

Pengembangan Aplikasi Bebas Pustaka Mandiri dengan Menerapkan Model Integrasi Sistem dan Interoperabilitas

Andi Saputra¹, Leni Marsih²

¹Program Studi Perpustakaan dan Ilmu Informasi, Universitas Negeri Padang, Sumatera Barat, Indonesia

²UPT Perpustakaan Universitas Andalas, Sumatera Barat, Indonesia

E-mail: ¹andisaputra@fbs.unp.ac.id, ²lenimarsih1981@gmail.com

Dikirim: 22-05-2023; **Direvisi:** 07-09-2023; **Diterima:** 19-09-2023

Abstract

The Library Free Certificate (SKBP) is a graduation requirement that is applied in many universities, one of which is the Andalas University Library. To make it easier for students to get SKBP, the library has used the Bebas Pustaka Mandiri Application. This application is web-based and can be accessed online. Its development applies the interoperability model by integrating it with other related applications, namely: the Library Catalog Information System, and Graduation Information System. This application allows students to propose the issuance of SKBP independently without the need to come to the library. This study aims to test the performance and measure the benefits of implementing the Aplikasi Mandiri in overcoming various problems in SKBP management. The method used is descriptive qualitative, and data collection is done through direct observation, interviews, and documentation. The results of this study indicate that the application of the concept of interoperability utilizing web service technology has succeeded in supporting the process of exchanging and sharing data between the applications involved properly and smoothly. This study concludes that the use of the Aplikasi Mandiri in managing SKBP has succeeded in shortening the issuance time of SKBP and cutting bureaucratic lines in the library. The time efficiency offered contributes to increasing the productivity of students and officers involved.

Keywords: library free certificate; library information system; interoperability; library application

Abstrak

Surat Keterangan Bebas Pustaka (SKBP) merupakan salah satu syarat kelulusan yang diterapkan di banyak perguruan tinggi, salah satunya di UPT Perpustakaan Universitas Andalas. Untuk memudahkan mahasiswa dalam mendapatkan SKBP, perpustakaan telah menggunakan Aplikasi Bebas Pustaka Mandiri. Aplikasi ini berbasis web dan bisa diakses secara online. Pengembangannya menerapkan model interoperabilitas dengan mengintegrasikannya dengan aplikasi lain yang terkait, yaitu: Sistem Informasi Katalog Perpustakaan dan Sistem Informasi Wisuda. Aplikasi ini memungkinkan mahasiswa untuk mengusulkan penerbitan SKBP secara mandiri tanpa perlu lagi datang ke perpustakaan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kinerja dan mengukur manfaat penerapan Aplikasi Mandiri dalam mengatasi berbagai permasalahan dalam pengelolaan SKBP. Metode yang digunakan adalah kualitatif deskriptif, dan pengumpulan data dilakukan melalui observasi partisipatif, wawancara, dan dokumentasi. Hasil penelitian ini menunjukkan penerapan konsep interoperabilitas memanfaatkan teknologi web service berhasil mendukung proses pertukaran dan sharing data antar aplikasi yang terlibat dengan baik dan lancar. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pemanfaatan Aplikasi Mandiri dalam mengelola SKBP berhasil mempersingkat waktu penerbitan SKBP, dan memangkas jalur birokrasi di perpustakaan. Efisiensi waktu yang ditawarkan berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas mahasiswa dan petugas yang terlibat.

Kata kunci: surat keterangan bebas pustaka; sistem informasi perpustakaan; interoperabilitas; aplikasi perpustakaan

Pendahuluan

Surat Keterangan Bebas Pustaka (SKBP) merupakan salah satu syarat kelulusan yang harus dipenuhi oleh mahasiswa. Aturan ini diberlakukan di berbagai perguruan tinggi yang ada di Indonesia, terlihat dari dokumen-dokumen persyaratan wisuda yang dikeluarkan oleh berbagai perguruan tinggi yang dipublikasikan *website* resmi perpustakaan (UIN Sunan Kalijaga, 2020; UIN Syarif Hidayatullah, 2021; Universitas Airlangga, 2020; Universitas Andalas, 2022). SKBP merupakan bukti yang menyatakan bahwa seorang mahasiswa telah menyelesaikan semua kewajibannya di perpustakaan. Di antara kewajiban tersebut adalah: mengembalikan pinjaman buku, membayar denda keterlambatan peminjaman buku, menyerahkan tugas akhir tercetak, dan menggunggah tugas akhir ke dalam repositori institusi, serta menyerahkan buku sumbangan.

Saat ini sebagian besar perguruan tinggi sudah menggunakan aplikasi dalam mengelola sistem informasi yang ada di kampus, baik di bidang akademik, keuangan, kemahasiswaan, perencanaan, termasuk perpustakaan. Pengembangan aplikasi masih banyak yang bersifat sektoral atau terpisah-pisah. Satu sama lainnya tidak saling berkomunikasi (Istiyanto & Sutanta, 2012). Padahal di era teknologi seperti saat sekarang, diperlukan integrasi antar sistem untuk memudahkan proses pertukaran data dan informasi.

Integrasi pada dasarnya dapat diklasifikasikan dalam tiga tingkatan, yaitu: 1) integrasi fisik (interkoneksi perangkat, mesin, melalui jaringan komputer); 2) integrasi aplikasi (berkaitan dengan adanya interoperabilitas *software* aplikasi dan *database* dalam lingkungan komputasi yang heterogen); dan 3) integrasi bisnis (koordinasi fungsi untuk mengelola, mengontrol, dan memonitor proses bisnis) (Chen & Vernadat, 2004). Integrasi yang dimaksud dalam penelitian ini lebih ditekankan pada poin 2, yaitu integrasi antar *software* aplikasi.

Model integrasi dan interoperabilitas antar aplikasi selama ini sudah banyak diterapkan di berbagai institusi, seperti dalam penerapan *e-government* (Faisal, 2014; Istiyanto & Sutanta, 2012; Yuhana et al., 2013), dan termasuk juga di perpustakaan (Agosti et al., 2016; Hafezi, 2008; Daniati, 2013; Fatmawati, 2020). Selama ini *interoperability* di perpustakaan lebih mengintegrasikan metadata dari pada basis data (Hafezi, 2008; Azwar, 2018; Pramudyo, 2018). Sedangkan UPT Perpustakaan Universitas Andalas (Unand), tempat penelitian ini dilakukan, mencoba mengembangkan Aplikasi Bebas Pustaka Mandiri atau disingkat dengan Aplikasi Mandiri yang menerapkan konsep interoperabilitas, dalam bentuk integrasi sistem, berupa basis data dengan skala lebih diperluas. Aplikasi ini diintegrasikan dengan Sistem Informasi Perpustakaan (sistem katalog), dan Sistem Informasi Wisuda (SIWUD).

Integrasi dilakukan dengan menerapkan model interoperabilitas dalam bentuk *sharing database*. Aplikasi Mandiri diintegrasikan dengan sistem terkait yang berhubungan dengan pengurusan SKBP, yaitu: Sistem Informasi Manajemen (SIM) Perpustakaan, dan Sistem Informasi Wisuda (SIWUD). Hal ini dilakukan karena pengurusan SKBP mensyaratkan mahasiswa harus bebas peminjaman buku (sistem katalog), dan dijadikan syarat mendaftar wisuda (SIWUD).

Penggunaan Aplikasi Bebas Pustaka Mandiri dalam mengelola SKBP merupakan solusi yang ditawarkan untuk mengatasi berbagai permasalahan yang sebelumnya terjadi di Perpustakaan Unand. Untuk mendapatkan SKBP mahasiswa harus mendapatkan pengesahan di beberapa bagian/unit yang ada di perpustakaan. Proses ini membutuhkan waktu yang cukup lama, karena SKBP yang sudah diperoleh harus diserahkan oleh mahasiswa ke fakultas masing-masing untuk entri status bebas

pustakanya di aplikasi wisuda. Banyaknya prosedur yang harus dilalui, membutuhkan banyak SDM untuk melayaninya. Padahal di sisi lain jumlah SDM perpustakaan terbatas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja Aplikasi Bebas Pustaka Mandiri yang dikembangkan menggunakan konsep interoperabilitas, kontribusi, dan manfaat yang dihasilkan dalam mengelola penerbitan SKBP di Perpustakaan Unand. Konsep interoperabilitas diterapkan dalam bentuk integrasi antar aplikasi yang mempunyai fungsi dan tujuan yang berbeda. Keberadaan aplikasi ini diyakini dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam pengurusan SKBP, dengan memangkas jalur birokrasi, dan ramah pengguna. Efektivitas yang ditawarkan diyakini bisa meningkatkan produktivitas mahasiswa dan staf perpustakaan. Integrasi yang ditawarkan memungkinkan layanan dilakukan secara daring. Hal ini bisa mengurangi ketergantungan mahasiswa terhadap keberadaan petugas layanan perpustakaan. Pengujian dilakukan melalui pengambilan data antar sistem, yang memiliki perbedaan *platform database*, dan terletak pada lokasi fisik yang berbeda (Sukyadi, 2009).

Untuk mengetahui dampak dari penggunaan Aplikasi Mandiri dalam mengelola SKBP di UPT Perpustakaan Unand, penulis mencoba menyusun pertanyaan penelitian yang terdiri dari:

- 1) Sejauh mana konsep interoperabilitas bisa mendukung integrasi sistem pada Aplikasi Mandiri?
- 2) Seberapa besar manfaat Aplikasi Mandiri dalam memudahkan mahasiswa dalam mengurus SKBP di UPT Perpustakaan Unand?
- 3) Seberapa efektif peran dan kontribusi Aplikasi Mandiri dalam memangkas birokrasi pengurusan SKBP di UPT Perpustakaan Unand?

Tinjauan Pustaka

Interoperabilitas menurut (Bunyamin et al., 2022) adalah konsep pertukaran informasi di antara perangkat dan sistem yang berbeda, tanpa tergantung pada jenis perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan. Kemunculan interoperabilitas karena sifat heterogen dari berbagai teknologi atau *software* yang digunakan untuk pengembangan sistem informasi. Konsep ini diterapkan bertujuan untuk mendukung komunikasi dan pertukaran data antara dua atau lebih sistem yang dikembangkan dengan *platform* yang berbeda atau lingkungan yang heterogen. Empat tingkat interoperabilitas adalah teknis, semantik, sintaksis, dan organisasi. Menurut *Cambridge English Dictionary* (2023), implementasi dari interoperabilitas diterapkan dalam bentuk sejauh mana dua produk, program, dan aplikasi lainnya dapat digunakan secara bersamaan. Interoperabilitas yang baik antara *back office* yang berbeda, tergantung pada alasan historis, lingkungan, dan ketersediaan layanan yang relevan untuk setiap kasus.

Model interoperabilitas antara dua sistem atau lebih dapat memetakan kebutuhan akan adanya interoperabilitas antar sistem informasi berdasarkan keterkaitan antar skema *database* dengan menggunakan model *web services*. Implementasi model interoperabilitas antar sistem informasi dilakukan menggunakan bahasa PHP dan *database* MySQL (Istiyanto & Sutanta, 2012). *Software* ini dirancang untuk mendukung model interoperabilitas, dengan memfasilitasi interaksi antar mesin melalui sebuah jaringan. Secara teknis *web service* memiliki mekanisme penunjang interoperabilitas antar aplikasi sebagai sarana interaksi antar aplikasi, baik yang berupa agregasi (pengumpulan) maupun adanya sindikasi (penyatuan) (Lucky, 2008). Disamping itu untuk kepentingan integrasi data dan kolaborasi informasi *web services* juga memiliki layanan terbuka yang bisa diakses melalui internet oleh berbagai pihak.

Penerapan konsep interoperabilitas dalam mengelola sistem informasi dengan memanfaatkan teknologi *web service* sudah banyak dilakukan. Berbagai penelitian mencoba membahas tentang konsep, kinerja, manfaat, melakukan evaluasi terhadap penerapan interoperabilitas. Salah satunya oleh (Hermanto, 2017), yang mengimplementasikan *web service* untuk menerapkan model interoperabilitas pada sistem informasi akademik dan sistem informasi perpustakaan. *Web service* digunakan untuk mengambil data profil mahasiswa di sistem informasi akademik, dan untuk memeriksa data tanggungan peminjaman koleksi pada sistem informasi perpustakaan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa aplikasi *web service* bisa berjalan dengan baik dalam mendistribusikan data antar aplikasi yang saling berintegrasi. Terpisah (Istiyanto & Sutanta, 2012) meneliti tentang penerapan interoperabilitas antar aplikasi sistem informasi dalam pengembangan *e-Gov* di Indonesia menggunakan *web service*. Penerapan interoperabilitas dilakukan antar sistem informasi instansi terkait untuk mendukung sharing data dalam rangka memenuhi kebutuhan data multisektoral yang semakin meningkat. Sedangkan (Pramudyo, 2018) dalam penelitiannya di Perpustakaan Universitas Brawijaya, mencoba memahami, mendeskripsikan, dan menganalisis penerapan interoperabilitas pemetaan skema metadata menggunakan fitur *Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting* (OAI-PMH). Beberapa katalog perpustakaan, yang terdiri dari: Brawijaya Knowledge Garden (BKG), Ganesha Digital Library (GDL), dan Software Muatan Lokal (Mulok) yang dikembangkan dengan *platfom* yang berbeda diintegrasikan menggunakan model interoperabilitas. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan visibilitas konten digital dan menerapkan kebijakan akses terbuka. Penelitian ini menyimpulkan bahwa fitur OAI-PMH dapat digunakan untuk interoperabilitas metadata katalog perpustakaan. Keterbatasan sumber daya manusia dan belum adanya kebijakan akses terbuka merupakan faktor penghambat dalam keberhasilan penerapan interoperabilitas metadata. Di sisi lain, Mahardika (2014) mencoba meneliti dari segi peningkatan efektivitas dan efisiensi yang diperoleh oleh perpustakaan dari pengembangan program layanan bebas pustaka *online* di Universitas Pendidikan Ganesha. Penelitian ini menghasilkan sebuah *software* untuk pengurusan bebas pustaka yang bisa diakses secara *online*. Hasilnya menunjukkan bahwa program layanan bebas pustaka *online* yang dihasilkan telah memenuhi kriteria seperti *reliability, correctness, useability, maintainability, testability, interoperationability, flexibility* dan kepuasan pengguna secara keseluruhan. Program layanan bebas pustaka *online* sangat perlu untuk diterapkan karena mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi layanan, hasilnya pun akurat, serta tanpa batasan ruang maupun waktu.

Sedikit berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya, penelitian kali ini mencoba melakukan uji manfaat terhadap penerapan konsep interoperabilitas dengan menggunakan teknologi *web service* pada sistem informasi perpustakaan, untuk pengelolaan SKBP. Tidak hanya antar 2 aplikasi, interoperabilitas diterapkan terhadap tiga aplikasi yang berbeda sekaligus, yaitu Aplikasi Mandiri (khusus untuk SKBP), Sistem Informasi Perpustakaan, dan Sistem Informasi Wisuda. Pemanfaatan aplikasi ini sangat penting diteliti, karena di UPT Perpustakaan Unand, tempat penelitian ini dilakukan SKBP dijadikan sebagai syarat mendaftar wisuda. Pengaruhnya terhadap layanan administrasi di perpustakaan sangat besar, karena banyaknya mahasiswa yang membutuhkan SKBP setiap tahunnya. Keberhasilan dalam penerapan konsep interoperabilitas dalam mengelola SKBP akan sangat bermanfaat untuk diadopsi oleh perpustakaan perguruan tinggi lainnya, yang syarat kelulusannya sama dengan yang diterapkan di Unand.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif deskriptif, dengan pendekatan studi kasus. Objek dari penelitian ini adalah Aplikasi Bebas Pustakan Mandiri, dalam hal ini disingkat dengan Aplikasi Mandiri, yang digunakan di Perpustakaan Universitas Andalas untuk mengelola penerbitan

Surat Keterangan Bebas Pustaka (SKBP), sejak awal tahun 2022. Aplikasi SKBP dikembangkan dengan menerapkan model interoperabilitas dengan konsep sistem terintegrasi, yaitu kombinasi antara beberapa buah aplikasi yang dibangun menggunakan platform yang berbeda (*multi platform*). Interoperabilitas memiliki efektivitas yang lebih tinggi (interkoneksi dibandingkan solusi yang terisolasi), dan efisiensi (pengurangan biaya transaksi dan peningkatan partisipasi agen yang terlibat), serta daya tanggap (perluasan akses terhadap banyak informasi, sehingga mempercepat penyelesaian berbagai macam masalah) (Weerakkody, 2012).

Dalam penelitian ini konsep interoperabilitas diterapkan dengan cara mengintegrasikan aplikasi SKBP dengan aplikasi Senayan Library Management System (*SLiMS*), sistem yang digunakan untuk mengelola manajemen perpustakaan, dan aplikasi Sistem Informasi Wisuda (*SIWUD*), yang digunakan untuk mengelola pendaftaran wisuda. Kedua aplikasi yang diintegrasikan dengan Aplikasi Mandiri tersebut dikembangkan menggunakan *platform* yang berbeda. *SLiMS*, dikembangkan berbasis komunitas yang bersifat *open source*, sedangkan aplikasi *SIWUD* dikembangkan secara mandiri oleh Universitas Andalas berbasis HTML menggunakan bahasa PHP, dan *database MySQL*.

Penelitian dilakukan selama tiga bulan, terhitung sejak Januari s.d. Maret 2023. Pengumpulan data dilakukan menggunakan teknik wawancara, observasi partisipatif, dan dokumentasi. Wawancara dilakukan terhadap pimpinan perpustakaan, dan petugas yang mengelola penerbitan SKBP untuk mendapatkan data dan informasi terkait prosedur, syarat, dan kendala yang dihadapi dalam mengelola SKBP selama ini. Observasi partisipatif dilakukan dengan terlibat langsung dalam melayani pengurusan SKBP menggunakan Aplikasi Mandiri di UPT Perpustakaan Unand, sedangkan dokumentasi dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang jumlah SKBP yang diterbitkan setiap tahunnya. Agar datanya representatif, diambil data tiga tahun terakhir. Untuk teknik observasi partisipatif peneliti memantau dan menggunakan secara langsung Aplikasi Mandiri, yang bisa diakses melalui laman http://katalog.pustaka.unand.ac.id/mandiri_ untuk melayani mahasiswa yang mengurus SKBP. Pengujian terhadap kinerja sistem dilakukan secara berulang (iteratif) untuk meyakinkan informasi yang diperoleh sama, walaupun dengan data yang berbeda (Suharsimi, 2006), serta untuk menguji konsistensi kinerja sistem.

Analisis data yang diperoleh dengan melakukan uji manfaat berdasarkan variabel berikut: jalur birokrasi, efisiensi waktu, efektifitas kinerja sistem, serta efisiensi penggunaan sarana prasarana dan sumber daya manusia. Untuk mendapatkan kontribusi dan kendala dari penerapan sistem yang baru, dilakukan analisis dengan cara membandingkan hasil pengujian terhadap kinerja Aplikasi Mandiri, yang menerapkan konsep interoperabilitas, dengan kinerja sistem yang lama.

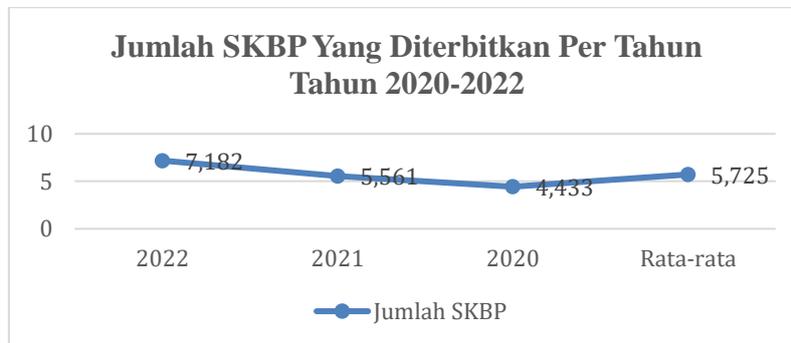
Hasil dan Pembahasan

Untuk melakukan ujicoba terhadap kinerja Aplikasi Mandiri, terlebih dahulu dilakukan pembahasan terhadap kinerja sistem yang lama. Hal ini perlu dilakukan sebagai pedoman dalam mengukur seberapa besar manfaat yang dihasilkan dari penerapan aplikasi tersebut.

Gambaran Sistem Lama

Berdasarkan hasil wawancara dengan pimpinan UPT Perpustakaan Unand, dan pengamatan terhadap dokumen yang tersimpan di dalam database pada bulan Januari 2023, diperoleh informasi bahwa seluruh mahasiswa yang akan mendaftar wisuda diwajibkan terlebih dahulu mendapatkan Surat Keterangan Bebas Pustaka (SKBP) yang dikeluarkan oleh perpustakaan. Dalam hal ini, setiap

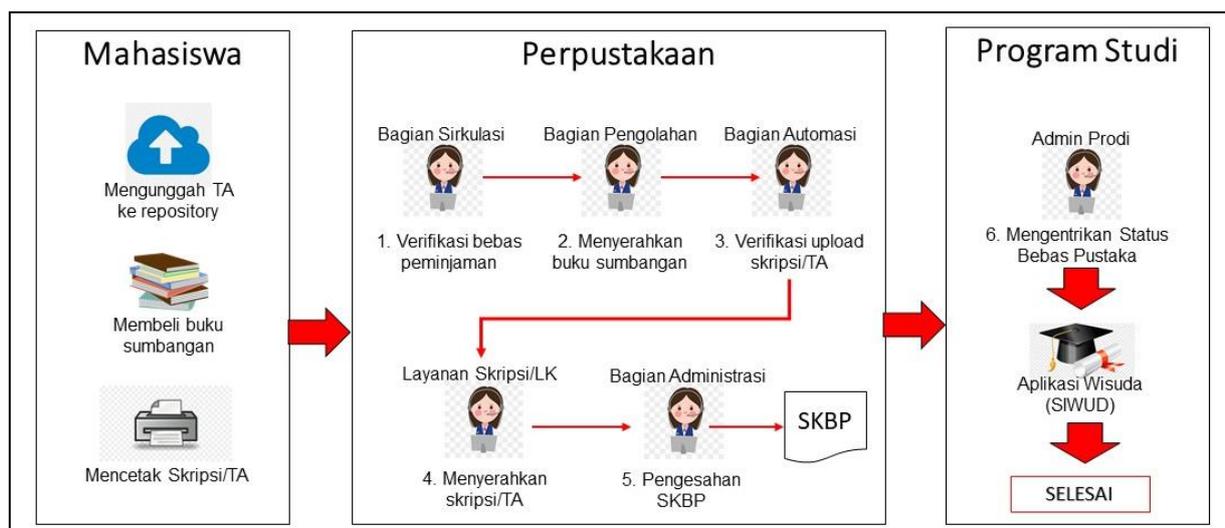
tahun perpustakaan menerbitkan SKBP sebanding dengan jumlah mahasiswa yang diwisuda. Gambar 1 menyajikan jumlah dan rata-rata SKBP yang diterbitkan dalam tiga tahun terakhir.



Gambar 1. Jumlah SKBP yang diterbitkan dalam tiga tahun terakhir

Grafik pada Gambar 1 memperlihatkan bahwa perpustakaan rata-rata menerbitkan SKBP sebanyak 5.725 lembar per tahun. Jumlah tersebut tersebar dalam 4-6 kali periode wisuda per tahun yang diselenggarakan oleh Unand. Ada 4 syarat yang harus dipenuhi oleh mahasiswa untuk diserahkan ke perpustakaan, yaitu: (a) Mengunggah tugas akhir ke dalam repositori Unand; (b) menyerahkan seluruh buku yang dipinjam di perpustakaan dan membayar denda keterlambatan peminjaman buku, jika ada; (c) menyerahkan buku sumbangan; (d) menyerahkan *hardcopy* tugas akhir.

Setelah semua syarat tersebut terpenuhi, maka perpustakaan akan mengeluarkan SKBP, surat yang menerangkan bahwa yang bersangkutan sudah memenuhi seluruh kewajibannya di perpustakaan. Surat tersebut sudah mendapatkan pengesahan dari beberapa bidang sesuai dengan persyaratan, dan ditandatangani oleh kepala perpustakaan. Setelah itu SKBP diserahkan ke petugas administrasi di program studi masing-masing, untuk dimasukkan datanya ke Sistem Informasi Wisuda universitas. Untuk lebih jelasnya, prosedur untuk mendapatkan SKBP di UPT Perpustakaan Unand bisa dilihat pada Gambar 2.



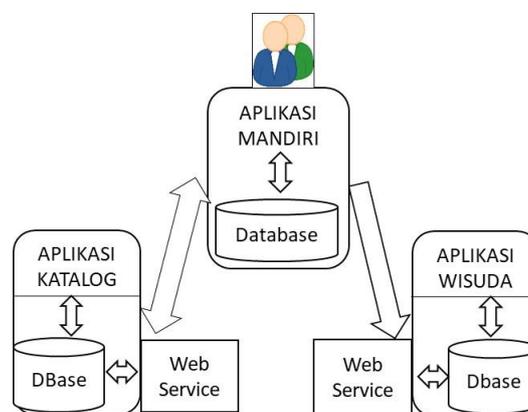
Gambar 2. Prosedur Sistem Bebas Pustaka Lama di UPT Perpustakaan Unand

Prosedur bebas pustaka melibatkan tiga komponen, seperti yang terlihat pada Gambar 2, yaitu: mahasiswa, perpustakaan, dan admin program studi. Berikut prosedur yang harus dijalani oleh mahasiswa untuk mendapatkan SKBP: (a) tahapan awal yang dilakukan mahasiswa adalah:

mahasiswa mengunggah *file* tugas akhirnya ke repositori Unand sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan, membeli buku yang akan disumbangkan ke perpustakaan, mencetak dan menjilid tugas akhir untuk diserahkan ke perpustakaan; (b) di perpustakaan mahasiswa melakukan verifikasi bebas peminjaman di bagian sirkulasi, menyerahkan buku sumbangan ke bagian pengolahan koleksi, melakukan verifikasi upload tugas akhir di bagian automasi; menyerahkan skripsi tercetak ke Layanan Lokal Konten/Skripsi; dan meminta pengesahan SKBP ke Bagian Administrasi; (c) setelah semua urusan di perpustakaan selesai, mahasiswa menyerahkan SKBP ke admin program studi yang kemudian dijadikan sebagai dasar untuk mengentrikan status bebas pustaka mahasiswa ke dalam Aplikasi Wisuda (SIWUD). Proses pengurusan SKBP dianggap selesai jika status mahasiswa di aplikasi wisuda sudah terverifikasi/bebas.

Penerapan Konsep Interoperabilitas pada Aplikasi Mandiri

Berdasarkan hasil wawancara dengan pimpinan UPT Perpustakaan Unand, Aplikasi Bebas Pustaka Mandiri, atau disingkat dengan Aplikasi Mandiri, dikembangkan untuk mengatasi berbagai permasalahan yang timbul dalam proses pengurusan Surat Keterangan Bebas Pustaka di UPT Perpustakaan Universitas Andalas, seperti: panjangnya jalur birokrasi, dan banyaknya staf yang terlibat, sehingga menghabiskan waktu dan tenaga mahasiswa. Aplikasi tersebut bisa diakses secara *online* melalui laman: <http://katalog.pustaka.unand.ac.id/mandiri>. Aplikasi ini terintegrasi dengan aplikasi katalog perpustakaan Unand yang menggunakan SLIMS 9 Bulian, dan Aplikasi Wisuda (SIWUD) yang dikembangkan sendiri menggunakan bahasa PHP. Model *interoperability* antar sistem dilakukan dengan mengintegrasikan *database* yang dimiliki oleh setiap aplikasi. Model integrasi yang dihasilkan bisa dilihat pada Gambar 3, yang memperlihatkan secara umum integrasi dari ketiga sistem. Aplikasi Mandiri berintegrasi dengan SIM Katalog dan SIWUD, sedangkan antara SIM Katalog dan SIWUD tidak ada korelasi sama sekali.



Gambar 3. Model Integrasi Sistem

Gambar 3 memperlihatkan integrasi antar Aplikasi Mandiri dengan Aplikasi Katalog, dan Aplikasi Wisuda. *Web service* digunakan untuk mengintegrasikan setiap aplikasi yang dikembangkan menggunakan *platform* yang berbeda. Dalam hal ini posisinya sebagai perantara, dengan menyediakan fungsi *remote* untuk mengambil data yang dibutuhkan. Pada saat integrasi antara SIM Katalog dengan Aplikasi Mandiri, yang bertindak sebagai *provider* adalah SIM Katalog, dengan menyediakan dan menyuplai data informasi akun, dan data transaksi peminjaman buku pengguna, dengan model interaksi dua arah. Pada saat pengguna aplikasi mandiri *login* menggunakan *username* dan *password*, informasi akan langsung dikirim ke *database* aplikasi katalog melalui perantara *web*

service. Dalam hal ini aplikasi mandiri bertindak sebagai *supplier*, dan aplikasi katalog sebagai *provider*. Begitu juga pada saat pengguna mengakses menu Riwayat Peminjaman Buku.

Interaksi antara Aplikasi Mandiri dengan Aplikasi Wisuda terjadi hanya satu arah. Aplikasi Mandiri berperan sebagai *supplier* data, dengan mengirimkan status “Bebas” mahasiswa ke *database* Aplikasi Wisuda dengan perantara *Web Service*. Tidak ada umpan balik yang dikirimkan oleh Aplikasi Wisuda ke Aplikasi Mandiri. Integrasi dari ketiga sistem hanya berpusat pada Aplikasi Mandiri. Tidak ada interaksi yang terjadi antara aplikasi katalog dengan aplikasi wisuda.

Integrasi Aplikasi Mandiri dan Aplikasi Katalog

Untuk menggunakan Aplikasi Mandiri, mahasiswa tidak perlu melakukan registrasi untuk mendapatkan akun, karena mereka bisa langsung *login* menggunakan akun keanggotaan perpustakaan, yang digunakan untuk mengakses SIM Katalog. Pada saat *login web service* akan mengirimkan *request* ke *database* SIM Katalog dengan mengirimkan data *username* dan *password* yang dimasukkan. Jika akunnya sesuai, maka proses *login* berhasil, dan jika sebaliknya maka *login* akan ditolak. Daftar menu yang ada pada Aplikasi Mandiri disusun berdasarkan syarat-syarat bebas pustaka yang sudah ditentukan oleh UPT Perpustakaan Unand, yang terdiri dari: (1) bebas peminjaman buku; (2) menyerahkan buku sumbangan; (3) mengunggah tugas akhir ke dalam repositori; (4) menyerahkan tugas akhir tercetak. Dari sisi pengguna (mahasiswa) ada 5 buah menu yang disajikan oleh aplikasi ini.

Menu perpanjangan peminjaman buku, digunakan untuk memudahkan mahasiswa dalam memperpanjang masa peminjaman buku. Selanjutnya ada menu riwayat peminjaman buku. Pada menu ini mahasiswa bisa melihat riwayat transaksi peminjaman buku yang pernah dilakukan, termasuk buku yang belum dikembalikan dan jumlah denda keterlambatan pengembalian buku.

Pada menu inilah terlihat adanya integrasi antara Aplikasi Mandiri dengan SIM Katalog. Data yang disajikan pada menu ini diambil dari tabel transaksi peminjaman yang tersimpan di dalam *database* SIM Katalog, karena Aplikasi Mandiri tidak mempunyai tabel data peminjaman buku. Maka setiap terjadi transaksi peminjaman buku di SIM Katalog, maka secara otomatis informasi yang ada dalam menu Riwayat Peminjaman Buku di Aplikasi Mandiri akan menyesuaikan.

Integrasi Aplikasi Mandiri dan Aplikasi Wisuda

Pada saat terjadi komunikasi antara Aplikasi Mandiri dan SIWUD, Aplikasi Mandiri bertindak sebagai penyuplai informasi bagi SIWUD, yaitu dengan mengirimkan status bebas pustaka mahasiswa. Status bebas pustaka bisa diajukan oleh mahasiswa melalui menu Kliring Perpustakaan. Formulir permohonan bisa dilihat pada Gambar 4. Permohonan hanya bisa diajukan jika mahasiswa yang bersangkutan sudah mengembalikan seluruh buku yang dipinjam atau tidak menunggak pembayaran denda. Jika ada buku yang belum dikembalikan maka permohonan tidak bisa diajukan. Di layar pengguna akan muncul pesan, yang berisi informasi tentang buku yang sedang dipinjam.

Kliring Perpustakaan

▲ Permohonan belum dikirim!

Nama	: ANDI SAPUTRA, M.Kom	Insatansi	: Universitas Andalas
ID Anggota/NIM	: 197701212002121003	Telp	: 08112777117
Tanggal Lahir	: 21 Januari 1977	Nomor Identitas	: Perpustakaan
Jenis Kelamin	: Laki-Laki	Status	: Belum Bebas

Kelengkapan Kliring :

No	Item	Klaim
1	Bebas Peminjaman Buku	<input type="checkbox"/>
2	Sudah Upload Tugas Akhir di http://scholar.unand.ac.id/	<input type="checkbox"/>
3	Menyerahkan buku sumbangan ke Perpustakaan	<input type="checkbox"/>
4	Menyerahkan Skripsi/Tesis/Disertasi Hard Copy	<input type="checkbox"/>

[Ajukan Permohonan](#)

Gambar 4. Menu Kliring Bebas Pustaka

Pada kolom Status di dalam formulir permohonan (Gambar 4) terlihat status mahasiswa yang bersangkutan Belum Bebas. Untuk mengajukan permohonan, mahasiswa harus mengklaim satu persatu dari 4 syarat yang sudah ditentukan. Kalau semuanya sudah terpenuhi, maka mahasiswa baru bisa mengajukan permohonan.

Tahapan berikutnya akan dilakukan verifikasi oleh petugas perpustakaan, sebagai admin aplikasi. Tugas admin adalah melakukan verifikasi terhadap setiap permohonan yang dikirimkan oleh mahasiswa, sesuai dengan syarat dan ketentuan yang berlaku di UPT Perpustakaan Unand. Kalau seluruh syarat sudah terpenuhi, maka admin akan memberikan status bebas kepada mahasiswa, dan secara otomatis kolom Status pada Gambar 4 akan berubah menjadi Bebas. Secara bersamaan Aplikasi Mandiri, melalui fasilitas *web service*, akan menyuplai informasi tersebut ke *database* SIWUD, sehingga di dalam *database* wisuda Status Bebas Pustaka mahasiswa yang bersangkutan akan terverifikasi menjadi Bebas, seperti terlihat pada Gambar 5.

#	Status	Kliring Item	Petunjuk	Catatan
1	✓	Kliring Akademik/Nilai	Apakah status kelulusan dan kelengkapan kelulusan telah terpenuhi dan dientrikan ke Sistem Informasi Akademik? <i>Jika belum silahkan selesaikan terlebih dahulu ke bagian akademik fakultas</i>	Lulus
2	✓	Kliring Seluruh Pembayaran Uang Kuliah	Apakah mahasiswa telah menyelesaikan seluruh kewajiban pembayaran uang kuliah? <i>Jika masih ada tunggakan pada kolom catatan maka silahkan melapor ke bagian akademik/keuangan rektorat maupun keuangan fakultas untuk memastikan tunggakan harus dibayar atau tidak</i>	Tidak Ada Tunggakan
3	✓	Kliring Bebas Perpustakaan	Apakah mahasiswa telah menyelesaikan administrasi terkait peminjaman/pengembalian/penggantian/denda di perpustakaan pusat/fakultas dan telah mengupload TA/Skripsi/Tesis/Disertasi nya ke http://scholar.unand.ac.id/ ? Jika belum silahkan diselesaikan terlebih	Bebas Pustaka

[Kembali](#) [Simpan](#)

Gambar 5. Tampilan Status Bebas di SIWUD

Pada baris kliring bebas pustaka (baris nomor 3), kolom statusnya sudah tercentang. Status bebas tersebut secara otomatis diberikan pada saat admin perpustakaan menyetujui permohonan kliring bebas pustaka mahasiswa melalui Aplikasi Mandiri. Hal tersebut menandakan bahwa mahasiswa yang bersangkutan sudah menyelesaikan seluruh kewajibannya di perpustakaan.

Hasil Pengujian Kinerja Aplikasi Mandiri

Untuk menguji kinerja dan mengukur manfaat yang dihasilkan oleh Aplikasi Mandiri, penulis melakukan observasi dengan terlibat langsung dalam melayani permohonan kliring bebas pustaka menggunakan Aplikasi Mandiri. Dalam hal ini penulis bertindak sebagai admin yang melakukan verifikasi terhadap usulan penerbitan SKBP. Pada saat semua persyaratan sudah terpenuhi, dan seluruh proses pengajuan kliring bebas pustaka berjalan dengan lancar, mahasiswa hanya membutuhkan waktu +5 menit, mulai dari pengajuan sampai dengan admin menerima/menyetujui pengusulan tersebut. Disamping itu, ada beberapa kendala yang dihadapi selama melayani mahasiswa yang mengajukan permohonan kliring bebas pustaka, mulai dari saat mahasiswa melakukan *login*, sampai dengan verifikasi data oleh admin. Tabel 1 merangkum permasalahan tersebut berdasarkan beberapa kriteria.

Tabel 1. Kendala yang dihadapi selama proses pengajuan SKBP

No	Kategori	Status Login	Keterangan
1	Login	Tidak bisa login	Mahasiswa belum terdaftar sebagai anggota perpustakaan
2	Status Peminjaman	Menu pengajuan kliring bebas pustaka tidak aktif	Sistem mendeteksi masih ada buku yang belum dikembalikan
3	Upload tugas akhir	Upload belum sesuai dengan ketentuan	Perbaiki file tugas akhir yang akan di upload sesuai dengan ketentuan
4	Buku sumbangan	Tidak sesuai dengan ketentuan	Ganti buku sumbangan, sesuai dengan ketentuan

Data pada Tabel 1 memperlihatkan beberapa kendala yang ditemukan selama melayani pengajuan kliring bebas pustaka oleh mahasiswa. Berikut dijelaskan setiap permasalahan yang ditemukan: (1) *Login*, terjadi karena mahasiswa yang bersangkutan sejak awal masuk kuliah, tidak aktif sebagai anggota perpustakaan. Sehingga tidak mempunyai akun untuk *login* ke dalam Aplikasi Mandiri, yang menggunakan akun keanggotaan Aplikasi Katalog untuk *login*. (2) Status peminjaman, ketika aplikasi mendeteksi masih peminjaman buku yang belum dikembalikan oleh mahasiswa yang mengajukan kliring bebas pustaka, maka mahasiswa yang bersangkutan tidak bisa mengajukan permohonan kliring, karena menunya tidak aktif. (3) Unggah tugas akhir, unggah tugas akhir diperiksa langsung admin bebas pustaka. Pada saat hasilnya tidak sesuai dengan ketentuan, admin mengembalikan permohonan tersebut, disertai dengan pesan perbaikan. (4) Pemeriksaan buku sumbangan dilakukan secara manual oleh admin, berdasarkan data yang dientrikan melalui aplikasi mandiri. Kalau buku yang disumbangkan tidak sesuai dengan kriteria yang sudah ditentukan, maka admin mengembalikan permohonan sampai dengan buku yang disumbangkan diganti dengan buku yang sesuai.

1. Standar Operasional Prosedur (SOP) Aplikasi Mandiri

Aplikasi Mandiri dibuat berbasis web, dan bisa diakses secara *online* melalui laman: <http://katalog.pustaka.unand.ac.id/mandiri>. Aplikasi ini dikembangkan dengan konsep interoperabilitas, mengintegrasikannya dengan *software*/aplikasi lain yang berkaitan, yaitu Sistem Manajemen Perpustakaan (SLIMS) dan sistem informasi wisuda (SIWUD). Berdasarkan hasil observasi partisipatif, dan dokumen panduan penggunaan aplikasi, standar operasional prosedur aplikasi bisa dijelaskan pada Gambar 6.



Gambar 6. SOP Bebas Pustaka Menggunakan Sistem yang Baru

Ada beberapa tahapan yang dilakukan oleh mahasiswa untuk mendapatkan SKBP, yang terdiri dari: (1) mahasiswa mengunggah tugas akhirnya ke dalam repositori Unand melalui laman: <http://scholar.unand.ac.id/>; (b) mahasiswa mengirimkan buku sumbangan ke perpustakaan; (c) mahasiswa *login* ke dalam aplikasi SIM Bebas Pustaka melalui laman: <http://katalog.pustaka.unand.ac.id/mandiri/login>; (d) mahasiswa mengembalikan buku pinjaman, jika ada; (e) mahasiswa mengusulkan kliring bebas pustaka melalui aplikasi, dengan mengisi data tugas akhir dan *link*/alamat unggah skripsi, serta data buku yang disumbangkan; (f) admin perpustakaan melakukan verifikasi terhadap hasil unggahan skripsi dan buku yang validasi terhadap buku disumbangkan; (g) jika data sudah valid, petugas langsung menyetujui usulan kliring mahasiswa yang bersangkutan, secara otomatis status mahasiswa akan berubah menjadi bebas di aplikasi bebas pustaka dan database SIWUD; dan (h) transaksi selesai.

Berdasarkan alur tersebut, seluruh tahapan pengurusan SKBP bisa dilakukan secara *online* melalui Aplikasi Mandiri. Mahasiswa tidak perlu lagi datang ke perpustakaan untuk mendapatkan SKBP. Bukti bebas pustaka tidak diperlukan lagi dalam bentuk tercetak, cukup dengan status bebas pustaka di dalam Aplikasi Mandiri yang disinkronisasikan ke status mahasiswa di Aplikasi Wisuda.

Selama ini pengurusan semua syarat untuk mendapatkan Surat Keterangan Bebas Pustaka (SKBP) di Universitas Andalas dilakukan secara manual. Mahasiswa harus datang ke perpustakaan untuk mendapatkan pengesahan diri masing-masing bagian yang ada di perpustakaan, yang terdiri dari: (1) Layanan Sirkulasi untuk mendapatkan bebas peminjaman; (2) Bidang Pengolahan, tempat menyerahkan sumbangan buku; (3) Bidang Automasi untuk memverifikasi unggahan tugas akhir ke repositori; dan (4) Layanan Lokal Konten, tempat menyerahkan tugas akhir tercetak. Setelah semua terpenuhi barulah SKBP diterbitkan. Hasil ujicoba yang dilakukan secara berulang menunjukkan bahwa penerapan model interoperabilitas, yang mengintegrasikan aplikasi yang terkait dengan SKBP, yaitu: Aplikasi Mandiri, SIM Katalog perpustakaan, dan SIWUD, bisa berjalan dengan efektif. Aplikasi Mandiri bisa membaca data mahasiswa yang ada dalam Sistem Katalog dengan baik. Ketika semua syaratnya sudah terpenuhi, dan prosesnya berjalan dengan lancar, waktu yang dibutuhkan hanya ± 5 menit. Dalam hal ini Aplikasi Mandiri telah berhasil menjawab pertanyaan penelitian yang pertama. Pemanfaatan teknologi *web service* efektif dalam mendukung penerapan model interoperabilitas antar sistem. *Web service* mampu membaca data yang tersimpan di dalam *database* aplikasi lain yang berbeda. Hal ini menandakan telah terjadi agregasi (pengumpulan) dan (penyatuan) antar aplikasi-aplikasi yang saling berintegrasi seperti yang dinyatakan oleh (Lucky,

2008). Hasil ini selaras dengan hasil penelitian (Hermanto, 2017) pada saat mengintegrasikan Sistem Informasi Akademik dengan Sistem Informasi Perpustakaan.

Dengan adanya Aplikasi Mandiri *online*, mahasiswa tidak diwajibkan lagi datang ke perpustakaan. Mereka tinggal mengakses aplikasi yang tersedia melalui perangkat komputer ataupun *gadget* yang dimiliki. Status bebasnya diberikan melalui aplikasi, yang bisa diakses oleh mahasiswa melalui akun perpustakaan masing-masing (lihat Gambar 5). Tentu saja hal ini sangat memberikan manfaat dan kemudahan bagi mahasiswa dalam mendapatkan SKBP. Manfaat dan kemudahan yang ditawarkan tersebut secara tidak langsung sudah menjawab pertanyaan penelitian kedua, terkait dengan manfaat Aplikasi Mandiri dalam memudahkan mahasiswa dalam mengurus SKBP di UPT Perpustakaan Unand.

Di sisi lain, keberadaan Aplikasi Mandiri membuat perpustakaan tidak perlu lagi mengeluarkan surat keterangan tercetak yang disahkan oleh Kepala Perpustakaan. Sehingga bisa menghemat waktu pengurusan SKBP secara signifikan. Permasalahan dari sistem yang lama, yang mengharuskan mahasiswa melewati jalur birokrasi yang cukup panjang, dan menghabiskan waktu yang cukup lama bisa teratasi dengan baik. Bukti lainnya ditunjukkan pada saat sistem menghitung mahasiswa yang belum mengembalikan buku yang dipinjamnya, sehingga tidak bisa mendaftar kliring bebas pustaka (lihat Gambar 4). Fitur ini bisa mengatasi kelalaian petugas dalam melakukan pemeriksaan atau kerjasama antara mahasiswa dan petugas dalam pengurusan bebas peminjaman buku. Sehingga bisa meningkatkan akurasi sistem dalam melakukan filter mahasiswa yang belum memenuhi syarat untuk mengajukan SKBP. Sedangkan integrasi antara Aplikasi Mandiri dengan SIWUD, telah menghasilkan output berupa status bebas mahasiswa secara *realtime* pada saat verifikasi pengajuan kliring bebas pustaka disetujui oleh admin, seperti terlihat pada Gambar 6. Hal ini menunjukkan, fungsi *sharing* data yang dilakukan oleh *web service*, seperti yang diungkapkan oleh (Istiyanto & Sutanta, 2012), juga berjalan dengan baik. Dalam hal ini Aplikasi Mandiri berhasil membagikan status bebas mahasiswa ke dalam database SIWUD.

Dampak yang dihasilkan sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Mahardika, 2014), yang menyatakan bahwa penerapan sistem bebas pustaka *online* mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi layanan. Integrasi dan *sharing* data antar aplikasi yang memangkas jalur birokrasi, secara tidak langsung mengurangi penggunaan sarana dan prasarana, dan SDM yang terlibat juga berkurang. Selain itu, integrasi antar aplikasi dalam mengelola SKBP, membuat perpustakaan tidak perlu lagi mengeluarkan surat, karena status bebas mahasiswa sudah termutakhir di aplikasi wisuda. Hal ini telah menghemat penggunaan kertas, yang selama ini dijadikan sebagai dasar oleh admin fakultas dalam merubah statusnya di aplikasi wisuda. Secara tidak langsung penggunaan Aplikasi Mandiri yang menerapkan konsep interoperabilitas sudah mendukung implementasi *Green ICT Governance* di perguruan tinggi (Suryawanshi & Narkhede, 2014). Sehingga bisa dikatakan peran Aplikasi Mandiri sangat efektif dalam memangkas birokrasi pengurusan SKBP di UPT Perpustakaan Unand, sekaligus telah menjawab pertanyaan penelitian ketiga.

Di sisi lain, ternyata pengurusan SKBP belum bisa sepenuhnya diterapkan secara *online* menggunakan Aplikasi Mandiri, karena ada persyaratan bebas pustaka dalam bentuk fisik yang harus diserahkan ke perpustakaan, yaitu penyerahan buku sumbangan. Oleh karena itu pengimplementasian aplikasi ini perlu didukung dengan kebijakan pendukung terkait dengan buku sumbangan. Walaupun perpustakaan menyediakan ruang bagi mahasiswa untuk

mengirimkan melalui jasa kurir, akan tetapi hasil observasi di lapangan menunjukkan bahwa masih jarang mahasiswa yang memanfaatkan fasilitas tersebut. Untuk mengatasi masalah tersebut, sebaiknya perpustakaan melakukan kerjasama dengan penerbit atau toko buku guna memfasilitasi mahasiswa dalam melakukan pembelian buku sumbangan secara *online*. Kerjasama tersebut bertujuan untuk memudahkan mahasiswa dalam memberikan sumbangan buku, tanpa perlu lagi mencari/membeli langsung buku ke toko buku. Cukup dengan melakukan pemesanan secara *online* buku yang ada di dalam katalog terseleksi, dan buku tersebut bisa dikirimkan langsung oleh mitra kerjasama ke perpustakaan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa pengembangan Aplikasi Mandiri dengan menerapkan konsep interoperabilitas, menghasilkan sistem yang saling berintegrasi dengan baik dan lancar. Teknologi *web service* bisa mendukung proses *sharing* data antara Aplikasi Mandiri dengan Sistem Informasi Katalog, serta dan Sistem Informasi Wisuda di UPT Perpustakaan Unand. Aplikasi ini mampu mengatasi berbagai permasalahan dalam pengurusan SKBP. Manfaat yang diperoleh antara lain: jalur birokrasi lebih singkat, meningkatkan efisiensi waktu, dan mengurangi penggunaan sarana prasarana dan SDM yang terlibat, serta menghemat penggunaan kertas. Agar sistem ini bisa bekerja dengan maksimal, perlu didukung dengan kebijakan tertentu oleh pengambil keputusan. SKBP belum sepenuhnya bisa diterapkan secara *online*, karena masih ada syarat yang mengharuskan mahasiswa untuk datang ke perpustakaan. Mereka harus menyerahkan buku sumbangan ke perpustakaan. Perlu dipertimbangkan untuk menyediakan fasilitas sumbangan buku dalam bentuk *e-book*, atau metode lainnya yang tidak mewajibkan mereka datang ke perpustakaan.

Daftar Pustaka

- Agosti, M., Ferro, N., & Silvello, G. (2016). Digital library interoperability at high level of abstraction. *Future Generation Computer Systems*, 55, 129–146.
<https://doi.org/10.1016/j.future.2015.09.020>
- Azwar, M. (2018). *The Development of Indonesia One Search: Retrieving information resources in Indonesia*. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/38119>
- Bunyamin, Wahjusaputri, S., & Johan, M. (2022). *Penerapan model SMK Membangun Desa Berbasis Internet of Things (Teori dan Aplikasi)*. Bintang Semesta Media.
- Cambridge University. (n.d.). Interoperability. In *Cambridge Dictionary*. Retrieved May 31, 2023, from <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/interoperability>
- Chen, D., & Vernadat, F. (2004). Standards on enterprise integration and engineering—State of the art. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 17(3), 235–253.
<https://doi.org/10.1080/09511920310001607087>

- Daniati, N. (2013). *Penerapan interoperabilitas pada software Senayan Library Management System (SLiMS) di Perpustakaan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Jakarta*. <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/31174/Penerapan-Interoperabilitas-pada-Software-Senayan-Library-Management-System-SLiMS-di-Perpustakaan-Kementerian-Pendidikan-dan-Kebudayaan-Jakarta>
- Faisal, M. (2014). Implementasi model interoperabilitas pada sistem informasi akademik berbasis multi platform. *Jurnal Informatika Progres*, 6(2), Article 2. <https://doi.org/10.56708/progres.v6i2.45>
- Fatmawati, E. (2020). Pengenalan automasi perpustakaan terintegrasi inlislite. *LIBRARIA : Jurnal Ilmu Perpustakaan Dan Informasi*, 9(1), 1–20.
- Hafezi, A. M. (2008). Interoperability between library software: A solution for Iranian libraries. *The Electronic Library*, 26(5), 726–734. <https://doi.org/10.1108/02640470810910747>
- Hermanto, N. (2017). Model interoperabilitas antara sistem akademik dan sistem perpustakaan menggunakan web services (studi kasus: STMIK Amikom Purwokerto). *Telematika*, 10(1), 108–116. <https://doi.org/10.35671/telematika.v10i1.473>
- Istiyanto, J. E., & Sutanta, E. (2012). Model interoperabilitas antar aplikasi e-government. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 4(2), 137–148. <https://doi.org/10.34151/technoscientia.v4i2.501>
- Lucky. (2008). *XML web service: Aplikasi desktop, internet & handphone*. Jasakom.
- Mahardika, I. M. P. (2014). Pengembangan program layanan bebas pustaka online untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi layanan perpustakaan (studi kasus: Universitas Pendidikan Ganesha). *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.23887/jstundiksha.v3i1.2911>
- Pramudyo, G. N. (2018). *Interoperabilitas skema metadata perangkat lunak repositori institusi perpustakaan perguruan tinggi di Kota Malang (studi kasus pada Perpustakaan Universitas Brawijaya, Perpustakaan Universitas Negeri Malang dan Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Malang)* [Sarjana, Universitas Brawijaya]. <http://repository.ub.ac.id/165760/>
- Suharsimi, A. (2006). *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik*. Rineka Cipta.
- Sukyadi, D. (2009). Model interoperabilitas sistem informasi layanan publik studi kasus: E-Government. *Karya Akhir, Prodi Magister Teknologi Informasi, Fasilkom, Universitas Indonesia, Jakarta*.
- Suryawanshi, K., & Narkhede, S. (2014). Green ICT at higher education institution: Solution for sustenance of ict in future. *International Journal of Computer Applications*, 107(14), 35–38. <https://doi.org/10.5120/18823-0237>

- UIN Sunan Kalijaga. (2020). *Revisi prosedur bebas pustaka online*. UIN Sunan Kalijaga.
- UIN Syarif Hidayatullah. (2021). *Paduan wisuda online*. Marifa UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
<https://marifa.uinjkt.ac.id/articles/paduan-wisuda-online>
- Universitas Airlangga. (2020). *Perpustakaan Universitas Airlangga Surabaya*.
http://lib.unair.ac.id/index.php?option=com_content&view=featured&lang=id&limitstart=30&limit=5
- Universitas Andalas. (2022). *Pelaksanaan dan persyaratan wisuda I Tahun 2022*.
<https://fti.unand.ac.id/en/informasi/berita-dan-peristiwa/item/571-pelaksanaan-dan-persyaratan-wisuda-i-tahun-2022.html>
- Weerakkody, V. (2012). *E-Government services design, adoption, and evaluation*. Information Science Reference. <https://books.google.co.id/books?id=DLqeBQAAQBAJ>
- Yuhana, U. L., Kurniawan, A. B., & Suyadi, S. (2013). Interoperabilitas data pada sim kepegawaian dan sim akademik untuk pemutakhiran data dosen: Studi kasus di ITS. *Semantik*, 3(1), Article 1. <http://publikasi.dinus.ac.id/index.php/semantik/article/view/769>