

Analisis Perancangan Sistem Rencana Pembelajaran Terpadu dalam Mendukung Efektivitas dan Mutu Pengajaran Dosen (Studi Kasus: Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi)

Isnar Sumartono

*Program Pascasarjana Teknik Informatika
Universitas AMIKOM Yogyakarta
Yogyakarta, Indonesia
isnar@pancabudi.ac.id*

Harry Budi Santoso

*Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Indonesia
Depok, Indonesia
harrybs@cs.ui.ac.id*

Abstrak- Penelitian ini berjudul analisis perancangan sistem pembelajaran terpadu dalam mendukung efektivitas dan mutu pengajaran dosen. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman terhadap analisis perancangan sistem rencana pembelajaran terpadu yang bersumber dari Rencana Pembelajaran Semester (RPS) dan berintegrasi dengan proses presensi dosen yang terdapat pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi. Tujuannya adalah untuk mempermudah proses pencatatan kehadiran dosen agar lebih efektif serta menyeragamkan penggunaan RPS bagi setiap dosen yang memiliki mata kuliah yang sama. Analisis perancangan sistem menggunakan metode *Unified Approach (UA)* dengan pengujian menggunakan *white box testing* dan *black box testing*. Penerapan *Unified Approach (UA)* dalam penelitian ini menghasilkan analisis dan perancangan *prototype* dari sebuah sistem yang layak untuk digunakan dalam memenuhi kebutuhan yang diharapkan. Penerapan sistem rencana pembelajaran terpadu yang bersumber dari RPS terbukti dapat menyeragamkan rencana pembelajaran dan mengefektifkan proses presensi dosen dengan adanya pemanfaatan *barcode scanner* sebagai pemindai dalam penginputan materi ajar secara sistematis.

Kata Kunci : RPS, *Unified Approach*, Sistem Pembelajaran

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Mutu pengajaran adalah kunci utama dalam menghasilkan lulusan-lulusan yang mampu bersaing di dunia kerja. Dalam menghasilkan lulusan-lulusan yang bermutu tersebut tentu tidak terlepas faktor-faktor yang mempengaruhi proses pembelajaran tersebut. Faktor-faktor yang mempengaruhi tersebut antara yaitu situasi pengajaran dan pedoman pengajaran sebagai sasaran yang harus dicapai dalam proses belajar mengajar. Hal ini sejalan dengan Singih dan Rahmayanti (2008) dalam penelitiannya yang menyatakan bahwa proses pembelajaran memiliki indikator sangat penting hal ini dikarenakan proses pembelajaran merupakan salah satu kegiatan utama yang berlangsung dalam suatu institusi pendidikan sedangkan untuk situasi pengajaran (suasana akademik) berada pada tingkatan penting. Djamarah (2011) mengelompokkan faktor tersebut

kedalam faktor instrumental yang terdiri dari kurikulum, program pendidikan, sarana dan fasilitas, dan guru. Kurikulum dapat dipakai oleh guru untuk merencanakan program pengajaran. Program sekolah dapat dijadikan acuan untuk meningkatkan kualitas mengajar. Sarana dan fasilitas yang tersedia harus dimanfaatkan sebaik-baiknya agar berdaya guna dan berhasil guna bagi kemajuan belajar anak disekolah.

Proses belajar sendiri merupakan kegiatan yang terjadi selama proses belajar berlangsung Rustam (2001) proses pembelajaran adalah proses yang didalamnya terdapat kegiatan interaksi antara guru-siswa dalam komunikasi timbal balik yang berlangsung dalam situasi edulatif untuk mencapai tujuan belajar. Pencapaian itu akan bisa diraih ketika ada suatu proses yang terencana dengan efisien, efektif, dan relevan. Agar tujuan tersebut tercapai maka dibutuhkan kurikulum yang kuat, baik secara infrastruktur maupun superstruktur (Soedijarto, 2008). Proses belajar inilah yang kemudian menentukan hasil pembelajaran atau pengaruh yang akan didapatkan oleh individu yang terlibat dalam proses pembelajaran tersebut.

Perguruan tinggi sebagai jasa pendidikan merupakan lembaga yang berfungsi sebagai tempat untuk menyelenggarakan pendidikan atau pengajaran, penelitian dan pengabdian pada masyarakat diharapkan mampu menghasilkan lulusan-lulusan yang bermutu dengan memperhatikan beberapa faktor tersebut. Universitas Pembangunan Panca Budi merupakan salah satu perguruan tinggi yang memiliki beberapa Fakultas, diantaranya Fakultas Ilmu Komputer yang memiliki tanggung jawab dalam menghasilkan lulusan-lulusan yang bermutu tentu tidak ingin gagal dalam menghasilkan lulusannya. Saat ini Fakultas Ilmu Komputer dalam proses belajar mengajar menerapkan kewajiban bagi dosen untuk melakukan presensi menggunakan personal komputer secara langsung sebelum melakukan proses belajar didalam kelas. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan informasi kehadiran dosen, tema pembelajaran dan materi yang diajarkan oleh dosen bersangkutan. Hal ini tentunya terasa sangat baik apabila diterapkan secara efektif, namun apabila dilihat secara langsung dari penerapan sistem yang sedang berjalan sekarang terdapat masalah yang dirasa kurang tepat untuk dijalankan, yaitu adanya proses

pengisian presensi dengan memasukkan tema pembelajaran dan topik pembahasan yang harus diisikan pada saat perkuliahan akan berlangsung sehingga dapat memakan waktu yang seharusnya dipakai untuk proses belajar mengajar.

Dari pengamatan yang dilakukan pada ruang dosen, kegiatan pengisian ini bisa berlangsung 10-15 menit tergantung situasi keberadaan dosen pada saat itu. Apabila komputer yang disediakan dianggap tidak mencukupi, sebagian dosen akan langsung ruang kelas. Apabila pada area ruang kelas koneksi berjalan baik, bagi sebagian dosen yang memiliki laptop pribadi akan melakukan presensi ini didalam ruang kelas tersebut, namun bagi yang tidak memiliki *personal computer (laptop)* akan langsung melakukan proses pembelajaran tanpa menghiraukan presensi kelas yang diampuhnya.

Dari hasil pengamatan tersebut maka perlu adanya penerapan sistem yang lebih baik sehingga proses pembelajaran tidak terganggu dan tingkat *availability* atas kebutuhan informasi akan terpenuhi. Sistem yang dimaksud disini adalah sistem yang dapat mempercepat proses pengisian materi ajar dosen pada saat presensi sekaligus dapat memberikan informasi yang *realtime* terkait kehadiran dosennya. Salah satu cara yang dapat diambil adalah dengan memanfaatkan *barcode* yang diintegrasikan dengan jadwal mengajar, rencana pembelajaran terpadu dan presensi kehadiran dosen yang terhubung dengan fasilitas penyampian informasi secara *realtime*.

Barcode adalah susunan garis cetak vertikal hitam putih dengan lebar berbeda untuk menyimpan data-data spesifik seperti kode produksi, nomor identitas, dan lain-lain sehingga sistem komputer dapat mengidentifikasi dengan mudah, informasi yang dikodekan dalam barcode tersebut.

Dengan adanya fasilitas pemindai (*scanner*) secara cepat untuk membaca kode-kode yang terdapat pada *barcode* tersebut tentu memberikan angin segar bagi pengembang sistem dalam upaya meningkatkan kinerja sistem yang ada.

Terkait dengan proses presensi dosen yang berjalan pada Fakultas Ilmu Komputer yang membutuhkan waktu relatif lama, penggunaan *barcode* tentu dapat memberikan solusi yang lebih baik apalagi sistem presensi tersebut dapat dihubungkan dengan rencana pembelajaran untuk matakuliah yang diasuh oleh dosen bersangkutan sehingga proses pencatatan tema dan topik pembelajaran tidak perlu dilakukan secara manual saat jam pelajaran berlangsung.

Oleh sebab itu, untuk dapat memanfaatkan integrasi rencana pembelajaran dengan presensi dosen, mau tidak mau tentu harus ada perubahan sistem yang dilakukan yaitu dengan menyiapkan seluruh rencana pembelajaran untuk masing masing mata kuliah lebih awal sebelum masa perkuliahan berlangsung. Dengan telah tersedianya rencana pembelajaran yang dilengkapi dengan modul-modul bahan ajar untuk masing-masing pertemuan mata kuliah pada awal semester tentu dapat digunakan sebagai acuan menampilkan informasi presensi dan

proses pembelajaran yang akan dilakukan oleh dosen tersebut.

Persiapan penginputan yang dilakukan oleh dosen pengampuh mata kuliah terhadap Rencana Pembelajaran Semester yang dilakukan lebih awal selain bermanfaat untuk referensi penggunaan data dalam menampilkan informasi tema dan pokok bahasan pada kelas mata kuliah yang diasuh juga akan berdampak pada terciptanya keseragaman bahan ajar untuk masing-masing mata kuliah. Dan hal ini tentunya akan membawa dampak pada mutu pengajaran dosen terhadap peserta didiknya.

Berdasarkan uraian permasalahan yang diatas, maka penulis menganggap perlu adanya analisis perancangan sistem yang melibatkan antara praktek, proses cara kerja dan hal ini dapat dilakukan dengan metodologi yang berorientasi objek. Salah satu metodologi pengembangan sistem yang berorientasi objek adalah *Unified Approach (UA)*. Metodologi *Unified Approach* didasarkan pada metodologi yang diperkenalkan oleh Booch, Rumbaugh dan Jacobson yang tergabung dalam *Object Management Group (OMB)*. Menurut Bahrami (1999), *Unified Approach* merupakan suatu usaha untuk mengkombinasikan praktek, proses dan cara kerja yang terbaik dengan notasi dan diagram-diagram UML untuk memahami lebih baik konsep objek oriented dan pengembangan sistem *object oriented*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Penelitian ini diangkat berdasarkan studi literatur sebelumnya yang pernah dibahas oleh Chelvarayan A, dkk. dalam jurnal yang berjudul *Syllabus Management System for Academics Practicing Knowledge*. Dalam penelitian ini disampaikan bagaimana silabus dipakai sebagai persyaratan utama faktor yang berkontribusi untuk menjalan manajemen pengetahuan antara akademisi. Didukung oleh penelitian lain yang mampu mengembangkan perangkat pembelajaran dalam konsep memperbaiki sikap belajar peserta didik karya Amiruddin (2014) dengan judul "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Dimensi Belajar untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kewirausahaan pada Mahasiswa FKIP Universitas Syiah Kuala". Dari hasil studi literatur tersebut maka munculnya tantangan untuk menganalisis perancangan sistem rencana pembelajaran terpadu yang terintegrasi dengan beberapa keperluan untuk mendukung Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi dalam memberikan solusi atas permasalahan yang disampaikan pada latar belakang penelitian ini.

B. Landasan Teori

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) 'analisis' adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab-musabab, duduk perkaranya, dan sebagainya).

Sementara itu, perancangan adalah proses pengembangan spesifikasi baru berdasarkan rekomendasi hasil analisis sistem (Mohamad Subhan, 2012). Menurut Al-Bahra Bin Ladjamudin (2005), perancangan adalah “Tahapan perancangan (*design*) memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik”. Selain itu menurut Jogiyanto (2005), sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Konsep efektivitas menurut Sedarmayanti (2009) adalah suatu ukuran yang memberikan gambaran seberapa jauh target dapat tercapai. Pengertian ini mendekati kepada keluaran sedangkan untuk penggunaan masukan kurang menjadi perhatian utama. Jika efektivitas ini dihubungkan dengan efisiensi belum tentu peningkatan efektivitas belum tentu memberi dampak peningkatan dari segi efisiensi. Tingkat keberhasilan efektivitas dapat dinilai dari hasil yang telah dicapai. Apabila hasil yang dicapai telah sesuai dengan target sasaran yang telah ditentukan sebelumnya, maka hal itu dapat dikatakan efektif. Kurniawan (2005); menyatakan bahwa efektivitas adalah kemampuan melaksanakan tugas, fungsi (operasi kegiatan program atau misi) daripada suatu organisasi atau sejenisnya yang tidak adanya tekanan atau ketegangan diantara pelaksanaanya.

Adapun indikator dalam menentukan ukuran efektivitas ini bermacam-macam, yang salah satunya menurut Krech, dkk (2012) dalam Danim adalah sebagai berikut :

- Jumlah hasil yang dapat dikeluarkan
- Tingkat kepuasan yang diperoleh
- Produk kreatif
- Intensitas yang akan dicapai

Dalam analisis perancangan sistem, penulis menggunakan pemodelan *Unified Modeling Language* (UML) sebagai standar untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan, dan membangun sistem yang diteliti.

1. Pengujian Kotak Putih (*White Box Testing*)

Dengan melakukan pengujian kotak putih, *test case* yang dilakukan dapat (1) menjamin bahwa semua jalur independen di dalam modul telah tereksekusi sedikitnya satu kali, (2) melaksanakan semua keputusan logis pada sisi benar dan yang salah, (3) melaksanakan semua perulangan pada batas-batas operasional yang ditentukan, dan (4) melakukan struktur data internal untuk memastikan kesesuaiannya.

Pengujian kotak putih yang dibuat harus berdasarkan tingkat kompleksitas dari algoritma hasil perancangan. Langkah-langkah pengujiannya meliputi :

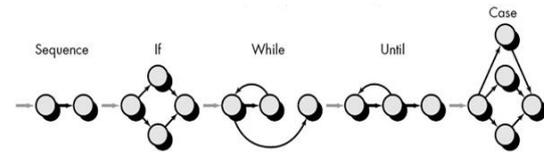
- Mendefinisikan *flow graph* berdasarkan *mapping* dari *flow chart* atau struktur dari algoritma.
- Menentukan ukuran kompleksitas (*cyclomatic complexity*)
- Mendefinisikan kasus uji.

Metode ini memungkinkan perancang *test case* untuk menurunkan ukuran kompleksitas logis

dari suatu rancangan prosedural dan menggunakan ukuran ini sebagai pedoman untuk menentukan rangkaian dasar jalur eksekusi.

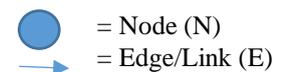
Notasi Grafik Alir

Notasi sederhana yang mempresentasikan aliran kontrol. Notasi yang



Gambar 1. Notasi Grafik Alir

Keterangan :



- Proses dan keputusan yang direpresentasikan menjadi 1 *node*
- Setiap *edge* harus berakhir pada sebuah *node* (walaupun tidak merepresentasikan proses apapun)

2. Pengujian Kotak Hitam (*Black Box Testing*)

Pengujian kotak hitam (*black box testing*) bertujuan untuk menemukan kesalahan dalam kategori berikut :

- Fungsi yang salah atau hilang
- Kesalahan antarmuka
- Kesalahan dalam arsitektur data atau akses basis data eksternal.
- Kesalahan perilaku atau kinerja
- Kesalahan inisialisasi dan penghentian.

Pengujian kotak hitam (*black box testing*) dirancang untuk menjawab beberapa pertanyaan sebagai berikut :

- Bagaimana validitas fungsional diuji ?
- Bagaimana perilaku dan kinerja sistem diuji ?
- Kelas-kelas masukan apakah yang akan membentuk *test case* yang baik ?
- Apakah sistem sangat sensitif terhadap nilai masukan tertentu ?
- Bagaimana batas-batas kelas data diisolasi ?
- Beberapa kecepatan dan volume data yang dapat ditolerir oleh sistem ?
- Apakah pengaruh kombinasi spesifik data pada operasi sistem ?

Harapan yang ingin dicapai dalam menerapkan teknik kotak hitam ini adalah untuk mendapatkan serangkaian *test case* yang memenuhi kriteria berikut (Pressman, 2010) :

- Test case* yang mengurangi - dengan jumlah yang lebih besar dari satu - jumlah *test case* tambahan yang harus dirancang untuk mencapai pengujian yang wajar
- Test case* yang mengatakan sesuatu tentang ada atau tidak adanya kelas kesalahan, daripada kesalahan yang terkait hanya dengan pengujian khusus yang telah dibuat.

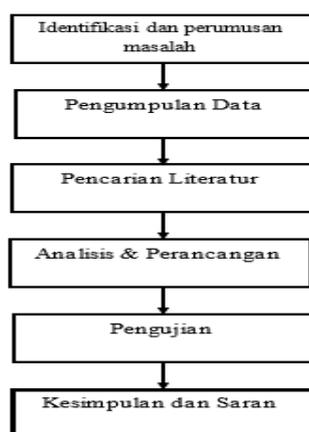
Tidak seperti pengujian kotak putih (*white box testing*), yang melakukan pengujian pada awal proses

pengujian, pengujian kotak hitam (*black box testing*) cenderung diterapkan selama tahap-tahap pengujian selanjutnya dan sengaja mengabaikan struktur kendali, perhatian hanya difokuskan pada ranah informasi. Salah satu dari pengujian *black box* yang dapat dilakukan oleh seorang penguji independen adalah *functional testing*. Dasar pengujian dari *functional testing* adalah pada spesifikasi dari komponen perangkat lunak yang akan diuji. *Functional testing* memastikan bahwa semua kebutuhan-kebutuhan telah dipenuhi dalam sistem aplikasi. Dengan demikian fungsinya adalah tugas-tugas yang dirancang untuk dilaksanakan sistem. *Functional testing* berkonsentrasi pada hasil dari proses, bukan bagaimana prosesnya terjadi.

III. METODE PENELITIAN

A. Tahapan Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, secara garis besar proses atau cara yang digunakan adalah mengawali proses dengan indentifikasi masalah dan perumusan masalah. Identifikasi dan perumusan masalah didapat dengan pengamatan kondisi penggunaan rencana pembelajaran semester dan proses presensi yang dilakukan di lapangan. Langkah selanjutnya setelah identifikasi diperoleh adalah melakukan pengumpulan data dengan cara observasi terhadap objek penelitian, wawancara kepada aktor-aktor yang terlibat dalam sistem. Setelah bahan-bahan penelitian diperoleh, dilakukan analisis data untuk dignakan sebagai bahan analisis perancangan dalam pengembangan sistem menggunakan *Unified Approach* (UA) dengan melakukan pemodelan *Unified Modeling Language* (UML). Setelah analisis perancangan didapat langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian dengan metode *white box testing* dan *black box testing* dan diakhiri dengan menarik kesimpulan dan saran dari hasil yang diperoleh.



Gambar 2. Metode Penelitian

Untuk menentukan aktor yang terlibat dalam sistem presensi dosen ini, pertanyaan “Siapa saja yang terlibat dalam penggunaan sistem ?” didapat beberapa aktor yang teridentifikasi dari analisis kebutuhan seperti yang tertera pada tabel berikut :

Tabel 1. Identifikasi Aktor

No	Aktor	Deskripsi
1	Program Studi	Aktor yang bertugas memiliki akses terhadap pembuatan jadwal kelas, penentuan dosen pengampuh dan penginputan RPS
2	Dosen	Aktor yang melakukan kegiatan presensi pada saat jam mengajar
3	Pengawas	Aktor yang melakukan monitoring terhadap kehadiran dosen.

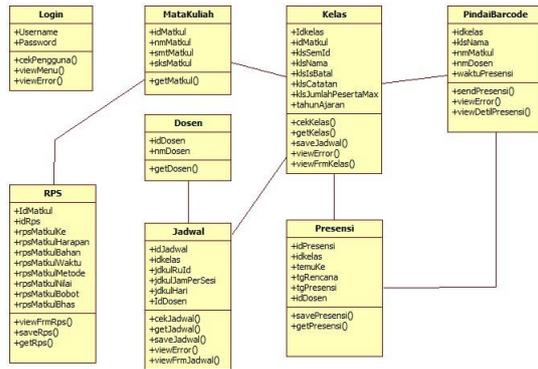
Use Case Diagram secara grafis menggambarkan interaksi antara sistem dengan sistem eksternal dan pengguna. *Use case diagram* tidak menjelaskan secara detail tentang penggunaan tiap *use case*, namun hanya memberi gambaran singkat hubungan antara *use case*, aktor, dan sistem. Melalui *use case diagram* kita dapat mengetahui fungsi-fungsi apa saja yang ada pada sistem (Rosa, dkk, 2011).

Tabel 2. *Use case* pada sistem

No.	<i>Use Case</i>	Deskripsi
1	Login	Berfungsi untuk mengelola proses pengguna masuk ke dalam aplikasi
2	Membuat RPS	Berfungsi untuk mengelola data rencana pembelajaran semester (RPS)
3	Membuat Kelas	Berfungsi untuk mengelola data kelas
4	Membuat Jadwal	Berfungsi untuk mengelola data jadwal per kelas
5	Melihat RPS	Berfungsi untuk menampilkan rencana pembelajaran semester (RPS) kepada aktor dosen
6	Melihat Jadwal	Berfungsi untuk menampilkan jadwal kelas kepada masing-masing aktor
7	Melihat Presensi	Berfungsi untuk menampilkan proses pengelolaan presensi kepada masing-masing aktor
8	Melakukan Presensi	Berfungsi untuk proses pengelolaan presensi aktor dosen

IV. PEMBAHASAN

A. Identifikasi Aktor



Gambar 3. Desain Class Diagram

B. Rancangan Akses Layer

Untuk dapat mengkomunikasikan sebuah class dengan sumber data diperlukan layer akses. Layer akses harus dapat menterjemahkan permintaan yang ada pada class yang diinputkan melalui sebuah class interface.

- Menterjemahkan Permintaan

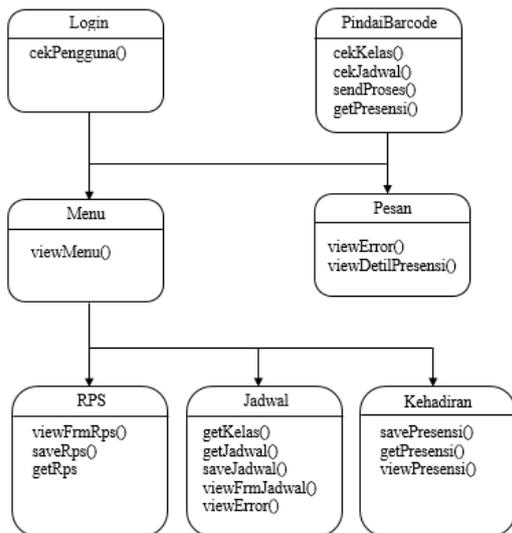
Layer akses harus mampu menterjemahkan permintaan dari layer ke tempat penyimpanan data.

Contoh : Program Studi melakukan login, berarti sistem harus dapat menterjemahkan masukan user dan password untuk divalidasi ke dalam data user yang terdapat di database.

- Menterjemahkan Hasil

Layer akses harus mampu menampilkan data yang diminta ke dalam layer melalui layer akses.

Contoh : Program studi yang melakukan login harus dapat memperoleh informasi hasil login yang dilakukan berdasarkan kondisi yang telah ditetapkan oleh sistem.



Gambar 3. Desain Akses Layer

Prototype adalah proses pembuatan model sederhana yang berisikan gambaran dasar tentang aplikasi yang akan dibuat. Prototype menggambarkan beberapa bagian dari fungsi yang terdapat pada aplikasi sesungguhnya. Dengan adanya rancangan prototype dapat menjabarkan lebih rinci kebutuhannya.

Gambar 4. Desain Membuat RPS

	JUDUL MATA KULIAH { NAMA MATA KULIAH }	JUDUL SKS { JUMLAH SKS }	JUDUL SEMESTER { SEMESTER MK }				
Aksi	(1) Minggu Ke	(2) Capaian Yang Diharapkan	(3) Materi (Pokok Bahasan)	(4) Referensi	(5) Strategi Pembelajaran	(6) Kriteria Penilaian	(7) Bobot Nilai
Icon	9	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	99
...
Icon	9	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	99

Gambar 5. Desain Melihat RPS

Gambar 6. Desain Membuat Jadwal

Eeterangan :

- Point-point penjelasan terkait jadwal kuliah

No	Kelas	Kode	Mata Kuliah	SMT	SKS	Hari	Jam	Ruang	Presensi
9	XXXX	XXXX	XXXXXX	9	9	XXXX	09:00	X999	99
..
9	XXXX	XXXX	XXXXXX	9	9	XXXX	09:00	X999	99

Gambar 7. Desain Melihat Jadwal

C. Rancangan Prototype

PRESENSI ABSENSI DOSEN

JAM MASUK
{ TANGGAL - JAM PRESENSI }

{ PERTEMUAN KE }
{ NAMA KELAS }

{ JUDUL MATA KULIAH/PESAN ERROR }

{ Tanggal / Jam Sistem }

Gambar 8. Desain Melakukan Presensi

Pilihan Tahun Ajaran ▼

Tanggal ▼

Gedung ▼

No.	Hari/Jam	Kelas	Mata Kuliah	Ruang	Status	Ket.
99	XXX / 99-99	XXXXX	XXXXXXXXXX	X999	XXX	X
99	XXX / 99-99	XXXXX	XXXXXXXXXX	X999	XXX	X

Gambar 9. Desain Melihat Presensi

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Rancangan *prototype* penginputan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) pada masing-masing mata kuliah menghasilkan sebuah sistem rencana pembelajaran terpadu yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber penginputan secara efektif pada saat proses presensi dosen dilakukan dengan pemindaian menggunakan *scanner barcode*. Melalui rancangan *prototype* penginputan Rencana Pembelajaran Semester ini juga dapat dihasilkan sebuah sistem rencana pembelajaran terpadu yang dapat menyeragamkan bahan pembelajaran yang berpedoman pada satu sumber yaitu Rencana Pembelajaran Semester. Untuk penerapan metode *Unified Approach (UA)* pada penelitian ini terdapat tiga tahap yang dilakukan yaitu, analisis, desain dan pengujian. Hasil pengujian *white box* dan *black box* menunjukkan bahwa sistem aplikasi yang dibangun memiliki tingkat resiko yang rendah sampai sedang terhadap terjadinya potensi kesalahan.

B. Saran

Untuk melengkapi ketercapaian kebutuhan pengguna perlu adanya kajian lebih lanjut terkait *product transition* yaitu usaha yang diperlukan untuk menghubungkan satu *software* dengan lainnya (*interoperability*) dan usaha yang diperlukan untuk mempelajari, mengoperasikan, menyiapkan input, dan mengartikan output dari *aplikasi (usability)*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jogyianto, 2005. Analisis dan Desain Sistem Informasi. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [2] Kurniawan, A. 2005. Transformasi Pelayanan Publik. Pembaruan, Yogyakarta.
- [3] Ladjamudin, A.B, 2005. Analisis dan Desain Sistem Informasi. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [4] Nurwardani, P. 2016. Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi. Edisi Kedua, Kemenristek Dikti, Jakarta
- [5] Pressman, R.S. 2010. Rekayasa Perangkat Lunak. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- [6] Subhan, M. 2012. Analisis Perancangan Sistem. Lentera Ilmu Cendekia, Jakarta.
- [7] Sudarwan, A. 2012. Motivasi Kepemimpinan dan Efektivitas Kelompok Rineka Cipta, Jakarta.
- [8] Sedarmayanti, 2009. Sumber Daya Manusia dan Produktivitas Kerja. CV. Mandar Maju, Bandung.
- [9] Whitten, J.L; Bentley, L.D; Diffman, K.C; 2004. Metode desain dan Analisis Sistem. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [10] Widodo, P.J. 2011. Menggunakan UML. Edisi Pertama, Informatika, Bandung.