ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Block Diagram

- Database Akademik  
Database Akademik adalah database hasil dari proses sistem informasi transaksional bidang akademik.
- Database Duplikasi  
Database duplikasi adalah database hasil penggandaan dari database akademik. Penggandaan ini dimaksudkan agar pengolahan sistem informasi eksekutif tidak mengganggu sistem transaksional yang sedang berjalan. Penggandaan ini dilakukan secara berkala untuk mengupdate data akademik hasil dari sistem informasi transaksional akademik yang kemudian akan diolah pada sistem informasi eksekutif.
- Ekstraksi dan Transforming Data  
Database baru hasil duplikasi kemudian diekstraksi dan ditransformasi ke database data warehouse. Hanya data-data yang dibutuhkan saja yang akan diekstraksi dan ditransformasi. Proses ekstraksi dan transformasi data ini meminjam konsep *Bussiness Intelligence* Ronald (2008). [3] Adapun langkah-langkahnya adalah seperti berikut :

- a. Identifikasi masalah bisnis yang perlu diselesaikan dengan gudang data dan menentukan data yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah tersebut.
- b. Identifikasi lokasi dari data-data yang diperlukan dan mengambilnya dari sumber penyimpanannya.
- c. Merubah data yang diperoleh dari beragam sumber tersebut ke dalam sebuah data yang konsisten.
- d. Mengambil data yang telah dirubah tersebut ke dalam lokasi yang tersentralisasi.
- e. Membuat sebuah gudang data dengan data yang ada dalam lokasi yang tersentralisasi tersebut
- f. Memasang sebuah produk atau aplikasi yang dapat memberikan akses ke data yang ada dalam cube tadi. Ada berbagai macam jalan dan cara untuk berbagai macam tipe pekerjaan ketika berurusan dengan cube. Salah satunya adalah dengan Slicing dan dicing. Slicing dan dicing adalah operasi untuk melihat data sebagai visualisasi dari cube. [3] Dengan slicing dan dicing pengguna dapat melihat data dari beberapa perspektif. Pengguna dapat mengekstrak bagian dari data aggregated dan dapat memeriksa dengan detail berdasarkan dimensi-dimensi yang diinginkan.



Gambar 3. Contoh Proses Slicing dan dicing  
Sumber : Kusnawi, 2008 [4]

Keterangan :

- Database Data Warehouse  
Database data warehouse adalah gudang data yang dijadikan acuan untuk melihat dan menganalisa data lampau. Database data warehouse ini diperoleh dari ekstraksi dan transformasi database duplikasi.
- Pengolahan Sistem Informasi Eksekutif Akademik  
Sistem Informasi Eksekutif Akademik ini menggunakan aplikasi berbasis web. Dalam web SIE ini akan diberikan pilihan

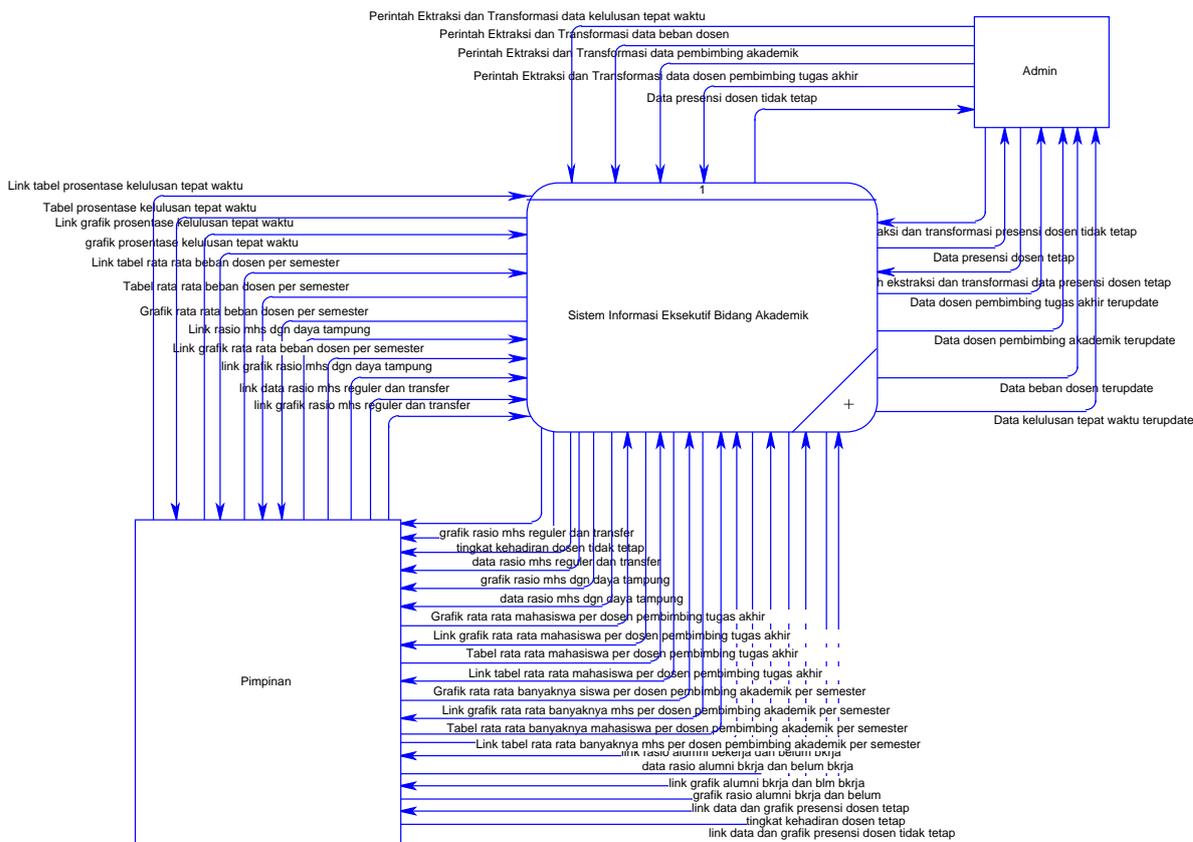
informasi eksekutif yang mengacu pada standard borang akreditasi S1. Informasi eksekutif tersebut diakses oleh user. User adalah jajaran staf eksekutif. Tampilan informasi eksekutif adalah laporan berupa grafik dan tabel data.

2.3 Context Diagram

Diagram konteks adalah diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem. Diagram konteks merupakan level tertinggi dari DFD yang

menggambarkan seluruh input ke sistem atau output dari sistem. Ia akan memberi gambaran tentang keseluruhan sistem. Sistem dibatasi oleh boundary (dapat digambarkan dengan garis putus). Dalam diagram konteks hanya ada satu proses. Tidak boleh ada store dalam diagram konteks[5].

Secara konsep Diagram Konteks dapat dilihat pada Gambar 4 Dalam diagram konteks tersebut terdapat 2 (dua) eksternal entitas antara lain : admin dan user. User adalah jajaran staf eksekutif.



Gambar 4 Context Diagram Sistem Informasi Eksekutif

Keterangan :

- Admin berwenang mengekstraksi data dari database duplikasi kemudian mentransformasikan ke database data warehouse. Data yang diekstraksi dan ditransformasikan adalah hanya data-data yang diperlukan saja untuk keperluan eksekutif.
- Staf Eksekutif atau pimpinan dapat mengakses informasi yang dibutuhkan yang diharapkan informasi tersebut dapat memberikan masukan sebagai pertimbangan

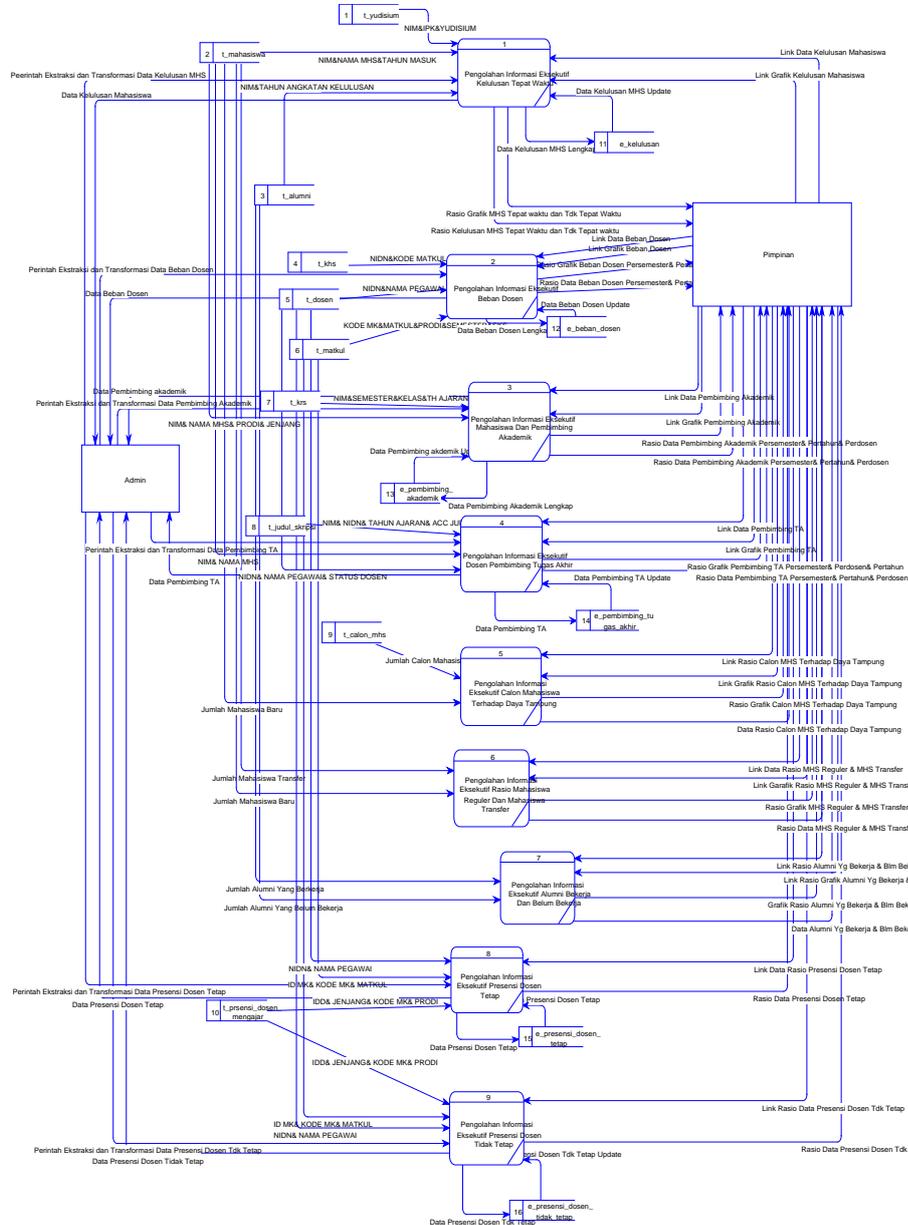
dalam pengambilan keputusan atau kebijakan.

2.4 Data Flow Diagram

DFD sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir (misalnya lewat telepon, surat dan sebagainya) atau lingkungan fisik dimana data tersebut akan disimpan (misalnya file kartu, microfiche, hard disk, tape, dikette

dll). DFD merupakan alat yang digunakan pada metodologi pengembangan sistem yang terstruktur (*structured analysis and design*).[6]

Berikut ini adalah DFD dari sistem informasi eksekutif di STMIK Yadika Bangil.



Gambar 5. Data Flow Diagram dari sistem informasi eksekutif

Keterangan :

- Proses 1 : Pengolahan Informasi Eksekutif Kelulusan Tepat Waktu  
Proses ini menampilkan informasi mengenai data mahasiswa yang lulus tepat waktu dan grafik prosentasenya. Juga ditampilkan grafik perbandingan antara tahun saat ini dan beberapa tahun sebelumnya.
- Proses 2 : Pengolahan Informasi Eksekutif Beban Dosen

Proses ini menampilkan informasi mengenai data dosen beserta beban sks sekaligus grafik prosentasenya. Juga ditampilkan grafik perbandingan antara tahun saat ini dan beberapa tahun sebelumnya.

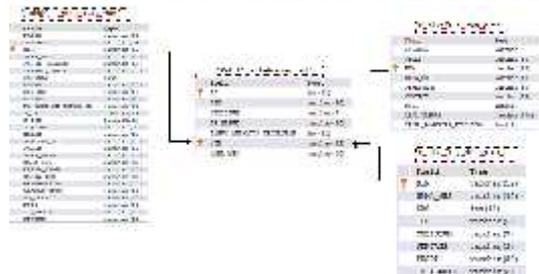
- Proses 3 : Pengolahan Informasi Eksekutif Mahasiswa dan Dosen Pembimbing Akademik  
Proses ini menampilkan informasi mengenai data dosen pembimbing akademik beserta mahasiswa bimbingannya sekaligus grafik

prosentasenya. Juga ditampilkan grafik perbandingan antara tahun saat ini dan beberapa tahun sebelumnya.

- Proses 4 : Pengolahan Informasi Eksekutif Dosen Pembimbing Tugas Akhir  
Proses ini menampilkan informasi mengenai data dosen pembimbing tugas akhir beserta mahasiswanya sekaligus prosentasenya. Juga ditampilkan grafik perbandingan antara tahun saat ini dan beberapa tahun sebelumnya.
- Proses 5 : Pengolahan Informasi Eksekutif Calon Mahasiswa dengan Daya Tampung  
Proses ini menampilkan rasio calon mahasiswa terhadap daya tampung. Juga ditampilkan grafik perbandingannya.
- Proses 6 : Pengolahan Informasi Eksekutif Mahasiswa Reguler dan Transfer  
Proses ini menampilkan rasio mahasiswa reguler dengan mahasiswa transfer. Juga ditampilkan grafik perbandingannya.
- Proses 7 : Pengolahan Informasi Eksekutif Alumni  
Proses ini menampilkan rasio alumni yang sudah bekerja dengan alumni yang belum bekerja. Juga ditampilkan grafik perbandingannya.
- Proses 8 : Pengolahan Informasi Eksekutif Tingkat Kehadiran Dosen Tetap  
Proses ini menampilkan data dan grafik tingkat kehadiran dosen tetap.
- Proses 9 : Pengolahan Informasi Eksekutif Tingkat Kehadiran Dosen Tidak Tetap  
Proses ini menampilkan data dan grafik tingkat kehadiran dosen tidak tetap.

2.5 Star Schema

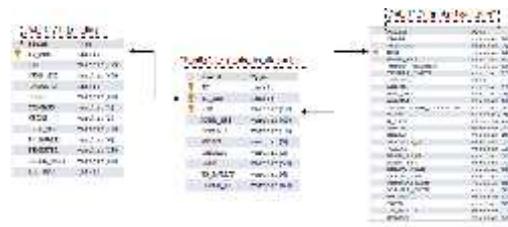
Skema yang digunakan untuk pemodelan data adalah *star schema* dimana terdapat satu tabel fakta dan beberapa tabel dimensi. Penggunaan *star schema* memungkinkan proses *query* yang lebih ringan dan memudahkan penjelajahan terhadap data dimensinya.[7] Berikut ini adalah *star schema* dari sistem informasi eksekutif ini.



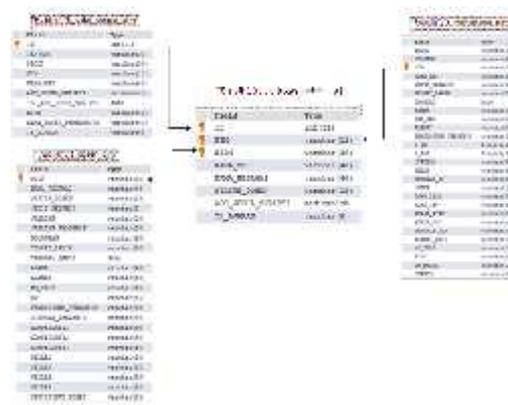
Gambar 6. Star schema kelulusan mahasiswa



Gambar 7. Star schema beban dosen



Gambar 8. Star schema pembimbing akademik



Gambar 9. Star schema pembimbing tugas akhir

3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan uji coba dengan 29 tes case. Berikut ini hasil uji coba penelitian sistem informasi eksekutif berbasis web di STMIK Yadika Bangil.

a. Uji Coba Halaman Login

Tabel 1. Uji coba halaman login

Tes Case	Tujuan	Input	Output Yang Diharapkan	Status
1	Deskripsi username dan password yang valid	Mengisi username dan password dengan pin yang benar lalu tekan tombol login	User masuk ke dalam halaman utamanya masing-masing	Sukses
2	Deskripsi username dan password yang tidak valid	Mengisi username dan password dengan pin yang salah lalu tekan tombol login	User tidak dapat masuk ke sistem, tetap pada halaman login, dan user diminta input ulang	Sukses

b. Uji coba halaman admin

Tabel 2. Uji coba halaman admin menu kelulusan

Test Case	Tujuan	Input	Output Yang Diharapkan	Status
3	Meng ekstrak dan transformasi data kelulusan mahasiswa	Klik menu Kelulusan Mahasiswa	Info bahwa ekstraksi dan transformasi telah berhasil dilakukan	Sukses

Hasil ekstraksi dan transformasi data kelulusan dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 6. Hasil ekstraksi dan transformasi data kelulusan

Tabel 3. Uji coba halaman admin menu beban dosen

Test Case	Tujuan	Input	Output Yang Diharapkan	Status
4	Meng ekstrak dan transformasi data beban dosen	Klik menu ekstrak beban dosen	Info bahwa ekstraksi telah berhasil dilakukan	Sukses

Hasil ekstraksi dan transformasi data beban dosen dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 10. Hasil ekstraksi dan transformasi data beban dosen

Tabel 4. Uji coba halaman admin menu presensi dosen

Test Case	Tujuan	Input	Output Yang Diharapkan	Status
5	Meng ekstrak dan transformasi data presensi dosen	Klik menu ekstrak presensi dosen	Info bahwa ekstraksi telah berhasil dilakukan	Sukses
6	Meng ekstrak dan transformasi data presensi dosen	Klik menu ekstrak presensi dosen	Info bahwa ekstraksi telah berhasil dilakukan	Sukses

Hasil ekstraksi dan transformasi data presensi dosen dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 11. Hasil ekstraksi dan transformasi data presensi dosen

Tabel 5. Uji coba halaman admin menu pembimbing akademik

Test Case	Tujuan	Input	Output Yang Diharapkan	Status
7	Meng ekstrak dan transformasi data pembimbing akademik	Klik menu ekstrak pembimbing akademik	Info bahwa ekstraksi telah berhasil dilakukan	Sukses

Hasil ekstraksi dan transformasi data pembimbing akademik dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 12. Hasil ekstraksi dan transformasi data pembimbing akademik

Tabel 7. Uji coba halaman admin menu pembimbing TA (tugas akhir)

Test Case	Tujuan	Input	Output Yang Diharapkan	Status
8	Meng ekstrak dan transformasi data pembimbing TA	Klik menu ekstrak pembimbing TA	Info bahwa ekstraksi telah berhasil dilakukan	Sukses

Hasil ekstraksi dan transformasi data pembimbing TA dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 13. Hasil ekstraksi dan transformasi data pembimbing TA

c. Uji coba halaman pimpinan

Tabel 8. Uji coba halaman pimpinan menu kelulusan

Test Case	Tujuan	Input	Output Yang Diharapkan	Status
9	Menampilkan data kelulusan mahasiswa dan grafik kelulusan mahasiswa	Klik menu data kelulusan mahasiswa	Data dan grafik kelulusan mahasiswa	Sukses
10	Melihat grafik kelulusan mahasiswa per semester	Klik menu grafik kelulusan mahasiswa	Grafik kelulusan mahasiswa per semester	Sukses
11	Menampilkan grafik baris kelulusan mahasiswa	Klik menu grafik baris kelulusan mahasiswa	Diagram grafik baris kelulusan mahasiswa	Sukses
12	Melihat data laporan kelulusan mahasiswa	Klik menu data laporan	Data laporan kelulusan mahasiswa	Sukses

Bentuk laporan data kelulusan mahasiswa adalah seperti gambar berikut ini.



Gambar 14. Data kelulusan mahasiswa

Untuk grafiknya bisa dilihat pada gambar berikut.



Gambar 18. Grafik beban dosen

Grafik kelulusan mahasiswa disajikan seperti tampilan berikut ini.



Gambar 15. Grafik kelulusan mahasiswa

Tabel 10. Uji coba halaman pimpinan menu pembimbing akademik

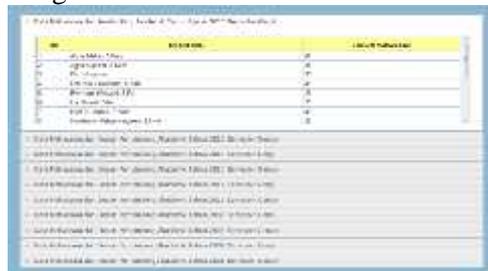
Test Case	Tujuan	Langkah	Output yang Diharapkan	Status
16	Melihat data pembimbing akademik per semester dengan 5 tahun terakhir	Klik menu tabel data pembimbing akademik	Data pembimbing akademik per semester selama 5 tahun terakhir	Sukses
17	Melihat grafik pembimbing akademik berdasarkan semester, tahun atau periode	Klik menu grafik pembimbing akademik	Grafik pembimbing akademik per semester, per tahun atau per dosen. Sesuai dengan pilihan user	Sukses
18	Melihat data laporan pembimbing akademik (tabel dan Status)	Klik menu cetak laporan	Terdapat laporan pembimbing akademik terdistribusi dalam satu semester yang dipilih.	Sukses

Untuk melihat laju perkembangan kelulusan maka disajikan data seperti berikut.



Grafik 16. Grafik laju perkembangan kelulusan

Laporan data pembimbing akademik adalah seperti gambar berikut.



Gambar 19. Laporan data pembimbing akademik

Tabel 9. Uji coba halaman pimpinan menu beban dosen

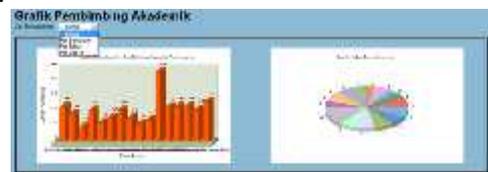
Test Case	Tujuan	Langkah	Output yang Diharapkan	Status
13	Melihat data beban dosen per semester selama 5 tahun terakhir	Klik menu tabel beban dosen	Data beban dosen per semester selama 5 tahun terakhir	Sukses
14	Melihat grafik beban dosen berdasarkan semester, tahun atau periode	Klik menu grafik beban dosen	Grafik beban dosen per semester, per tahun atau per dosen sesuai dengan pilihan user	Sukses
15	Melihat data laporan beban dosen (tabel dan Status)	Klik menu cetak laporan	Data laporan beban dosen terdistribusi dalam satu semester yang dipilih	Sukses

Data beban dosen selama 5 tahun terakhir disajikan dalam bentuk seperti berikut ini.



Gambar 17. Laporan data beban dosen

Sedangkan grafik pembimbing akademik disajikan dalam bentuk seperti gambar berikut ini.



Gambar 20. Grafik pembimbing akademik

Selain bisa dilihat secara keseluruhan, grafik pembimbing akademik juga bisa dilihat per tahun seperti tampilan berikut.



Gambar 21. Grafik pembimbing akademik per tahun

Tabel 11. Uji coba halaman pimpinan menu pembimbing TA

Tes Case	Tujuan	Tipe	Durasi Yang Dibutuhkan	Status
19	Melihat data pembimbing TA per tahun selama 7 tahun terakhir	Klik menu pembimbing TA akademik	Data pembimbing TA per tahun selama 7 tahun terakhir	Sukses
20	Melihat grafik pembimbing TA berdasarkan tahun dan periode	Klik menu grafik pembimbing TA	Grafik pembimbing TA per tahun dan periode dengan pilihan year	Sukses
21	Melihat data laporan pembimbing TA (sudah dan tidak)	Klik menu data laporan	Data laporan pembimbing TA berdasarkan tahun yang dipilih	Sukses

Laporan data pembimbing TA adalah seperti berikut.



Gambar 22. Laporan data pembimbing TA

Sedangkan untuk grafiknya seperti berikut.



Gambar 23. Grafik pembimbing TA

Tabel 12. Uji coba halaman pimpinan menu Mahasiswa

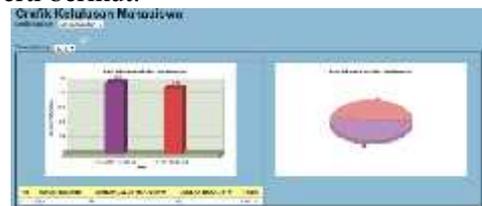
Tes Case	Tujuan	Tipe	Durasi Yang Dibutuhkan	Status
22	Melihat data calon mahasiswa terdaftar data tahunnya setiap tahun	Klik menu calon mahasiswa dan data tahunnya	Data ratio calon mahasiswa terdaftar data tahunnya	Sukses
23	Melihat grafik rasio calon mahasiswa terhadap daya tampung sesuai tahun yang dipilih.	Klik menu grafik calon mahasiswa terhadap daya tampung dan data tahun yang dipilih	Grafik rasio calon mahasiswa terhadap daya tampung sesuai tahun yang dipilih	Sukses
24	Melihat data mahasiswa dengan mahasiswa transfer setiap tahun	Klik menu rasio mahasiswa dengan mahasiswa transfer	Data rasio mahasiswa dengan mahasiswa transfer setiap tahun	Sukses
25	Melihat grafik rasio mahasiswa reguler dengan mahasiswa transfer tahun yang dipilih	Klik menu grafik rasio mahasiswa reguler dengan mahasiswa transfer	Grafik rasio mahasiswa reguler dengan mahasiswa transfer tahun yang dipilih	Sukses

Data rasio calon mahasiswa dan daya tampung ditampilkan seperti gambar berikut ini.



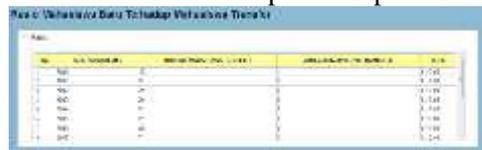
Gambar 24. Laporan rasio mahasiswa dengan daya tampung

Sedangkan untuk grafik rasio calon mahasiswa dan daya tampung disajikan dalam bentuk seperti berikut.



Gambar 25. Grafik rasio mahasiswa dengan daya tampung

Laporan data rasio mahasiswa reguler terhadap mahasiswa transfer ditampilkan seperti berikut.



Gambar 26. Laporan data rasio mahasiswa reguler terhadap mahasiswa transfer

Sedangkan untuk grafiknya adalah seperti gambar berikut ini.



Gambar 27. Grafik rasio mahasiswa reguler terhadap mahasiswa transfer

Tabel 13. Uji coba halaman admin menu Alumni

Tes Case	Tujuan	Tipe	Durasi Yang Dibutuhkan	Status
26	Melihat data alumni sudah bekerja dan belum bekerja	Klik menu data alumni	Data rasio alumni yang sudah bekerja dan belum bekerja setiap tahun	Sukses
27	Melihat grafik rasio alumni sudah bekerja dan belum bekerja	Klik menu grafik alumni	Grafik rasio alumni sudah bekerja dan belum bekerja	Sukses

Laporan rasio alumni yang sudah bekerja dan yang belum bekerja ditampilkan seperti berikut.



Gambar 28. Laporan rasio alumni sudah bekerja dan belum bekerja

Untuk grafiknya disajikan dalam bentuk seperti berikut.



Gambar 29. Grafik rasio alumni sudah bekerja dan belum bekerja

Tabel 14. Uji coba halaman pimpinan menu presensi dosen

Tgl. Ujicoba	Tujuan	Input	Output yang Diharapkan	Status
28	Melihat tampilan kehadiran dosen tidak ada yang mengajar	Klik menu presensi dosen tidak mengajar	Data dan prosesnya pelaksanaan menu tetap dalam mengajar	Sukses
29	Melihat tampilan kehadiran dosen tidak ada yang mengajar	Klik menu presensi dosen tidak mengajar	Data dan prosesnya: kehadiran dosen tidak mengajar	Sukses

#### 4. Simpulan

Dari hasil penelitian di atas dapat disimpulkan hal-hal seperti berikut :

- Sudah dirancang dan dibuat sistem informasi eksekutif berbasis web di STMIK Yadika Bangil, dibuktikan dengan pengujian yang menggunakan beberapa test case dan berhasil (*sukses*).
- Sistem informasi eksekutif yang dibuat sudah menampilkan hal-hal yang diperlukan staf eksekutif yang datanya diambil dari database sistem transaksional.

- Sistem sudah berhasil mengekstraksi dan mentransformasi data yang diperlukan dari database duplikasi transaksional menjadi database data warehouse sistem informasi eksekutif itu sendiri.

#### Daftar Pustaka

- [1] Turban, Effraim. 2001. *DSS And Intelligence System, Sixth Edition*. Prentice Hall, Inc. New Jersey
- [2] Dawan, Anil. 2011. *Sistem Informasi Eksekutif Berbasis Web pada Fakultas Teknik Universitas Diponegoro*. Semarang : Universitas Diponegoro
- [3] Ronald .2008(e-book). *Quick Intro to Microsoft Office PerformancePoint Server 2007* .MIC ITB Bandung
- [4] Kusnawi, 2008. *Aplikasi Data Warehouse Untuk Bussiness Intelligence*. Yogyakarta: STMIK Amikom
- [5] Ladjamuddin. B, Al-Bahra. 2006. *Rekayasa Perangkat Lunak* hal. 170, Yogyakarta : GRAHA ILMU
- [6] Jogiyanto HM. 2005. *Analisis dan Desain*, Ed ke-3 hal. 700. Yogyakarta : Andi Offset
- [7] Jeffrey A. Hoffer, Marry B. Presscot, dan Fred R, McFadden. 2005. *Modern Database Management, Seventh Edition*. Prentice Hall