



Rekayasa Sistem MONEV Proses Belajar Mengajar di STMIK Lombok

Zainal Basit Hamdani¹, Mohammad Taufan Asri Zaen²,
Hairul Fahmi³, Maulana Ashari^{4*}

¹Teknik Informatika, daniseinz@gmail.com, STMIK Lombok

²Sistem Informasi, opanzain@gmail.com, STMIK Lombok

³Teknik Informatika, iroel.ami@gmail.com, STMIK Lombok

^{4*}Sistem Informasi, aarydarkmaul@gmail.com, STMIK Lombok

Abstract. *Monitoring activities for the teaching and learning process at STMIK Lombok are currently not fully operational, causing various violations and omissions committed by lecturers and students not known by superiors who should be obligated to carry out this monitoring. Some examples of violations and omissions found were students and lecturers being late for lectures, lectures being held not according to a predetermined schedule, students and lecturers filling out lecture attendance that they did not attend, late submission of lecture documents conducted by lecturers, and lectures not being given in accordance lecturers with lesson plans and syllabus that have been prepared. The process of evaluating lecturer performance is carried out at the end of each semester based on the results of the questionnaire filled in by each student. However, the results of this evaluation are considered to be ineffective because they are still subjective, requiring additional data that is more accurate and measurable so that Management will find it easier to determine what actions need to be taken to improve and develop the quality of education at STMIK Lombok. To deal with the problems, the researchers designed an information system for monitoring and evaluating the teaching and learning process at STMIK Lombok. The analytical method used in this study is PIECES, while the design method used is waterfall, and for testing it uses the Blackbox method. The results in this study are websites built with the PHP programming language using the Laravel Framework and for the database used, namely MySQL. In this system there are 6 types of users that are distinguished according to their respective roles and each role has different access rights. The system is integrated with the system and database of SIAKAD STMIK Lombok. Several monitoring and evaluation units that are processed by the system are lecture documents such as lesson plans, syllabus, grades and student attendance, as well as assessment questionnaires and feedback from students on lectures given by lecturers.*

Keywords: *Evaluation; Information System; Laravel; Monitoring; PHP; Website*

Abstrak. Kegiatan monitoring terhadap proses belajar mengajar di STMIK Lombok pada saat ini belum berjalan sepenuhnya sehingga menyebabkan berbagai pelanggaran dan kelalaian yang dilakukan dosen dan mahasiswa tidak diketahui oleh pihak atasan yang seharusnya berkewajiban dalam melakukan monitoring tersebut. Beberapa contoh pelanggaran dan kelalaian yang ditemukan yaitu mahasiswa dan dosen terlambat dalam perkuliahan, perkuliahan yang dilakukan tidak sesuai jadwal yang telah ditetapkan, mahasiswa dan dosen mengisi absensi perkuliahan yang tidak dihadapinya, terlambatnya penyerahan dokumen perkuliahan yang dilakukan oleh dosen, dan tidak sesuainya perkuliahan yang diberikan dosen dengan RPS dan Silabus yang telah disusun. Adapun proses evaluasi terhadap kinerja dosen dilakukan pada setiap akhir semester berdasarkan hasil dari kuisioner yang diisi setiap mahasiswa. Namun hasil evaluasi tersebut dinilai masih kurang efektif karena masih bersifat subyektif sehingga membutuhkan data tambahan yang lebih akurat dan terukur sehingga pihak manajemen akan menjadi lebih mudah menentukan tindakan apa saja yang perlu dilakukan terhadap perbaikan dan pengembangan mutu pendidikan di STMIK Lombok. Untuk menghadapi permasalahan tersebut peneliti melakukan perancangan sistem informasi monitoring dan evaluasi proses belajar mengajar di STMIK Lombok. Metode analisa

yang digunakan dalam penelitian ini yaitu PIECES, sedangkan metode perancangan yang digunakan yaitu waterfall, dan untuk pengujiannya menggunakan metode Blackbox. Hasil dalam penelitian ini berupa website yang dibangun dengan bahasa pemrograman PHP menggunakan Framework Laravel dan untuk database yang digunakan yaitu MySQL. Dalam sistem tersebut terdapat 6 jenis user yang dibedakan sesuai role-nya masing-masing dan setiap role-nya memiliki hak akses yang berbeda-beda. Sistem tersebut diintegrasikan dengan sistem dan database dari SIAKAD STMIK Lombok. Beberapa unit monitoring dan evaluasi yang diolah sistem berupa dokumen perkuliahan seperti RPS, Silabus, nilai dan absensi mahasiswa, serta kuisisioner penilaian dan feedback dari mahasiswa terhadap perkuliahan yang diberikan dosen.

Kata kunci: Evaluasi; Laravel; Monitoring; PHP; Sistem Informasi; Website

LATAR BELAKANG

Monitoring dan evaluasi bertujuan untuk mendapatkan informasi yang digunakan untuk pengambilan keputusan. Hasil dari monitoring akan digunakan untuk memberikan binaan berupa masukan bagi perbaikan pelaksanaan program, sedangkan hasil dari evaluasi dapat memberikan informasi yang dapat digunakan untuk memberikan masukan-masukan terhadap keseluruhan komponen.

Penelitian yang dilakukan Alkadri dan Syaibah tentang sistem informasi monitoring dan evaluasi, terdapat tiga variabel penilaian yang digunakan dalam melakukan monitoring dan evaluasi yaitu pendidikan dan pengajaran, penelitian dan pengembangan, serta pengabdian kepada masyarakat. Hasil penilaian kinerja dosen dapat dijadikan acuan bagi pimpinan dalam mengambil keputusan dan rekomendasi kebijakan terkait peningkatan mutu kualitas dosen [1].

Septyani, dkk dalam penelitiannya tentang sistem monitoring nilai akademik dengan metode user centered design berbasis android. Sistem yang dibangun terdiri dari beberapa modul yakni, kelola data pengguna, kelola data nilai, kelola mengenai informasi di pengumuman seperti pengumuman, memo, dan dapat bertukar pesan untuk membicarakan hal mengenai siswa yang dipantau. Sistem monitoring tersebut dinilai berguna untuk membantu orangtua dan guru dalam melakukan pemantauan anak di sekolah [2].

Somya, dkk dalam penelitiannya mengenai sistem monitoring nilai proses belajar mengajar pada program studi menggunakan *web service*. Sistem monitoring dan evaluasi nilai akademik mahasiswa dapat membantu prodi dalam proses pemantauan nilai proses belajar mengajar dari suatu matakuliah serta pemantauan nilai akademik mahasiswa, mempermudah dalam pemantauan proses belajar mengajar baik dari dosen maupun matakuliah. Penerapan teknologi *web service* dengan *Restful web service* dapat digunakan sebagai jembatan pertukaran data dari pusat data ke sistem sehingga mempermudah pengambilan data nilai mahasiswa dan dosen yang berada pada basis data *server* [3].

Penelitian Harison dan Faisal yang dilakukan berupa aplikasi penilaian kinerja dosen melalui kuisisioner penilaian kinerja dosen pada proses belajar mengajar berbasis *web*. Aplikasi tersebut dinilai efisien bagi badan penjamin mutu internal dan tidak memerlukan banyak tenaga lagi dalam merekap data kuesioner dari 2500 orang mahasiswa. Aplikasi tersebut juga dapat memberikan detail keunggulan dan kelemahan individual nilai dosen, juga secara program studi dan institusi yang akan menjadi landasan dalam memperbaiki kinerja dosen dan memutuskan pelatihan apa yang harus diberikan pada dosen karena sistem dapat memberikan nilai detail dari kuisisioner tersebut [4].

Penelitian yang dilakukan Safi'i berupa rancang bangun sistem informasi monitoring dan evaluasi proses pembelajaran pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Kadiri berupa layanan pengisian jurnal perkuliahan secara *online* dan data tersebut disimpan melalui *google drive*. Sistem tersebut dinilai efektif dan efisien untuk melakukan monitoring dan evaluasi terhadap jurnal perkuliahan [5].

Kegiatan monitoring terhadap proses belajar mengajar di STMIK Lombok pada saat ini belum berjalan sepenuhnya sehingga belum terkontrol dengan baik. Adapun proses evaluasi terhadap kinerja dosen dilakukan pada setiap akhir semester berdasarkan hasil dari kuisioner yang diisi setiap mahasiswa. Namun hasil evaluasi tersebut dinilai masih kurang efektif karena masih bersifat subyektif sehingga membutuhkan data tambahan yang lebih akurat dan terukur sehingga pihak manajemen akan menjadi lebih mudah menentukan tindakan apa saja yang perlu dilakukan terhadap perbaikan dan pengembangan mutu pendidikan di STMIK Lombok.

Proses belajar mengajar di STMIK Lombok yang belum dimonitoring dengan baik menyebabkan berbagai pelanggaran dan kelalaian yang dilakukan dosen dan mahasiswa tidak diketahui oleh pihak atasan yang seharusnya berkewajiban dalam melakukan monitoring tersebut. Beberapa contoh pelanggaran dan kelalaian yang ditemukan yaitu mahasiswa dan dosen terlambat dalam perkuliahan, perkuliahan yang dilakukan tidak sesuai jadwal yang telah ditetapkan, mahasiswa dan dosen mengisi absensi perkuliahan yang tidak dihadapinya, terlambatnya penyerahan dokumen perkuliahan yang dilakukan oleh dosen, dan tidak sesuainya perkuliahan yang diberikan dosen dengan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) yang telah disusun. Beberapa pelanggaran tersebut jika dibiarkan akan menimbulkan budaya ketidaksiplinan dan kurangnya rasa tanggung jawab sehingga berkurangnya mutu pendidikan. Sedangkan proses evaluasi yang belum maksimal menyebabkan ketidakpastian akan langkah dan pengambilan keputusan terhadap perbaikan dan pengembangan ke depan serta adanya keraguan pada saat akan memberikan reward dan punishment terhadap pihak tertentu. Berdasarkan hal tersebut maka dibutuhkan sistem khusus untuk melakukan kegiatan monitoring dan evaluasi terhadap proses belajar mengajar di STMIK Lombok.

KAJIAN TEORITIS

Sistem informasi adalah suatu sistem didalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengelolaan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial, dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang dibutuhkan [7]. Sistem informasi merupakan kumpulan dari perangkat keras dan perangkat lunak komputer serta perangkat manusia yang mengolah data menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak tersebut [8]. Sistem informasi adalah sekumpulan *hardware*, *software*, *brainware*, prosedur dan atau aturan yang diorganisasikan secara integral untuk mengolah data menjadi informasi yang bermanfaat guna memecahkan masalah dan pengambilan keputusan [9].

Monitoring, yang dalam bahasa Indonesia disebut dengan "pemantauan" secara umum dapat diartikan sebagai proses rutin dalam pengumpulan data dan pengukuran kemajuan atas obyek program [10]. Edi Suharto, berpendapat bahwa monitoring adalah pemantauan suatu kegiatan proyek atau, program sosial yang dilaksanakan pada saat kegiatan tersebut sedang berlangsung [11]. Calyton dan Petry, berpendapat bahwa monitoring adalah suatu proses mengukur, mencatat, mengumpulkan, memproses, dan mengkomunikasikan informasi untuk membantu pengambilan keputusan manajemen program atau proyek [12].

Evaluasi, yang dalam bahasa Indonesia disebut dengan "penilaian" secara umum dapat diartikan sebagai suatu usaha untuk mengukur dan memberi nilai secara objektif terhadap pencapaian hasil-hasil dari suatu program yang telah direncanakan sebelumnya [10]. Anas Sudijono, berpendapat bahwa evaluasi adalah menentukan nilai atau penilaian terhadap sesuatu [15]

METODE PENELITIAN

Metode Waterfall

Metode perancangan yang digunakan yaitu metode *Waterfall* dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

- 1) Analisis dan Definisi Persyaratan

Tahap pengumpulan data dan informasi terkait kebutuhan sistem yang akan dibangun kemudian melakukan sejumlah analisis pada data tersebut agar sistem yang dirancang nantinya sesuai kebutuhan.

2) Perancangan Sistem dan Perangkat Lunak

Tahap perancangan sistem yang akan dibangun dengan melakukan pemodelan desain sistem seperti pembuatan Flowmap, Unified Modeling Language (UML), perancangan database dan Design *Interface*.

3) Implementasi dan Pengujian Unit

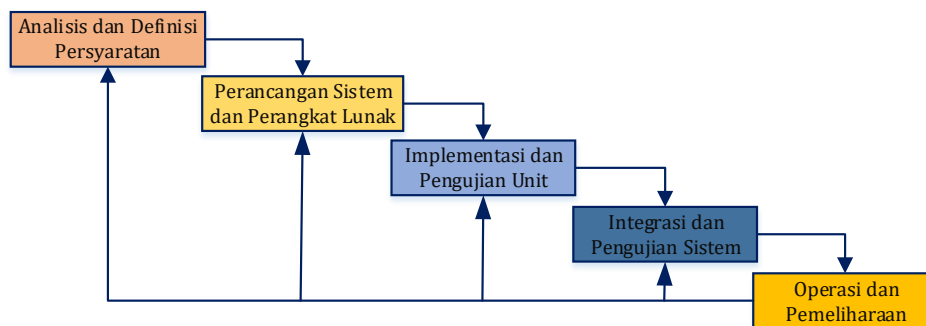
Pada tahap ini dilakukan pengkodean dan pembangunan terhadap setiap unit sistem yang telah dirancang sebelumnya. Selanjutnya melakukan Black Box Testing untuk memastikan setiap unit aplikasi dapat berjalan dengan baik dan semestinya.

4) Integrasi dan Pengujian Sistem

Pada tahap ini unit program/program individual diintegrasikan menjadi sebuah kesatuan sistem dan kemudian dilakukan pengujian. Dengan kata lain, pengujian ini ditujukan untuk menguji keterhubungan dari tiap-tiap fungsi perangkat lunak untuk menjamin bahwa persyaratan sistem telah terpenuhi.

5) Operasi dan Pemeliharaan

Pada tahap ini dilakukan pemeliharaan yang mencakup koreksi dari beberapa kesalahan yang tidak ditemukan pada tahapan sebelumnya, perbaikan atas implementasi unit sistem dan pengembangan pelayanan sistem, sementara persyaratan-persyaratan baru ditambahkan.



Gambar 1. Tahapan-tahapan metode *Waterfall* [6]

Metode PIECES

Metode analisis yang digunakan dalam mengidentifikasi permasalahan pada sistem yang sedang berjalan saat ini adalah dengan menggunakan metode PIECES (Performance (Kinerja), Information (Informasi), Economics (Ekonomi), Control (Pengendalian), Efficiency (Efisiensi), dan Service (Layanan))

Tabel 1. Analisis *PIECES*

Analisis	Permasalahan
<i>Performance</i> (Kinerja)	<ul style="list-style-type: none"> Proses monitoring yang dilakukan dengan cara memeriksa satu demi satu lembar dokumen perkuliahan yang disimpan secara terpisah membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga kegiatan monitoring yang dilakukan menjadi kurang efektif. Proses penilaian kinerja dosen yang dilakukan dengan cara pembagian kuisioner ke setiap mahasiswa membutuhkan waktu yang cukup lama karena harus dilakukan kalkulasi dan <i>penginputan</i> kembali secara manual.
<i>Information</i> (Informasi)	Penyimpanan data dan dokumen perkuliahan yang dilakukan secara terpisah di berbagai tempat baik dalam bentuk <i>file</i> dan dokumen menyebabkan sulitnya untuk mengakses kembali data dan dokumen tersebut jika suatu saat dibutuhkan kembali. Hal tersebut juga menyebabkan rentannya data dan dokumen yang hilang.

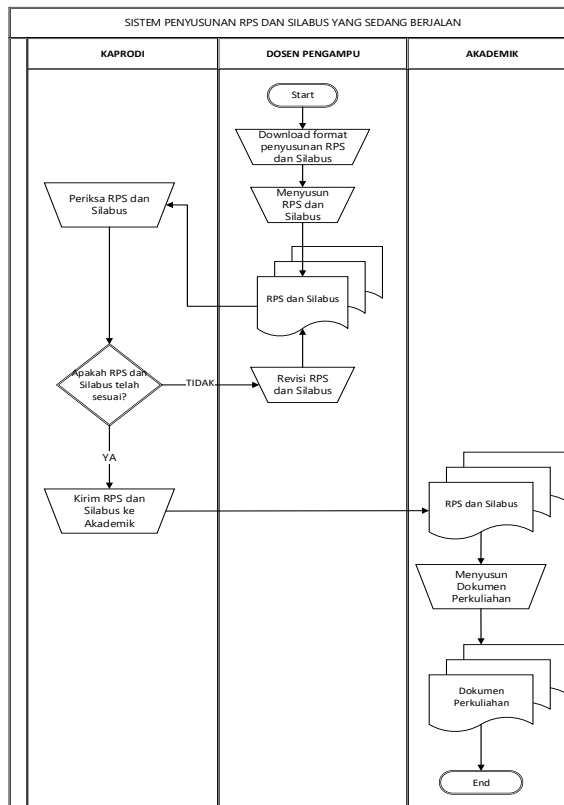
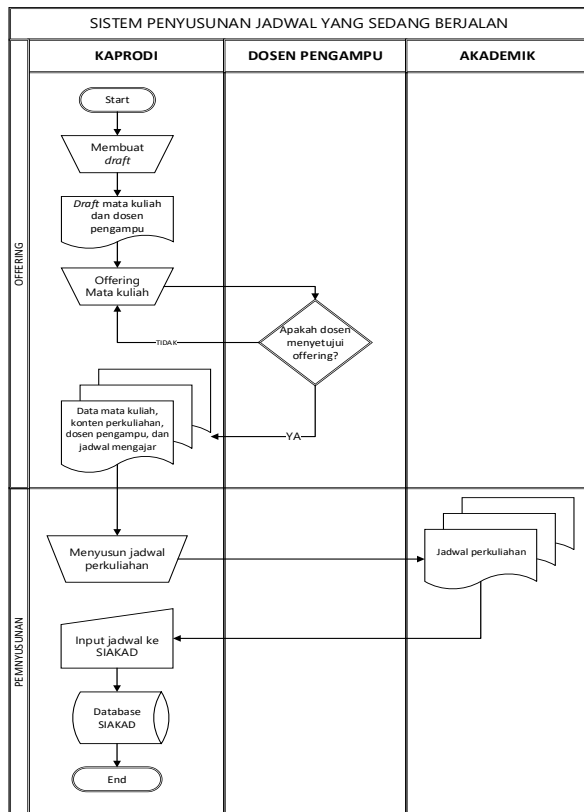
Analisis	Permasalahan
<i>Economics</i> (Ekonomi)	Belum adanya alat bantu sistem untuk melakukan monitoring dan evaluasi menyebabkan dibutuhkan tenaga lebih dalam proses pelaksanaannya agar proses pengerjaannya menjadi lebih cepat dan lebih baik. Hal tersebut tentu membutuhkan biaya yang lebih banyak dalam pelaksanaannya.
<i>Control</i> (Pengendalian)	Kegiatan monitoring yang tidak terlaksana dengan baik menyebabkan berbagai macam pelanggaran sehingga timbulnya berbagai permasalahan yang tidak diinginkan. Hal tersebut mengakibatkan perencanaan yang dilakukan tidak berjalan semestinya dan tidak tercapainya target yang diinginkan.
<i>Efficiency</i> (Efisiensi)	Berbagai permasalahan yang ditimbulkan akibat gagalnya kegiatan monitoring mengakibatkan bertambahnya waktu dan biaya dalam mengatasi permasalahan tersebut karena tidak adanya tindakan pencegahan yang dilakukan.
<i>Service</i> (Layanan)	Kegiatan monitoring dan evaluasi yang tidak terlaksana dengan baik mengakibatkan pelayanan yang diberikan kurang memuaskan karena minimnya pengawasan dan kurangnya motivasi karyawan karena keputusan yang diambil dari hasil evaluasi yang dirasa kurang tepat.

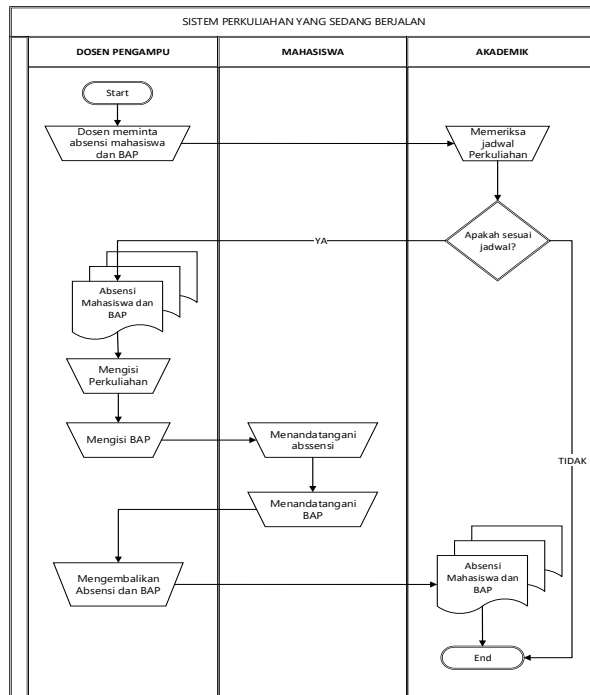
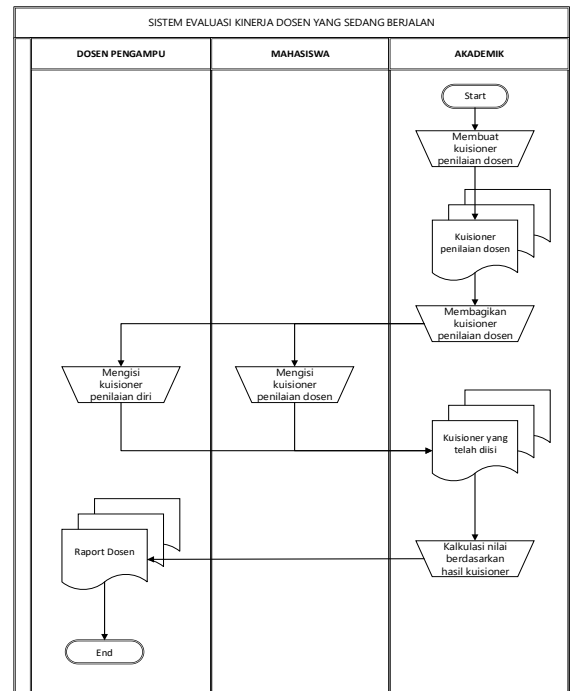
Metode Testing

Metode testing yang digunakan untuk menguji sistem ini adalah Black Box Testing. Pengujian Black Box Testing digunakan untuk menguji proses perancangan sistem yaitu input, proses dan output.

Flowmap Sistem Berjalan

Sebagian sistem perkuliahan di STMIK Lombok saat ini masih berjalan secara konvensional sehingga proses monitoring dan evaluasi yang dilakukan menjadi kurang maksimal dalam pelaksanaannya. Beberapa proses dalam sistem dijelaskan melalui *flowmap* sebagai berikut:



Gambar 2. *Flowmap* Penyusunan Jadwal yang Sedang Berjalan**Gambar 4.** *Flowmap* Perkuliahan yang Sedang Berjalan**Gambar 3.** *Flowmap* Penyusunan RPS dan Silabus yang Sedang Berjalan**Gambar 5.** *Flowmap* Evaluasi Kinerja Dosen yang Sedang Berjalan

A. Penyusunan Jadwal (Gambar 2)

- 1) Kaprodi membuat *draft* mata kuliah dan dosen pengampu.
- 2) Pada saat rapat *offering*, kaprodi melakukan *offering* mata kuliah kepada setiap dosen yang telah ditentukan berdasarkan *draft* yang telah dibuat.
- 3) Dosen yang menerima *offering* dapat menolak atau menyetujui *offering* tersebut. Jika dosen menolak, maka kaprodi akan memberikan *offering* kepada dosen lain.
- 4) Kaprodi menyusun jadwal perkuliahan berdasarkan hasil *offering* yang telah disetujui pada rapat dosen.
- 5) Kaprodi memberikan data jadwal perkuliahan ke akademik yang nantinya akan diolah sebagai dokumen persiapan perkuliahan.
- 6) Kaprodi *input* data jadwal perkuliahan ke Sistem Informasi Akademik (SIKAD).

B. Penyusunan RPS dan Silabus (Gambar 3)

- 1) Dosen mengunduh format penyusunan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) dan silabus yang telah disediakan di situs resmi SIKAD.
- 2) Dosen menyusun RPS dan silabus sesuai format yang telah disediakan.
- 3) Dosen mengirim RPS dan silabus yang telah dibuat ke kaprodi untuk diperiksa.
- 4) Kaprodi memeriksa RPS dan silabus yang telah dikirimkan dosen. Jika RPS dan silabus tersebut belum sesuai maka dosen harus melakukan revisi dan mengirimkan RPS dan silabus yang telah direvisi tersebut untuk diperiksa kembali oleh kaprodi.
- 5) Kaprodi mengirimkan RPS dan Silabus yang telah lulus pemeriksaan ke akademik yang nantinya akan diolah sebagai dokumen perkuliahan.
- 6) Akademik menyusun dokumen perkuliahan untuk digunakan nantinya pada saat perkuliahan.

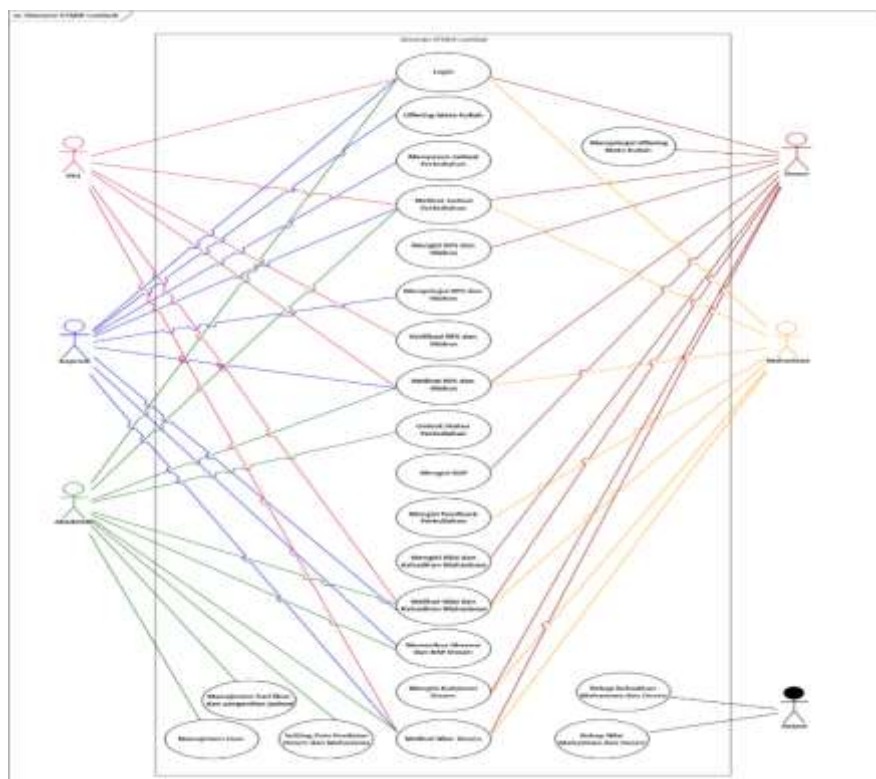
C. Perkuliahan (Gambar 4)

- 1) Dosen meminta lembar absensi mahasiswa dan Berita Acara Perkuliahan (BAP) ke akademik.
- 2) Akademik memeriksa jadwal perkuliahan, jika yang diminta telah sesuai dengan jadwal perkuliahan maka lembar absensi dan mahasiswa dan BAP akan diserahkan ke dosen pengampu. Jika yang diminta tidak sesuai atau telah melewati batas terlambat maka dokumen tidak akan diserahkan ke dosen dan dosen dianggap tidak hadir.
- 3) Dosen mengisi perkuliahan sesuai waktu yang telah ditentukan.
- 4) Sebelum mengakhiri perkuliahan dosen akan mengisi BAP dan menyerahkan absensi ke mahasiswa.
- 5) Mahasiswa menandatangani absensi sesuai pertemuan yang dihadiri.
- 6) Salah satu perwakilan mahasiswa akan menandatangani BAP yang telah diisi dosen kemudian mengembalikan dokumen tersebut ke dosen.
- 7) Setelah perkuliahan berakhir dosen mengembalikan absensi dan BAP ke akademik.

D. Evaluasi Kinerja Dosen (Gambar 5)

- 1) Akademik membuat kuisisioner penilaian kinerja dosen.
- 2) Akademik membagikan lembar kuisisioner kepada setiap mahasiswa untuk diisi sesuai mata kuliah pada akhir waktu Ujian Akhir Semester yang berlangsung saat itu. Kuisisioner diberikan juga diberikan kepada setiap dosen sebagai penilaian diri.
- 3) Mahasiswa dan dosen mengisi lembar kuisisioner yang telah diberikan oleh akademik.
- 4) Lembar kuisisioner yang telah diisi dikumpulkan kembali ke akademik.
- 5) Akademik menghitung semua nilai dari kuisisioner yang telah diisi oleh mahasiswa dan dosen.
- 6) Nilai yang telah dihitung akan diberikan kepada setiap dosen sebagai raport dosen.

Use Case Diagram

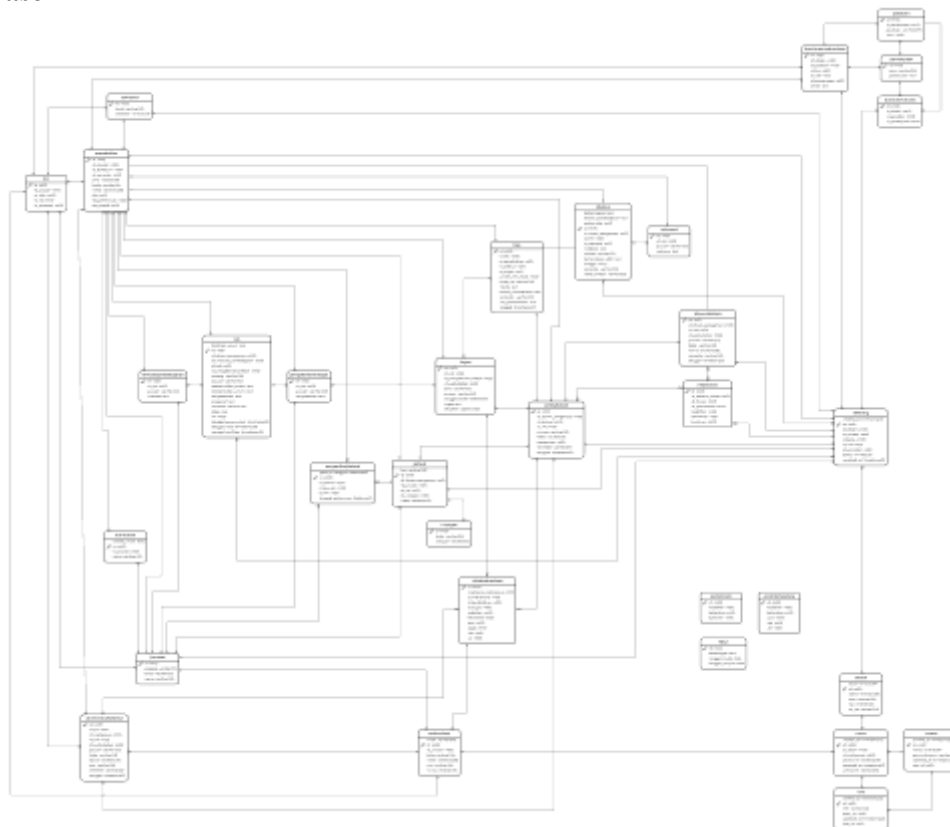


Gambar 6. Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan interaksi antar aktor pada lingkup sistem yang dibuat. Pada gambar 6 ditampilkan gambaran umum tentang aktifitas yang dilakukan oleh aktor pada

sistem. Di dalam sistem PK1 dapat melakukan login, melihat jadwal perkuliahan, verifikasi RPS dan Silabus, melihat RPS dan silabus, melihat nilai dan kehadiran mahasiswa, dan melihat nilai dosen. Kaprodi dapat melakukan login, offering mata kuliah, input jadwal perkuliahan, melihat jadwal perkuliahan, menyetujui RPS dan silabus, melihat RPS dan silabus, melihat nilai dan kehadiran mahasiswa, memeriksa absensi dan BAP dosen, dan melihat nilai dosen. Akademik dapat melakukan login, melihat jadwal perkuliahan, melihat RPS dan silabus, unlock status perkuliahan, melihat nilai dan kehadiran mahasiswa, memeriksa absensi dan BAP dosen, melihat nilai dosen, setting poin penilaian nilai dosen dan mahasiswa, manajemen hari libur dan pergantian jadwal, dan manajemen user. Dosen dapat melakukan login, menyetujui offering mata kuliah, melihat jadwal perkuliahan, mengisi RPS dan silabus, melihat RPS dan silabus, mengisi BAP, mengisi nilai dan kehadiran mahasiswa, melihat nilai dan kehadiran mahasiswa, mengisi kuisisioner dosen, melihat nilai dosen. Mahasiswa dapat melakukan login, melihat jadwal perkuliahan, melihat RPS dan silabus, memberikan feedback perkuliahan, melihat nilai dan kehadiran mahasiswa, mengisi kuisisioner dosen, dan melihat nilai dosen. Sistem dapat melakukan rekap terhadap nilai dan kehadiran mahasiswa dan dosen.

Database



Gambar 7. Relasi Antar Tabel

Perancangan basis data merupakan perancangan database sebagai media untuk mempermudah penyimpanan dan pengaksesan data. Basis data pada sistem ini diberi nama “Simonev”. Tabel-tabel yang ada pada basis data Simonev yaitu: Tabel Absensi Dosen, Tabel Absensi Mahasiswa, Tabel BAP, Tabel Dosen, Tabel Jadwal, Tabel Jawaban, Tabel Jurusan, Tabel KRS, Tabel Kuisisioner Dosen, Tabel Kuisisioner Mahasiswa, Tabel Kurikulum, Tabel Libur, Tabel Mahasiswa, Tabel Mata Kuliah, Tabel Metode Pembelajaran, Tabel Nilai Dosen, Tabel Nilai Mahasiswa, Tabel *Offering*, Tabel Pengalaman Belajar, Tabel Pergantian Jadwal, Tabel Perkuliahan, Tabel Pertanyaan, Tabel Poin Dosen, Tabel Poin Mahasiswa, Tabel Referensi, Tabel

Role, Tabel RPS, Tabel Ruangan, Tabel Semester, Tabel Silabus, Tabel *Teams*, Tabel Tugas, Tabel *Users*.

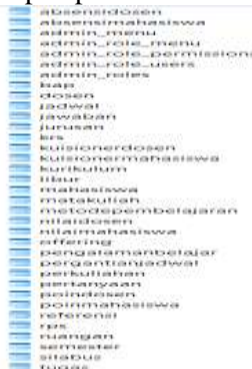
HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Database

Pada sistem yang dibangun terdapat 2 database MySQL yang harus terhubung pada sistem agar sistem dapat berjalan sebagaimana mestinya. Database pada Gambar 8. merupakan database milik SIAKAD STMIK Lombok yang telah tersedia sebelumnya, digunakan sistem untuk mengakses data master dari tabel mahasiswa, dosen, mata kuliah, KRS, jurusan, semester dan kurikulum. Database ini bersifat read-only, sehingga hanya proses GET data saja yang bisa dilakukan melalui Sistem Monitoring dan Evaluasi (SIMONEV) STMIK Lombok. Database pada gambar 9 merupakan *database* utama SIMONEV STMIK Lombok. Semua aksi *CRUD* pengolahan data yang dilakukan *user* pada sistem akan disimpan pada *database* tersebut.



Gambar 8. Database SIAKAD STMIK Lombok



Gambar 9. Database SIMONEV STMIK Lombok

Implementasi *Interface*

Sistem Monitoring dan Evaluasi STMIK Lombok memiliki beberapa bagian antarmuka halaman sebagai berikut:



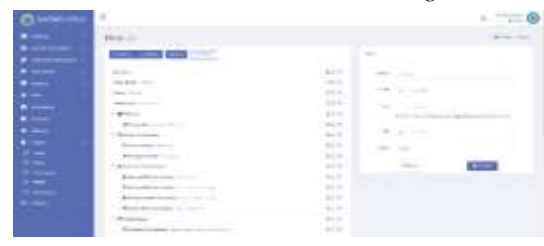
Gambar 10. Halaman Login



Gambar 11. Halaman User Management



Gambar 12. Halaman Roles



Gambar 13. Halaman Menu



Gambar 14. Halaman *Setting* Semester aktif



Gambar 15. Hal *Setting* Poin Penilaian Mahasiswa



Gambar 16. Halaman Dosen Ajar



Gambar 17. Halaman Susun Jadwal



Gambar 18. Halaman Ruang Perkuliahan



Gambar 19. Halaman *Upload* RPS dan Silabus



Gambar 20. Halaman Periksa RPS dan Silabus



Gambar 21. Halaman Verifikasi RPS dan Silabus



Gambar 22. Halaman Perkuliahan



Gambar 23. Halaman *Upload* BAP



Gambar 24. Halaman Perkuliahan Aktif



Gambar 25. Halaman Absensi Mahasiswa



Gambar 26. Halaman Nilai Mahasiswa

Gambar 27. Halaman Kuisisioner Dosen

Gambar 28. Halaman Kirim *Feedback* Perkuliahan

Gambar 10 menunjukkan *interface* menu Login. Untuk mengakses menu pada sistem, setiap *user* diharuskan untuk melakukan *login* terlebih dahulu. Menu yang tersedia pada sistem nantinya akan disesuaikan dengan hak akses yang dimiliki sesuai *role user*. Pada sistem ini terdapat 5 jenis *role* yaitu akademik, dosen, mahasiswa, kaprodi dan PK1. *Interface* pada gambar 11 berisi menu untuk melakukan olah data *user*. Pada saat pembuatan *user*, setiap *user* akan diberikan *role* sesuai jabatan yang dimilikinya. Gambar 12 berisi menu untuk melakukan olah data *role*. *Role* berfungsi untuk mengelompokkan *user* berdasarkan hak akses yang dimilikinya. Halaman ini bisa diakses di *subMenu* Admin.

Interface pada gambar 13 berisi pengaturan menu pada sistem. Menu dapat disetting untuk ditampilkan atau disembunyikan dari *Sidebar*. Akses *user* terhadap menu pada sistem dapat dibatasi berdasarkan *role*-nya melalui halaman ini. Halaman pada Gambar 15. berisi *form* pengaturan variabel penilaian mahasiswa pada tiap mata kuliah yang diambil. Terdapat 6 variabel penilaian yang akan dikalkulasi berupa kehadiran, keaktifan, tugas, kuis, UTS, dan UAS. Nilai di setiap variabel merupakan nilai yang telah disepakati dan ditetapkan prodi.

Halaman pada gambar 19 berisi menu untuk *upload* dokumen RPS dan Silabus. Dokumen tersebut nantinya akan diperiksa oleh kaprodi dan kemudian diverifikasi oleh pembantu ketua 1, sedangkan *interface* pada gambar 20 berisi menu untuk kaprodi melakukan pemeriksaan dokumen RPS dan Silabus. Kaprodi dapat menerima atau mengajukan revisi terhadap dokumen tersebut disertai memberikan keterangan. Status akan berubah sesuai aksi yang diberikan. Halaman pada Gambar 21 berisi menu untuk pembantu ketua 1 melakukan verifikasi dokumen RPS dan Silabus yang telah disetujui kaprodi. Puket 1 dapat menerima atau mengajukan revisi terhadap dokumen tersebut disertai memberikan keterangan. Status akan berubah sesuai aksi yang diberikan.

Interface pada gambar 23 berisi menu *upload* BAP yang dilakukan pada saat melakukan *input* data pertemuan dosen, data diinput dosen ketika setiap pertemuan perkuliahan telah selesai. *Interface* pada gambar 25 berisi menu untuk mengisi daftar hadir mahasiswa di setiap pertemuan perkuliahan yang dilaksanakan, sedangkan gambar 26 berisi menu untuk *input* data nilai mahasiswa di setiap pertemuan perkuliahan yang telah dilaksanakan.

Interface pada gambar 27 berisi menu untuk input kuisisioner penilaian pengajaran dosen terhadap setiap matakuliah pada semester yang berjalan. Pengisian kuisisioner dilakukan setiap akhir semester setelah UAS, sedangkan *interface* pada gambar 28 berisi menu untuk *input feedback* yang dilakukan oleh mahasiswa terhadap perkuliahan yang diberikan dosen pada tiap mata kuliah yang telah dihadapinya.

Pengujian Unit

Pada tahapan ini dilakukan Black Box Testing untuk memastikan setiap unit aplikasi dapat berjalan dengan baik dan semestinya. Berikut skenario dan hasil pengujian yang dilakukan.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sistem Menggunakan *Black Box Testing*

No.	Halaman	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Login	Input Username dan password kosong	Username (kosong), Password (kosong)	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan <i>username</i> dan <i>password</i> tidak boleh kosong.	Sesuai	Valid
2	Login	Input Username valid dan password kosong	Username (admin), Password (kosong)	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan <i>password</i> tidak boleh kosong.	Sesuai	Valid

3	<i>Login</i>	<i>Input password</i> dan <i>username</i> kosong	<i>Username</i> (kosong), <i>Password</i> (admin)	Sistem akan menolak dan akan menampilkan pesan <i>username</i> tidak boleh kosong.	Sesuai	Valid
4	<i>Login</i>	<i>Input username</i> dan <i>password</i> yang salah	<i>Username</i> (admin123), <i>Password</i> (admin123)	Sistem akan menolak dan akan menampilkan pesan <i>username</i> atau <i>password</i> yang anda masukkan salah.	Sesuai	Valid
5	<i>Login</i>	<i>Input username</i> dan <i>password</i> yang benar	<i>Username</i> (admin) <i>Password</i> (admin)	Sistem akan menerima akses <i>login</i> dan sistem akan mengarahkan ke halaman utama sistem.	Sesuai	Valid
6	<i>Login</i>	<i>Input username</i> dan <i>password</i> yang benar dengan <i>role user</i> yang berbeda- beda	<i>Username</i> (mahasiswa), <i>Password</i> (mahasiswa)	Sistem akan menerima akses <i>login</i> dan menampilkan menu sesuai <i>role</i> yang dimiliki <i>user</i> .	Sesuai	Valid
7	<i>Sidebar</i>	Akses menu <i>User</i>	Klik menu <i>User</i>	Sistem akan mengarahkan <i>user</i> ke halaman <i>User</i>	Sesuai	Valid
8	<i>Sidebar</i>	Akses menu <i>User</i>	Klik menu <i>Roles</i>	Sistem akan mengarahkan <i>user</i> ke halaman <i>roles</i>	Sesuai	Valid
9	<i>Sidebar</i>	Akses menu <i>Setting Menu</i>	Klik menu <i>Setting Menu</i>	Sistem akan mengarahkan <i>user</i> ke halaman <i>User</i>	Sesuai	Valid
10	<i>Sidebar</i>	Akses menu <i>Setting Semester Aktif</i>	Klik menu <i>Settings</i>	Sistem akan mengarahkan <i>user</i> ke halaman <i>Semester Aktif</i>	Sesuai	Valid
11	<i>Sidebar</i>	Akses menu <i>Offering</i>	Klik menu <i>Offering</i>	Sistem akan mengarahkan <i>user</i> ke halaman <i>Offering</i>	Sesuai	Valid
12	<i>Sidebar</i>	Akses menu <i>Jadwal Perkuliahan</i>	Klik menu <i>Jadwal Perkuliahan</i>	Sistem akan mengarahkan <i>user</i> ke halaman <i>Jadwal Perkuliahan</i>	Sesuai	Valid
13	<i>Sidebar</i>	Akses menu <i>Ruangan Perkuliahan</i>	Klik menu <i>Ruangan Perkuliahan</i>	Sistem akan mengarahkan <i>user</i> ke halaman <i>Ruangan Perkuliahan</i>	Sesuai	Valid
14	<i>Sidebar</i>	Akses menu <i>Upload RPS dan Silabus</i>	Klik menu <i>Upload RPS dan Silabus</i>	Sistem akan mengarahkan <i>user</i> ke halaman <i>Upload RPS dan Silabus</i>	Sesuai	Valid
15	<i>Sidebar</i>	Akses menu <i>Periksa RPS dan Silabus</i>	Klik menu <i>Periksa RPS dan Silabus</i>	Sistem akan mengarahkan <i>user</i> ke halaman <i>Periksa RPS dan Silabus</i>	Sesuai	Valid
16	<i>Sidebar</i>	Akses menu <i>Verifikasi RPS dan Silabus</i>	Klik menu <i>Verifikasi RPS dan Silabus</i>	Sistem akan mengarahkan <i>user</i> ke halaman <i>Verifikasi RPS dan Silabus</i>	Sesuai	Valid
17	<i>Sidebar</i>	Akses menu <i>Perkuliahan</i>	Klik menu <i>Perkuliahan</i>	Sistem akan mengarahkan <i>user</i> ke halaman <i>Perkuliahan</i>	Sesuai	Valid
18	<i>Sidebar</i>	Akses menu <i>Absensi</i>	Klik menu <i>Absensi</i>	Sistem akan mengarahkan <i>user</i> ke halaman <i>Absensi</i>	Sesuai	Valid
19	<i>Sidebar</i>	Akses menu <i>Nilai</i>	Klik menu <i>Nilai</i>	Sistem akan mengarahkan <i>user</i> ke halaman <i>Nilai</i>	Sesuai	Valid
20	<i>User Management</i>	<i>Input form</i> kosong	<i>Submit form</i> kosong	Sistem tidak akan memproses aksi dan menampilkan pesan <i>form</i> wajib diisi.	Sesuai	Valid
21	<i>User Management</i>	<i>Create User</i>	<i>Submit form</i> dengan data yang valid	Sistem akan memproses aksi dan menyimpan data ke <i>database</i> kemudian menampilkan pesan aksi sukses.	Sesuai	Valid
22	<i>User Management</i>	<i>Update User</i>	<i>Submit form</i> dengan data yang valid	Sistem akan memproses aksi dan menyimpan data ke <i>database</i> kemudian menampilkan pesan aksi sukses.	Sesuai	Valid
23	<i>User Management</i>	<i>Delete User</i>	Klik tombol <i>Delete</i>	Sistem akan memproses aksi dan menghapus data dari <i>database</i> kemudian menampilkan pesan aksi sukses.	Sesuai	Valid
24	<i>Roles</i>	<i>Input form</i> kosong	<i>Submit form</i> kosong	Sistem tidak akan memproses aksi dan menampilkan pesan <i>form</i> wajib diisi.	Sesuai	Valid
25	<i>Roles</i>	<i>Create Roles</i>	<i>Submit form</i> dengan data yang valid	Sistem akan memproses aksi dan menyimpan data ke <i>database</i> kemudian menampilkan pesan aksi sukses.	Sesuai	Valid
26	<i>Roles</i>	<i>Update Roles</i>	<i>Submit form</i> dengan data yang valid	Sistem akan memproses aksi dan menyimpan data ke <i>database</i> kemudian menampilkan pesan aksi sukses.	Sesuai	Valid

27	Roles	Delete Roles	Klik tombol Delete	Sistem akan memproses aksi dan menghapus data dari <i>database</i> kemudian menampilkan pesan aksi sukses.	Sesuai	Valid
28	Menu	Input form kosong	Submit form kosong	Sistem tidak akan memproses aksi dan menampilkan pesan <i>form</i> wajib diisi.	Sesuai	Valid
29	Menu	Create Menu	Submit form dengan data yang valid	Sistem akan memproses aksi dan menyimpan data ke <i>database</i> kemudian menampilkan pesan aksi sukses.	Sesuai	Valid
30	Menu	Update Menu	Submit form dengan data yang valid	Sistem akan memproses aksi dan menyimpan data ke <i>database</i> kemudian menampilkan pesan aksi sukses.	Sesuai	Valid
31	Menu	Delete Menu	Klik tombol Delete	Sistem akan memproses aksi dan menghapus data dari <i>database</i> kemudian menampilkan pesan aksi sukses.	Sesuai	Valid
32	Semester Aktif	Input form kosong	Submit form kosong	Sistem tidak akan memproses aksi dan menampilkan pesan <i>form</i> wajib diisi.	Sesuai	Valid
33	Semester Aktif	Pilih Semester Aktif	Submit form valid dan centang tombol <i>active</i>	Sistem akan memproses aksi dan menyimpan data ke <i>database</i> kemudian seluruh data perkuliahan pada sistem akan <i>filter</i> sesuai semester aktif.	Sesuai	Valid
34	Dosen Ajar	Input form kosong	Submit form kosong	Sistem tidak akan memproses aksi dan menampilkan pesan <i>form</i> wajib diisi.	Sesuai	Valid
35	Dosen Ajar	Pilih Dosen Pengampu	Submit form dengan data yang valid	Sistem akan memproses aksi dan menyimpan data ke <i>database</i> kemudian menampilkan pesan aksi sukses.	Sesuai	Valid
36	Ruangan Perkuliahan	Input form kosong	Submit form kosong	Sistem tidak akan memproses aksi dan menampilkan pesan <i>form</i> wajib diisi.	Sesuai	Valid
37	Ruangan Perkuliahan	Create Ruang	Submit form dengan data yang valid	Sistem akan memproses aksi dan menyimpan data ke <i>database</i> kemudian menampilkan pesan aksi sukses.	Sesuai	Valid
38	Ruangan Perkuliahan	Update Ruang	Submit form dengan data yang valid	Sistem akan memproses aksi dan menyimpan data ke <i>database</i> kemudian menampilkan pesan aksi sukses.	Sesuai	Valid
39	Ruangan Perkuliahan	Delete Ruang	Klik tombol Delete	Sistem akan memproses aksi dan menghapus data dari <i>database</i> kemudian menampilkan pesan aksi sukses.	Sesuai	Valid
40	Susun Jadwal	Input form kosong	Submit form kosong	Sistem tidak akan memproses aksi dan menampilkan pesan <i>form</i> wajib diisi.	Sesuai	Valid
41	Susun Jadwal	Susun Jadwal berdasarkan data dosen mengajar	Submit form dengan data yang valid	Sistem akan memproses aksi dan menyimpan data ke <i>database</i> kemudian menampilkan pesan aksi sukses.	Sesuai	Valid
42	Upload RPS dan Silabus	Upload jenis file dokumen yang tidak valid	Upload file gambar atau video	Sistem tidak akan memproses aksi dan menampilkan pesan file bukan dokumen yang valid.	Sesuai	Valid
43	Upload RPS dan Silabus	Upload file RPS	Upload jenis file dokumen RPS yang valid	Sistem akan menyimpan data ke <i>database</i> dan menyimpan file ke sistem kemudian menampilkan pesan aksi sukses.	Sesuai	Valid
44	Upload RPS dan Silabus	Upload file Silabus	Upload jenis file dokumen Silabus yang valid	Sistem akan menyimpan data ke <i>database</i> dan menyimpan file ke sistem kemudian menampilkan pesan aksi sukses.	Sesuai	Valid
45	Periksa RPS dan Silabus	Ajukan revisi RPS	Submit form tanpa mencentang tombol Terima	Sistem akan menyimpan data ke <i>database</i> dan merubah status menjadi revisi-dosen.	Sesuai	Valid
46	Periksa RPS dan Silabus	Terima RPS dan Silabus	Submit dengan mencentang tombol Terima	Sistem akan menyimpan data ke <i>database</i> dan merubah status menjadi <i>accepted</i> .	Sesuai	Valid
47	Verifikasi RPS dan Silabus	Ajukan revisi RPS	Submit form tanpa mencentang tombol Verifikasi	Sistem akan menyimpan data ke <i>database</i> dan merubah status menjadi revisi-kaprosdi.	Sesuai	Valid
48	Verifikasi RPS dan Silabus	Verifikasi RPS dan Silabus	Submit dengan mencentang tombol Verifikasi	Sistem akan menyimpan data ke <i>database</i> dan merubah status menjadi <i>verified</i> .	Sesuai	Valid

49	Perkuliahan	<i>Input form</i> kosong	<i>Submit form</i> kosong	Sistem tidak akan memproses aksi dan menampilkan pesan <i>form</i> wajib diisi.	Sesuai	Valid
50	Perkuliahan	<i>Create</i> Perkuliahan	<i>Submit form</i> dengan data yang valid	Sistem akan memproses aksi dan menyimpan data ke <i>database</i> kemudian menampilkan pesan aksi sukses.	Sesuai	Valid
51	Perkuliahan	<i>Update</i> Perkuliahan	<i>Submit form</i> dengan data yang valid	Sistem akan memproses aksi dan menyimpan data ke <i>database</i> kemudian menampilkan pesan aksi sukses.	Sesuai	Valid
52	Perkuliahan	<i>Delete</i> Perkuliahan	Klik tombol <i>Delete</i>	Sistem akan memproses aksi dan menghapus data dari <i>database</i> kemudian menampilkan pesan aksi sukses.	Sesuai	Valid
53	Absensi Mahasiswa	<i>Input form</i> kosong	<i>Submit form</i> kosong	Sistem tidak akan memproses aksi dan menampilkan pesan <i>form</i> wajib diisi.	Sesuai	Valid
54	Absensi Mahasiswa	<i>Input</i> Absensi Mahasiswa	<i>Submit form</i> dengan data yang valid	Sistem akan memproses aksi dan menyimpan data ke <i>database</i> kemudian menampilkan pesan aksi sukses.	Sesuai	Valid
55	Absensi Mahasiswa	<i>Update</i> Absensi Mahasiswa	<i>Submit form</i> dengan data yang valid	Sistem akan memproses aksi dan menyimpan data ke <i>database</i> kemudian menampilkan pesan aksi sukses.	Sesuai	Valid
56	Nilai Mahasiswa	<i>Input form</i> kosong	<i>Submit form</i> kosong	Sistem tidak akan memproses aksi dan menampilkan pesan <i>form</i> wajib diisi.	Sesuai	Valid
57	Nilai Mahasiswa	<i>Input</i> Nilai Mahasiswa	<i>Submit form</i> dengan data yang valid	Sistem akan memproses aksi dan menyimpan data ke <i>database</i> kemudian menampilkan pesan aksi sukses.	Sesuai	Valid
58	Nilai Mahasiswa	<i>Update</i> Nilai Mahasiswa	<i>Submit form</i> dengan data yang valid	Sistem akan memproses aksi dan menyimpan data ke <i>database</i> kemudian menampilkan pesan aksi sukses.	Sesuai	Valid
59	<i>Feedback</i> Perkuliahan	<i>Input form</i> kosong	<i>Submit form</i> kosong	Sistem tidak akan memproses aksi dan menampilkan pesan <i>form</i> wajib diisi.	Sesuai	Valid
60	<i>Feedback</i> Perkuliahan	<i>Input</i> <i>Feedback</i> Perkuliahan	<i>Submit form</i> dengan data yang valid	Sistem akan memproses aksi dan menyimpan data ke <i>database</i> kemudian menampilkan pesan aksi sukses.	Sesuai	Valid
61	<i>Feedback</i> Perkuliahan	<i>Update</i> <i>Feedback</i> Perkuliahan	<i>Submit form</i> dengan data yang valid	Sistem akan memproses aksi dan menyimpan data ke <i>database</i> kemudian menampilkan pesan aksi sukses.	Sesuai	Valid
62	<i>Feedback</i> Perkuliahan	<i>Delete</i> <i>Feedback</i> Perkuliahan	Klik tombol <i>Delete</i>	Sistem akan memproses aksi dan menghapus data dari <i>database</i> kemudian menampilkan pesan sukses.	Sesuai	Valid

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem digunakan oleh 6 jenis *user* yang dikelompokkan dalam beberapa *roles*, yaitu super admin, akademik, dosen, mahasiswa, kaprodi dan puket 1.
2. Kegiatan monitoring dan evaluasi proses belajar mengajar dapat dilakukan langsung melalui Sistem Monitoring dan Evaluasi STMIK Lombok, data perkuliahan pada sistem akan disaring berdasarkan semester aktif yang telah *disetting*.
3. Dokumen perkuliahan seperti RPS, Silabus dan BAP dapat lebih mudah diakses karena dapat dilakukan langsung melalui sistem.
4. Pengolahan data perkuliahan di STMIK Lombok menjadi lebih mudah untuk dikerjakan karena dapat dilakukan langsung melalui sistem.

Adapun saran untuk pengembangan selanjutnya yaitu sistem perlu dibangun hingga tahap pengoperasian yang matang sehingga dapat dipakai oleh semua pihak Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Lombok. Sistem juga perlu dilakukan otomatisasi sehingga tingkat human error dapat berkurang pada saat pengoperasiannya.

DAFTAR REFERENSI

- [1] S. P. A. Alkadri and Syaibah, "Sistem Informasi Monitoring dan Evaluasi Dosen Universitas Muhammadiyah," *Cybern. Univ. Muhammadiyah Pontianak*, vol. 2, no. 1, pp. 177–188, 2018.
- [2] T. Septyani, E. Yulianingsih, and I. Z. Yadi, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Nilai Akademik dengan Metode *User Centered Design* Berbasis Android (Studi Kasus : SMK Muhammadiyah 2 Palembang)," *Bina Darma Conf. Comput. Sci.*, 2019.
- [3] R. Somya, Suprihadi, and L. B. Prasetyo, "Sistem Monitoring Nilai Proses Belajar Mengajar pada Program Studi Menggunakan *Web Service*," *Din. Rekayasa Univ. Kristen Satya Wacana*, vol. 14, no. 1, pp. 1–8, 2018.
- [4] Harison and R. Faisal, "Aplikasi Penilaian Kinerja Dosen pada Proses Belajar Mengajar Berbasis *Web*: Studi Kasus di Badan Penjamin Mutu Internal Institut Teknologi Padang," *J. Teknol. dan Sist. Komput. Inst. Teknol. Padang*, vol. 5, no. 2, pp. 89–93, 2017.
- [5] I. Safi'i, "Sistem Informasi Jurnal Perkuliahan Sebagai Upaya Monitoring dan Evaluasi Proses Pembelajaran (Studi Kasus : Prodi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Kadiri)," *JATI UNIK Univ. Kadiri*, vol. 1, pp. 1–10, 2017.
- [6] I. Sommerville, *Software Engineering*, 9th Ed. Massachusetts: Pearson Education, Inc., publishing as Addison-Wesley, 2011.
- [7] Hutahaean Jeperson, *Konsep Sistem Informasi*. Yogyakarta: CV Budi Utama, 2014.
- [8] A. Kristanto, *Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Gava Media, 2008.
- [9] Kurniawan Aris, "Pengertian Sistem Informasi," *gurupendidikan.co.id*, 2020. <https://www.gurupendidikan.co.id/pengertian-informasi>.
- [10] E. Suharto, *Analisis kebijakan publik: panduan praktis mengkaji masalah dan kebijakan sosial*. Alfabeta, 2005.
- [11] M. M. Rifai, *Administrasi dan supervisi pendidikan*. Bandung: Bandung Jemmars, 1982.
- [12] A. Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Ed.1. Jakarta: Rajawali Pers, 2009.
- [13] J. C. Wetherbe, *Systems Analysis and Design: Best Practices*, 4th Ed. West Group, 1994.
- [14] A. Nugroho, *Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek dengan Metode USDP(Unified Software Development Process)*. Yogyakarta: CV Andi, 2010.
- [15] J. Hermawah, *Analisa Desain & Pemrograman Berorientasi Obyek Dengan UML dan Visual Basic.NET*. Penerbit Andi.
- [16] Folwer Martin, *UML Distilled 3th Ed, Panduan Singkat Bahasa Permodelan Objek Standar*. Yogyakarta: Andi, 2005.
- [17] R. B. Jamie L. Mitchell, *Advanced Software Testing*, Vol 3, 2/E. New York: Rocky Nook, 2015.
- [18] Indrajani, *Database Design*. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2015.
- [19] Anhar, *Panduan Menguasai PHP & MySQL*. Jagakarsa: Mediakita, 2010.
- [20] S. Viridiandry Putratama, *Pemrograman Web dengan Menggunakan PHP dan Framework Codeigniter*. Yogyakarta: CV Budi Utama, 2012.