

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI *OUTCOME BASED EDUCATION* (OBE) BERBASIS WEBSITE DENGAN METODE *RAPID APPLICATION DEVELOPMENT* (RAD)

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik



Oleh:

ADIP SAFIUDIN
NIM. I0716001

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2020**



SURAT TUGAS

Nomor : 056/TA/TE/2020

Kepala Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret memberikan tugas kepada:

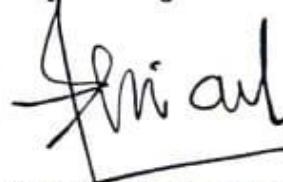
Nama Mahasiswa	:	Adip Safiudin
NIM	:	I0716001
Bidang peminatan	:	Teknologi Informasi dan Komunikasi (ICT)
Pembimbing Utama	:	Sutrisno S.T., M.Sc, Ph.D. NIP. 198705062019031009
Pembimbing Pendamping	:	Melyanto Eko Sulistyo S.T., M.Eng. NIP. 197705132009121004
Mata kuliah pendukung	:	1. Sistem Pendukung Keputusan 2. Pemrograman Jaringan WEB 3. Rekayasa Perangkat Lunak

untuk mengerjakan dan menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul :

Pengembangan Sistem Informasi Outcome Based Education (OBE) Berbasis Website dengan Metode Rapid Application Development (RAD).

Surat tugas ini dibuat untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Surakarta, 16 Maret 2020
Kepala Program Studi



Feri Adriyanto, Ph.D.
NIP. 196801161999031001

Tembusan:

1. Mahasiswa ybs.
2. Dosen Pembimbing TA
3. Koordinator TA
4. Arsip

SURAT PERNYATAAN INTEGRITAS PENULIS

Saya mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Universitas Sebelas Maret yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Adip Safiudin
NIM : I0716001
Judul Tugas Akhir : Pengembangan Sistem Informasi *Outcome Based Education* (OBE) Berbasis Website Dengan Metode *Rapid Application Development* (RAD)

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir atau Skripsi yang saya susun tidak mencontoh atau melakukan plagiat dari karya tulis orang lain. Jika terbukti Tugas Akhir yang saya susun tersebut dinyatakan batal dan gelar sarjana yang saya peroleh dengan sendirinya dibatalkan atau dicabut.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila di kemudian hari terbukti melakukan kebohongan maka saya sanggup menanggung segala konsekuensinya.

Surakarta, 27 Juli 2020



Adip Safiudin
NIM. I0716001

**HALAMAN PENGESAHAN TIM PEMBIMBING DAN TIM PENGUJI
PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI OUTCOME BASED EDUCATION
(OBE) BERBASIS WEBSITE DENGAN METODE RAPID APPLICATION
DEVELOPMENT (RAD).**

Disusun Oleh

ADIP SAFIUDIN

NIM I0716001

Pembimbing 1



Sutrisno S.T., M.Sc, Ph.D.
NIP 198705062019031009

Pembimbing 2



Meiyanto Eko Sulistyo S.T., M.Eng.
NIP 197705132009121004

Telah dipertahankan di hadapan Tim Dosen Penguji pada hari Rabu tanggal 29 Juli 2020

1. **Sutrisno S.T., M.Sc, Ph.D.**
NIP. 198705062019031009


.....

2. **Meiyanto Eko Sulistyo S.T., M.Eng.**
NIP. 198705062019031009


.....

3. **Subuh Pramono S.T., M.T.**
NIP. 198705062019031009


.....

4. **Agus Ramelan, S.Pd., M.T.**
NIP. 198705062019031009


.....

Mengetahui,

Kepala Prodi Teknik Elektro



Feri Adriyanto, Ph.D.
NIP. 196801161999031001

Koordinator Tugas Akhir



Muhammad Hamka I, S.T., M.Eng.
NIP. 198812292019031011

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI *OUTCOME BASED EDUCATION* (OBE) BERBASIS WEBSITE DENGAN METODE RAPID APPLICATION DEVELOPMENT (RAD)

Adip Safiudin¹⁾

¹Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret

Email : adip240499@student.uns.ac.id

ABSTRAK

Pengembangan Sistem Informasi *Outcome Based Education* dilakukan sebagai solusi atas permasalahan akademik yang berkaitan dengan capaian pembelajaran lulusan bagi mahasiswa. Selain itu Sistem OBE merupakan bentuk upaya untuk meningkatkan kualitas akademik agar dapat memantau dan mengukur perkembangan capaian pembelajaran mahasiswa dalam program studi suatu perguruan tinggi. Sistem *Outcome Based Education* mencakup semua pengolahan nilai berdasarkan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) yang berelasi dengan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) sehingga dapat terukur capaian setiap mahasiswa. Sistem informasi ini dikembangkan dengan metode *Rapid Application Development*, serta menggunakan *Framework* Yii2 dengan konsep MVC (*Model, View, Controller*) dimana pemrograman sistem dipisahkan berdasarkan komponen-komponen aplikasi, seperti: memanipulasi data, *controller*, dan *user interface*. Penggunaan metode RAD dan *Framework* Yii2 dalam pembuatan aplikasi dapat dilakukan secara cepat dan terstruktur sehingga memudahkan untuk pengembangan yang mendatang. Sistem yang dikembangkan telah berhasil diujicobakan dan diterapkan di Program Studi Teknik Elektro, Teknik Sipil dan Teknik Mesin serta rencananya akan diterapkan di semua Program Studi Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret.

Kunci : Sistem Informasi, Yii2, *Outcome Based Education*

THE DEVELOPMENT OF WEB-BASED OUTCOME BASED EDUCATION (OBE) INFORMATION SYSTEMS WITH RAPID APPLICATION DEVELOPMENT (RAD) METHODS

Adip Safiudin¹⁾

¹Electrical Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Sebelas Maret University

Email : adip240499@student.uns.ac.id

ABSTRACT

The development of Outcome Based Education Information System is done as a solution to academic problems related to the achievement of graduate learning for students. In addition, the OBE system is a form of effort to improve academic quality in order to be able to monitor and measure the development of student learning outcomes in a college study program. The Outcome Based Education system includes all grades processing based on Course Learning Outcomes which is related to Graduates Learning Outcomes so that the outcomes of each student can be measured. This information system is developed by the Rapid Application Development method, and uses the Yii2 Framework with the concept of MVC (Model, View, Controller) where system programming is separated based on application components, such as: manipulating data, controllers, and user interfaces. The use of the RAD method and the Yii2 Framework in making applications can be done quickly and in a structured manner making it easier for future developments. The developed system has been successfully tested and applied in the Electrical Engineering Study Program, Civil Engineering Study Program and Mechanical Engineering Study Program, and planned to be implemented in all study programs of the Faculty of Engineering, Sebelas Maret University.

Keywords : *Information System, Yii2, Outcome Based Education*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah Yang Maha Esa, atas rahmat dan hidayahnya, penulis dapa menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul Pengembangan Sistem Informasi *Outcome Based Education* (OBE) Berbasis Website dengan Metode *Rapid Application Development* (RAD) di Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta. Dalam penyusunan tugas akhir ini, tentu perlu melewati serangkaian proses. Sebagaimana kita ketahui bahwa dalam berproses tidak selamanya jalan yang dilalui itu mulus. Namun semakin panjang perjalanan yang ditempuh, maka semakin banyak pengalaman yang didapat sehingga kelak pengalaman tersebut akan menjadi pelajaran yang berharga di masa depan.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, empat tahun perkuliahan di Program Studi Teknik Elektro telah penulis lalui. Tugas akhir bukan tentang menyelesaikan sebuah proyek dan menuliskannya, namun di dalamnya terkandung segala aspek materi dan kebijaksanaan yang telah diasah menjadi lebih runcing selama empat tahun lebih perkuliahan di Teknik Elektro. Oleh karena itu, tugas akhir ini penulis persembahkan bagi segala pihak yang telah menjadi bagian dalam perjalanan empat tahun leih dalam dunia perkuliahan.

Menyelesaikan tugas akhir ini tentu bukanlah perkara mudah. Sebagai wujud apresiasi, melalui kata pengantar ini, penulis hendak menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Orang tua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan motivasi dan semangat serta doa restu sehingga penulisan tugas akhir ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Sutrisno, S.T.,M.Sc.,Ph.D. selaku Pembimbing I dan ketua KBK Teknik Komputer dan Telekomunikasi yang setia memberikan dukungan, ide, arahan, bimbingan, dan motivasi selama perkuliahan di Teknik Elektro, khususnya selama mengerjakan tugas akhir ini hingga selesai.
3. Bapak Meiyanto Eko Sulistyo, S.T.,M.Sc.,Ph.D. selaku Pembimbing II yang selalu setia memberikan dukungan, ide, arahan, bimbingan, dan motivasi selama penggerjaan tugas akhir ini.

4. Bapak Dr.Ir. Augustinus Sujono M.T. selaku Pembimbing Akademik yang selalu setia memberikan dukungan, ide, arahan, bimbingan, dan motivasi selama menjalani masa perkuliahan kurang lebih 4 tahun ini.
5. Bapak Feri Adriyanto, Ph.D. selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan ide, saran, arahan, bimbingan, dan motivasi selama mengerjakan tugas akhir ini hingga selesai.
6. Bapak Muhammad Hamka Ibrahim S.T., M.Eng. dan Bapak Jaka Sulistya Budi, S.T. selaku koordinator tugas akhir.
7. Bapak Subhan selaku staf ICT yang telah memberikan bantuan dan ilmu selama pengerjaan tugas akhir ini.
8. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, motivasi, dan inspirasi yang luar biasa selama menjalani masa perkuliahan selama kurang lebih 4 tahun ini.
9. Yudhi Kusuma, Kevin Sebastian Arief, Annisa Hanifa, dan Rilo Pambudi yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, sekaligus menjadi tester dari Sistem Informasi OBE sehingga dapat memberikan masukan yang sangat bermanfaat.
10. Sugeng Sulistyawan, Roni Adiatmoko dan Agung Prasetyo yang telah membantu menjadi tester dari Sistem Informasi OBE dan memberikan masukan-masukan yang berguna dalam sistem informasi.
11. Seluruh teman-teman yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan yang luar biasa dan semangat yang diberikan untuk segera mendapatkan gelar Sarjana Teknik ini.

Surakarta, 8 Juli 2020

Adip Safiudin
I0716001

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN SURAT PENUGASAN	ii
SURAT PERNYATAAN INTEGRITAS PENULIS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sistem Informasi.....	5
2.2 <i>Outcome Based Education (OBE)</i>	6
2.3 Metode Pengembangan Perangkat Lunak	8
2.4 Aplikasi Website	9
2.5 <i>Framework</i>	10
2.6 Konsep <i>Model, View, Controller (MVC)</i>	10
2.7 <i>Framework Yii2</i>	11
2.8 <i>Database</i>	13
2.9 PHP.....	15
2.10 HTML	16
2.11 CSS	16
2.12 XAMPP.....	17
2.13 MySQL	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Jenis dan Lokasi Penelitian	19
3.2 Sumber Data	19

3.3	Metode Pengumpulan Data	19
3.4	Instrumen Penelitian.....	20
3.5	Metode Pengembangan Perangkat Lunak	21
3.5.1	Rencana Kebutuhan	21
3.5.2	<i>RAD Design Workshop</i>	23
3.5.3	Implementasi.....	29
3.6	Teknik Pengujian.....	30
	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1	Implementasi Sistem	32
4.1.1	Data Referensi.....	32
4.1.2	Proses Data Utama atau Transaksi.....	46
4.1.3	Monitoring Evaluasi CPL	54
4.1.4	Tambahan.....	60
4.2	Pengujian Metode <i>Black Box</i>	62
4.2.1	Proses Login.....	63
4.2.2	Hak Akses	64
4.2.3	Proses CRUD	64
4.2.4	Proses <i>Import File</i> KRS	66
4.2.5	Proses <i>Import File</i> Nilai	68
4.2.6	Monitoring Evaluasi.....	71
4.3	Pengujian Metode User Acceptance Testing (UAT).....	73
4.3.1	Pengumpulan Jawaban Responden	74
4.3.2	Penilaian Setiap Pertanyaan	75
4.3.3	Pengelompokan Skor	75
4.4	Performa Sistem OBE	76
4.4.1	<i>Google PageSpeed Insight</i>	76
4.4.2	Pingdom	77
4.4.3	GT Metrix	77
	BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	79
5.1	Kesimpulan.....	79
5.2	Saran	79
	DAFTAR PUSTAKA	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen sistem Informasi[10].....	6
Gambar 2. 2 Capaian Mahasiswa Berbasis Hasil	7
Gambar 2. 3 XAMPP	18
Gambar 3. 1 Tahapan RAD.....	21
Gambar 3. 2 <i>Entity Relationship Diagram</i>	24
Gambar 3. 3 Tabel Kelas.....	25
Gambar 3. 4 Tabel Tahun Ajaran.....	25
Gambar 3. 5 Tabel Mahasiswa.....	26
Gambar 3. 6 Tabel Dosen Pengajar.....	26
Gambar 3. 7 Tabel CPL	26
Gambar 3. 8 Tabel Mata Kuliah.....	27
Gambar 3. 9 Tabel CPMK	27
Gambar 3. 10 Tabel CPMK ke CPL	28
Gambar 3. 11 Tabel Mata Kuliah Tayang.....	28
Gambar 3. 12 Tabel KRS	28
Gambar 3. 13 Tabel Capaian Mahasiswa.....	29
Gambar 3. 14 Tabel <i>File Upload</i>	29
Gambar 4. 1 Halaman Tabel Mahasiswa	33
Gambar 4. 2 Halaman Tambah Mahasiswa	34
Gambar 4. 3 Halaman <i>View</i> Mahasiswa	34
Gambar 4. 4 Halaman Edit Mahasiswa.....	34
Gambar 4. 5 Halaman Tabel Dosen Pengajar	35
Gambar 4. 6 Halaman Tambah Dosen Pengajar	36
Gambar 4. 7 Halaman Edit Dosen.....	36
Gambar 4. 8 Halaman Tabel Tahun Ajaran	37
Gambar 4. 9 Halaman Tambah Tahun Ajaran	37
Gambar 4. 10 Halaman <i>View</i> Tahun Ajaran	37
Gambar 4. 11 Halaman Edit Tahun Ajaran.....	38
Gambar 4. 12 Halaman Tabel Kelas	38
Gambar 4. 13 Halaman Tambah Kelas	38
Gambar 4. 14 Halaman <i>View</i> Kelas	39
Gambar 4. 15 Halaman Edit Kelas.....	39
Gambar 4. 16 Halaman Tabel CPL	40
Gambar 4. 17 Halaman Tambah CPL	40
Gambar 4. 18 Halaman <i>View</i> CPL	40
Gambar 4. 19 Halaman Edit CPL	41
Gambar 4. 20 Halaman Tabel Mata Kuliah	41
Gambar 4. 21 Halaman Tambah Mata Kuliah	42
Gambar 4. 22 Halaman <i>View</i> Mata Kuliah	42
Gambar 4. 23 Halaman Edit Mata Kuliah.....	42
Gambar 4. 24 Halaman Tabel CPMK	43

Gambar 4. 25 Halaman Tambah CPMK	43
Gambar 4. 26 Halaman <i>View</i> CPMK	44
Gambar 4. 27 Halaman Edit CPMK	44
Gambar 4. 28 Halaman Tabel Relasi CPMK ke CPL.....	45
Gambar 4. 29 Halaman Tambah Relasi CPMK ke CPL.....	45
Gambar 4. 30 Halaman <i>View</i> Relasi CPMK ke CPL.....	45
Gambar 4. 31 Halaman Edit Relasi CPMK ke CPL	46
Gambar 4. 32 Halaman Tabel Mata Kuliah Tayang	47
Gambar 4. 33 Halaman Tambah Mata Kuliah Tayang	47
Gambar 4. 34 Halaman <i>View</i> Mata Kuliah Tayang	47
Gambar 4. 35 Halaman Edit Mata Kuliah Tayang.....	48
Gambar 4. 36 Tampilan <i>Button Import</i> KRS	48
Gambar 4. 37 Halaman <i>Import</i> KRS.....	49
Gambar 4. 38 Tampilan Template <i>Import</i> KRS	50
Gambar 4. 39 Halaman Proses <i>Import</i> KRS	50
Gambar 4. 40 Halaman KRS yang Telah Diupload.....	51
Gambar 4. 41 Tampilan <i>Button Import</i> Nilai	52
Gambar 4. 42 Halaman <i>Import</i> Nilai.....	52
Gambar 4. 43 Tampilan Template <i>Import</i> Nilai.....	53
Gambar 4. 44 Halaman Proses <i>Import</i> Nilai	53
Gambar 4. 45 Halaman Nilai yang Telah Diupload.....	54
Gambar 4. 46 Halaman Edit Nilai Mahasiswa.....	54
Gambar 4. 47 Halaman Monev Individu.....	55
Gambar 4. 48 Halaman <i>Pop up</i> Pilih Mahasiswa	56
Gambar 4. 49 Tampilan Grafik Radar Monev Individu.....	56
Gambar 4. 50 Tampilan Grafik Bar Monev Individu	57
Gambar 4. 51 Tampilan Transkip Nilai Mahasiswa	57
Gambar 4. 52 Halaman Monev Semester	58
Gambar 4. 53 Tampilan <i>Pop up</i> Pilih Semester.....	58
Gambar 4. 54 Tampilan Grafik Radar Monev Semester.....	58
Gambar 4. 55 Tampilan Grafik Bar Monev Semester	59
Gambar 4. 56 Halaman Monev Angkatan.....	59
Gambar 4. 57 Tampilan <i>Pop up</i> Pilih Angkatan	59
Gambar 4. 58 Tampilan Grafik Radar Monev Angkatan.....	60
Gambar 4. 59 Tampilan Grafik Bar Monev Angkatan	60
Gambar 4. 60 Halaman Login.....	61
Gambar 4. 61 Halaman <i>Signup</i>	61
Gambar 4. 62 Halaman <i>Dashboard</i>	62
Gambar 4. 63 Halaman <i>Setup User</i>	62
Gambar 4. 64 Pengujian Proses Login	63
Gambar 4. 65 Pengujian Proses Inject URL Login.....	63
Gambar 4. 66 Tampilan <i>Create</i> Pada Sistem	65

Gambar 4. 67 Hasil <i>Create</i> yang Masuk <i>Database</i>	65
Gambar 4. 68 Data dalam <i>Database</i>	65
Gambar 4. 69 Data yang Ditampilkan Pada Sistem.....	65
Gambar 4. 70 Tampilan <i>Update</i> Pada Sistem	66
Gambar 4. 71 Hasil <i>Delete</i> dalam <i>Database</i>	66
Gambar 4. 72 Pengujian Tampilan <i>File Import KRS</i>	67
Gambar 4. 73 Pengujian Proses Ajax <i>Import KRS</i>	68
Gambar 4. 74 Hasil <i>Import KRS</i>	68
Gambar 4. 75 Pengujian Tampilan KRS Pada Sistem	68
Gambar 4. 76 Pengujian <i>File Import Nilai</i>	69
Gambar 4. 77 <i>Import Nilai</i> dalam Keadaan “perbaru”	70
Gambar 4. 78 Pengujian Proses Ajax <i>Import Nilai</i>	70
Gambar 4. 79 Pengujian Tampilan Nilai Pada Sistem.....	70
Gambar 4. 80 Pengujian Form <i>Update Nilai Mahasiswa</i>	71
Gambar 4. 81 Bahan Uji Transkip Nilai Untuk Monitoring Evaluasi	71
Gambar 4. 82 Transkip Nilai yang Dipetakan ke CPL	72
Gambar 4. 83 Grafik Radar Pada <i>File Excel</i>	72
Gambar 4. 84 Grafik Bar Pada <i>File Excel</i>	72
Gambar 4. 85 Grafik Radar Pada Monitoring Evaluasi Individu.....	73
Gambar 4. 86 Grafik Bar Pada Monitoring Evaluasi Individu	73
Gambar 4.87 Hasil uji <i>Google PageSpeed Insight</i>	76
Gambar 4.88 Hasil uji Pingdom.....	77
Gambar 4.89 Hasil uji GTmetrix	77

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Rancangan Tabel Uji <i>Black Box</i>	30
Tabel 3. 2 Rancangan Tabel Uji UAT	31
Tabel 4. 1 Pengujian Hak Akses	64
Tabel 4. 2 Bobot Nilai Pengujian UAT.....	74
Tabel 4. 3 Data Jawaban Responden.....	74
Tabel 4. 4 Penilai Setiap Pertanyaan UAT.....	75
Tabel 4. 5 Skor Pengujian Metode UAT.....	75

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem informasi merupakan komponen yang menghubungkan, mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan mendistribusikan informasi untuk mendukung pengambilan keputusan dan pengawasan dalam suatu organisasi [1]. Saat ini sistem informasi tidak dapat dipisahkan dengan teknologi komputer yang berkembang sangat pesat seiring kebutuhan manusia yang semakin kompleks.

Penggunaan sistem komputerisasi diharapkan dapat meminimalkan kesalahan yang dilakukan oleh manusia dan dapat mengefisiensikan waktu dalam menyelesaikan pekerjaan dengan cepat dan akurat[2]. Selain itu sistem komputerisasi dapat berfungsi sebagai pengelola data untuk menyajikan informasi yang interaktif dan komunikatif [3]. Sistem informasi memiliki peran penting dalam lingkungan universitas misalnya sistem akademik yang terdiri dari data mahasiswa, dosen, nilai, dan berbagai informasi akademik lainnya.

Sistem akademik tersebut bisa diimplementasikan ke dalam bentuk web, sehingga mahasiswa maupun dosen, mudah untuk mengaksesnya dengan menggunakan ponsel sekalipun dengan syarat ada koneksi internet. Web tersebut dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database MySQL* yang merupakan program *open source* dan sangat umum digunakan. Kelebihan lain dari bahasa pemrograman PHP ialah referensi yang digunakan cukup banyak, sehingga lebih mudah dalam penggunaannya[4].

Sementara itu, metode pembelajaran berorientasi luaran saat ini belum banyak dan bahkan belum diimplementasikan di Indonesia, tetapi sistem pembelajaran ini sudah diterapkan di berbagai negara. Sistem Pembelajaran Berorientasi Luaran (*Outcome Based Education*, OBE) adalah metode pembelajaran yang memberi tumpuan kepada apa yang mahasiswa seharusnya lakukan. Pada OBE, luaran atau Capaian Pembelajaran diidentifikasi terlebih dahulu kemudian perencanaan metode pembelajaran dan *assessmen* disesuaikan dengan luaran [5]. Hal ini berbeda dengan metode

pembelajaran tradisional dimana topik yang diajarkan ditentukan dosen pengampu kemudian dari topik ini luaran akan diidentifikasi.

. Penerapan OBE juga didukung oleh sarana teknologi informasi. Sistem Washington Accord yang juga berorientasi pada luaran akan tetapi harus pada level negara untuk bisa menerapkan kebijakan ini. Pada penelitian ini, sistem Washington Accord dijadikan sebagai salah satu rujukan pada proses pengembangan model pembelajaran berorientasi luaran. Berdasarkan alasan di atas, maka penelitian ini diajukan. Dengan mengadopsi metode dan sistem pembelajaran berorientasi luaran, diharapkan bisa memperbaiki kualitas pendidikan khususnya di Program Studi Teknik Elektro Universitas Sebelas Maret dan secara umum di Indonesia.

Sistem Informasi *Outcome Based Education* menggunakan *framework* Yii2 dengan konsep MVC (*Model, View, Controller*) dapat memisahkan aplikasi berdasarkan komponen-komponen aplikasi, seperti : memanipulasi data, *controller*, dan *user interface* [6]. Sehingga komponen model lebih mudah untuk diimplementasikan, diuji, dan dirawat, karena semua akses ke model berjalan melalui komponen ini. Tujuan utama pengembangan menggunakan *framework* adalah untuk membantu pengembang bekerja pada aplikasi lebih cepat. Selain menggunakan *Framework* Yii2 pengembangan sistem informasi ini menggunakan metode pengembangan *Rapid Application Development* (RAD).

Pengembangan Sistem Informasi *Outcome Based Education* merupakan bentuk upaya untuk menunjang kebutuhan Program Studi Teknik Elektro Universitas Sebelas Maret sehingga dapat memonitoring capaian semua mahasiswa. Sistem ini terdiri dari sistem pengolahan capaian per mata kuliah yang berisi nilai setiap mahasiswa Teknik Elektro.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka penulis merumuskan permasalahan yang ada dalam penelitian ini, yaitu

- a. Bagaimana rancang bangun Sistem Informasi *Outcome Based Education* dengan metode RAD (*Rapid Application Development*) menggunakan *Framework* Yii2.

- b. Bagaimana kinerja Sistem Informasi *Outcome Based Education* yang dikembangkan.
- c. Bagaimana Implementasi Sistem Informasi *Outcome Based Education*.

1.3 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah diatas dapat disimpulkan tujuan sebagai berikut :

- a. Menghasilkan sistem informasi dengan metode RAD (*Rapid Application Development*) menggunakan *Framework* Yii2 sesuai model MVC.
- b. Melakukan pengujian kinerja sistem informasi yang telah dibangun.
- c. Menghasilkan Sistem Informasi *Outcome Based Education* yang mampu mendukung sistem pendidikan yang berbasis hasil pada Mahasiswa Teknik Elektro UNS.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Sistem informasi dapat menampilkan capaian pembelajaran setiap mahasiswa.
- b. Informasi yang dihasilkan dapat menjadi salah satu pertimbangan bagi Program Studi dalam membuat kebijakan terkait sistem pembelajaran mahasiswa.
- c. Memberikan kemudahan dalam pengolahan data nilai menjadi capaian pembelajaran lulusan.

1.5 Sistematika Penulisan

- a. BAB I Pendahuluan

Bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan laporan.

- b. BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi hasil studi penulis dari beberapa literatur tentang teori-teori yang berkaitan dengan topik pembahasan. Pada penelitian ini, fokus utama pembahasan adalah perancangan *web application* untuk Sistem Informasi OBE pada Program Studi Teknik Elektro UNS.

- c. BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini menguraikan tahap-tahap dan prosedur penelitian yang dilakukan. Tahapan yang dilakukan mulai persiapan, desain, pembuatan *code*, dan tata cara pengujian.

d. BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini menyajikan uraian data, serta analisis pembahasan mengenai pembuatan Sistem Informasi OBE yang terdiri dari pengujian fitur aplikasi, keamanan data, serta ketepatan waktu *Rapid Application Development*.

e. BAB V Penutup

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran, sebagai hasil dan analisis pengembangan Sistem Informasi OBE dengan metode *Rapid Application Development*.

f. Daftar Pustaka

Berisikan tentang sumber-sumber pada referensi yang digunakan dalam menyusun skripsi ini.

BAB II

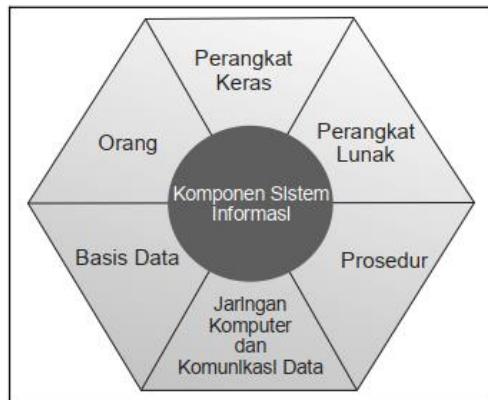
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan sistem yang terintegrasi dari sebuah *hardware*, *software* dan orang yang bertujuan untuk mengumpulkan dan memproses data dengan menggunakan daftar prosedur pengumpulan data[7]. Hal ini berarti sistem informasi ialah sebuah sistem kerja dimana proses dan kegiatannya untuk memproses informasi, seperti menangkap, mengirimkan, menyimpan, mendapatkan kembali, mengubah dan menampilkan informasi [1]. Sebuah sistem informasi kerja itu sendiri adalah sebuah sistem dimana partisipasi manusia atau mesin yang melakukan pekerjaan (proses dan aktivitas) menggunakan informasi, teknologi, dan sumber daya lainnya untuk memproduksi produk yang spesifik[8]. Sistem informasi biasanya terkoneksi dengan jaringan elektronik yang berguna untuk menghubungkan organisasi atau bahkan beberapa organisasi.

Dalam sistem informasi terdapat komponen-komponen untuk mendukung kinerjanya, meliputi[9] :

- a. Perangkat keras (*Hardware*) yaitu perangkat keras yang digunakan untuk melengkapi *input*, *process*, dan *output* data seperti komputer dan printer
- b. Perangkat lunak (*Software*) yaitu perangkat lunak yang berisi sekumpulan instruksi untuk pemrosesan data pada perangkat keras.
- c. Prosedur yaitu sekumpulan aturan yang dipakai untuk mewujudkan pemrosesan data dan pembangkitan keluaran yang dikehendaki
- d. Orang yaitu semua pihak yang bertanggung jawab dalam pengembangan sistem informasi, pemrosesan, dan penggunaan keluaran sistem informasi
- e. Basis data (*database*) yaitu sekumpulan tabel, hubungan, dan lain-lain yang berkaitan dengan penyimpanan data
- f. Jaringan komputer dan komunikasi data yaitu sistem penghubung yang memungkinkan sumber (*resource*) dipakai secara bersama atau di akses oleh sejumlah pemakai.



Gambar 2. 1 Komponen sistem Informasi[10]

2.2 *Outcome Based Education (OBE)*

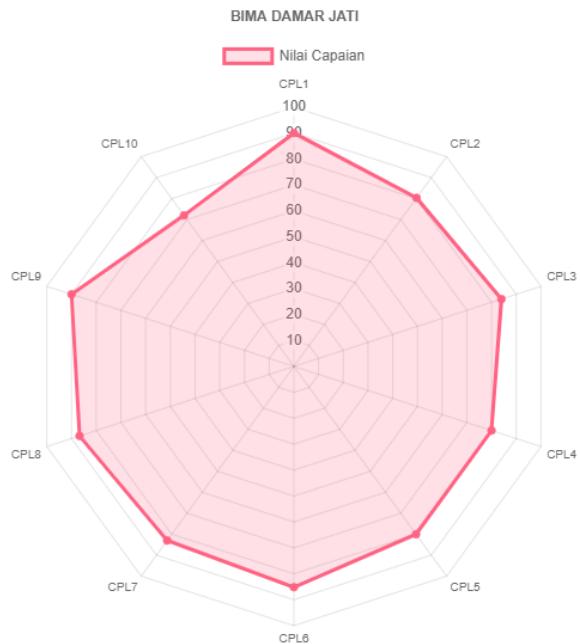
Sistem Pembelajaran Berorientasi Luaran (*Outcome Based Education*, OBE) adalah metode pembelajaran yang memberi tumpuan kepada apa yang mahasiswa seharusnya lakukan. Pada OBE, luaran atau Capaian Pembelajaran diidentifikasi terlebih dahulu kemudian perencanaan metode pembelajaran dan asessmen disesuaikan dengan luaran [5]. Sementara menurut (Nakkeran, 2018) OBE merupakan pendekatan pendidikan dimana keputusan tentang kurikulum didorong oleh hasil mahasiswa (pengetahuan, keterampilan dan nilai sikap) yang harus ditampilkan daripada menyoroti proses pendidikan[11]. Hal ini berbeda dengan metode pembelajaran tradisional dimana topik yang diajarkan ditentukan dosen pengampu kemudian dari topik ini luaran akan diidentifikasi.

OBE mengintegrasikan sejumlah proses antara lain desain kurikulum, asessmen dan metode belajar mengajar yang memberi tumpuan kepada apa yang mahasiswa bisa lakukan. OBE menekankan agar capaian pembelajaran dapat dipenuhi dari aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap sesuai keadaan sosial, ekonomi dan budaya akademik. Kemampuan mahasiswa dan capaian pembelajaran di akomodasi OBE melalui beberapa langkah strategis dan kelengkapan akademik antara lain: tugas kuliah, tugas akhir, presentasi, tes dan portfolio mahasiswa.

Pembelajaran yang diterapkan di sebagian besar perguruan tinggi di Indonesia umumnya menggunakan metode *Teacher-centered* (berorientasi input). Metode pembelajaran ini memberi tekanan terhadap proses belajar mengajar. Jika pendidik (dosen) telah menyampaikan mata kuliah dengan baik

maka hal itu dianggap sudah cukup. Luaran tergantung dari hasil proses belajar mengajar tersebut. Model pembelajaran seperti ini relatif bergantung kepada tenaga pengajar. Prestasi mahasiswa diukur setelah proses belajar mengajar selesai. Bagus tidak hasil yang dicapai mahasiswa bergantung dari proses belajar mengajar yang dilakukan. Salah satu kelemahan metode ini adalah capaian pembelajaran yang telah ditentukan di mata kuliah tidak bisa sepenuhnya dicapai.

Metode pembelajaran berorientasi luaran saat ini belum banyak dan bahkan belum diimplementasikan di Indonesia dan sudah diterapkan dibeberapa negara. Penerapan OBE juga didukung oleh sarana teknologi informasi. Sistem Washington Accord juga berorientasi pada luaran akan tetapi harus pada level negara untuk bisa menerapkan kebijakan ini. Pada penelitian ini, sistem Washington Accord dijadikan sebagai salah satu rujukan pada proses pengembangan model pembelajaran berorientasi luaran. Berdasarkan alasan di atas, maka penelitian ini diajukan. Dengan mengadopsi metode dan sistem pembelajaran berorientasi luaran, sistem ini diharapkan dapat menjadi salah satu pertimbangan bagi program studi untuk membuat kebijakan terkait pembelajaran mahasiswa.



Gambar 2. 2 Capaian Mahasiswa Berbasis Hasil

2.3 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode Pengembangan adalah suatu rangkaian aktivitas yang dilakukan untuk merancang, membuat, mengaplikasikan, dan mendukung atau meningkatkan fungsi perangkat lunak.

2.4.1 *System Development Life Cycle (SDLC)*

Metode pengembangan perangkat lunak tradisional yang sistematis. Memiliki lima tahapan proses, diantaranya *Communication*, *Planning*, *Modeling*, *Construction*, dan *Deployment*.

2.4.2 *Rapid Application Development (RAD)*

Metode ini menggunakan pendekatan interaktif dan inkremental, tetapi lebih menekankan pada tenggat waktu dan efisiensi biaya yang sesuai dengan kebutuhan.

Proses pengembangan dengan metode RAD lebih singkat, karena semua pihak yang terlibat dengan pengembangan sistem terus terlibat aktif dalam setiap proses hingga hasil dapat tercapai. Tahapan atau alur pada metode ini juga lebih sedikit.

2.4.3 *Prototype*

Metode ini memiliki 5 tahapan, dimulai dengan pengumpulan informasi dari *user* ke tim pengembang. Kemudian tim pengembang akan merencanakan sistem dan mengerjakan *prototype* dari perangkat lunak. *Prototype* tersebut akan diserahkan kepada *user* untuk dilakukan evaluasi. Tim pengembang akan merevisi sistem sampai memenuhi kebutuhan dari *user*. Ketika revisi sudah selesai dan telah diterima oleh *user*, maka perangkat lunak siap untuk diterjemahkan ke dalam perangkat keras. Kemudian, dilakukan proses uji coba dan berbagai revisi sebelum mulai dapat digunakan.

2.4.4 *Spiral*

Metode ini menggabungkan metode *Waterfall* dan *prototype*. Metode ini umumnya diterapkan dalam pengembangan perangkat lunak berskala besar, sekaligus membutuhkan sistem

yang kompleks. Setiap prosesnya disertai dengan analisis mendalam mengenai tingkat risiko dan keberhasilan pengembangan. Terdapat 5 tahapan diantaranya adalah komunikasi, perencanaan, analisis, pengembangan perangkat lunak dijalankan, evaluasi dari *user*.

2.4 Aplikasi Website

Aplikasi website adalah aplikasi yang di akses menggunakan Web Browser melalui sebuah jaringan dan dikembangkan dengan menggunakan bahasa yang didukung oleh browser seperti HTML (*Hyper Text Markup Language*) dan Javascript. Website juga merupakan bentuk implementasi dari bahasa pemrograman web (*web programming*) yang terdiri atas kumpulan halaman informasi data teks, data gambar diam atau bergerak, data animasi, suara, video atau gabungan dari semuanya, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman (hyperlink) [12]. Pengembangan aplikasi web membutuhkan pendekatan yang komprehensif yang mencakup banyak aspek, seperti teknis, organisasi dan ukuran program yang sah. Oleh karena itu, metode memproses informasi, keahlian, dan alat telah diperluas untuk mendukung pengembangan aplikasi.

Dari pengertian diatas dapat disimpulkan aplikasi web merupakan aplikasi yang diakses menggunakan web browser melalui jaringan internet atau intranet. Aplikasi web juga merupakan suatu perangkat lunak komputer yang dikodekan dalam bahasa pemrograman yang mendukung perangkat lunak berbasis web seperti HTML, JavaScript, CSS, Ruby, Python, PHP, Java dan bahasa pemrograman lainnya.

Kelebihan dari web *application* adalah :

- a. Mudah di *update*

Sangat berbeda dengan aplikasi berbasis desktop atau mobile yang ketika ada pembaharuan atau *update*, pengguna diharuskan untuk mengunduh dan menginstal aplikasi tersebut. Sedangkan aplikasi berbasis web hanya perlu di-*update* disatu tempat yaitu server dan

kemudian setiap *user* akan mendapatkan *update* yang sama. Sehingga bisa menghemat waktu dan biaya penggunanya.

b. Bisa diakses di berbagai macam perangkat

Aplikasi web bisa diakses lewat berbagai macam perangkat dimana saja dan kapan saja, asalkan perangkat tersebut tersambung dengan internet.

c. Lebih aman

Perangkat lunak berbasis desktop atau mobile cenderung jarang di-*update* sehingga rentan terhadap berbagai masalah dan keamanan. Jika sebuah perangkat terkena virus, maka bisa jadi aplikasi desktop atau mobile tersebut juga akan terpengaruh. Sedangkan aplikasi berbasis web yang tersimpan di dalam server, jika terdapat bug atau kerusakan akan lebih mudah diperbaiki hanya dari satu tempat.

d. Lebih murah dan lebih awet

Ketika akan menginstal dan menggunakan perangkat lunak berbasis mobile atau desktop, maka harus mempertimbangkan kekuatan perangkat yang menjalankannya. Bahkan tidak jarang pembaharuan menyebabkan aplikasi tersebut menuntut perbaikan atau peningkatan kemampuan hardware. Aplikasi web cenderung bisa digunakan oleh hampir semua perangkat yang menyertakan browser. Karena aplikasi berbasis web cenderung jauh lebih ringan dibandingkan dengan aplikasi berbasis desktop dan mobile.

2.5 Framework

Framework adalah kumpulan intruksi-intruksi yang dikumpulkan dalam class dan function-function dengan fungsi masing-masing untuk memudahkan *developer* dalam memanggilnya tanpa harus menuliskan syntax program yang sama berulang-ulang serta dapat menghemat waktu [13]. Penggunaan *framework* secara signifikan mengurangi penggunaan waktu mengembangkan dan maintenance aplikasi web.

2.6 Konsep *Model, View, Controller* (MVC)

Model-View-Controller (MVC) merupakan salah satu arsitektur web yang dapat menghasilkan aplikasi yang modular, sehingga dapat mengurangi

kompleksitas pada desain arsitektur, meningkatkan fleksibilitas, dan memiliki kemampuan penggunaan kembali / *reusability* [6]. Sebuah aplikasi web yang menggunakan *framework* biasanya mengimplementasikan pola desain yang disebut dengan *Model*, *View*, dan *Controller* atau biasa disebut MVC. Modul *Model* berisi tentang kelas-kelas yang mewakili tabel dari *database* yang memiliki instances di mana digunakan untuk memanipulasi *database*. Model biasanya digunakan untuk menghubungkan antara modul *controller* dengan *database* ketika *controller* ingin mengambil dan menggunakan data dari *database*.

Modul *controller* berisi tentang kelas-kelas yang dibuat oleh programmer untuk menangani logika pemrograman dan *user events*. Pada aplikasi yang menggunakan pola MVC *controller* bertindak sebagai otak dari sistem yang berfungsi sebagai penghubung antara *model* dan *view*. *Controller* juga dapat berfungsi untuk menerima request dari *user* dan kemudian memprosesnya.

Modul *view* digunakan untuk menerima dan menampilkan data yang dikirim oleh *controller*. *View* dalam aplikasi berbasis website biasanya berbentuk kumpulan bahasa html, php, atau javascript.

Model, *View*, dan *Controller* digunakan untuk membantu mengurangi kompleksitas dari pembuatan desain dan menambah fleksibilitas serta pemakaian kembali (*re-use*) kode.

2.7 Framework Yii2

Framework Yii2 adalah sebuah kerangka kerja php yang dilengkapi mekanisme caching yang canggih dan menyediakan *prototyping* yang cepat. Yii juga memiliki kode generator kelas yang kuat bernama gii untuk memfasilitasi pemrograman berbasis *object oriented*. Yii kaya akan fitur juga kejelasan dokumentasi yang memudahkan dalam proses pembuatan sistem e-arsip kependudukan. Tahun 2016 Yii telah mencapai versi 2, yaitu versi terbaru yii dengan complete write, sehingga disebut dengan Yii2. Yii2 telah mengadopsi teknologi dan protokol yang baru, seperti Composer, namespaces, dan lain-lain [14].

Seperti kebanyakan *framework* php lain *framework* yii adalah MVC *framework*. Yii bisa melampaui *framework* php yang lain dalam hal efisiensi, karena yii telah menyediakan fitur-fitur yang sudah di dokumentasikan dengan jelas. Yii di desain sangat hati-hati agar dapat sesuai dengan pengembangan aplikasi web secara serius.

Yii telah mengimplementasikan pola desain MVC (*model-view-controller*) yang diadopsi secara luas dalam pemrograman web. Selain implementasi MVC, Yii juga memperkenalkan *front controller* (*controller* depan), yang akan mengenkapsulasi konteks eksekusi untuk memproses sebuah request.

Yii juga memiliki beberapa fitur yaitu:

1. *MVC (model view controller)* : Yii menggunakan sebuah arsitektur programing MVC yaitu menggunakan konsep *Model, View, Controller*. Dan hampir seluruh *Framework PHP* menggunakan konsep MVC termasuk CMS (*Content management system*).
2. *ORM(Object Relational Mapping)* : *Object Relational Mapping* atau ORM akan mengurusi segala pengelolaan sebuah *database*. Dengan ORM maka pekerjaan seorang *developer* akan terbantu karena tidak akan lagi menulis query SQL yang rumit, cukup hanya dengan memanggil fungsi-fungsi tertentu di dalam *library* Yii.
3. *Widget* : Yang selanjutnya fitur yang ada di Yii *framework* adalah fitur widget. Widget merupakan konsep Yii yang telah menyediakan komponen-komponen *user interface* yang siap pakai, misalnya data *grid, autocomplete, tree view* dan lain-lain. Sebagian widget-widget ini ada yang terintegrasi dengan *library* Jquery sehingga memungkinkan untuk mekanisme AJAX.
4. *Extension* : *Framework* Yii memiliki banyak *extensions*. *Extension* merupakan kontribusi dari pengguna-pengguna Yii dengan membuat *widget, library* ataupun *component* yang bisa dipakai dan belum ada di Yii secara *built-in*.
5. *Thema* : Dengan *Framework* Yii kita dapat merubah tampilan dengan mudah karena *Framework* Yii menggunakan konsep *skinning* sehingga

bisa mengcostumize tampilan komponen *user interface* pada aplikasi menggunakan CSS. Sedangkan dengan konsep theming kita bisa merubah seluruh tampilan aplikasi sesuai dengan yang kita inginkan.

6. *Security* : *Framework* Yii mempunyai *security* yang dapat mencegah serangan-serangan seperti SQL Injection, XSS, CSRF, Cookie Tampering dll.
7. *Web service* : Fitur Web Service dapat menggenerate spesifikasi WSDL service secara otomatis.
8. *Translate* : Yii menyediakan fitur *translate* (penterjemah) untuk pesan, tanggal dan format waktu sesuai zona waktu dan daerah si pemakai.
9. *Caching* : Fitur *caching* akan membuat aplikasi yang dibangun menggunakan Yii berjalan ringan ketika diakses.
10. Autentikasi eror : Yii menyediakan pesan *error* dan *logging* yang bisa memilih untuk menampilkan langsung ataupun disimpan ke suatu *file* di server. Dengan begitu jika kodingan kita ada yang eror yii akan langsung memberikan pesan eror kepada kita.
11. Pihak ke tiga : *Framework* Yii2 di desain sedemikian rupa sehingga dapat memasang library external dari pihak ketiga untuk di sematkan dalam aplikasi, dan dapat dipasang teknologi bootstrap untuk tampilan yii.

2.8 Database

Database adalah kumpulan data yang terintegrasi dan diatur sedemikian rupa sehingga data tersebut dapat dimanipulasi, diambil dan dicari secara cepat. *Database* merupakan salah satu komponen yang penting di sistem informasi, karena berfungsi sebagai basis penyedia informasi bagi para pemakainya [15].

Untuk menggambarkan data dan menghubungkan data diperlukan model data, model data didefinisikan sebagai sekumpulan perangkat konseptual untuk menggambarkan data, hubungan data, semantic (makna) data dan batasan data. Secara umum model data diglongkan menjadi 2 (dua) kelompok yaitu :

- a. Model Logik Data berdasarkan object (*Object-base Logical Models*) terdiri dari :
 - Model Keterhubungan Entitas (*Entity Relationship Model*)
 - Model Berorientasi Object (*Object Oriented Model*)
 - Model Data Semantik (*Semantic Data Model*)
 - Model Data Fungsional (*Functional Data Model*)
- b. Model Logik Data berdasarkan Record (*Record-Based Logical Models*) terdiri dari:
 - Model Relasional (*Relational Model*)
 - Model Hirarkhis (*Hierarchical Model*)
 - Model Jaringan (*Network Model*)

Dari sekian banyak cara permodelan data, dalam tulisan ini digunakan model keterhubungan Entitas (*Entity Relationship Model*) untuk memodelkan data, dimana model keterhubungan entitas merupakan model data yang paling popular digunakan dalam perancangan basis data.

2.9.1 Entity Relationship Model

ERD adalah sebuah model data yang didasarkan atas persepsi dunia nyata, yang terdiri atas object dasar yang disebut dengan entitas dan hubungan (*relation*) antar *object-object* tersebut. Tujuan dari ERD adalah untuk mewakili object data dan hubungan mereka.

Sesuai dengan namanya ada 2 komponen utama pembentuk model keterhubungan entitas yaitu entitas (*entity*) dan relasi (*relation*). Entitas menyatakan suatu objek yang mempresentasikan suatu himpunan atau sesuatu didunia nyata yang mempunyai peranan dalam sistem yang sedang dibangun, sedangkan relasi merupakan sebuah kumpulan dari beberapa entitas atau relasi yang memiliki tipe sama.

Pada *Entity Relationship Model* diagram hubungan antar *file* direlasikan dengan kunci relasi (*relation key*), yang merupakan kunci utama dari masing-masing *file*. Untuk membantu gambaran relasi secara lengkap terdapat juga tiga macam relasi dalam hubungan atribut dalam satu *file*, yaitu :

- a. *One to one relationship*

Hubungan antara *file* pertama dan *file* kedua adalah satu berbanding satu. Hubungan tersebut dapat digambarkan dengan tanda lingkaran untuk menunjukkan table dan relasi antar keduanya digambarkan dengan panah tunggal.

b. *One to Many relationship*

Hubungan antara *file* pertama dan *file* kedua adalah satu berbanding banyak atau dapat pula dibalik banyak berbanding satu. Hubungan tersebut dapat digambarkan dengan panah banyak untuk menunjukkan hubungan banyak tersebut.

c. *Many to many relationship*

Hubungan antara *file* pertama dan *file* kedua adalah banyak berbanding banyak. Hubungan tersebut dapat digambarkan dengan panah ganda untuk menunjukkan hubungan banyak tersebut.

2.9 PHP

PHP adalah singkatan dari PHP *Hypertext Preprocessor* yaitu bahasa berbentuk skrip yang ditempatkan di server dan dijalankan oleh server. PHP merupakan *server-side scripting* yang dirancang untuk membentuk web dinamis. Artinya PHP dapat membentuk suatu tampilan berdasarkan permintaan terkini dengan mengakses *database* kemudian menampilkannya di halaman web. PHP dapat berinteraksi dengan hampir semua teknologi web yang sudah ada [16].

PHP sudah menjadi bahasa *scripting* umum yang banyak digunakan dikalangan *developer* web. Mempunyai banyak kelebihan menjadi alasan utama kenapa PHP lebih dipilih sebagai basis umum dalam membuat sebuah web. PHP juga dapat diintegrasikan dengan HTML, JavaScript, JQuery, Ajax. Namun pada umumnya PHP lebih banyak digunakan bersamaan dengan *file* bertipe HTML.

PHP dapat melakukan tugas-tugas yang dilakukan dengan menggunakan mekanisme CGI seperti mengambil, mengumpulkan data dari *database*, menggenerate halaman dinamis, atau bahkan menerima dan mengirim cookie. Danyang menjadi keutamaan PHP itu sendiri adalah PHP dapat digunakan di

berbagai *operating system*, diantaranya Linux, Unix, Windows, Mac OsX, RISC OS, dan *operating system* lainnya.

Kelebihan-kelebihan PHP adalah sebagai berikut:

- a. Script (kode program) terintegrasi dengan *file* HTML, sehingga *developer* (pengembang) bisa berkonsentrasi langsung pada penampilan webnya
- b. Tidak ada proses compiling dan linking
- c. Berorientasi obyek (object oriented)
- d. Sintaksis pemrogramannya mudah dipelajari, mirip C dan Perl.

Integrasi yang sangat luas ke berbagai server *database*. *Database* yang didukung oleh PHP adalah: Oracle, Sybase, Msqql. MSQQL, Solid, ODBC, PostgreSQL, Adabas D, FilePro, Velocis, Informix, dBase, UNIXdbm.

2.10 HTML

HTML merupakan suatu bahasa dari website (www) yang dipergunakan untuk menyusun dan membentuk dokumen agar dapat ditampilkan pada program browser. Ketika *user* mengakses web, maka ia mengakses dokumen seseorang yang ditulis dengan menggunakan format HTML. Dapat disimpulkan bahwa HTML merupakan protokol yang digunakan untuk transfer data atau dokumen dari web server ke browser Tools Pengujian Aplikasi [17]. Yang bisa dilakukan dengan HTML, yaitu:

- a. Mengatur tampilan dari halaman web dan isinya.
- b. Membuat tabel dalam halaman web.
- c. Mempublikasikan web secara online.
- d. Membuat form yang bisa digunakan untuk menangani registrasi dan transaksi via web
- e. Menampilkan area gambar (canvas) di browser
- f. Penanda perintah di dalam HTML biasanya disebut TAG. TAG digunakan untuk menentukan tampilan dari dokumen HTML.

2.11 CSS

CSS (*Cascading Style Sheet*) adalah stylesheet language yang digunakan untuk mendeskripsikan penyajian dari dokumen yang dibuat dalam *mark up language*. CSS merupakan sebuah dokumen yang berguna

untuk melakukan pengaturan pada komponen halaman web, inti dari dokumen ini adalah memformat halaman web standar menjadi bentuk web yang membuat format atau layout halaman web menjadi lebih menarik dan mudah dikelola [17].

Ada 3 cara memasang kode CSS kedalam kode HTML/halaman web yaitu:

a. *Inline Style Sheet*

Inline Style Sheet merupakan metode atau cara penulisan CSS langsung pada tag HTML yang ingin diberikan style CSS. Metode ini biasanya digunakan ketika kita tidak ingin mengatur semua elemen didalam dokumen web. Metode ini sangat tidak disarankan karena akan membuat tag pada HTML akan penuh dengan attribute HTML dan membuat ukuran *file* pada HTML akan bertambah besar.

b. *Internal Style Sheet*

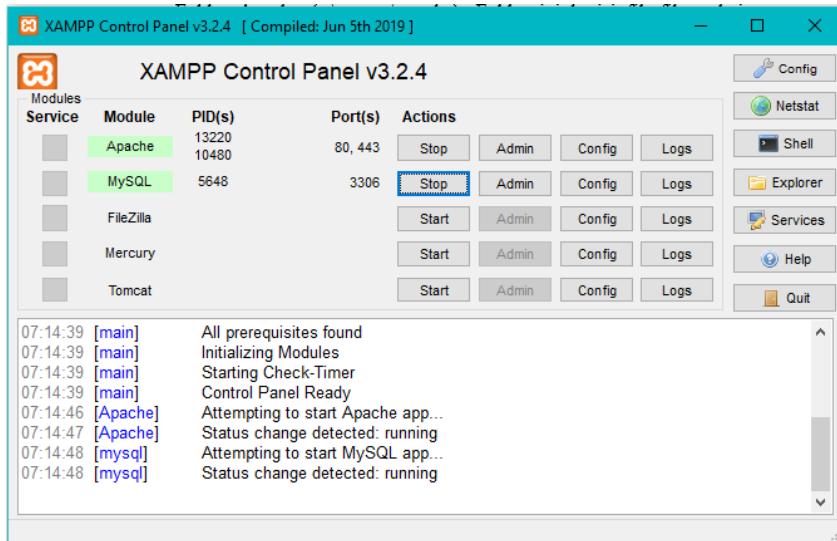
Internal Style Sheet merupakan metode penulisan CSS langsung didalam *file* HTML tepatnya berada diantara tag head dengan diapit tag style terlebih dahulu sebelum memuali kode CSS.

c. *External Style Sheet*

External Style Sheet merupakan metode penulisan CSS secara terpisah dengan memberikan ekstensi .css untuk nama filenya. Metode ini sangat di anjurkan untuk menuliskan kode CSS karena kita akan dengan mudah mengubah kode yang terkumpul dalam satu *file*.

2.12 XAMPP

Xampp adalah tool yang menyediakan paket perangkat lunak dalam satu buah paket. Nama XAMPP berasal dari X yang berarti cross platform karena XAMPP bisa dijalankan di windows, Linux, Mac dan beberapa *operating system*, A yang berarti Apache sebagai web server-nya, M yang berarti MySQL sebagai *database management system* (DBMS), PP yang berarti PHP dan Perl sebagai bahasa yang didukung [18].



Gambar 2. 3 XAMPP

Pada Directory XAMPP terdapat empat folder yang sangat penting untuk dapat mengembangkan sebuah web, diantaranya :

- Folder Apache (c:\xampp\apache). Folder ini berisi *file-file* terkait server Apache. Di dalamnya terdapat *file* yang sangat penting, yaitu c:\xampp\apache\httpd.conf yang merupakan *file* konfigurasi web server Apache
- Folder htdocs (c:\xampp\htdocs). Disinilah tempat menyimpan aplikasi web. Jika mengakses http://localhost, itu sama dengan membuka *file* yang ada di c:\xampp\htdocs.
- Folder mysql (c:\xampp\mysql). Folder ini berisikan aplikasi MySQL. Didalamnya terdapat folder c:\xampp\mysql\data\ tempat menyimpan *file database*.
- Folder PHP (c:\xampp\php). Didalamnya terdapat *file* php.ini yang merupakan *file* konfigurasi untuk PHP.

2.13 MySQL

MySQL adalah salah satu aplikasi DBMS yang sudah sangat banyak digunakan oleh para pemrogram web. Kelebihan dari MySQL adalah gratis, handal, selalu *update* dan banyak forum yang memfasilitasi para pengguna jika memiliki kendala. MySQL juga menjadi DBMS yang sering di *bundling* dengan web server sehingga instalasinya jadi lebih mudah.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis dan Lokasi Penelitian

Penelitian pembuatan Sistem Informasi OBE (*Outcome Based Education*) ini menggunakan jenis penelitian kualitatif. Metode penelitian kualitatif merupakan suatu cara yang digunakan untuk menjawab permasalahan dalam penelitian yang berkaitan dengan data berupa narasi dari aktivitas wawancara dan pengamatan [19]. Lokasi penelitian ini akan dilakukan di Program Studi Teknik Elektro Universitas Sebelas Maret.

3.2 Sumber Data

Sumber data diperoleh dari dosen, staff, dan mahasiswa Teknik Elektro. Selain itu diperoleh juga dari data sistem akademik universitas sebelas maret yang memiliki keterkaitan pada penelitian ini.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam pembuatan Sistem Informasi OBE (*Outcome Based Education*) adalah sebagai berikut

1. Observasi

Observasi adalah suatu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan melakukan pengamatan dan pencatatan baik secara langsung maupun tidak langsung pada masalah yang diamati [20]. Pada penelitian ini, observasi dilakukan dengan pengamatan langsung terhadap cara kerja dan bisnis proses dari sistem pendidikan yang berbasis hasil sehingga diperoleh data yang dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian.

2. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara bertemu narasumber secara langsung [20]. Wawancara dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan dengan pelaku yang menggunakan sistem yaitu Tim Akreditasi IABEE Program Studi Teknik Elektro.

3. Dokumentasi

Data diperoleh dari pengumpulan dokumen yang ada baik berupa laporan, *file* absen, *file* nilai sehingga penulis dapat menganalisa dan mempelajari dokumen yang berkaitan dengan Sistem Informasi OBE (*Outcome Based Education*).

3.4 Instrumen Penelitian

Adapun instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk mengembangkan dan mengumpulkan data pada Sistem Informasi OBE adalah sebagai berikut:

- a. Laptop Acer dengan spesifikasi Processor i3-3227U, SSD 120 GB, HDD 500 GB, *Memory* 8 GB.

2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan Sistem Informasi OBE adalah sebagai berikut:

- a. Sistem Operasi Windows 10
- b. XAMPP, digunakan sebagai PHP dan SQL server pada penyimpanan lokal.
- c. Visual Studio Code, digunakan sebagai teks editor utama.
- d. Notepad++, sebagai teks editor tambahan.
- e. WinSCP
- f. Navicat
- g. HTML
- h. CSS
- i. PHP
- j. Javascript dan JQuery
- k. MySQL
- l. Web Browser: Google Chrome, Mozilla Firefox
- m. Bootstrap
- n. *Framework* Yii2 Advanced

3.5 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode yang digunakan dalam pengembangan Sistem Informasi OBE (*Outcome Based Education*) adalah metode RAD (*Rapid Application Development*). RAD merupakan model pengembangan perangkat lunak yang menekankan pada siklus pengembangan yang sangat singkat.

Alasan penggunaan metode RAD dalam pengembangan Sistem OBE dikarenakan aplikasi yang dirancang dan dikembangkan merupakan aplikasi yang sederhana dan tidak memerlukan waktu yang lama. Hal ini sesuai dengan tujuan dari model RAD yaitu untuk mempersingkat waktu antara perancangan dan penerapan sistem informasi [21].

Pada metode pengembangan RAD terdapat beberapa tahapan agar mencapai tujuan yang direncanakan, adapun tahapan dari metode RAD dalam penelitian ini dijelaskan pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. 1 Tahapan RAD

3.5.1 Rencana Kebutuhan

a. Rencana Kebutuhan Data dan Informasi

Membangun sebuah sistem dibutuhkan adanya input berupa data yang nantinya akan diproses oleh sistem sehingga sistem dapat bermanfaat dan dapat digunakan oleh pengguna. Kebutuhan data dan informasi untuk Sistem OBE (*Outcome Based Education*) adalah berikut

- Kebutuhan data

Data-data yang dibutuhkan antara lain

1. Data pengguna sistem
2. Data kelas
3. Data tahun ajaran
4. Data mahasiswa

- 5. Data dosen pengajar
 - 6. Data mata kuliah
 - 7. Data CPL (Capaian Pembelajaran Lulusan)
 - 8. Data CPMK (Capaian Pembelajaran Mata Kuliah)
 - 9. Data relasi CPMK ke CPL
 - 10. Data mata kuliah yang tayang
 - 11. Data KRS (Kartu Rencana Studi)
 - 12. Data nilai mahasiswa data *file upload*
- Kebutuhan informasi
- Informasi yang dibutuhkan pengguna adalah sebagai berikut
1. Sistem dapat menyimpan nilai mahasiswa berdasarkan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK).
 2. Sistem dapat mencatat relasi antara Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) dan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL).
 3. Sistem dapat melakukan *import* menggunakan *file excel*.
 4. Dosen melakukan *import* setiap mata kuliah yang mereka ajar.
 5. Sistem dapat menampilkan *monitoring* evaluasi yaitu monitoring individu, monitoring per semester, monitoring angkatan dan monitoring alumni.
 6. Setiap *monitoring* evaluasi menampilkan capaian pembelajaran dalam bentuk *chart radar* dan *chart histogram*.
 7. Nilai setiap mahasiswa dapat diunduh menjadi transkip mahasiswa.
 8. Sistem memiliki hak akses untuk administrator kurikulum dan hak akses untuk dosen.
- b. Analisa Aktor Sistem
- Aktor menggambarkan semua pengguna sistem. Aktor dalam sistem OBE antara lain sebagai berikut
1. Administrator kurikulum
- Administrator kurikulum memiliki hak akses untuk mengelola konfigurasi sistem, akun pengguna, hak akses, data referensi, *user manual*, menayangkan mata kuliah pada setiap

semester, mengimpor KRS(Kartu Rencana Mahasiswa) pada setiap mata kuliah yang diambil mahasiswa, dan melakukan *monitoring* evaluasi individu, persemester, angkatan dan alumni.

2. Dosen

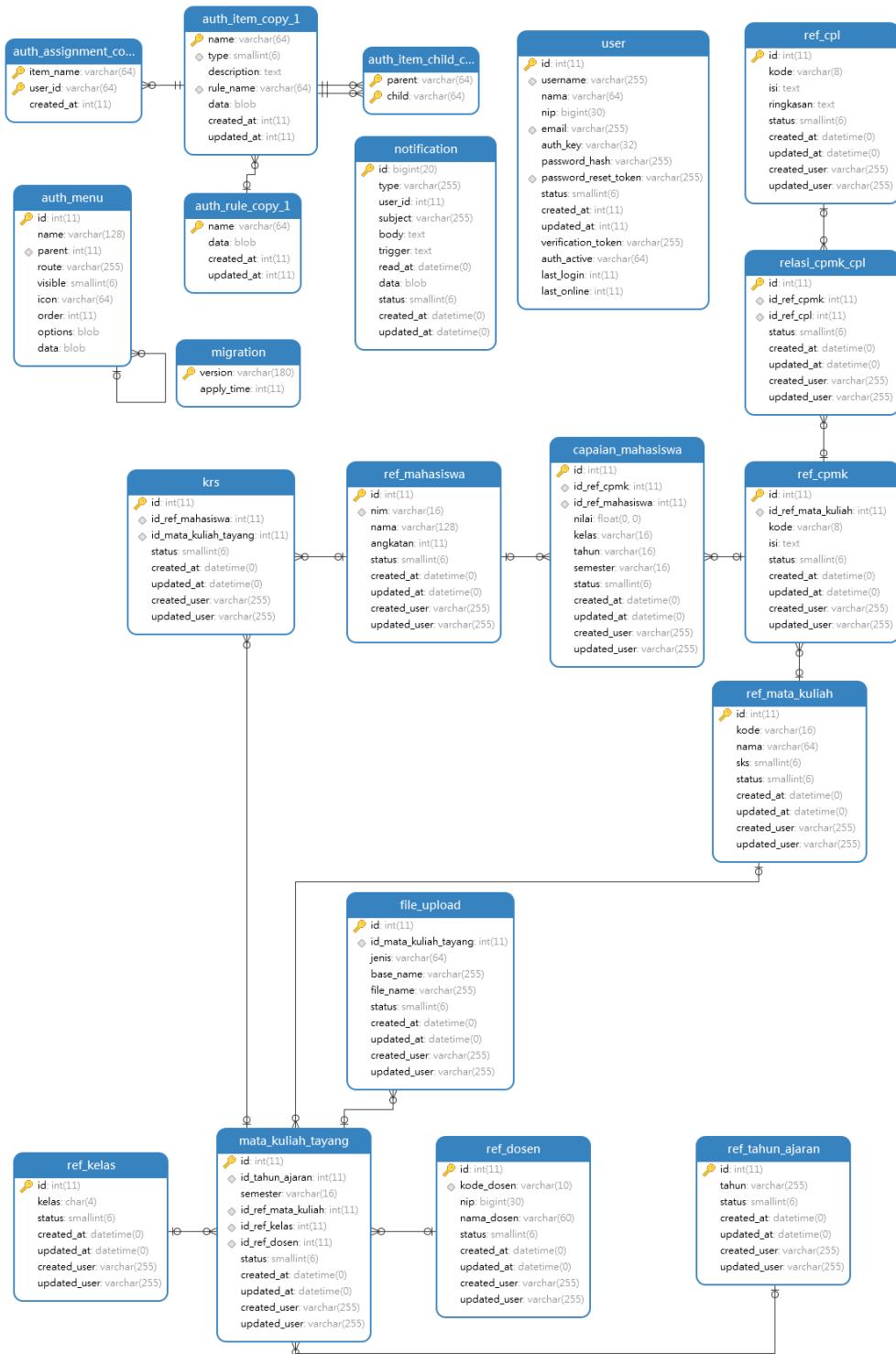
Dosen memiliki hak akses untuk melihat data referensi dan melakukan *import* nilai mahasiswa yang diampunya.

3.5.2 RAD Design Workshop

Pada tahap ini pengguna dapat merespon prototipe kebutuhan dan analis menyempurnakan modul desain apabila masih terdapat ketidaksesuaian kebutuhan sistem [22]. Hasilnya adalah spesifikasi yang meliputi gambaran sistem berupa struktur data dan lainnya.

1. *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Entity Relationship Diagram merupakan diagram yang digunakan untuk merancang basis data dan memperlihatkan hubungan atau relasi antar entitas dengan atributnya dalam pembuatan Sistem Informasi OBE.



Gambar 3. 2 Entity Relationship Diagram

2. Perencanaan Database

Tabel-tabel utama yang akan digunakan dalam Sistem Informasi OBE (*Outcome Based Education*), memiliki struktur tabel sebagai berikut :

a. Tabel Kelas

Fungsi : Menyimpan data referensi kelas

Primary Key : id

Foreign Key : -

Name	Type	Length	Comment
id	int	11	auto increment ID kebutuhan sistem
kelas	char	4	Nama Kelas
status	smallint	6	Status active dan inactive data
created_at	datetime	0	Detail waktu data dibuat
updated_at	datetime	0	Detail waktu data diperbarui
created_user	varchar	255	Detail user yang memasukkan data
updated_user	varchar	255	Detail user yang memperbarui data

Gambar 3. 3 Tabel Kelas

b. Tabel Tahun Ajaran

Fungsi : Menyimpan data referensi tahun ajaran

Primary Key : id

Foreign Key : -

Name	Type	Length	Comment
id	int	11	auto increment ID kebutuhan sistem
tahun	varchar	255	Nama Tahun Ajaran
status	smallint	6	Status active dan inactive data
created_at	datetime	0	Detail waktu data dibuat
updated_at	datetime	0	Detail waktu data diperbarui
created_user	varchar	255	Detail user yang memasukkan data
updated_user	varchar	255	Detail user yang memperbarui data

Gambar 3. 4 Tabel Tahun Ajaran

c. Tabel Mahasiswa

Fungsi : Menyimpan data referensi mahasiswa

Primary Key : Id

Foreign Key : -

Name	Type	Length	Comment
<code>id</code>	int	11	auto increment ID kebutuhan sistem
<code>nim</code>	varchar	16	Nomer Induk Mahasiswa
<code>nama</code>	varchar	128	Nama Mahasiswa
<code>angkatan</code>	int	11	Angkatan masuk mahasiswa tersebut
<code>status</code>	smallint	6	Status active dan inactive data
<code>created_at</code>	datetime	0	Detail waktu data dibuat
<code>updated_at</code>	datetime	0	Detail waktu data diperbarui
<code>created_user</code>	varchar	255	Detail user yang memasukkan data
<code>updated_user</code>	varchar	255	Detail user yang memperbarui data

Gambar 3. 5 Tabel Mahasiswa

d. Tabel Dosen Pengajar

Fungsi : Menyimpan data referensi dosen pengajar

Primary Key : Id

Foreign Key : -

Name	Type	Length	Comment
<code>id</code>	int	11	auto increment ID kebutuhan sistem
<code>kode_dosen</code>	varchar	10	Kode Dosen
<code>nip</code>	bigint	30	NIP yang dimiliki setiap dosen
<code>nama_dosen</code>	varchar	60	Nama Dosen
<code>status</code>	smallint	6	Status active dan inactive data
<code>created_at</code>	datetime	0	Detail waktu data dibuat
<code>updated_at</code>	datetime	0	Detail waktu data diperbarui
<code>created_user</code>	varchar	255	Detail user yang memasukkan data
<code>updated_user</code>	varchar	255	Detail user yang memperbarui data

Gambar 3. 6 Tabel Dosen Pengajar

e. Tabel Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)

Fungsi : Menyimpan data referensi CPL

Primary Key : id

Foreign Key : -

Name	Type	Length	Comment
<code>id</code>	int	11	auto increment ID kebutuhan sistem
<code>kode</code>	varchar	8	Kode CPL
<code>isi</code>	text	0	Isi dari CPL
<code>ringkasan</code>	text	0	Ringkasan dari isi CPL
<code>status</code>	smallint	6	Status active dan inactive data
<code>created_at</code>	datetime	0	Detail waktu data dibuat
<code>updated_at</code>	datetime	0	Detail waktu data diperbarui
<code>created_user</code>	varchar	255	Detail user yang memasukkan data
<code>updated_user</code>	varchar	255	Detail user yang memperbarui data

Gambar 3. 7 Tabel CPL

f. Tabel Mata Kuliah

Fungsi : Menyimpan data referensi mata kuliah

Primary Key : Id

Foreign Key : -

Name	Type	Length	Comment
id	int	11	auto increment ID kebutuhan sistem
kode	varchar	16	Kode dari Mata Kuliah
nama	varchar	64	Nama Mata Kuliah
skls	smallint	6	SKS yang dimiliki Mata Kuliah
status	smallint	6	Status active dan inactive data
created_at	datetime	0	Detail waktu data dibuat
updated_at	datetime	0	Detail waktu data diperbarui
created_user	varchar	255	Detail user yang memasukkan data
updated_user	varchar	255	Detail user yang memperbarui data

Gambar 3. 8 Tabel Mata Kuliah

g. Tabel Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

Fungsi : Menyimpan data referensi CPMK

Primary Key : Id

Foreign Key : Id_ref_mata_kuliah

Name	Type	Length	Comment
id	int	11	auto increment ID kebutuhan sistem
id_ref_mata_kuliah	int	11	Relasi CPMK ke Mata Kuliah
kode	varchar	8	Kode CPMK
isi	text	0	Isi dari CPMK
status	smallint	6	Status active dan inactive data
created_at	datetime	0	Detail waktu data dibuat
updated_at	datetime	0	Detail waktu data diperbarui
created_user	varchar	255	Detail user yang memasukkan data
updated_user	varchar	255	Detail user yang memperbarui data

Gambar 3. 9 Tabel CPMK

h. Tabel Relasi CPMK ke CPL

Fungsi : Menyimpan data relasi CPMK ke CPL

Primary Key : Id

Foreign Key : Id_ref_cpmk, id_ref_cpl

Name	Type	Length	Comment
id	int	11	auto increment ID kebutuhan sistem
id_ref_cpmk	int	11	CPMK yang berasal dari tabel ref_cpmk
id_ref_cpl	int	11	CPL yang berasal dari tabel ref_cpl
status	smallint	6	Status active dan inactive data
created_at	datetime	0	Detail waktu data dibuat
updated_at	datetime	0	Detail waktu data diperbarui
created_user	varchar	255	Detail user yang memasukkan data
updated_user	varchar	255	Detail user yang memperbarui data

Gambar 3. 10 Tabel CPMK ke CPL

i. Tabel Mata Kuliah Tayang

Fungsi : Menyimpan data mata kuliah tayang

Primary Key : Id

Foreign Key : Id_tahun_ajaran, id_ref_mata_kuliah,
id_ref_kelas, id_ref_dosen

Name	Type	Length	Comment
id	int	11	auto increment ID kebutuhan sistem
id_tahun_ajaran	int	11	Mengambil tahun dari tabel ref_tahun_ajaran
semester	varchar	16	Semester berupa Ganjil dan Genap
id_ref_mata_kuliah	int	11	Mengambil mata kuliah dari tabel ref_mata_kuliah
id_ref_kelas	int	11	Mengambil kelas dari tabel ref_kelas
id_ref_dosen	int	11	Mengambil dosen sebagai pengajar dari ref_dosen
status	smallint	6	Status active dan inactive data
created_at	datetime	0	Detail waktu data dibuat
updated_at	datetime	0	Detail waktu data diperbarui
created_user	varchar	255	Detail user yang memasukkan data
updated_user	varchar	255	Detail user yang memperbarui data

Gambar 3. 11 Tabel Mata Kuliah Tayang

j. Tabel Kartu Rencana Studi (KRS)

Fungsi : Menyimpan data mahasiswa yang mengikuti
mata kuliah tayang

Primary Key : Id

Foreign Key : Id_ref_mahasiswa, id_mata_kuliah_tayang

Name	Type	Length	Comment
id	int	11	auto increment ID kebutuhan sistem
id_ref_mahasiswa	int	11	Mahasiswa mengambil mata kuliah tayang
id_mata_kuliah_tayang	int	11	Mata kuliah tayang yang diambil oleh mahasiswa
status	smallint	6	Status active dan inactive data
created_at	datetime	0	Detail waktu data dibuat
updated_at	datetime	0	Detail waktu data diperbarui
created_user	varchar	255	Detail user yang memasukkan data
updated_user	varchar	255	Detail user yang memperbarui data

Gambar 3. 12 Tabel KRS

k. Tabel Capaian Mahasiswa

Fungsi : Menyimpan data Nilai Mahasiswa

Primary Key : Id

Foreign Key : Id_ref_mahasiswa, id_ref_cpmk

Name	Type	Length	Comment
id	int	11	auto increment ID kebutuhan sistem
id_ref_cpmk	int	11	Nilai yang berelasi dengan ID CPMK
id_ref_mahasiswa	int	11	Mahasiswa yang memiliki nilai
nilai	float	0	Nilai yang diimport
kelas	varchar	16	Kelas dari mata kuliah tayang
tahun	varchar	16	Tahun dari mata kuliah tayang
semester	varchar	16	Semester dari mata kuliah tayang
status	smallint	6	Status active dan inactive data
created_at	datetime	0	Detail waktu data dibuat
updated_at	datetime	0	Detail waktu data diperbarui
created_user	varchar	255	Detail user yang memasukkan data
updated_user	varchar	255	Detail user yang memperbarui data

Gambar 3. 13 Tabel Capaian Mahasiswa

l. Tabel *File Upload*

Fungsi : Menyimpan data *file import* yang diupload

Primary Key : Id

Foreign Key : Id_mata_kuliah_tayang

Name	Type	Length	Comment
id	int	11	auto increment ID kebutuhan sistem
id_mata_kuliah_tayang	int	11	Mata kuliah tayang yang melakukan import file
jenis	varchar	64	Jenis file import adalah file KRS atau file Nilai
base_name	varchar	255	Nama file yang diupload
file_name	varchar	255	File name di rewrite untuk kebutuhan sistem
status	smallint	6	Status active dan inactive data
created_at	datetime	0	Detail waktu data dibuat
updated_at	datetime	0	Detail waktu data diperbarui
created_user	varchar	255	Detail user yang memasukkan data
updated_user	varchar	255	Detail user yang memperbarui data

Gambar 3. 14 Tabel *File Upload*

3.5.3 Implementasi

Tahap implementasi dari metode perangkat lunak RAD merupakan tugas *programmer* untuk melanjutkan pengembangan sistem informasi dengan melakukan koding berdasarkan rancangan sistem yang telah dibuat bersama pengguna. Pengembangan pada tahap ini dilakukan berbasis web

dengan *framework* Yii2 menggunakan beberapa *tools* yaitu Visual Studio Code sebagai editor dan Google Chrome sebagai browser.

3.6 Teknik Pengujian

Pengujian sistem dilakukan *developer* untuk menguji dan memastikan bahwa program dan alur data sudah sesuai dengan rencana kebutuhan yang dibuat. Pengujian dilakukan dengan dua metode yaitu metode *white box* dan metode *black box*.

Pengujian *white box* didasarkan pada detail prosedur dan alur logika kode program. Tester melihat *source code program* dan menemukan kesalahan/*bugs/error* dari kode program yang dibuat.

Pada penelitian ini penulis menggunakan teknik pengujian *black box* dan *User Acceptance Testing* (UAT). Teknik pengujian *black box* yaitu pengujian yang didasarkan pada detail aplikasi seperti tampilan, fungsi-fungsi yang ada pada sistem, dan kesesuaian alur fungsi dengan kebutuhan pengguna. Tujuan dari pengujian *black box* ini adalah untuk menemukan kesalahan fungsi maupun *output* yang tidak sesuai dengan program aplikasi [23].

Tabel 3. 1 Rancangan Tabel Uji *Black Box*

No	Fungsi	Pengujian
1	Proses Login	Memasukkan akun berupa <i>username</i> dan <i>password</i> serta melakukan <i>inject URL</i>
2	Hak Akses	Melakukan <i>inject URL</i> yang dimiliki hak akses lain dan melakukan pengecekan tampilan dan fungsi-fungsi tugas yang dimiliki setiap hak akses.
3	Proses CRUD	Melakukan proses <i>create, read, update, delete</i> dari dan ke <i>database</i> melalui sistem yang dibuat.
4	Proses <i>Import KRS</i>	Melakukan proses <i>import KRS</i> melalui <i>file excel</i> dan melakukan pengecekan data dalam <i>database</i> .

5	Proses <i>Import</i> Nilai	Melakukan proses <i>import</i> nilai melalui <i>file excel</i> dan melakukan pengecekan data dalam <i>database</i> .
6	<i>Monitoring</i> Evaluasi CPL	Melakukan pengecekan perhitungan <i>monitoring</i> evaluasi dan menampilkannya kedalam bentuk grafik radar dan grafik histogram.

User Acceptance Testing (UAT) merupakan Teknik pengujian yang melibatkan *end user* atau pengguna akhir [24]. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah sistem yang dikembangkan sudah bekerja dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Pengujian *User Acceptance Testing* melibatkan responden Tim IABEE dan dosen pengguna Sistem OBE. Pengujian dilakukan dengan pengisian kuesioner berdasarkan pertanyaan yang telah dibuat dengan 5 kategori penilaian yaitu Sangat Setuju, Setuju, Netral, Cukup Setuju dan Tidak Setuju.

Tabel 3. 2 Rancangan Tabel Uji UAT

No	Pertanyaan
1	Apakah tampilan Sistem OBE menarik ?
2	Apakah menu-menu pada sistem mudah dipahami ?
3	Apakah alur proses pada sistem mudah dipahami ?
4	Apakah adanya buku panduan memudahkan pengguna untuk memahami sistem ?
5	Apakah Sistem OBE ini sudah sesuai dengan kebutuhan untuk akreditasi IABEE ?
6	Apakah <i>monitoring</i> pada Sistem OBE dapat mengukur capaian pembelajaran mahasiswa sesuai kebutuhan pengguna ?
7	Apakah Sistem OBE dapat menjadi salah satu pertimbangan dalam pembuatan kebijakan sistem pembelajaran bagi mahasiswa ?
8	Apakah Sistem OBE ini sudah cukup baik untuk diimplementasikan ?

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini ditampilkan hasil dari kegiatan pembuatan sistem atau aplikasi dengan menggunakan bantuan perangkat lunak maupun perangkat keras sesuai dengan rencana kebutuhan (*requirement planning*) dan desain *workshop* (*design workshop*) dalam bahasa yang dimengerti oleh mesin serta penerapan sistem pada keadaan yang sesungguhnya.

4.1 Implementasi Sistem

Sistem Informasi OBE (*Outcome Based Education*) memiliki dua hak akses, yaitu hak akses administrator dan hak akses dosen. Hak akses administrator bertugas mengelola konfigurasi sistem, akun pengguna, hak akses, data referensi, *user manual*, menayangkan mata kuliah pada setiap semester, mengimpor KRS(Kartu Rencana Mahasiswa) pada setiap mata kuliah yang yang diambil mahasiswa. Hak akses dosen bertugas sebagai pengajar mata kuliah tayang dan mengimporkan nilai mahasiswa yang diampunya ke dalam sistem.

Implementasi dilakukan dengan melakukan penulisan kode program(*coding*) sesuai rancangan yang telah dilakukan. Pada bagian implementasi ditampilkan hasil *screenshot* halaman website sebagai alat dan bahan untuk penelitian. Pada sistem OBE dibagi menjadi tiga bagian yaitu bagian data referensi, bagian proses data utama atau transaksi dan bagian tampilan *monitoring* evaluasi CPL.

4.1.1 Data Referensi

Data referensi merupakan data yang dibutuhkan oleh sistem agar transaksi atau proses data utamanya dapat berjalan. Pada sistem OBE memerlukan beberapa data referensi yaitu data mahasiswa, data dosen, data kelas, data tahun ajaran, data mata kuliah, data CPL (Capaian Pembelajaran Lulusan), data CPMK(Capaian Pembelajaran Mata Kuliah), dan data relasi antara CPMK dan CPL.

Tampilan data referensi untuk setiap hak akses dibuat sedikit berbeda, hak akses administrator memiliki tampilan untuk menambah,

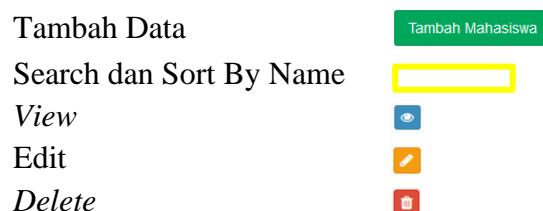
memperbarui atau menghapus data referensi. Sedangkan hak akses dosen hanya memiliki tampilan untuk melihat data referensi dan beberapa tombol seperti tambah, *update*, dan *delete* dihilangkan. Pada implementasi data referensi hanya menampilkan untuk hak akses administrator saja dikarenakan tampilan yang tidak berbeda jauh.

A. Data Mahasiswa

Data mahasiswa pada sistem terdiri dari NIM, nama, angkatan, dan status. NIM (Nomor Induk Mahasiswa) merupakan nomor yang hanya dimiliki oleh setiap mahasiswa sebagai pembeda dan bersifat unik. Status memiliki beberapa kondisi yaitu aktif, DO, lulus, undur diri, hilang, dan meninggal dunia. Data mahasiswa pada sistem ini diperoleh dari sistem akademik dari Universitas Sebelas Maret.

1. Tabel Mahasiswa

Halaman tabel mahasiswa menampilkan data mahasiswa yang ada pada sistem. Halaman ini terdapat beberapa action yang dapat dilakukan, yaitu:



#	Nim	Nama	Angkatan	Status	Actions
1	I0714001	Abid Alim Mustaqim	2014	Lulus	
2	I0714002	Aditya Meita Nugraha	2014	Hilang	
3	I0714003	Aji Fauzan Hidayat	2014	Lulus	
4	I0714004	Andryawan Jaya Purnama	2014	Lulus	
5	I0714005	Anrico Gideon Alfano	2014	Lulus	
6	I0714006	Aulia Ardan Sultani	2014	Lulus	
7	I0714007	Bima Tri Prasetya	2014	Lulus	
8	I0714008	Bina Pangestu Nugroho	2014	Lulus	
9	I0714009	Boni Vasius Rosen	2014	Undur Diri	

Gambar 4. 1 Halaman Tabel Mahasiswa

2. Tambah Data Mahasiswa Baru

Halaman ini berupa form input yang terdiri dari NIM, nama, angkatan, dan dropdown status mahasiswa.

Gambar 4. 2 Halaman Tambah Mahasiswa

3. View Mahasiswa

Halaman *view* menampilkan detail informasi mahasiswa yang dipilih.

Gambar 4. 3 Halaman View Mahasiswa

4. Edit Mahasiswa

Halaman edit digunakan untuk memperbarui data yang pernah dimasukkan.

Gambar 4. 4 Halaman Edit Mahasiswa

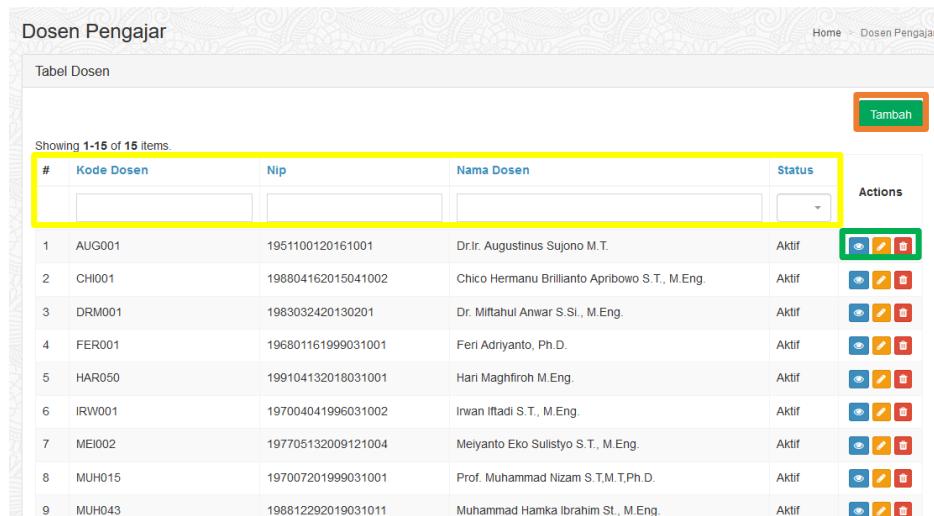
B. Data Dosen Pengajar

Data dosen pengajar pada sistem OBE terdiri dari kode dosen, nip, nama dosen, dan status. NIP (Nomor Induk Pegawai) merupakan nomor yang dimiliki oleh setiap pegawai sebagai pembeda dan bersifat unik. Status memiliki beberapa kondisi yaitu aktif, dan tidak aktif. Data dosen pengajar pada sistem ini diperoleh dari sistem akademik dari Universitas Sebelas Maret.

1. Tabel Dosen Pengajar

Halaman tabel dosen pengajar menampilkan data dosen yang ada pada sistem. Halaman ini terdapat beberapa action yang dapat dilakukan, yaitu:

Tambah Data Search dan Sort By Name <i>View</i> <i>Edit</i> <i>Delete</i>	<input type="button" value="Tambah"/> <input type="text"/>
---	---



#	Kode Dosen	Nip	Nama Dosen	Status	Actions
1	AUG001	1951100120161001	Dr.Ir. Augustinus Sujono M.T.	Aktif	
2	CHI001	198804162015041002	Chico Hermanu Brillianto Apribowo S.T., M.Eng.	Aktif	
3	DRM001	1983032420130201	Dr. Miftahul Anwar S.Si., M.Eng.	Aktif	
4	FER001	196801161999031001	Feri Adriyanto, Ph.D.	Aktif	
5	HAR050	199104132018031001	Hari Maghfiroh M.Eng.	Aktif	
6	IRW001	197004041996031002	Irwan Iftadi S.T., M.Eng.	Aktif	
7	MEI002	197705132009121004	Meiyanto Eko Sulistyо S.T., M.Eng.	Aktif	
8	MUH015	197007201999031001	Prof. Muhammad Nizam S.T.M.T.Ph.D.	Aktif	
9	MUH043	198812292019031011	Muhammad Hamka Ibrahim St., M.Eng.	Aktif	

Gambar 4. 5 Halaman Tabel Dosen Pengajar

2. Tambah Data Dosen Baru

Halaman ini berupa form input yang terdiri dari kode dosen, NIP, nama, dan dropdown status dosen.

Tambah Dosen Pengajar

Kode Dosen
AUG001

Nip
9981800120032

Nama Dosen
Ir. Agustinus Sujono Ph.D.

Status
Aktif

Gambar 4. 6 Halaman Tambah Dosen Pengajar

3. View Dosen

Halaman *view* menampilkan detail informasi dosen yang dipilih.

View : Irwan Iftadi S.T., M.Eng.

View : Irwan Iftadi S.T., M.Eng.

Kode Dosen
IRW001

Nip
197004041996031002

Nama Dosen
Irwan Iftadi S.T., M Eng

Status
Aktif

Update Delete

Back

4. Edit Dosen

Halaman edit digunakan untuk memperbarui data yang pernah dimasukkan.

Update : Irwan Iftadi S.T., M.Eng.

Update : Irwan Iftadi S.T., M.Eng.

Kode Dosen
IRW001

Nip
197004041996031002

Nama Dosen
Irwan Iftadi S.T., M Eng

Status
Aktif

Aktif

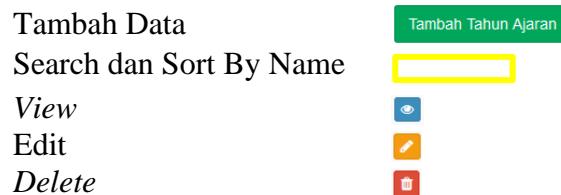
Gambar 4. 7 Halaman Edit Dosen

C. Tahun Ajaran

Data tahun ajaran pada sistem OBE berupa tahun ajaran.

1. Tabel Tahun Ajaran

Halaman tabel tahun ajaran menampilkan data tahun ajaran yang ada pada sistem. Halaman ini terdapat beberapa action yang dapat dilakukan, yaitu :



Referensi Tahun Ajaran		Home > Referensi Tahun Ajaran															
Tabel Tahun Ajaran																	
Showing 1-7 of 7 items																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>#</th><th>Tahun</th><th>Actions</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>2014</td><td></td></tr> <tr> <td>2</td><td>2015</td><td></td></tr> <tr> <td>3</td><td>2016</td><td></td></tr> <tr> <td>4</td><td>2017</td><td></td></tr> </tbody> </table>			#	Tahun	Actions	1	2014		2	2015		3	2016		4	2017	
#	Tahun	Actions															
1	2014																
2	2015																
3	2016																
4	2017																
Tambah Tahun Ajaran																	

Gambar 4. 8 Halaman Tabel Tahun Ajaran

2. Tambah Tahun Ajaran Baru

Halaman ini berupa form input dari tahun.

The screenshot shows a form titled 'Tambah Referensi Tahun Ajaran' with a single input field labeled 'Tahun' containing the value '2022'. Below the input field are two buttons: 'Back' (red) and 'Save' (green).

Gambar 4. 9 Halaman Tambah Tahun Ajaran

3. View Tahun Ajaran

Halaman view menampilkan detail informasi tahun ajaran yang dipilih.

The screenshot shows a view page for the year 2019. The title is 'View : 2019'. The page displays a table with one row containing the year '2019'. At the bottom right are 'Update' and 'Delete' buttons. A 'Back' button is located at the bottom left.

Gambar 4. 10 Halaman View Tahun Ajaran

4. Edit Tahun Ajaran

Halaman edit digunakan untuk memperbarui data yang pernah dimasukkan

Gambar 4. 11 Halaman Edit Tahun Ajaran

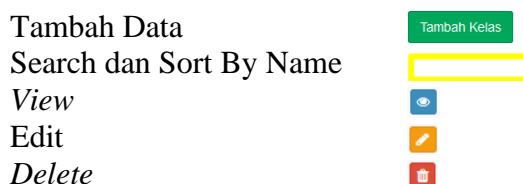
D. Kelas

Data kelas pada sistem OBE berupa nama kelas.

1. Tabel Kelas

Halaman tabel kelas menampilkan data kelas yang ada pada sistem.

Halaman ini terdapat beberapa action yang dapat dilakukan, yaitu :



Referensi Kelas			
Tabel Kelas			
Showing 1-4 of 4 items.			
#	Kelas	Actions	
1	A		
2	B		
3	C		
4	D		

Gambar 4. 12 Halaman Tabel Kelas

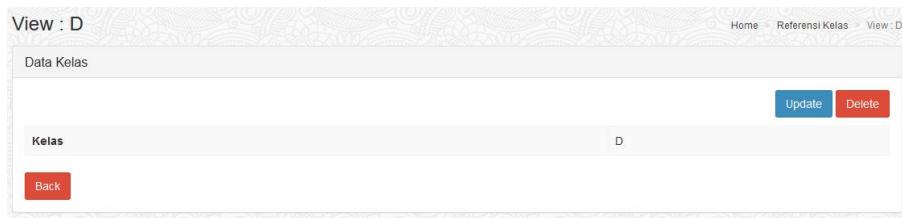
2. Tambah Kelas Baru

Halaman ini berupa form input kelas.

Gambar 4. 13 Halaman Tambah Kelas

3. View Kelas

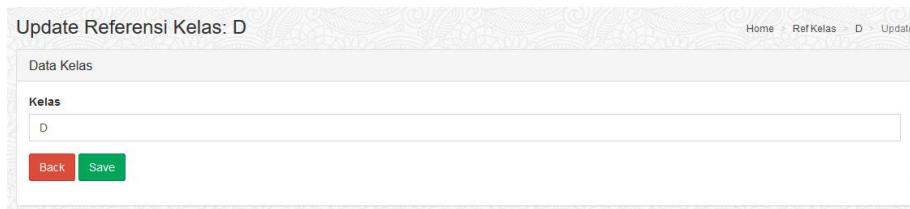
Halaman *view* menampilkan detail informasi tahun ajaran yang dipilih.



Gambar 4. 14 Halaman *View* Kelas

4. Edit Kelas

Halaman edit digunakan untuk memperbarui data yang pernah di inputkan



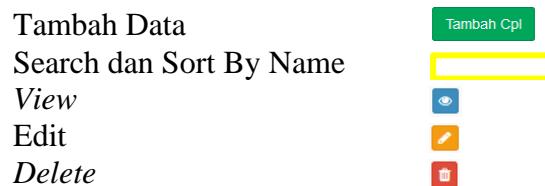
Gambar 4. 15 Halaman *Edit* Kelas

E. Data Referensi CPL (Capaian Pembelajaran Lulusan)

Data CPL pada sistem terdiri dari kode CPL, isi, dan status. Data CPL pada sistem ini diperoleh dari panduan kurikulum Program Studi Teknik Elektro Universitas Maret.

1. Tabel Referensi CPL

Halaman tabel CPL menampilkan semua data CPL yang ada pada sistem. Halaman ini terdapat beberapa action yang dapat dilakukan, yaitu:



Referensi Capaian Pembelajaran Lulusan				
Tabel Referensi CPL				
#	Kode	Isi	Ringkasan	Actions
1	CPL01	Mampu menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip teknik elektro.	Menguasai ilmu teknik	
2	CPL02	Mampu mendesain komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan didalam batasan-batasan realistik dalam bidang teknik Elektro.	Mampu Mendesain	
3	CPL03	Mampu mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan serta menganalisis dan mengartikan data untuk memperkuat penilaian teknik.	Experimen dan analisis data	
4	CPL04	Mampu mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan Teknik elektro.	Memecahkan masalah	
5	CPL05	Mampu menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik elektro yang modern yang diperlukan untuk praktik keteknikan.	Menguasai metode dan alat	

Gambar 4. 16 Halaman Tabel CPL

2. Tambah CPL Baru

Halaman ini berupa form input yang terdiri dari kode CPL, isi, dan ringkasan.

Tambah CPL	
CPL Baru	
Kode	CPL12
Isi	Mampu menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip teknik elektro.
Ringkasan	Pemahaman Teknik
<input type="button" value="Back"/> <input type="button" value="Save"/>	

Gambar 4. 17 Halaman Tambah CPL

3. View CPL

Halaman view menampilkan detail informasi CPL yang dipilih.

View : CPL08	
Data	
Kode	CPL08
Isi	Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya.
Ringkasan	Mampu berkerjasama
<input type="button" value="Back"/> <input type="button" value="Update"/> <input type="button" value="Delete"/>	

Gambar 4. 18 Halaman View CPL

4. Edit CPL

Halaman edit digunakan untuk memperbarui data yang pernah dimasukkan.

Update : CPL08

Data

Kode
CPL08

Isi
Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya.

Ringkasan
Mampu berkerjasama

Back Save

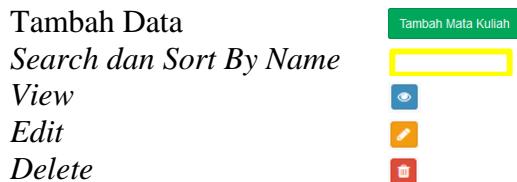
Gambar 4. 19 Halaman Edit CPL

F. Data Referensi Mata Kuliah

Data Referensi Mata Kuliah pada sistem terdiri dari kode mata kuliah, nama, dan sks. Data mata kuliah pada sistem ini diperoleh dari panduan kurikulum Program Studi Teknik Elektro Universitas Maret.

1. Tabel Mata Kuliah

Halaman tabel mata kuliah menampilkan semua data mata kuliah yang ada pada sistem. Halaman ini terdapat beberapa *action* yang dapat dilakukan, yaitu



Referensi Mata Kuliah

Tabel Mata Kuliah

Show 1-20 of 112 items

#	Kode	Nama	Sks	Actions
1	EE0101-19	Kalkulus I	3	
2	EE0102-19	Fisika Dasar I	3	
3	EE0103-19	Matematika Diskret dan Logika	3	
4	EE0104-19	Aljabar Linear	3	

Tambah Mata Kuliah

Gambar 4. 20 Halaman Tabel Mata Kuliah

2. Tambah Mata Kuliah Baru

Halaman ini berupa form input yang terdiri dari kode mata kuliah, nama, dan SKS.

Tambah Mata Kuliah

Mata Kuliah Baru

Kode
EE0211-20

Nama
Fisika Dasar

Skls
3

Back Save

Gambar 4. 21 Halaman Tambah Mata Kuliah

3. View Mata Kuliah

Halaman *view* menampilkan detail informasi mata kuliah yang dipilih.

View : EE0203-19

Data

Kode	EE0203-19
Nama	Praktikum Fisika Dasar
Skls	1

Update Delete

Back

Gambar 4. 22 Halaman View Mata Kuliah

4. Edit Mata Kuliah

Halaman edit digunakan untuk memperbarui data yang pernah dimasukkan.

Update Mata Kuliah: EE0203-19

Data

Kode
EE0203-19

Nama
Praktikum Fisika Dasar

Skls
1

Back Save

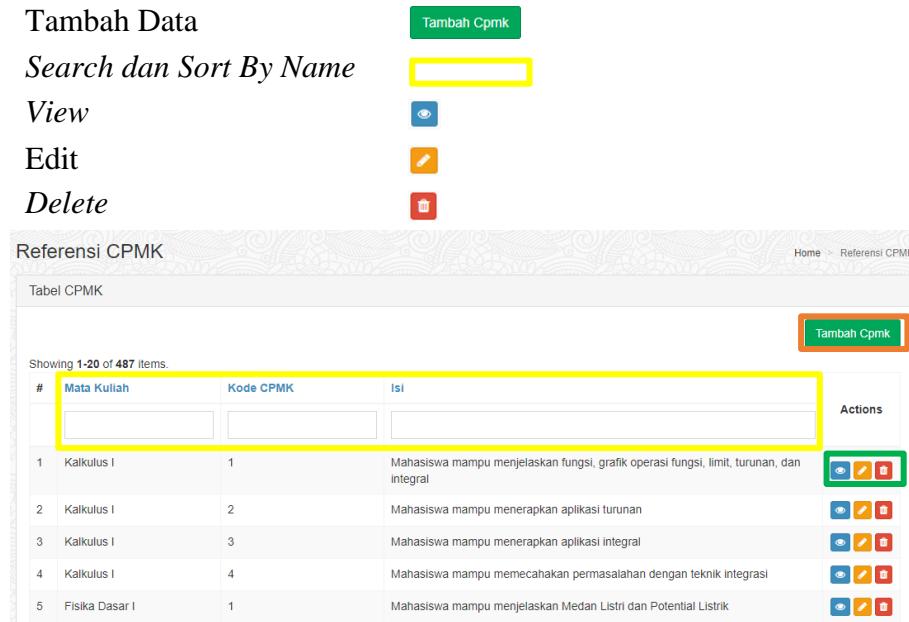
Gambar 4. 23 Halaman Edit Mata Kuliah

G. Data Referensi CPMK (Capaian Pembelajaran Mata Kuliah)

Data Referensi CPMK pada sistem terdiri dari kode mata kuliah, kode CPMK, dan isi. Data mata kuliah pada sistem ini diperoleh dari panduan kurikulum Program Studi Teknik Elektro Universitas Maret.

1. Tabel Referensi CPMK

Halaman tabel CPMK menampilkan semua data CPMK yang ada pada sistem. Halaman ini terdapat beberapa *action* yang dapat dilakukan, yaitu:

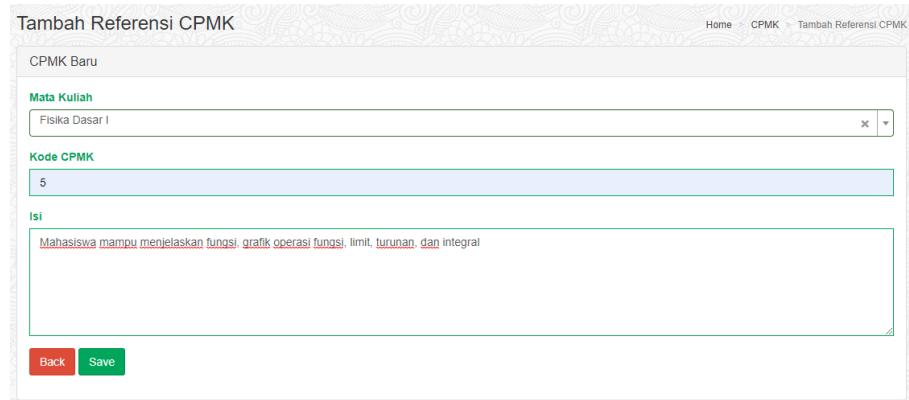


#	Mata Kuliah	Kode CPMK	Isi	Actions
1	Kalkulus I	1	Mahasiswa mampu menjelaskan fungsi, grafik operasi fungsi, limit, turunan, dan integral	
2	Kalkulus I	2	Mahasiswa mampu menerapkan aplikasi turunan	
3	Kalkulus I	3	Mahasiswa mampu menerapkan aplikasi integral	
4	Kalkulus I	4	Mahasiswa mampu memecahkan permasalahan dengan teknik integrasi	
5	Fisika Dasar I	1	Mahasiswa mampu menjelaskan Medan Listrik dan Potential Listrik	

Gambar 4. 24 Halaman Tabel CPMK

2. Tambah CPMK Baru

Halaman ini berupa form input yang terdiri dari mata kuliah, kode CPMK, dan isi.



Gambar 4. 25 Halaman Tambah CPMK

3. View CPMK

Halaman *view* menampilkan detail informasi CPMK yang dipilih.

View : CPMK 2

Data Kode CPMK 2

Mata Kuliah	Fisika Dasar II
Kode CPMK	2
Isi	Mahasiswa dapat menjelaskan medan elektromagnet dan optika

[Update](#) [Delete](#)

[Back](#)

Gambar 4. 26 Halaman View CPMK

4. Edit CPMK

Halaman edit digunakan untuk memperbarui data yang pernah dimasukkan.

Update CPMK : 2

Data CPMK

Mata Kuliah	Fisika Dasar II
Kode CPMK	2
Isi	Mahasiswa dapat menjelaskan medan elektromagnet dan optika

[Back](#) [Save](#)

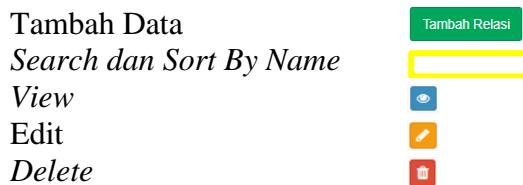
Gambar 4. 27 Halaman Edit CPMK

H. Data Relasi CPMK ke CPL

Data Relasi CPMK ke CPL pada sistem terdiri dari mata kuliah, kode CPMK, isi, dan kode CPL. Data mata kuliah pada sistem ini diperoleh dari panduan kurikulum Program Studi Teknik Elektro Universitas Maret

1. Tabel Relasi CPMK ke CPL

Halaman tabel relasi menampilkan semua data relasi CPMK ke CPL yang ada pada sistem. Halaman ini terdapat beberapa *action* yang dapat dilakukan, yaitu :



Relasi CPMK CPL				
Tabel Relasi				
#	Kode Cpmk	Kode	Isi	Cpl
1	Kalkulus I	1	Mahasiswa mampu menjelaskan fungsi, grafik operasi fungsi, limit, turunan, dan integral	CPL01
2	Kalkulus I	2	Mahasiswa mampu menerapkan aplikasi turunan	CPL01
3	Kalkulus I	3	Mahasiswa mampu menerapkan aplikasi integral	CPL01
4	Kalkulus I	4	Mahasiswa mampu memecahkan permasalahan dengan teknik integrasi	CPL01
5	Fisika Dasar I	1	Mahasiswa mampu menjelaskan Medan Listri dan Potential Listrik	CPL01

Gambar 4. 28 Halaman Tabel Relasi CPMK ke CPL

2. Tambah Relasi Baru

Halaman ini berupa form input yang terdiri dari mata kuliah, kode CPMK, dan kode CPL.

Tambah Relasi CPMK CPL	
Relasi Baru	
Mata Kuliah	Matematika Diskret dan Logika
Kode Cpmk	Mahasiswa mampu menjelaskan Logika, himpunan, relasi dan fungsi
Cpl	Mampu menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman me..
Back	Save

Gambar 4. 29 Halaman Tambah Relasi CPMK ke CPL

3. View Relasi

Halaman view menampilkan detail informasi relasi yang dipilih.

Relasi	
Relasi	
Mata Kuliah	Fisika Dasar I
Kode Cpmk	1
Isi Cpmk	Mahasiswa mampu menjelaskan Medan Listri dan Potential Listrik
Kode Cpl	CPL01
Isi Cpmk	Mampu menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip teknik elektro.
Back	Update Delete

Gambar 4. 30 Halaman View Relasi CPMK ke CPL

4. Edit Relasi

Halaman edit digunakan untuk memperbarui data yang pernah dimasukkan.

Gambar 4. 31 Halaman Edit Relasi CPMK ke CPL

4.1.2 Proses Data Utama atau Transaksi

Proses data utama dilakukan oleh dua hak akses yaitu hak akses administrator bertugas untuk menyiapkan mata kuliah yang tayang pada setiap semester dan melakukan *import* KRS mahasiswa pada setiap mata kuliah yang tayang. Sedangkan hak akses dosen bertugas sebagai pengajar dan melakukan *import* nilai semua mahasiswa yang diajar. Pada implementasi proses data utama ditampilkan peran setiap hak akses.

A. Hak Akses Administrator

Administrator memiliki tugas untuk menyiapkan mata kuliah tayang dan melakukan *import file* KRS.

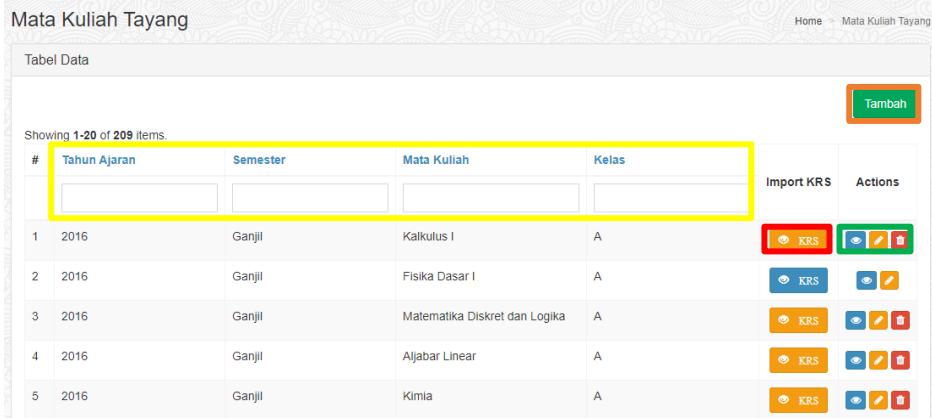
❖ Mata Kuliah Tayang

Data Mata Kuliah Tayang pada sistem terdiri dari tahun ajaran, semester, nama mata kuliah, kelas, dan dosen pengajar.

1. Tabel Mata Kuliah Tayang

Halaman tabel mata kuliah tayang menampilkan semua data relasi CPMK ke CPL yang ada pada sistem. Halaman ini terdapat beberapa action yang dapat dilakukan, yaitu :

Tambah Data	Tambah
Search dan Sort By Name	<input type="text"/>
<i>Import KRS</i>	<input type="text"/>
<i>View</i>	
<i>Edit</i>	
<i>Delete</i>	

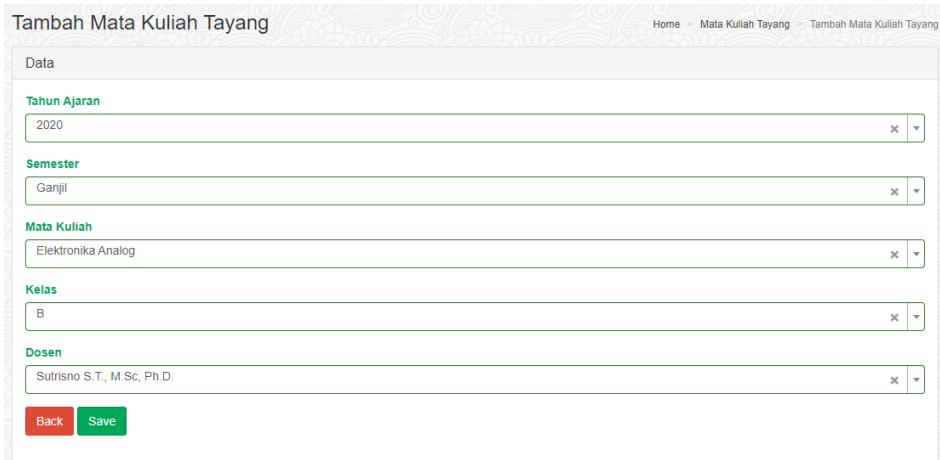


#	Tahun Ajaran	Semester	Mata Kuliah	Kelas	Import KRS	Actions
1	2016	Ganjil	Kalkulus I	A		
2	2016	Ganjil	Fisika Dasar I	A		
3	2016	Ganjil	Matematika Diskret dan Logika	A		
4	2016	Ganjil	Aljabar Linear	A		
5	2016	Ganjil	Kimia	A		

Gambar 4. 32 Halaman Tabel Mata Kuliah Tayang

2. Tambah Mata Kuliah Tayang Baru

Halaman ini berupa form input yang terdiri dari tahun ajaran, semester, mata kuliah, kelas dan dosen pengajar.



Tambah Mata Kuliah Tayang

Data

Tahun Ajaran
2020

Semester
Ganjil

Mata Kuliah
Elektronika Analog

Kelas
B

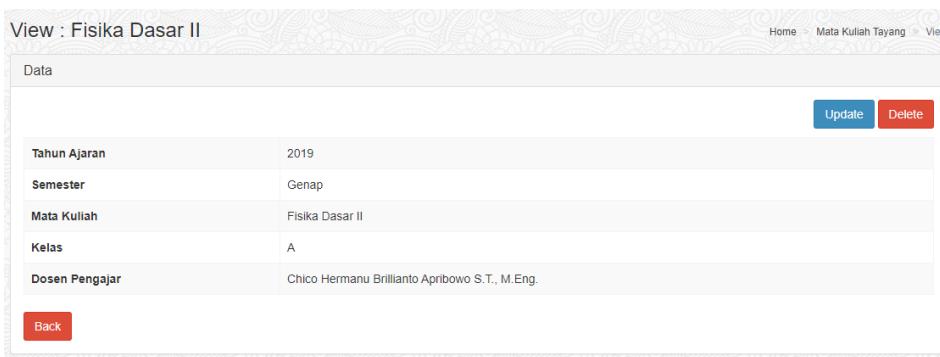
Dosen
Sutrisno S.T., M.Sc., Ph.D.

Back Save

Gambar 4. 33 Halaman Tambah Mata Kuliah Tayang

3. View Mata Kuliah Tayang

Halaman *view* menampilkan detail informasi mata kuliah tayang yang dipilih.



View : Fisika Dasar II

Data

Tahun Ajaran 2019

Semester Genap

Mata Kuliah Fisika Dasar II

Kelas A

Dosen Pengajar Chico Hermanu Brillianto Apribowo S.T., M.Eng.

Back Update Delete

Gambar 4. 34 Halaman View Mata Kuliah Tayang

4. Edit Mata Kuliah Tayang

Halaman edit digunakan untuk memperbarui data yang pernah dimasukkan.

Update Mata Kuliah Tayang Fisika Dasar II

Data Mata Kuliah Tayang

Tahun Ajaran
2019

Semester
Genap

Mata Kuliah
Fisika Dasar II

Kelas
A

Dosen
Chico Hermanu Brillianto Apribowo S.T., M.Eng.

Back Save

Gambar 4. 35 Halaman Edit Mata Kuliah Tayang

❖ Import KRS

KRS diimport menggunakan template file excel yang telah di generate oleh sistem. Proses import KRS diproses dengan teknik ajax sehingga menampilkan import secara realtime.

1. Button import KRS

KRS Mata Kuliah Tayang tersebut belum pernah diimport KRS nya

KRS Mata Kuliah Tayang tersebut sudah pernah diimport KRS nya

Mata Kuliah Tayang

Tabel Data

Showing 1-20 of 209 items.

#	Tahun Ajaran	Semester	Mata Kuliah	Kelas	Import KRS	Actions
1	2016	Ganjil	Kalkulus I	A	KRS	
2	2016	Ganjil	Fisika Dasar I	A	KRS	
3	2016	Ganjil	Matematika Diskret dan Logika	A	KRS	
4	2016	Ganjil	Aljabar Linear	A	KRS	
5	2016	Ganjil	Kimia	A	KRS	

Gambar 4. 36 Tampilan Button Import KRS

2. Halaman *Import KRS*

[Template Excel](#)

Untuk Mendownload template *import* KRS dalam bentuk excel

[Lihat File Upload](#)

Untuk melihat file KRS yang telah diupload

***Action ini akan muncul jika pernah melakukan import**

Jika Data Sudah Ada :
[Lewati](#)

Action yang dilakukan ketika data yang dimasukkan sudah ada, dilewati atau diperbarui.



Tempat menaruh file KRS yang akan diimport

The screenshot shows a web-based application titled 'Import'. At the top, there are two buttons: 'Template Excel' (green background) and 'Lihat File Upload' (blue background). Below these is a section labeled 'Jika Data Sudah Ada :' with a blue button labeled 'Lewati'. A yellow-bordered box highlights a large input area with a dashed border and the placeholder text 'Drag & drop files here ...'. Below this area are two buttons: 'Select file...' and 'Browse ...'. At the bottom left is a red 'Back' button.

Gambar 4. 37 Halaman *Import KRS*

3. Template *Import*

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a title 'UNIVERSITAS SEBELAS MARET' at the top center. The table has the following data:

Fakultas	TEKNIK	
Program Studi	S1 - TEKNIK ELEKTRO	
Tahun Ajaran	2016	
Semester	Ganjil	
Kode Mata Kuliah	EE0101-19	
Nama Mata Kuliah	Kalkulus I	
Kelas	A	
Pengampu	Dr.Ir. Augustinus Sujono M.T.	
gtYKXjf4z6fctHd/vrKLoQ==		
No	Nim	
13	14	Nama Mahasiswa
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		

Gambar 4. 38 Tampilan Template *Import KRS*

4. Halaman Proses *Import* ke Sistem

	TERPROSES 28 / 28 Data
	ERROR 0 Data
	PERINGATAN 0 Data
	SUKSES 28 Data
Sukses	
Update Nim	
Skip Nim	
Error	

Menunjukkan jumlah data yang **proses**

Menunjukkan jumlah data yang **error** atau gagal di *import*

Menunjukkan jumlah data yang di **update**

Menunjukkan jumlah data yang **sukses** di *import*

Menunjukkan status data pada baris tersebut berhasil di *import*

Menunjukkan status data pada baris tersebut berhasil diperbarui

Menunjukkan status data pada baris tersebut dilewati

Menunjukkan status data pada baris tersebut gagal dimasukkan atau diperbarui

The screenshot shows the 'Proses Import KRS' (Import KRS Process) page. At the top, there are four summary boxes: 'TERPROSES 9 / 9 Data' (blue), 'ERROR 1 Data' (red), 'PERINGATAN 1 Data' (orange), and 'SUKSES 7 Data' (green). Below this is a navigation link 'Kembali ke Halaman Unggah File'. The main content area displays student information for 'UNIVERSITAS SEBELAS MARET' with the following details:

Fakultas	TEKNIK
Program Studi	S1 - TEKNIK ELEKTRO
Tahun Ajaran	2016
Semester	Ganjil
Mata Kuliah	Matematika Diskret dan Logika
Kelas	A
Pengampu	Dr.Ir. Augustinus Sujono M.T.

Below the student info is a table titled 'DATA MAHASISWA' (Student Data) with columns: STATUS, NIM, and NAMA. The data is as follows:

STATUS	NIM	NAMA
Error	Nim Tidak Ada	MOHAMMAD IZZUL MUKHTAR
Update Nim	I0717001	ADITYA PRATAMA
Sukses	I0717002	AGUNG BUDI UTOMO
Sukses	I0717004	Alvin Ichwanur Ridho

Gambar 4. 39 Halaman Proses *Import KRS*

5. Halaman KRS yang telah diupload

	Download File Upload	Untuk mendownload file yang pernah diimport
		Untuk menghapus mahasiswa pada mata kuliah
	Delete Selected	Untuk menghapus mahasiswa yang di check

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

Fakultas	Teknik
Program Studi	Teknik Elektro
Tahun Ajaran	2016
Semester	Ganjil
Mata Kuliah	Fisika Dasar I
Kelas	A
Pengampu	Hari Maghfiroh M.Eng.

DATA MAHASISWA

NO	NIM	NAMA	Action
1	I0717002	Agung Budi Utomo	
2	I0717004	Alvin Ichwanur Ridho	
3	I0717005	Anif Wibowo	

Gambar 4. 40 Halaman KRS yang Telah Diupload

B. Hak Akses Dosen

Dosen bertugas sebagai pengajar mata kuliah dan melakukan *import* nilai mahasiswa pada setiap mata kuliah yang diajar.

❖ Import Nilai

Nilai di*import* menggunakan template *file excel* yang telah di generate oleh sistem dengan kode unik pada setiap mata kuliah tayangnya. *Import* nilai menggunakan teknik pemrograman ajax sehingga dapat menampilkan *import* secara *realtime*.

Pada *import* nilai dilakukan pengecekan mahasiswa disetiap barisnya sehingga mahasiswa yang dimasukkan nilainya hanyalah mahasiswa yang terdaftar mata kuliah tayang tersebut saja, jika tidak terdaftar maka nilai tidak masuk.

1. *Button Import* Nilai

- Nilai** Mata Kuliah Tayang tersebut **belum diimport** KRS nya
- Nilai** Mata Kuliah Tayang tersebut **sudah diimport** KRS nya **tapi belum diimport** nilainya
- Nilai** Mata Kuliah Tayang tersebut **sudah** pernah **diimport** nilai nya

Mata Kuliah Tayang					Home > Mata Kuliah Tayang	
Tabel Data						
#	Tahun Ajaran	Semester	Mata Kuliah	Kelas	Import Nilai	Actions
1	2016	Ganjil	Kalkulus I	A	Nilai	Detail
2	2016	Ganjil	Fisika Dasar I	A	Nilai	Detail
3	2016	Ganjil	Matematika Diskret dan Logika	A	Nilai	Detail
4	2016	Ganjil	Aljabar Linear	A	Nilai	Detail
5	2016	Ganjil	Kimia	A	Nilai	Detail

Gambar 4. 41 Tampilan *Button Import Nilai*

2. Halaman *Import Nilai*

Template Excel

Untuk Mendownload template *import* nilai dalam bentuk excel

Lihat Nilai

Untuk Mendownload file Nilai yang telah diupload

***Action ini akan muncul jika pernah melakukan import**

Jika Data Sudah Ada :
 Lewati

Action yang dilakukan ketika data yang dimasukkan sudah ada, dilewati atau diperbarui

***Jika kondisi “PERBARUI” maka nilai yang diambil adalah nilai yang terbaik. Kondisi ini digunakan untuk mahasiswa yang mengulang mata kuliah yang sama.**



Tempat menaruh file Nilai yang akan diimport

Import Nilai

Template Excel

Jika Data Sudah Ada :
 Lewati

Pastikan telah menggunakan file template yang sesuai.

Drag & drop files here ...

Select file... Browse ...

Back

Gambar 4. 42 Halaman *Import Nilai*

3. Template Import

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
UNIVERSITAS SEBELAS MARET																	
4	Fakultas	TEKNIK															
5	Program Studi	S1 - TEKNIK SIPIL															
6	Tahun Ajaran	2016															
7	Semester	Ganjil															
8	Kode Mata Kuliah	EE0102-19															
9	Nama Mata Kuliah	Fisika Dasar I															
10	Kelas	A															
11	Pengampu	Hari Maghfiroh M.Eng.															
12	1GIVCm/j6Uq5zmW05jvzA==																
13	No	Nim	Mahasiswa	CPMK1	CPMK2	CPMK3	Nilai	CPMK4									
14	1	I0717002	Agung Budi Utomo														
15	2	I0717004	Alvin Ichwannur Ridho														
16	3	I0717005	Arif Wibowo														
17	4	I0717008	Aulia Vici Yunitasari														
18	5	I0717009	Bakasrian Fericoari														
19																	

Gambar 4. 43 Tampilan Template *Import* Nilai

4. Proses *Import* Nilai

 TERPROSES 28 / 28 Data	 ERROR 0 Data	 PERINGATAN 0 Data	 SUKSES 28 Data
Sukses			
Update Nilai			
Skip Nim			
Error			

Proses Import Nilai											
 TERPROSES 36 / 36 Data	 ERROR 3 Data	 PERINGATAN 19 Data	 SUKSES 14 Data	Home > Proses Import Nilai							
Kembali ke Halaman Unggah File											
UNIVERSITAS SEBELAS MARET											
Fakultas	TEKNIK										
Program Studi	S1 - TEKNIK ELEKTRO										
Tahun Ajaran	2016										
Semester	Ganjil										
Mata Kuliah	Fisika Dasar I										
Kelas	A										
Pengampu	Hari Maghfiroh M.Eng.										
DATA MAHASISWA											
STATUS	NIM	NAMA	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4					
 Error	I0717002	Agung Budi Utomo	81	83	 Wajib Diisi	87					
 Skip Nim	I0717004	Alvin Ichwannur Ridho	82	88	82	79					
 Sukses	I0717005	Arif Wibowo	78	78	78	78					
 Skip Nim	I0717008	Aulia Vici Yunitasari	90	87	87	79					
 Sukses	I0717009	Bakasrian Fericoari	88	75	82	75					
 Skip Nim	I0717010	Banu Maheswara	81	86	81	83					
 Error	I0717011	Bayhaqi Irfani	82	86	 Wajib Diisi	88					
 Sukses	I0717012	Berlianne Shanaza Andriany	87	86	83	86					

Gambar 4. 44 Halaman Proses *Import* Nilai

5. Halaman nilai yang telah diupload

[Download File Upload](#)

Untuk mendownload file yang pernah diimport



Untuk memperbarui nilai mahasiswa yang dipilih



Untuk menghapus nilai mahasiswa pada mata kuliah

[Delete Selected](#)

Untuk menghapus nilai mahasiswa yang di check

Tampilan Nilai Mata Kuliah		Home > Tampilan Nilai Mata Kuliah					
		Download File Upload					
UNIVERSITAS SEBELAS MARET							
Fakultas	TEKNIK						
Program Studi	Teknik Elektro						
Tahun Ajaran	2016						
Semester	Ganjil						
Mata Kuliah	Fisika Dasar I						
Kelas	A						
Pengampu	Hari Maghfiroh M.Eng.						
DATA MAHASISWA				DATA NILAI			
<input type="checkbox"/>	NO	NIM	NAMA	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4
<input type="checkbox"/>	1	I0717008	Aulia Vici Yunitasari	99	89	87	93
<input type="checkbox"/>	2	I0717010	Banu Maheswara	81	88	81	88
<input type="checkbox"/>	3	I0717013	Bima Damar Jati	88	75	89	80
<input type="checkbox"/>	4	I0717014	Bintar Yudo Sadewo	88	84	78	75
<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>							

Gambar 4. 45 Halaman Nilai yang Telah Diupload

6. Halaman edit nilai mahasiswa

Halaman ini digunakan untuk memperbarui nilai mahasiswa yang telah diimport.

Update Nilai Mahasiswa		Home > Capaian Mahasiswa > Update	
Data Nilai			
Nama	Aulia Vici Yunitasari		
NIM	I0717008		
Angkatan	2017		
CPMK 1	99		
CPMK 2	89		
CPMK 3	87		
CPMK 4	93		
Back Save			

Gambar 4. 46 Halaman Edit Nilai Mahasiswa

4.1.3 Monitoring Evaluasi CPL

Monitoring evaluasi CPL secara garis besar dibagi menjadi dua bagian yaitu monitoring evaluasi CPL untuk mahasiswa aktif dan

monitoring evaluasi CPL untuk mahasiswa yang berstatus alumni. Pada setiap monitoring evaluasi terdiri dari monitoring evaluasi individu, monitoring evaluasi persemester dan monitoring evaluasi per angkatan. Pada implementasi monitoring evaluasi CPL bab ini hanya ditampilkan *screenshot* monitoring evaluasi CPL untuk mahasiswa aktif saja dikarenakan tampilan monitoring untuk alumni tidak jauh berbeda dengan tampilan monitoring untuk mahasiswa aktif.

A. Monitoring Evaluasi Individu

Monitoring evaluasi individu digunakan untuk melihat perkembangan capaian pembelajaran mahasiswa dari waktu ke waktu. Monitoring individu ditampilkan dalam bentuk bagan radar dan bagan histogram. Pada monitoring individu juga diberikan *action* unduh transkip nilai mahasiswa untuk melihat detail nilai yang telah dicapai.

1. Monev Individu

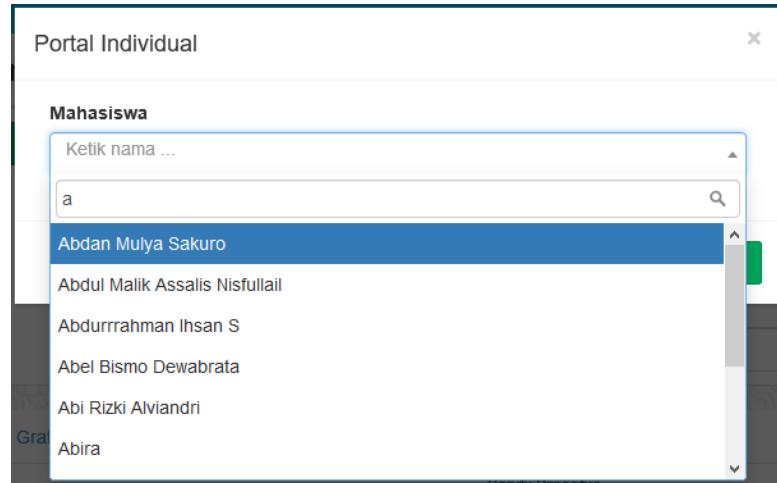
- Pilih Mahasiswa** Untuk memilih mahasiswa yang akan dilihat cpl nya
- Transkip Nilai** Untuk mendownload transkip nilai mahasiswa
- Grafik Radar Grafik Bar** Untuk melihat hasil capaian mahasiswa dalam bentuk radar atau bar



Gambar 4. 47 Halaman Monev Individu

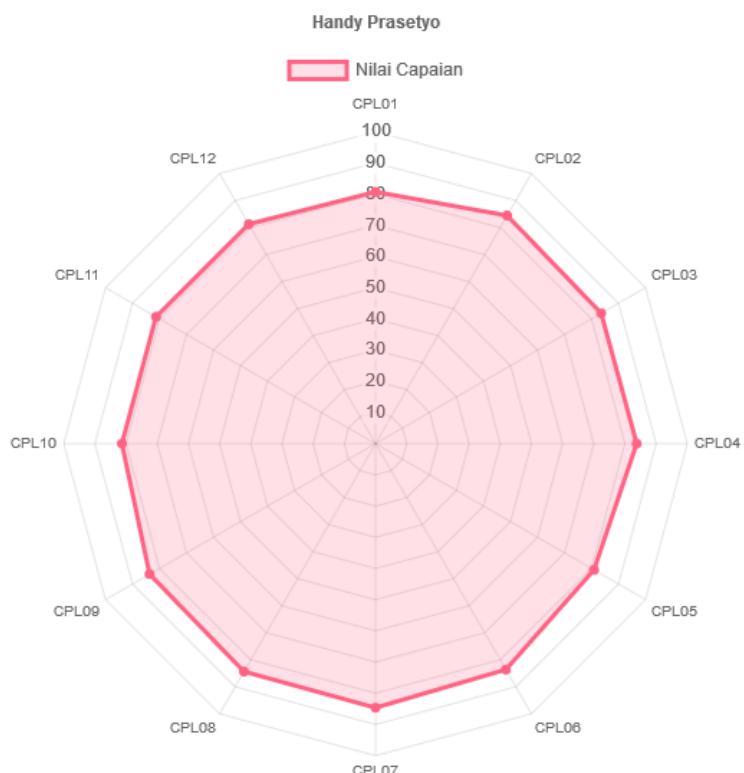
2. Pop up Pilih Mahasiswa

Pemilihan mahasiswa pada portal individu diprogram menggunakan teknik pemrograman ajax sehingga tampilan *dropdown* hanya menampilkan 10 pilihan dari *database* sesuai dengan *keyword* yang diketikkan.



Gambar 4. 48 Halaman *Pop up* Pilih Mahasiswa

3. Grafik Radar



Gambar 4. 49 Tampilan Grafik Radar Monev Individu

4. Grafik Bar



Gambar 4. 50 Tampilan Grafik Bar Monev Individu

5. Unduh Transkip Nilai Mahasiswa

UNIVERSITAS SEBELAS MARET							
TRANSKIP NILAI MAHASISWA							
NO	KODE	MATA KULIAH	NILAI				
			CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5
1	TKS21104	Fisika Dasar (P)	92,5	92,5			
2	TKS21207	Gambar Teknik (T)	67,5	67,5			
3	TKS21213	Rekayasa Lingkun	79,5	79,5	79,5	79,5	
4	TKS23134	Rekayasa Lalu-lin	75,5	75,15			
5	TKS23133	Sistem Angkutan	75	75			
6	TKS23139	Struktur Baja	80	80	80		
7	TKS23138	Struktur Beton	90	90	90		
8	TKS21103	Kalkulus	95				
9	TKS21105	Kimia Dasar	85	85	85	85	85
10	TKS23135	Analisis Struktur I	72,5	72,5	72,5		
11	TKS23243	Rekayasa Gempa	75	75	75	75	
12	TKS23136	Rekayasa Pondasi	80	80			
13	TKS23241	Rekayasa Sumber	86,5	86,5	86,5	86,5	

Gambar 4. 51 Tampilan Transkip Nilai Mahasiswa

B. Monitoring Evaluasi per Semester

Monitoring evaluasi per semester digunakan untuk melihat capaian pembelajaran lulusan yang diperoleh pada setiap semester. Monitoring evaluasi semester ditampilkan dalam bentuk radar dan bagan bar.

1. Monev Semester

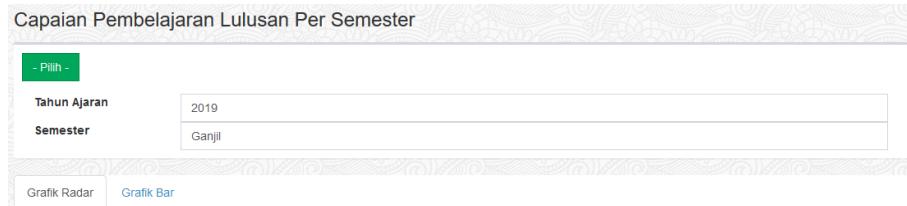
- Pilih -

Untuk memilih semester yang akan dilihat cpl nya

Grafik Radar

Grafik Bar

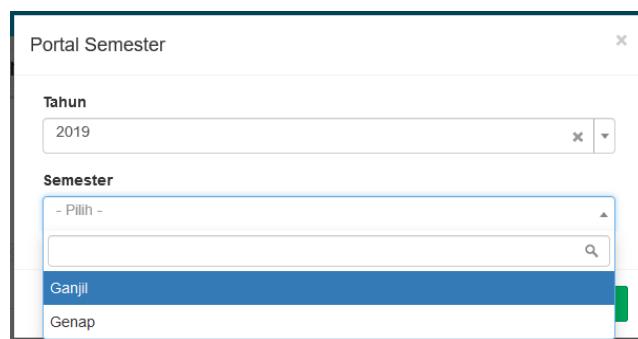
Untuk melihat hasil capaian semester dalam bentuk radar atau bar



Gambar 4. 52 Halaman Monev Semester

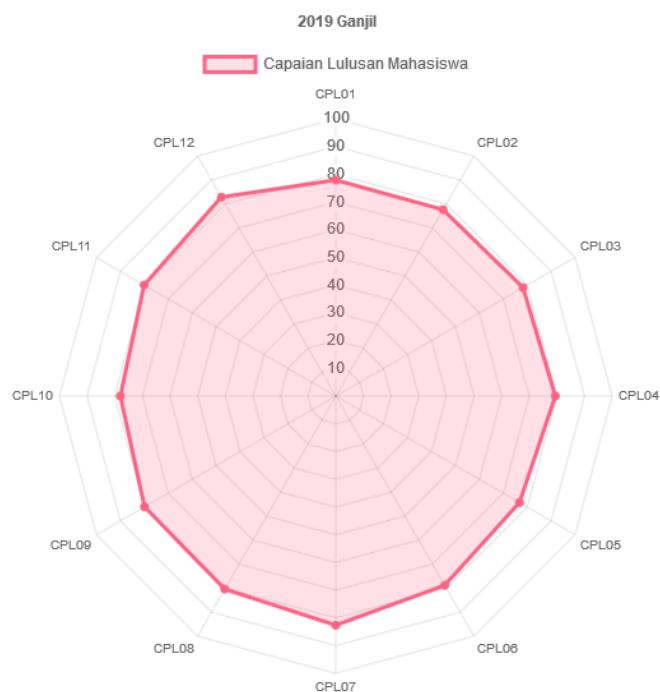
2. Pop up Pilih Semester

Pemilihan semester pada portal semester diprogram menggunakan teknik pemrograman ajax sehingga tampilan *dropdown* hanya menampilkan 10 pilihan dari *database* sesuai dengan *keyword* yang diketikkan.



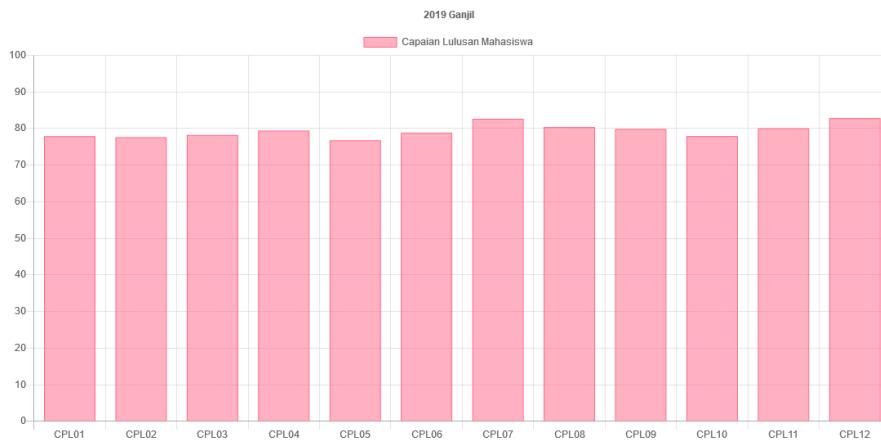
Gambar 4. 53 Tampilan Pop up Pilih Semester

3. Grafik Radar



Gambar 4. 54 Tampilan Grafik Radar Monev Semester

4. Grafik Bar



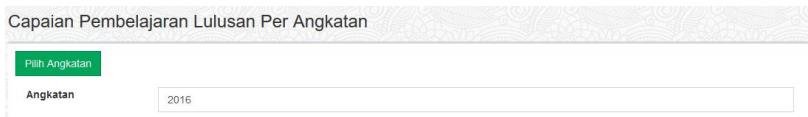
Gambar 4. 55 Tampilan Grafik Bar Monev Semester

C. Monitoring Evaluasi per Angkatan

Monitoring evaluasi per angkatan digunakan untuk melihat capaian pembelajaran lulusan yang diperoleh pada setiap angkatan yang dipilih. Monitoring evaluasi angkatan ditampilkan dalam bentuk bagan radar dan bagan bar.

1. Monev Angkatan

- Pilih Angkatan** Untuk memilih angkatan yang akan dilihat cpl nya
- Grafik Radar** Untuk melihat hasil capaian angkatan dalam bentuk radar atau bar



Gambar 4. 56 Halaman Monev Angkatan

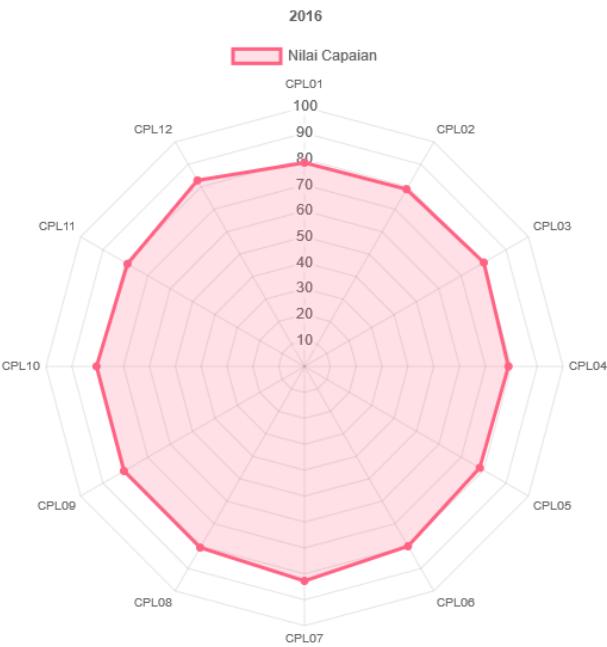
2. Pop up Pilih Angkatan

Pemilihan angkatan pada portal angkatan diprogram menggunakan teknik pemrograman ajax sehingga tampilan *dropdown* hanya menampilkan 10 pilihan dari *database* sesuai dengan *keyword* yang diketikkan.



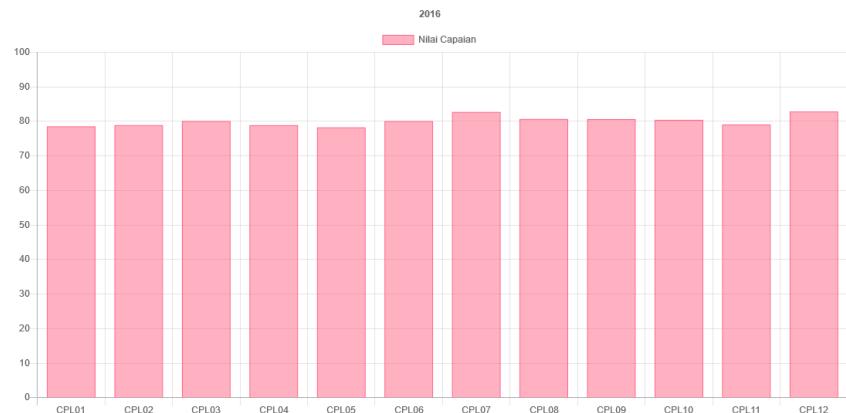
Gambar 4. 57 Tampilan Pop up Pilih Angkatan

3. Grafik Radar



Gambar 4. 58 Tampilan Grafik Radar Monev Angkatan

4. Grafik Bar

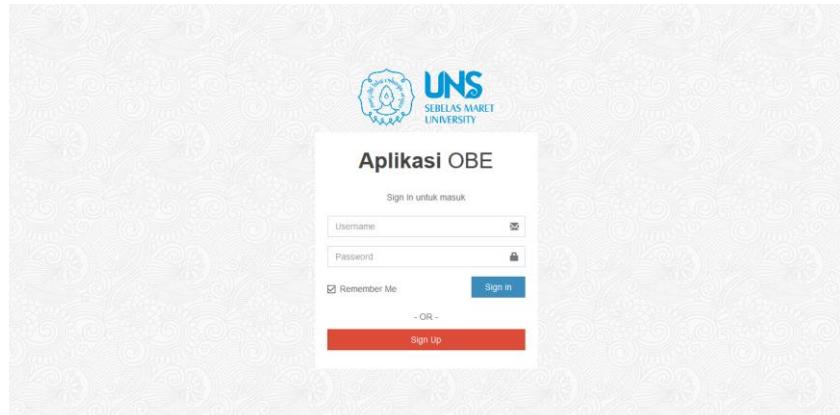


Gambar 4. 59 Tampilan Grafik Bar Monev Angkatan

4.1.4 Tambahan

A. Login

Halaman yang diakses pertama kali dari sistem OBE adalah halaman login. Pada halaman ini *user* perlu memasukkan *username* dan password yang telah dimiliki. Setiap *user* memiliki hak akses, dari halaman login inilah *user* akan dicek hak aksesnya.



Gambar 4. 60 Halaman Login

B. Signup

Halaman ini digunakan untuk registrasi *user* yang belum memiliki akun. *User* perlu memasukkan *username*, email, nama, NIP dan password. Setiap akun hanya memiliki satu email, email ini harus berbeda setiap akunnya dikarenakan registrasi *user* perlu melakukan verifikasi email. NIP setiap akun akan dicek apakah tersimpan dalam *database* atau tidak, jika NIP tersimpan pada *database* maka akun tersebut memiliki hak akses sebagai dosen, jika tidak maka akun tersebut hanya sebagai *guest* saja.

Gambar 4. 61 Halaman Signup

C. Dashboard

Dashboard merupakan halaman yang pertama kali diakses setelah login berhasil. Halaman *dashboard* menampilkan informasi berupa angka yang terdiri dari data mahasiswa, data mata kuliah, data dosen, data admin dan data tahun ajaran. Halaman ini juga

menampilkan *profile* akun yang digunakan untuk login berupa NIP, nama, jabatan atau hak akses dan *username*.



Gambar 4. 62 Halaman Dashboard

D. Setup User

Setup user merupakan halaman yang digunakan untuk konfigurasi akun pengguna. Pada *setup user* dapat dilakukan penambahan hak akses dan penonaktifan atau pengaktifan akun.

Users							Home > User		
Tabel User									
#	Username	Nama	Nip	Email	Administrator	Dosen	Status		
1	adip240499	Hari Maghfiroh M.Eng.	199104132018031001	adip240499@gmail.com	Yes	Yes	Aktif		
2	1951100120161001	Dr.Ir. Agustinus Sujono M.T.	1951100120161001	2admin@gmail.com	No	Yes	Aktif		
3	198804162015041002	Chico Hermanu Brillianto Apribowo S.T., M.Eng.	198804162015041002	3admin@gmail.com	No	Yes	Aktif		
4	1983032420130201	Dr. Miftahul Anwar S.Si., M.Eng.	1983032420130201	4admin@gmail.com	No	Yes	Aktif		
5	196801161999031001	Feri Adlyanto, Ph.D.	196801161999031001	5admin@gmail.com	No	Yes	Aktif		

Gambar 4. 63 Halaman Setup User

4.2 Pengujian Metode Black Box

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan sistem berjalan sebagaimana mestinya sesuai rencana kebutuhan dan memenuhi tujuan dari pembuatan sistem OBE. Pengujian dilakukan dengan pencarian *error*, ketidaksempurnaan perhitungan dan kesalahan program yang mengakibatkan kegagalan eksekusi sehingga data yang dimasukkan dan disimpan dalam *database* berbeda.

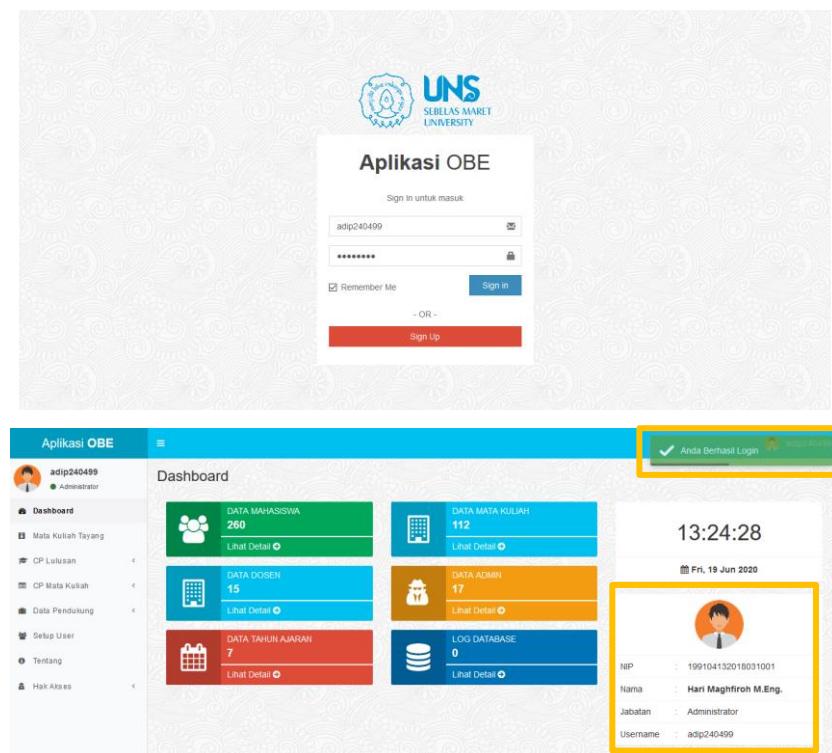
Pengujian sistem menggunakan metode pengujian *Black Box* dengan tujuan untuk menemukan kesalahan pada fungsi-fungsi yang tidak benar,

kesalahan *interface*, kesalahan kinerja, kesalahan masukan, dan kesalahan dalam struktur data atau akses *database*. Pengujian sistem dilakukan pada proses CRUD (*Create, Read, Update, Delete*), proses *import file* KRS, proses *import file* nilai, dan perhitungan pada monitoring evaluasi untuk mahasiswa aktif.

4.2.1 Proses Login

Pengujian fungsi login dilakukan untuk mengetahui apakah *user* dapat masuk ke halaman *dashboard* menggunakan akun yang dimiliki. Proses login juga dicek dengan melakukan *inject URL*(*Uniform Resource Locators*) apakah *user* yang tidak memiliki akun dapat masuk ke dalam sistem atau tidak.

❖ Login



Gambar 4. 64 Pengujian Proses Login

❖ Inject URL Login

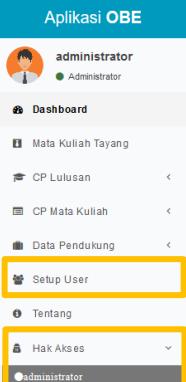
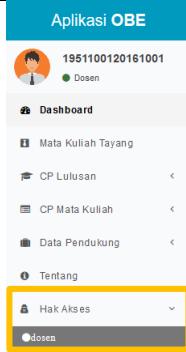


Gambar 4. 65 Pengujian Proses Inject URL Login

4.2.2 Hak Akses

Pengujian fungsi hak akses dilakukan untuk mengetahui apakah hak akses sudah berfungsi sesuai tugas masing-masing. Pengujian hak akses dilakukan dengan inject URL yang dimiliki hak akses lain dan mengecek apakah fungsi-fungsi yang dimiliki hak akses sesuai dengan hak aksesnya.

Tabel 4. 1 Pengujian Hak Akses

Hak Akses Administrator	Hak Akses Dosen																																				
 <p>NIP : 198705062019031009 Nama : Sutrisno S.T. M.Sc, Ph.D. Jabatan : Administrator Username : administrator</p>	 <p>NIP : 1951100120161001 Nama : Dr.Ir. Augustinus Sujono M.T. Jabatan : Dosen Username : 1951100120161001</p>																																				
																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nim</th> <th>Nama</th> <th>Angkatan</th> <th>Status</th> <th>Actions</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I0714001</td> <td>Abid Alim Mustaqim</td> <td>2014</td> <td>Lulus</td> <td></td> </tr> <tr> <td>I0714002</td> <td>Aditya Meita Nugraha</td> <td>2014</td> <td>Hilang</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nim	Nama	Angkatan	Status	Actions	I0714001	Abid Alim Mustaqim	2014	Lulus		I0714002	Aditya Meita Nugraha	2014	Hilang		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nim</th> <th>Nama</th> <th>Angkatan</th> <th>Status</th> <th>Actions</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I0714001</td> <td>Abid Alim Mustaqim</td> <td>2014</td> <td>Lulus</td> <td></td> </tr> <tr> <td>I0714002</td> <td>Aditya Meita Nugraha</td> <td>2014</td> <td>Hilang</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nim	Nama	Angkatan	Status	Actions	I0714001	Abid Alim Mustaqim	2014	Lulus		I0714002	Aditya Meita Nugraha	2014	Hilang							
Nim	Nama	Angkatan	Status	Actions																																	
I0714001	Abid Alim Mustaqim	2014	Lulus																																		
I0714002	Aditya Meita Nugraha	2014	Hilang																																		
Nim	Nama	Angkatan	Status	Actions																																	
I0714001	Abid Alim Mustaqim	2014	Lulus																																		
I0714002	Aditya Meita Nugraha	2014	Hilang																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tahun Ajaran</th> <th>Semester</th> <th>Mata Kuliah</th> <th>Kelas</th> <th>Import KRS</th> <th>Actions</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2016</td> <td>Ganjil</td> <td>Kalkulus I</td> <td>A</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2016</td> <td>Ganjil</td> <td>Fisika Dasar I</td> <td>A</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Tahun Ajaran	Semester	Mata Kuliah	Kelas	Import KRS	Actions	2016	Ganjil	Kalkulus I	A			2016	Ganjil	Fisika Dasar I	A			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tahun Ajaran</th> <th>Semester</th> <th>Mata Kuliah</th> <th>Kelas</th> <th>Import Nilai</th> <th>Actions</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2016</td> <td>Ganjil</td> <td>Kalkulus I</td> <td>A</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2016</td> <td>Ganjil</td> <td>Matematika Diskret dan Logika</td> <td>A</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Tahun Ajaran	Semester	Mata Kuliah	Kelas	Import Nilai	Actions	2016	Ganjil	Kalkulus I	A			2016	Ganjil	Matematika Diskret dan Logika	A		
Tahun Ajaran	Semester	Mata Kuliah	Kelas	Import KRS	Actions																																
2016	Ganjil	Kalkulus I	A																																		
2016	Ganjil	Fisika Dasar I	A																																		
Tahun Ajaran	Semester	Mata Kuliah	Kelas	Import Nilai	Actions																																
2016	Ganjil	Kalkulus I	A																																		
2016	Ganjil	Matematika Diskret dan Logika	A																																		
<p>https://si.ft.uns.ac.id/obeeletektro/data-utama?j=1</p>  <p>https://si.ft.uns.ac.id/obeeletektro/mata-kuliah-tayang</p>	<p>https://si.ft.uns.ac.id/obeeletektro/krs?j=1</p>  <p>https://si.ft.uns.ac.id/obeeletektro/mata-kuliah-tayang</p>																																				

4.2.3 Proses CRUD

Pengujian fungsi CRUD dilakukan untuk mengetahui apakah sistem dapat melakukan tugas *create, read, update, delete* dari dan ke *database*. Pengujian proses CRUD dilakukan dengan pengecekan *database*, apakah

data yang dimasukkan atau ditampilkan sistem sesuai dengan yang ada di *database*.

❖ *Create*

Status “Aktif” pada tampilan sistem *create* akan ditulis ulang menjadi nilai “1” dalam *database*.

Tambah Referensi Mahasiswa								
Data Mahasiswa								
Nim	I0716000001							
Nama	Agung Prasetyo							
Angkatan	2020							
Status	Aktif							
Back	Save							

Gambar 4. 66 Tampilan *Create* Pada Sistem

ID	NIM	Nama	Angkatan	Status	Created At	Updated At	Created User	Updated User
262	I0716000001	Agung Prasetyo	2020	1	2020-06-19 14:27:15	2020-06-19 14:27 adip240499	adip240499	adip240499
261	I0716000000	adip cek1	2021	0	2020-06-19 22:03:03	2020-06-19 22:04 adip240499	adip240499	adip240499

Gambar 4. 67 Hasil *Create* yang Masuk *Database*

❖ *Read*

Status “1” dalam *database* akan ditulis ulang menjadi status “Aktif” pada tampilan sistem.

ID	NIM	Nama	Angkatan	Status	Created At	Updated At	Created User	Updated User
262	I0716000001	Agung Prasetyo	2020	1	2020-06-19 14:27:15	2020-06-19 14:27 adip240499	adip240499	adip240499
261	I0716000000	adip cek1	2021	0	2020-06-19 22:03:03	2020-06-19 22:04 adip240499	adip240499	adip240499

Gambar 4. 68 Data dalam *Database*

I0716000001	
Data Agung Prasetyo	
Update	Delete
Nim	I0716000001
Nama	Agung Prasetyo
Angkatan	2020
Status	Aktif
Back	

Gambar 4. 69 Data yang Ditampilkan Pada Sistem

❖ *Update*

Data mahasiswa untuk nilai angkatan diganti menjadi 2022 dan status mahasiswa diganti menjadi lulus. Status “lulus” pada tampilan sistem akan ditulis ulang menjadi “8” pada status dalam *database*.

Update Mahasiswa : I0716000001

Data Agung Prasetyo

Nim
I0716000001

Nama
Agung Prasetyo

Angkatan
2022

Status
Lulus

Back Save

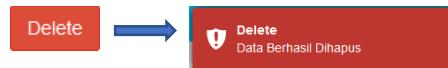
Gambar 4. 70 Tampilan *Update* Pada Sistem

id	nim	nama	angkatan	status	created_at	updated_at	created_user	updated_user
262	I0716000001	Agung Prasetyo	2022	8	2020-06-19 14:27:15	2020-06-19 14:50	adip240499	adip240499
261	I0716000000	adip cek1	2021	0	2020-06-15 22:03:03	2020-06-15 22:04	adip240499	adip240499

Gambar Hasil perbarui yang masuk dalam *database*

❖ *Delete*

Jika data mahasiswa dihapus pada tampilan sistem maka status dalam *database* akan berubah menjadi 0 yang berarti data tersebut tidak aktif.

Gambar Tombol *delete* dan *feedback* nya

id	nim	nama	angkatan	status	created_at	updated_at	created_user	updated_user
262	I0716000001	Agung Prasetyo	2022	0	2020-06-19 14:27:15	2020-06-19 14:59	adip240499	adip240499
261	I0716000000	adip cek1	2021	0	2020-06-15 22:03:03	2020-06-15 22:04	adip240499	adip240499

Gambar 4. 71 Hasil *Delete* dalam *Database*

4.2.4 Proses *Import File KRS*

1. *File template KRS .xlsx*

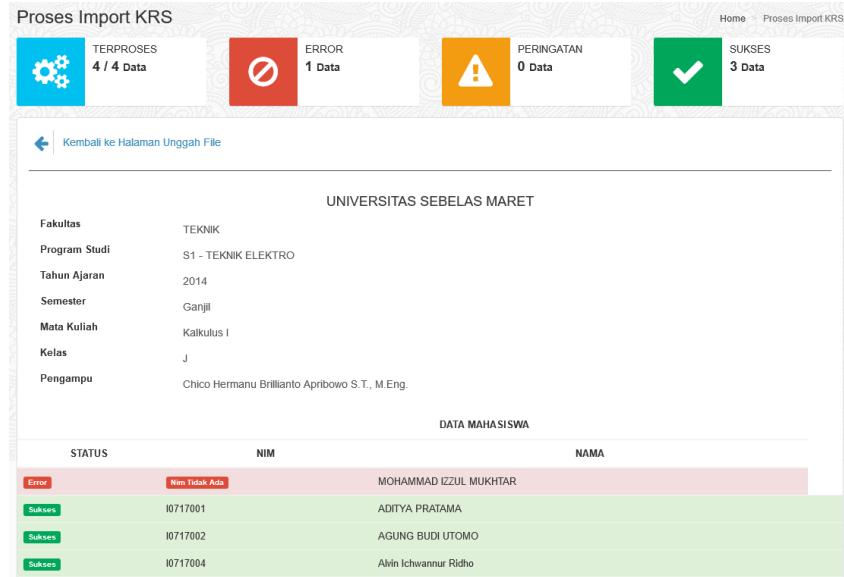
Template diunduh dari sistem dalam ekstensi .xlsx. Pada setiap template memiliki kode unik untuk membedakan *file* satu dengan yang lainnya. Administrator memasukan NIM dan nama mahasiswa untuk diimportkan kedalam sistem.

A	B	C	
1	UNIVERSITAS SEBELAS MARET		
2			
3	Fakultas	TEKNIK	
4	Program Studi	S1 - TEKNIK ELEKTRO	
5	Tahun Ajaran	2014	
6	Semester	Ganjil	
7	Kode Mata Kuliah	EE0101-19	
8	Nama Mata Kuliah	Kalkulus I	
9	Kelas	J	
10	Pengampu	Chico Hermanu Brillianto Apribowo S.T., M.Eng.	
11	rlNbhKFMJ5nffVodu5g8gQ==		
12			
13	No	Nim	Nama Mahasiswa
14			
15	1	I07150211	MOHAMMAD IZZUL MUKHTAR
16	2	I0717001	ADITYA PRATAMA
17	3	I0717002	AGUNG BUDI UTOMO
18	4	I0717004	Alvin Ichwannur Ridho

Gambar 4. 72 Pengujian Tampilan *File Import KRS*

2. Proses *import ajax*

Sistem membaca kode unik pada template excel yang di*import*, jika kode tersebut benar maka *file* akan diproses oleh sistem. Setiap data mahasiswa dicek apakah NIM yang dimasukkan ada dalam *ref_mahasiswa* atau tidak, fitur ini berfungsi untuk mengurangi kesalahan pemasukan data. Jika NIM ada dalam *database* maka mahasiswa dimasukkan kedalam mata kuliah tayang tersebut. Data yang benar akan dimasukkan kedalam *database*, kemudian NIM mahasiswa dan mata kuliah tayang disimpan dalam *database* dalam bentuk ID. Data yang error tidak dimasukkan ke dalam *database* dan akan diberikan *feedback* ke *user* sebagai “error”.

Gambar 4. 73 Pengujian Proses Ajax *Import KRS*

id	id_re Mahasiswa	id_mata_kuliah_tayang	status	created_at	updated_at	created_user	updated_user
293	108	217	1	2020-06-19 17:49:55	2020-06-19 17:49:55	adip240499	(Null)
292	106	217	1	2020-06-19 17:49:54	2020-06-19 17:49:54	adip240499	(Null)
291	105	217	1	2020-06-19 17:49:54	2020-06-19 17:49:54	adip240499	(Null)

Gambar 4. 74 Hasil *Import KRS*

3. Tampilan KRS

DATA MAHASISWA		Action	
NO	NIM	NAMA	
1	I0717001	Aditya Pratama	
2	I0717002	Agung Budi Utomo	
3	I0717004	Ahrin Ichwannur Ridho	

Gambar 4. 75 Pengujian Tampilan KRS Pada Sistem

4.2.5 Proses *Import File Nilai*

1. File template nilai .xlsx

Template diunduh dari sistem dalam bentuk ekstensi .xlsx. Pada setiap template memiliki kode unik untuk membedakan file satu dengan

yang lainnya dan berisi data mahasiswa yang mengikuti mata kuliah tayang tersebut. Dosen memasukan nilai sesuai jumlah CPMK yang tertera pada template.

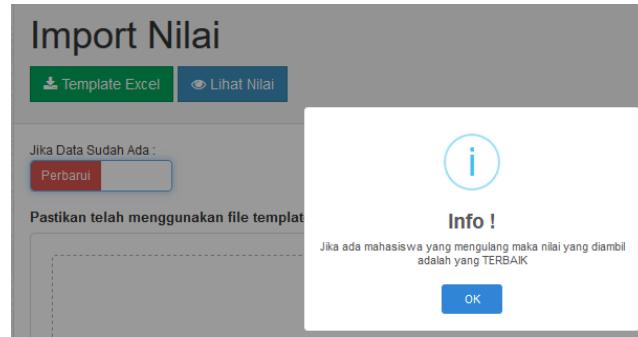
	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3								
4	Fakultas	TEKNIK						
5	Program Studi	S1 - TEKNIK ELEKTRO						
6	Tahun Ajaran	2016						
7	Semester	Ganjil						
8	Kode Mata Kuliah	EE0102-19						
9	Nama Mata Kuliah	Fisika Dasar I						
10	Kelas	A						
11	Pengampu	Hari Maghfiroh M.Eng.						
12	1GIVCm/J6Uq5zmYWb5jvzA==							
13	No	Nim	Mahasiswa	Nilai				
14				CPMK1	CPMK2	CPMK3	CPMK4	
15	1	I0717002	Agung Budi Utomo	81	83		87	84
16	2	I0717004	Alvin Ichwannur Ridho	82	88	82	79	88
17	3	I0717005	Arif Wibowo	78	78	78	78	86
18	4	I0717008	Aulia Vici Yunitasari	90	87	87	79	76
19	5	I0717009	Bakasrian Fericoari	88	75	82	75	77
20	6	I0717010	Banu Maheswara	81	86	81	83	76
21	7	I0717011	Bayhaqi Irfani	82	86		88	86
22	8	I0717012	Berlianne Shanaza Andriany	87	86	83	86	87
23	9	I0717013	Bima Damar Jati	87	75	89	80	83

Gambar 4. 76 Pengujian *File Import* Nilai

2. Proses *import* ajax

Sistem membaca kode unik pada template excel yang di*import*, jika kode tersebut benar maka *file* akan diproses oleh sistem. Setiap data mahasiswa dicek apakah mahasiswa yang dimasukkan mengikuti mata kuliah tayang tersebut atau tidak, fitur ini berfungsi untuk mengurangi kesalahan pemasukan data. Jika mahasiswa mengikuti mata kuliah tayang maka nilai mahasiswa akan dicek apakah nilai yang dimasukkan sesuai jumlah CPMK pada mata kuliah tersebut. Data yang benar akan dimasukkan kedalam *database*, kemudian NIM mahasiswa dan CPMK akan disimpan dalam *database* dalam bentuk ID. Data yang error tidak dimasukkan ke dalam *database* dan akan diberikan *feedback* ke *user* sebagai “error”.

Pada halaman *import* nilai terdapat fitur perbarui, jika *import* dalam kondisi “perbarui” maka data nilai yang diambil adalah nilai yang terbaik.



Gambar 4. 77 Import Nilai dalam Keadaan “perbarui”

DATA MAHASISWA								DATA NILAI			
STATUS	NIM	NAMA	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4					
Error	I0717002	Agung Budi Utomo	81	83	Wajib Dirisi	87					
Skip NIM	I0717004	Aldin Ichwannur Ridho	82	88	82	79					
Success	I0717005	Arif Wibowo	78	78	78	78					
Skip NIM	I0717008	Aulia Vici Yunitasari	90	87	87	79					
Success	I0717009	Bakasrian Fericoarl	88	75	82	75					
Skip NIM	I0717010	Banu Maheswara	81	86	81	83					
Error	I0717011	Bayhaqi Irfani	82	86	Wajib Dirisi	88					
Success	I0717012	Berlanne Shanaza Andriany	87	86	83	86					

Gambar 4. 78 Pengujian Proses Ajax Import Nilai

3. Tampilan Nilai

NO	NIM	NAMA	DATA NILAI				Action
			CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	
1	I0717008	Aulia Vici Yunitasari	99	89	87	79	
2	I0717010	Banu Maheswara	81	88	81	88	
3	I0717013	Bima Damar Jati	88	75	89	80	
4	I0717014	Bintar Yudo Sadewo	88	84	78	75	

Gambar 4. 79 Pengujian Tampilan Nilai Pada Sistem

4. Update Nilai

The screenshot shows a form titled "Update Nilai Mahasiswa". At the top right, there are links to "Home", "Capaian Mahasiswa", and "Update". The main section is titled "Data Nilai" and contains fields for "Nama" (Aulia Vici Yunitasari), "NIM" (I0717008), "Angkatan" (2017), and five grade fields labeled "CPMK 1" through "CPMK 4" with values 99, 89, 87, and 79 respectively. At the bottom left is a "Back" button, and at the bottom right is a green "Save" button.

Gambar 4. 80 Pengujian Form *Update* Nilai Mahasiswa

4.2.6 Monitoring Evaluasi

Monitoring evaluasi menampilkan hasil capaian pembelajaran dalam bentuk grafik radar dan grafik histogram. Data yang ditampilkan grafik merupakan rata-rata nilai dari capaian pembelajaran mata kuliah yang direlasikan dengan capaian pembelajaran lulusan. Pengujian monitoring evaluasi dilakukan dengan menguji transkip nilai mahasiswa yang dipetakan ke capaian pembelajaran lulusan menggunakan aplikasi microsoft excel.

1. Transkip nilai yang diambil

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	UNIVERSITAS SEBELAS MARET							
2	TRANSKIP NILAI MAHASISWA							
4	NAMA	Aditya Pratama						
5	NIM	I0717001						
6	ANGKATAN	2017						
9	NO	KODE	MATA KULIAH	NILAI				
10				CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5
11	1	EE0505-19	Proyek Kreatif IV	80	80	100	82,5	82,5
12	2	EE0408-19	Proyek Kreatif III	80	80	100	82,5	82,5
13	3	EE0308-19	Proyek Kreatif II	80	80	100	82,5	82,5
14	4	EE0307-19	Mesin Listrik Dasar	85	70	84	84	71
15	5	EE0406-19	Sistem Kendali	70	76	78	87	80
16	6	EE0101-19	Kalkulus I	90	80	70	60	
17	7	EE0102-19	Fisika Dasar I	83	83	88	79	
18	8	EE3603-19	Pemrograman Lar	87	86	85		
19	9	EE3604-19	Topik Pilihan Kon	89	88	81		

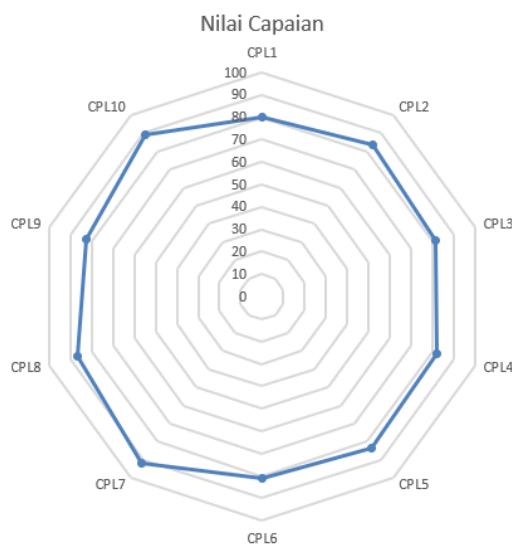
Gambar 4. 81 Bahan Uji Transkip Nilai Untuk Monitoring Evaluasi

2. Transkip nilai yang telah dipetakan ke CPL

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Rata-Rata
CPL1	85	70	84	84	90	80	70	60	83	83	88	79	87	80,23077
CPL2	82,5	82,5	80	70	86	85	88	100	80					83,77778
CPL3	76	87	81											81,33333
CPL4	80	71	86	85	88									82
CPL5	78	80	88	86	85									83,4
CPL6	80	80	82,5	80	80	82,5	82,5	81						81,0625
CPL7	100	100	88	86	85									91,8
CPL8	80	100	82,5	100	82,5	82,5	82,5	81						86,375
CPL9	82,5	82,5												82,5
CPL10	89													89

Gambar 4. 82 Transkip Nilai yang Dipetakan ke CPL

3. Bentuk grafik dari transkip nilai

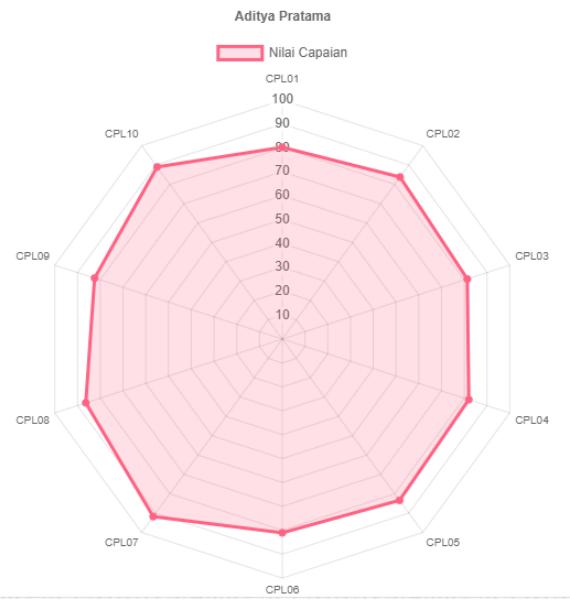


Gambar 4. 83 Grafik Radar Pada File Excel

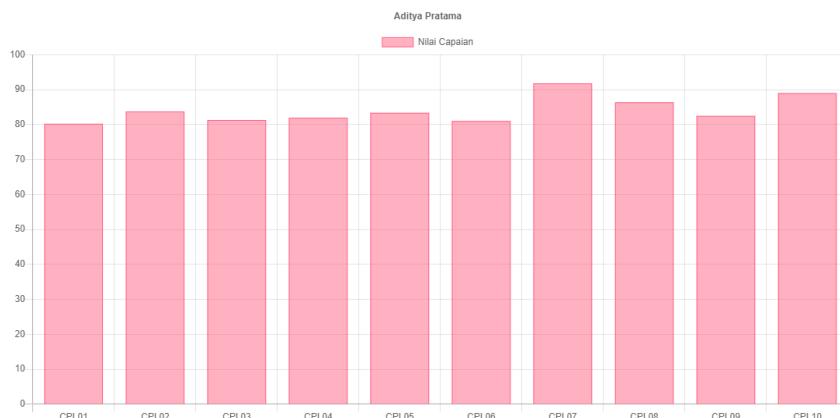


Gambar 4. 84 Grafik Bar Pada File Excel

4. Bentuk grafik yang dihasilkan sistem



Gambar 4. 85 Grafik Radar Pada Monitoring Evaluasi Individu



Gambar 4. 86 Grafik Bar Pada Monitoring Evaluasi Individu

4.3 Pengujian Metode User Acceptance Testing (UAT)

Pengujian Sistem OBE dengan metode *User Acceptance Testing* dilakukan oleh 8 responden sebagai *end user* yang terdiri dari Tim IABEE dan dosen pengguna Sistem OBE. Pertama-tama pengujian dilakukan dengan memberikan akses login kepada Tim IABEE dan beberapa dosen pengguna sistem dengan hak akses administrator dan/atau dosen. Setiap user diberikan buku panduan untuk mengoperasikan Sistem OBE.

Kedua, user mengisi kuesioner *Google Form* yang terdiri dari data diri dan pertanyaan sesuai rancangan tabel uji UAT. Hasil dari kuesioner dilakukan

analisa dan dikelompokkan menjadi 3 indikator yaitu desain, kemudahan dan fungsi/kegunaan.

4.3.1 Pengumpulan Jawaban Responden

Hasil dari kuesioner yang diisi responden didata kedalam excel untuk mempermudah penilaian pertanyaan.

Tabel 4. 2 Bobot Nilai Pengujian UAT

	Jawaban	Bobot
SS	Sangat : Mudah/Bagus/Sesuai/Jelas/Setuju	5
M	Mudah/Bagus/Sesuai/Jelas/Setuju	4
N	Netral	3
C	Cukup : Sulit/Bagus/Sesuai/Jelas/Setuju	2
ST	Sangat : Sulit/Jelek/Tidak Sesuai/Tidak Jelas/Tidak Setuju	1

Tabel 4. 3 Data Jawaban Responden

No	Pertanyaan	SS	M	N	C	ST
1	Apakah tampilan Sistem OBE menarik ?	1	5	1	1	0
2	Apakah menu-menu pada sistem mudah dipahami?	2	5	0	1	0
3	Apakah alur proses pada sistem mudah dipahami ?	1	5	1	1	0
4	Apakah adanya buku panduan memudahkan pengguna untuk memahami sistem ?	3	4	0	1	0
5	Apakah Sistem OBE ini sudah sesuai dengan kebutuhan untuk akreditasi IABEE ?	3	4	0	1	0
6	Apakah <i>monitoring</i> pada Sistem OBE dapat mengukur capaian pembelajaran mahasiswa sesuai kebutuhan pengguna ?	2	4	1	1	0
7	Apakah Sistem OBE dapat menjadi salah satu pertimbangan dalam pembuatan kebijakan sistem pembelajaran bagi mahasiswa ?	3	4	0	1	0
8	Apakah Sistem OBE ini sudah cukup baik untuk diimplementasikan ?	3	3	1	1	0

4.3.2 Penilaian Setiap Pertanyaan

Penilaian dilakukan dengan menjumlahkan bobot setiap pertanyaan dan membaginya dengan nilai maksimum (8 Responden x 5) kemudian dikalikan dengan 100%.

Tabel 4. 4 Penilai Setiap Pertanyaan UAT

No	Pertanyaan	Jumlah	Nilai(%)
1	Apakah tampilan Sistem OBE menarik ?	30	85,7
2	Apakah menu-menu pada sistem mudah dipahami ?	32	80
3	Apakah alur proses pada sistem mudah dipahami ?	30	75
4	Apakah adanya buku panduan memudahkan pengguna untuk memahami sistem ?	33	82,5
5	Apakah Sistem OBE ini sudah sesuai dengan kebutuhan untuk akreditasi IABEE ?	33	82,5
6	Apakah <i>monitoring</i> pada Sistem OBE dapat mengukur capaian pembelajaran mahasiswa sesuai kebutuhan pengguna ?	31	77,5
7	Apakah Sistem OBE dapat menjadi salah satu pertimbangan dalam pembuatan kebijakan sistem pembelajaran bagi mahasiswa ?	33	82,5
8	Apakah Sistem OBE ini sudah cukup baik untuk diimplementasikan ?	32	80

4.3.3 Pengelompokan Skor

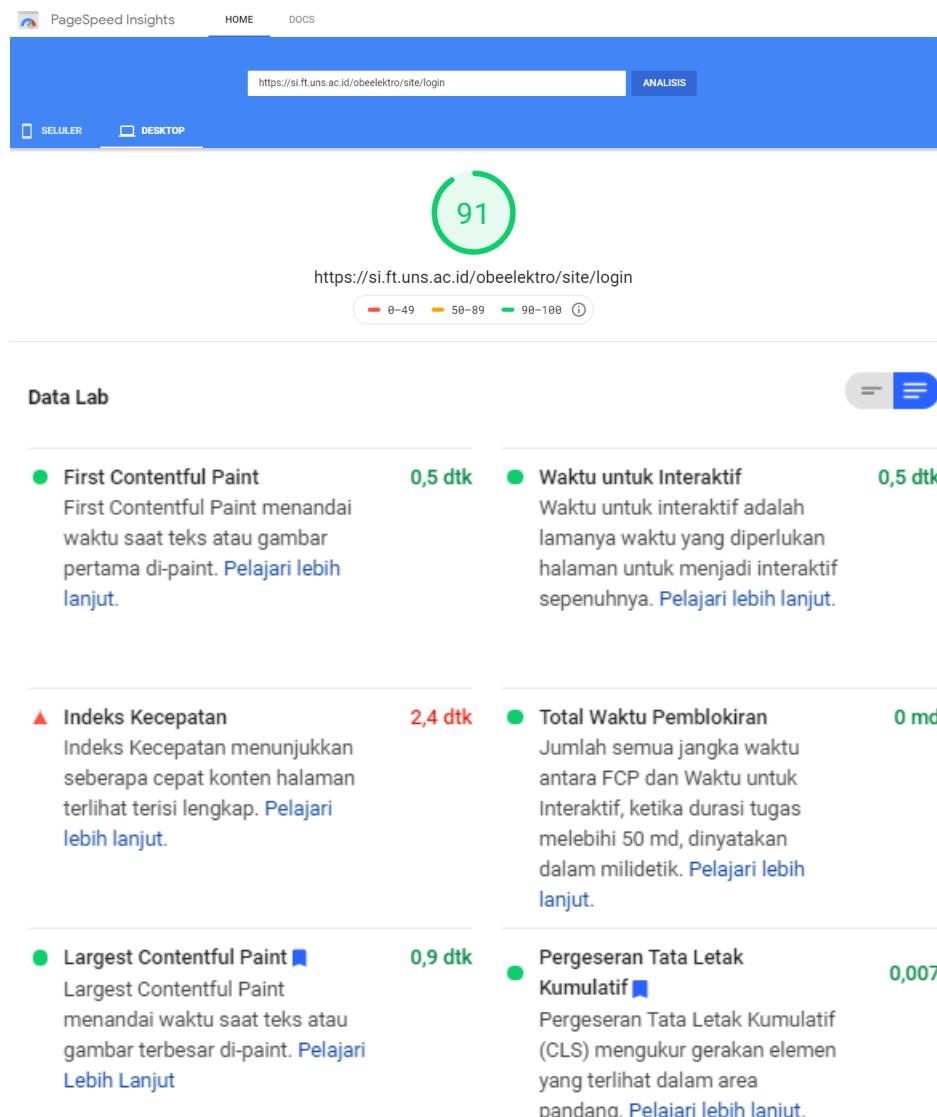
Skor dikelompokkan dan dibuat rata-rata nilai sesuai warna baris pada Tabel 4. 4 Penilai Setiap Pertanyaan UAT. Skor desain dipengaruhi pertanyaan nomer 1. Skor kemudahan didapat dari pertanyaan 2,3 dan 4. Skor Fungsi/Kegunaan didapat dari pertanyaan 5,6,7 dan 8.

Tabel 4. 5 Skor Pengujian Metode UAT

No	Indikator	Skor (%)
1	Desain	85,71
2	Kemudahan	79,17
3	Fungsi/Kegunaan	80,63

4.4 Performa Sistem OBE

1. Google PageSpeed Insight

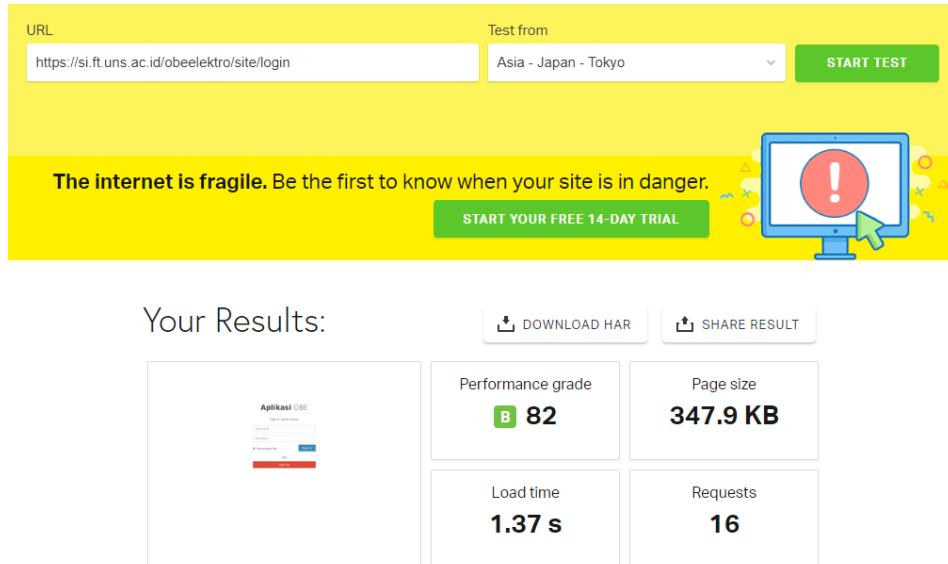


Gambar 4.87 Hasil uji *Google PageSpeed Insight*

Sumber : <https://developers.google.com/speed/pagespeed/insights>

Hasil dari pengujian menggunakan *Google PageSpeed Insight* dapat dilihat bahwa performa dari Sistem OBE memiliki skor 91 dari 100. Namun performa untuk indeks kecepatan masih kurang, hal ini dapat ditingkatkan dengan menghilangkan *resource* yang memblokir render seperti Javascript.

4.4.2 Pingdom

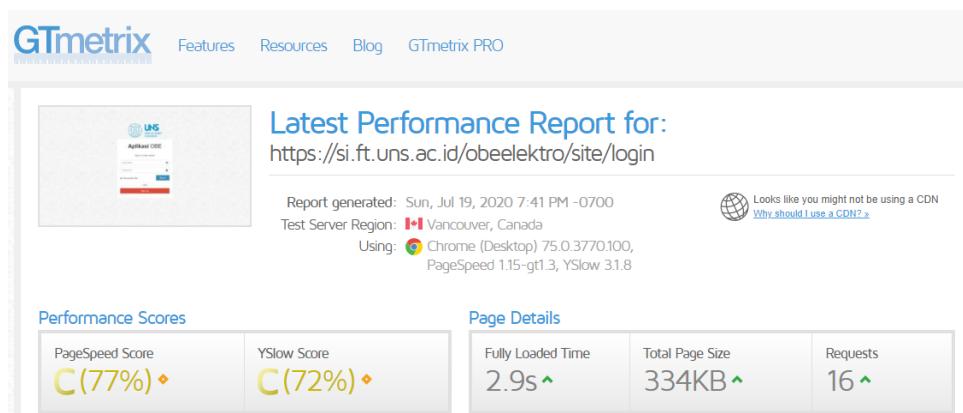


Gambar 4.88 Hasil uji Pingdom

Sumber : <https://tools.pingdom.com/>

Hasil dari pengujian menggunakan Pingdom dapat dilihat bahwa performa dari Sistem OBE memiliki *Grade A* dan Skor 82 dari 100 dengan lama pemuatan web 1,37 detik. Peningkatan skor dapat dilakukan dengan mengikuti saran dari pengujian Pingdom yaitu dengan menyimpan header, CSS dan gambar kedalam *Cache* dan *Cookie*.

4.4.3 GT Metrix



Gambar 4.89 Hasil uji GTmetrix

Sumber : <https://gtmetrix.com/>

Hasil dari pengujian menggunakan GTmetrix dapat dilihat bahwa performa dari Sistem OBE memiliki Skor *PageSpeed* 77% dengan *grade C* dan Skor *YSlow* 72% dengan *grade C*. Peningkatan skor dapat dilakukan

dengan mengikuti saran dari GTmetrix yaitu mengubah skala gambar menjadi lebih kecil, menyimpan *assets* sistem ke Cache dan meringkas Javascript yang dimuat.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian hasil dan pembahasan dalam penelitian yang berjudul Pengembangan Sistem Informasi *Outcome Based Education(OBE)* Berbasis Website dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem informasi *Outcome Based Education(OBE)* dikembangkan dengan menggunakan *framework* Yii2 berbasis website dengan metode RAD (*Rapid Application Development*) yang meliputi tahap rencana kebutuhan, desain *workshop*, dan implementasi.
2. Sistem informasi OBE ini dapat menampilkan capaian pembelajaran lulusan dalam monitoring evaluasi secara individu, per-semester, per-angkatan dan monitoring evaluasi bagi mahasiswa yang telah lulus.
3. Capaian pembelajaran yang dihasilkan sistem ini dapat menjadi salah satu pertimbangan bagi program studi untuk membuat kebijakan terkait pembelajaran mahasiswa.

5.2 Saran

Berdasarkan pengembangan sistem yang telah dilakukan terdapat beberapa saran agar pengembangan sistem yang akan datang dapat memberikan hasil yang lebih baik, diantaranya :

1. Menambahkan hak akses bagi mahasiswa, sehingga mahasiswa dapat melihat perkembangan capaian pembelajaran yang didapatkan dari waktu ke waktu.
2. Memberikan ruang dalam sistem untuk administrator agar dapat menambahkan bobot dari capaian pembelajaran mata kuliah.
3. Menambahkan fitur print laporan pada capaian pembelajaran.
4. Memperbarui fitur tabel agar tampilan menjadi lebih *responsive*.
5. Melakukan pemeliharaan terhadap sistem dan segera memperbaiki jika terdapat *bug* atau kesalahan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. L. Yudanto, H. Tolle, and A. H. Brata, “Rancang Bangun Aplikasi Sistem Informasi Manajemen Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 8, pp. 628–634, 2017.
- [2] I. Nugroho, “Sistem Informasi Penerimaan Siswa Baru Berbasis Web Dengan Php Dan Sql,” *Database*, vol. 6, no. 2, pp. 109–114, 2008, doi: 10.1615/CritRevPhysRehabilMed.v18.i1.10.
- [3] H. Setya, “Penerapan Metode Load-Balancing Clusters Pada Database Server Guna Peningkatan Kinerja Pengaksesan Data,” *Techno Nusa Mandiri*, vol. IX, no. 1, pp. 97–108, 2013.
- [4] M. Susanti, “Perancangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Pada Smk Pasar Minggu Jakarta,” *Informatika*, vol. 3, no. 1, pp. 91–99, 2016.
- [5] H. Wahyudi and I. A. Wibowo, “Inovasi dan Implementasi Model Pembelajaran Berorientasi Luaran (Outcome-Based Education, OBE) dan Washington Accord di Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana,” *J. Tek. Mesin*, vol. 7, no. 2, p. 50, 2018, doi: 10.22441/jtm.v7i2.4214.
- [6] B. Siswa and D. Mvc, “Rancang Bangun Sistem Try Out Berbasis Paperless Untuk Evaluasi Hasil Belajar Siswa Dengan MVC,” vol. 6, no. 3, 2019, doi: 10.25126/jtiik.201961181.
- [7] F. Falih, “A Review Study of Information Systems,” *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 179, no. 18, pp. 15–19, 2018, doi: 10.5120/ijca2018916307.
- [8] S. Alter, “Work system theory and work system method: A bridge between business and IT views of IT-reliant systems in organizations,” *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.*, no. October, p. 211, 2017, doi: 10.1145/3021460.3021488.
- [9] A. Kadir, *Pengenalan Sistem Informasi*, no. January. 2014.
- [10] N. C. Apriyanto, “Sistem Informasi Penjualan Arloji Berbasis Web Pada CV. Sinar Terang Semarang,” *TI FTI Univ. Pembang. Nas. Veteran*, pp. 1–113, 2011.

- [11] R. Nakkeeran, R. Babu, R. Manimaran, and P. Gnanasivam, “Importance of Outcome Based Education (OBE) to Advance Educational Quality and enhance Global Mobility,” *Int. J. Pure Appl. Math. Spec. Issue*, vol. 119, no. 17, pp. 1483–1492, 2018.
- [12] E. Prasetyo, “Rancang Bangun Sistem Informasi Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Rahmanyah Kabupaten Musi Banyuasin Berbasis Website,” *J. Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 19–30, 2015.
- [13] M. Destiningrum and Q. J. Adrian, “Sistem Informasi Penjadwalan Dokter Berbassis Web Dengan Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus: Rumah Sakit Yukum Medical Centre),” *J. Teknoinfo*, vol. 11, no. 2, p. 30, 2017, doi: 10.33365/jti.v11i2.24.
- [14] M. Hamidah and K. Rukun, “Implementasi Framework Yii2 Pada Sistem Electronic Arsip (E-Arsip) Kependudukan Nagari Balah Hilia,” *J. Vokasional Tek. Elektron. dan Inform.*, vol. 7, no. 3, 2019.
- [15] J. Curere, “Kajian Mengenai Pentingnya Basis Data Bagi Sekolah Saat Ini,” vol. 02, no. 02, pp. 133–141, 2018.
- [16] D. I. Prodi, P. Fitk, U. I. N. Sunan, and K. Yogyakarta, “Pengembangan Media Pembelajaran Online Berbasis Moodle Dan Php Di Prodi Pgmi Fitk Uin Sunan Kalijaga Yogyakarta.”
- [17] M. Fajar, I. Pranata, S. Apriyanto, H. Hidayati, and S. Kom, “Aplikasi Layanan Administrasi Kependudukan pada Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Majalengka,” vol. 5, no. 2, pp. 1790–1795, 2019.
- [18] D. Menggunakan and P. H. P. Dan, “Aplikasi Inventaris Barang Pada Mts Nurul Islam Dumai Menggunakan Php Dan Mysql,” vol. 10, pp. 46–57, 2019.
- [19] W. Murni, “PEMAPARAN METODE PENELITIAN KUALITATIF,” *UIN Maulana Malik Ibrahim Malang*, vol. 25, no. 1, pp. 9–14, 2017.
- [20] H. Skripsi, “PENGARUH PENERAPAN METODE PEMBELAJARAN OBSERVASI TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS OLEH SISWA PADA MATERI POKOK KEANEKARAGAMAN CIRI-CIRI MAKHLUK HIDUP,” *Univ. LAMPUNG*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.

- [21] W. W. Widiyanto, “Analisa Metodologi Pengembangan Sistem Dengan Perbandingan Model Perangkat Lunak Sistem Informasi Kepegawaian Menggunakan Waterfall Development Model, Model Prototype, Dan Model Rapid Application Development (Rad),” *J. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 34–40, 2018.
- [22] N. A. Lestari, H. Setiaji, and B. Suranto, “Pengembangan Aplikasi berbasis Web Framework Laravel dengan Metodologi Rapid Application Development (RAD) untuk seekerja,” *Univ. Islam Indones.*, vol. 1, no. 1, 2019.
- [23] S. S. TIARA, “SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS BERBASIS MOBILE UNTUK PENELUSURAN RUTE OPTIMAL TRANSPORTASI UMUM DI KOTA SURAKARTA DENGAN ALGORITMA A *,” 2016.
- [24] D. W. Utomo, D. Kurniawan, and Y. P. Astuti, “Teknik Pengujian Perangkat Lunak Dalam Evaluasi Sistem Layanan Mandiri Pemantauan Haji Pada Kementerian Agama Provinsi Jawa Tengah,” *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 731–746, 2018, doi: 10.24176/simet.v9i2.2289.