

Penerapan Google Sites dan Apps Script untuk Sistem Informasi Terintegrasi

Akhdan Ravi Andaman¹, Nur Aziezah^{2,*}, Wina Yulianti³, Rina Martini⁴, Henny Rusmiyati⁵

^{1,2}Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Sekolah Vokasi, IPB University

³Analisis Kimia, Sekolah Vokasi, IPB University

⁴Manajemen Industri Jasa Makanan dan Gizi, Sekolah Vokasi, IPB University

⁵Teknologi Industri Benih, Sekolah Vokasi, IPB University

Email: ¹ravyakhdan@apps.ipb.ac.id, ²nuraziezah@apps.ipb.ac.id, ³wjuans@apps.ipb.ac.id,

⁴rina.martini@apps.ipb.ac.id, ⁵hennyrusmiyati21@apps.ipb.ac.id

*Penulis Korespondensi

Abstrak

Transformasi digital dalam pendidikan mendorong perlunya sistem informasi yang efisien dan mudah diakses. Komisi Pendidikan Sekolah Vokasi IPB selama ini mengandalkan ekosistem Google, seperti Google Spreadsheet dan Google Form, namun menghadapi tantangan dalam integrasi dan visualisasi data. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi pendidikan bernama MONIKA (Monitoring Informasi Komisi Pendidikan), yang dirancang menggunakan *Google Sites* dan *Google Apps Script* untuk mengintegrasikan data secara otomatis tanpa memerlukan hosting eksternal. Metode pengembangan yang digunakan adalah *lean development* dengan pendekatan iteratif melalui tahapan *Build-Measure-Learn*. Pengembang menguji sistem menggunakan metode *black box testing* untuk memastikan fungsionalitas sesuai dengan kebutuhan pengguna. Hasil menunjukkan bahwa semua fitur utama, seperti tampilan otomatis data dari *Google Spreadsheet*, pembatasan akses berbasis email, serta visualisasi data pada situs web, berfungsi dengan baik.

Kata kunci: *black box testing*, *Google Sites*, *Google Apps Script*, informasi pendidikan, *lean development*.

Abstract

Digital transformation in education drives the need for an efficient and easily accessible information system. The Education Commission of IPB Vocational School has relied on the Google ecosystem, such as Google Spreadsheet and Google Form, but faces data integration and visualization challenges. This study aims to develop an education information system called MONIKA (Monitoring Informasi Komisi Pendidikan), which uses *Google Sites* and *Google Apps Script* to integrate data without external hosting automatically. The development method used is *lean development* with an iterative approach through the *Build-Measure-Learn* stages. The developer tested the system using the *black box testing* method to ensure functionality according to user needs. The results show that all main features function well, such as the automatic display of data from *Google Spreadsheet*, email-based access restrictions, and data visualization on the website.

Keywords: *black box testing*, education information, *Google Sites*, *Google Apps Script*, *lean development*.

I. PENDAHULUAN

Transformasi digital sudah masuk ke segala aspek kehidupan di era yang terus berubah dengan pesat. Kemajuan teknologi dalam beberapa dekade terakhir telah mengubah cara kita berinteraksi dengan informasi, budaya, dan pendidikan [1]. Transformasi digital merupakan suatu proses perkembangan teknologi dan kemampuan digital saat ini untuk menciptakan atau mengubah pengalaman pelanggan dan proses bisnis untuk menghasilkan nilai baru [2]. Dalam konteks pendidikan, transformasi digital memberikan peluang besar dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan data akademik melalui sistem yang lebih terintegrasi. Otomatisasi proses bisnis dan integrasi sistem memungkinkan lembaga pendidikan mengelola data akademik secara lebih sistematis, mengurangi kesalahan manual, serta meningkatkan transparansi informasi [3].

Salah satu peran komisi Pendidikan (komdik) Sekolah Vokasi IPB yaitu memonitor proses akademik. Komdik Sekolah Vokasi IPB memiliki 5 bidang, salah satunya bidang akademik yang saat ini menggunakan Google sebagai basis utama dalam pengelolaan data akademik, yakni Google Spreadsheet, Google Slides, Google Form dan Google Drive, untuk mencatat serta merekap informasi akademik secara rutin. Namun, penggunaan sistem ini menghadapi beberapa tantangan, diantaranya kesulitan dalam

mengakses data yang tersebar di berbagai *file*, kurangnya visualisasi data yang terintegrasi, serta keterbatasan dalam berbagi informasi dengan pihak terkait. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem monitoring informasi akademik yang mampu mengintegrasikan data Spreadsheet dan menyajikannya dalam satu platform yang terstruktur dan mudah diakses dengan meminimalisir ketergantungan pada *hosting* eksternal.

Sistem yang diusulkan adalah *website* Monitoring Informasi Komisi Pendidikan (MONIKA), sebuah platform berbasis *website* memanfaatkan Google Sites yang dirancang untuk membantu komdik Sekolah Vokasi IPB. Google Sites adalah produk Google yang digunakan untuk tujuan pendidikan dan digunakan untuk membuat situs *website*, termasuk situs *website* pribadi, grup, dan bisnis [4]. Ada beberapa keuntungan menggunakan Google Sites, seperti kemampuan untuk digunakan secara gratis tanpa biaya, kemampuan pengguna untuk berinteraksi dengan halaman web, dan kemampuan untuk diakses dari berbagai perangkat [5]. Pada MONIKA, data akademik yang diperbarui oleh komdik dalam Google Spreadsheet dapat divisualisasikan dalam bentuk tabel dan perubahan data juga otomatis berubah mengikuti perubahan pada Spreadsheet melalui pemanfaatan Google Apps Script.

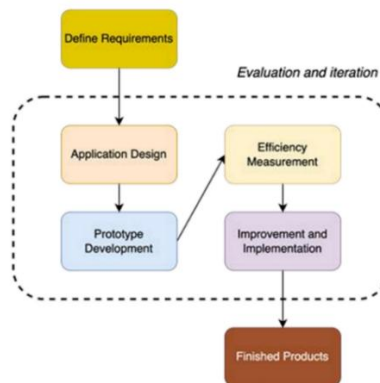
Dalam proses perancangannya, sistem ini dirancang memanfaatkan *Unified Modelling Language (UML)*. *UML* digunakan untuk memodelkan dan merancang sistem perangkat lunak, dengan penggunaan diagram seperti *use case*, *class*, dan *activity diagram* [6]. Metode pengembangan yang digunakan dalam pembuatan MONIKA yaitu metode *lean development* yang mengoptimalkan alur kerja dan percepatan pengiriman produk perangkat lunak serta menghilangkan aktivitas yang tidak perlu [7]. *Lean development* berfokus pada pengurangan *waste* dan meningkatkan efisiensi selama proses pengembangan.

Pengujian fungsionalitas dan penerimaan pengguna dilakukan dengan Komdik untuk memastikan bahwa MONIKA berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Untuk menguji fungsionalitas sistem, akan diuji menggunakan pendekatan *black box testing*. Dengan memanfaatkan Google Sites, Google Spreadsheet dan Google Apps Script, MONIKA dapat memvisualisasikan data pada Spreadsheet dan tampilan pada *website* juga akan otomatis berubah mengikuti perubahan yang dilakukan tanpa perlu pengelolaan server. Sistem ini diharapkan dapat menjaga pola kerja Komdik yang telah ada, sekaligus memberikan efisiensi dalam pengelolaan data dan visualisasi data.

II. METODE PENELITIAN

Pembuatan sistem MONIKA dilakukan dengan pendekatan *lean development*, yaitu metode pengembangan perangkat lunak yang berfokus pada pengurangan pemborosan (*waste*) dan peningkatan efisiensi dalam setiap tahapan pengembangan sistem. *Lean development* adalah adaptasi dari *lean manufacturing*, dengan tujuan untuk meminimalkan aktivitas yang tidak menghasilkan nilai tambahan dan mengoptimalkan nilai bagi konsumen akhir [8]. *Lean development* dalam penelitian ini diimplementasikan melalui siklus iteratif *Build-Measure-Learn*.

Pendekatan ini dimulai dengan membuat prototipe awal, menilai efisiensi dan kinerja aplikasi, dan kemudian melakukan perbaikan berdasarkan umpan balik pengguna [7]. *MVP (Minimum Viable Product)*, yang berisikan fitur-fitur minimal yang akan dibangun [9], menjadi model untuk prototipe awal. Prosedur kerja *lean development* terdiri dari enam konteks aktivitas utama. Enam tahapan tersebut adalah *define requirements*, *application design*, *prototype development*, *efficiency measurement*, *improvement and implementation*, dan *finished product*. Prosedur kerja *lean development* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur kerja metode *lean development*

Sumber: Jurnal Lean Development pada Efisiensi Pengembangan Aplikasi Client-Server untuk Import Data yang Dinamis (1)

2.1. Define requirements

Pada tahap *define requirements*, merupakan langkah pertama dalam mengidentifikasi dan mendefinisikan kebutuhan pengguna, yang akan berfungsi sebagai dasar untuk pembuatan sistem. Peneliti mengumpulkan kebutuhan pengguna, menggali informasi mengenai alur proses bisnis komdik dengan mengadakan pertemuan dengan komdik. Studi pustaka juga dilakukan terkait pengembangan sistem berbasis Google Sites dan Google Apps Script. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengevaluasi kebutuhan sistem agar dapat digunakan sesuai dengan *user requirements* [10].

2.2. Application design

Pada tahap *application design*, dilakukan proses perancangan UML untuk memvisualisasikan struktur sistem dan alur proses bisnis serta perancangan antarmuka pengguna sistem MONIKA melalui pembuatan *wireframe* menggunakan platform desain kolaboratif Figma. Sebagai representasi sistem untuk membantu pengembang selama proses pembangunan, desain ini dirancang untuk mempermudah pengembangan sistem secara keseluruhan [10].

Tahapan ini juga bertujuan untuk menyusun struktur visual awal dari halaman-halaman yang akan dibangun, sekaligus memberikan gambaran awal mengenai tata letak elemen-elemen antarmuka pengguna (UI) yang akan ditampilkan. Figma adalah *tools* yang populer untuk mendesain UI/UX yang sederhana dan menyeluruh sehingga dapat digunakan oleh yang belum mahir dalam desain maupun yang sudah cukup mahir dalam desain [11]. Sebuah *wireframe* adalah sketsa sistem yang akan dibangun dan harus menjelaskan dengan tepat komponen apa yang akan ada menyesuaikan fitur yang berbeda di setiap halaman atau layar produk yang akan datang, tanpa memberikan detail lengkap [12].

2.3. Prototype development

Pada tahap *prototype development*, *Minimum Viable Product (MVP)* dibuat dengan mencakup semua fitur utama yang dibutuhkan komdik. *MVP* dikembangkan dengan tujuan untuk menyediakan versi awal dari sistem yang sudah dapat digunakan dan diuji secara fungsional, meskipun belum mencakup seluruh fitur akhir. Berdasarkan tahapan sebelumnya, penampilan data pendidikan dilakukan melalui Google Sites, produk Google yang dirancang untuk keperluan pendidikan serta pembuatan situs pribadi, kelompok, dan bisnis [5]. Google Sites dapat dikombinasikan dengan Google Apps Script. Dengan menggunakan Google Apps Script, kita tetap memanfaatkan ekosistem Google, sehingga data yang dimasukkan dan diperbarui oleh komdik ke dalam Google Spreadsheet dapat ditampilkan di halaman Google Sites dan akan berubah secara otomatis juga ketika ada perubahan yang dilakukan pada Spreadsheet.

2.4. Efficiency measurement

Pada tahap *efficiency measurement*, sistem MONIKA dikembangkan lebih lanjut dari bentuk *Minimum Viable Product (MVP)* menjadi sebuah sistem yang lebih lengkap dan utuh sebagai produk akhir. Tahapan ini ditandai dengan penambahan konten, halaman dan fitur-fitur lainnya. Selain itu, berbagai *placeholder* atau konten sementara yang sebelumnya digunakan pada tahap awal pembuatan mulai dihapus atau digantikan dengan konten aktual yang telah disesuaikan berdasarkan kebutuhan pengguna, terutama data dan dokumen yang berasal dari aktivitas rutin komdik. Pada tahap ini juga, dilakukan evaluasi terhadap struktur navigasi, konsistensi tampilan, dan efisiensi alur kerja pengguna dalam mengakses informasi untuk memastikan bahwa sistem MONIKA tidak hanya berfungsi secara teknis, tetapi juga efektif digunakan dalam konteks operasional harian.

2.5. Improvement and implementation

Pada tahap *improvement and implementation*, dilakukan serangkaian pengujian fungsional dan penerimaan pengguna, termasuk uji coba sistem secara langsung oleh komdik sebagai pengguna utama. Pengujian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesalahan, kekurangan fitur, atau potensi gangguan teknis yang belum terdeteksi sebelumnya. Proses evaluasi mencakup pengujian teknis melalui metode *black box testing*. Tahap *improvement* juga mencakup penyesuaian akhir terhadap desain dan konten, berdasarkan masukan dari hasil pengujian.

2.6. Finished product

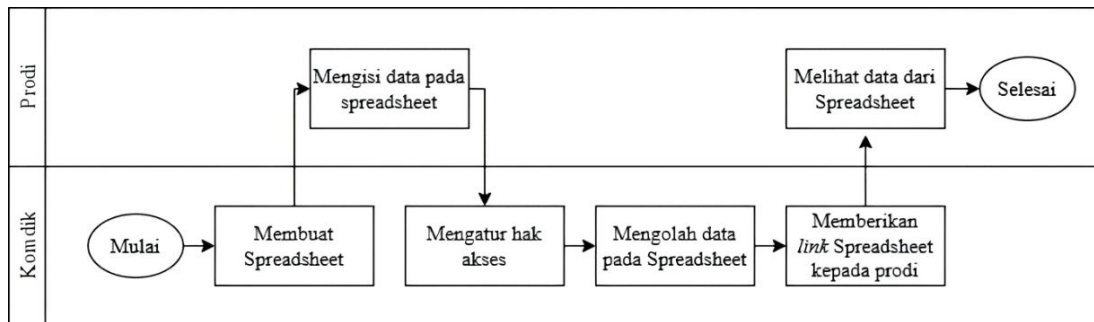
Pada tahap *finished product*, sistem MONIKA telah melewati seluruh rangkaian proses pengembangan, pengujian, dan iterasi penyempurnaan, sehingga siap untuk digunakan secara penuh. Sistem yang telah dikembangkan dan diuji ini telah mengalami berbagai perbaikan berdasarkan umpan balik pengguna, serta penyelarasan dengan kebutuhan aktual yang ditemukan selama proses pengujian.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Define requirements

Pada tahap ini kebutuhan awal pengguna dikumpulkan, langkah ini penting agar peneliti memahami konteks bisnis, kebutuhan output sistem, dan fitur utama dari perangkat lunak yang sedang dikembangkan. Tahap ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan sistem agar dapat digunakan sesuai dengan *user requirements*. Proses pengumpulan kebutuhan dilakukan melalui identifikasi masalah bersama komisi Pendidikan Sekolah Vokasi IPB. Dari hasil diskusi tersebut, peneliti dapat menggali berbagai permasalahan yang dihadapi dan menyusun kebutuhan sistem yang sesuai dengan ekspektasi pengguna.

Pertemuan secara daring dilakukan bersama seluruh anggota komdik dimana peneliti berperan sebagai pendengar aktif terhadap pemaparan kebutuhan, alur kerja dan harapan mereka terhadap sistem yang dibutuhkan. Melalui hasil identifikasi masalah tersebut, komdik ingin tetap mempertahankan pola kerja yang ada yaitu menggunakan Google Spreadsheet sebagai basis data utama. Alur kerja komdik untuk menyimpan dan menampilkan data pada spreadsheet ditunjukkan pada Gambar 2.



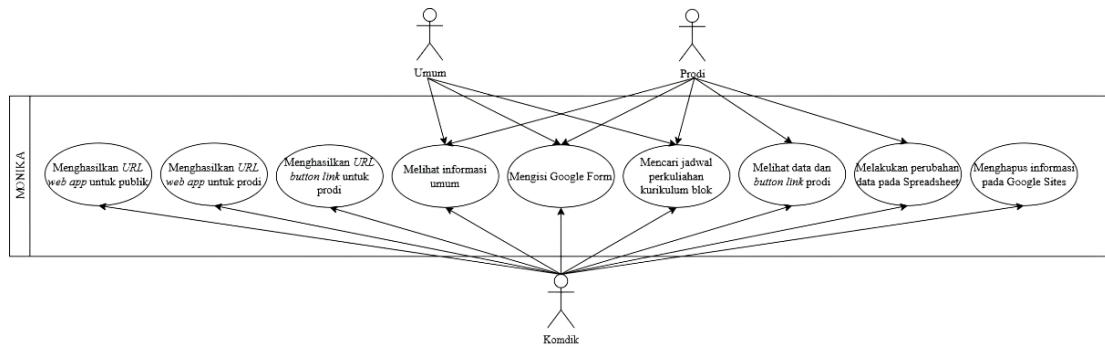
Gambar 2. Alur kerja komdik Sekolah Vokasi IPB

Gambar 2 menunjukkan pola kerja yang dilakukan oleh komdik ketika dalam menyimpan dan menampilkan data Spreadsheet. Secara garis besar, komdik membuat Spreadsheet yang kemudian disebarkan ke berbagai program studi (Prodi) untuk pengisian data yang diperlukan. Data yang diinput oleh program studi akan tersimpan secara langsung dalam Spreadsheet tersebut. Setelah data dianggap lengkap dan tidak ada perubahan lanjutan, Komdik akan mengatur hak akses pada Spreadsheet agar hanya dapat dibaca tanpa hak edit oleh pihak luar, sehingga menjaga keamanan dan integritas data yang tersimpan. Permasalahan utama yang ditemukan selama proses identifikasi adalah tersebarannya data di banyak spreadsheet yang berbeda-beda, yang menyebabkan kesulitan dalam pengelolaan dan pemantauan data secara terpusat. Selain itu, beberapa Spreadsheet mengandung informasi yang tidak diinginkan untuk diakses secara bebas oleh seluruh pihak, sehingga memerlukan pengaturan pembatasan akses.

Pada tahap ini juga, peneliti melakukan studi pustaka tentang pengembangan sistem berbasis Google Sites. Google Sites dipilih oleh peneliti karena untuk mencatat dan merekap informasi akademik, komdik memanfaatkan ekosistem Google sebagai basis utamanya. Google Sites, yaitu produk Google yang dirancang untuk pendidikan dan digunakan untuk membuat situs website, termasuk situs pribadi, grup, dan bisnis [5]. Hasil studi pustaka menemukan bahwa Google Sites dapat dikombinasikan dengan Google Apps Script (GAS). GAS adalah salah satu layanan Google Apps yang menggunakan bahasa pemrograman JavaScript yang ditetapkan oleh Google [13]. Dengan menggunakan Google Sites dan Google Apps Script, *website* MONIKA tetap memanfaatkan ekosistem Google, sekaligus menjawab permasalahan komdik. Langkah berikutnya dalam proses pengembangan sistem adalah *application design*, di mana struktur dan antarmuka pengguna sistem mulai dirancang berdasarkan kebutuhan yang telah didefinisikan.

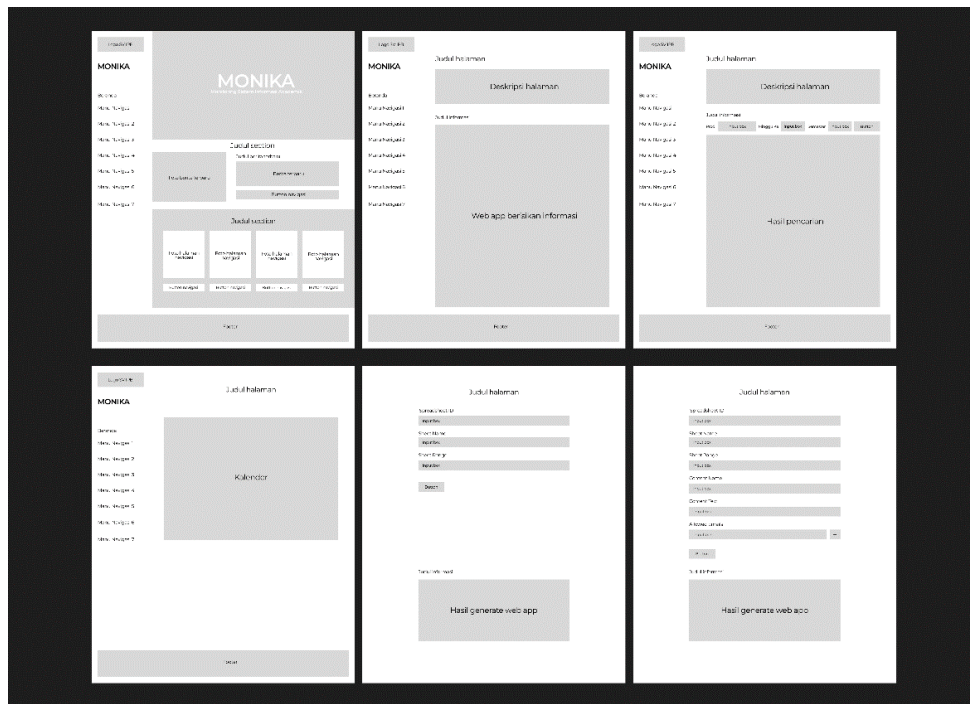
3.2. Application design

Pada tahap *application design*, proses perancangan sistem dilakukan untuk menentukan struktur dan alur kerja sistem yang akan dibangun. Tahap ini sangat penting untuk memastikan bahwa desain sistem tidak hanya memenuhi kebutuhan komdik, tetapi juga dapat diimplementasikan secara efisien dan efektif. Pada tahap ini, peneliti membuat *use case* dan *activity diagram* sebagai alat bantu untuk memetakan interaksi antara pengguna dan sistem serta menggambarkan alur proses yang terjadi di dalam sistem. *Use case* digunakan untuk menggambarkan hubungan antara pengguna dengan sistem. Lalu, *Activity diagram* digunakan untuk memodelkan alur kerja sistem MONIKA secara detail, dengan menampilkan langkah-langkah proses dari awal hingga akhir dalam bentuk diagram aktivitas. Gambar 3 dibawah ini menunjukkan *use case diagram* dari *website* MONIKA.



Gambar 3. Use case diagram website MONIKA

Selanjutnya, Pembuatan *wireframe* menggunakan Figma juga dilakukan untuk merancang struktur dasar antarmuka pengguna sistem MONIKA. Sebuah *wireframe* adalah sketsa sistem yang akan dibangun dan harus menjelaskan dengan tepat komponen apa yang akan ada menyesuaikan fitur yang berbeda di setiap halaman atau layar produk yang akan datang, tanpa memberikan detail lengkap [12]. Gambar 4 menampilkan *wireframe* dari website MONIKA.



Gambar 4. Wireframe website MONIKA

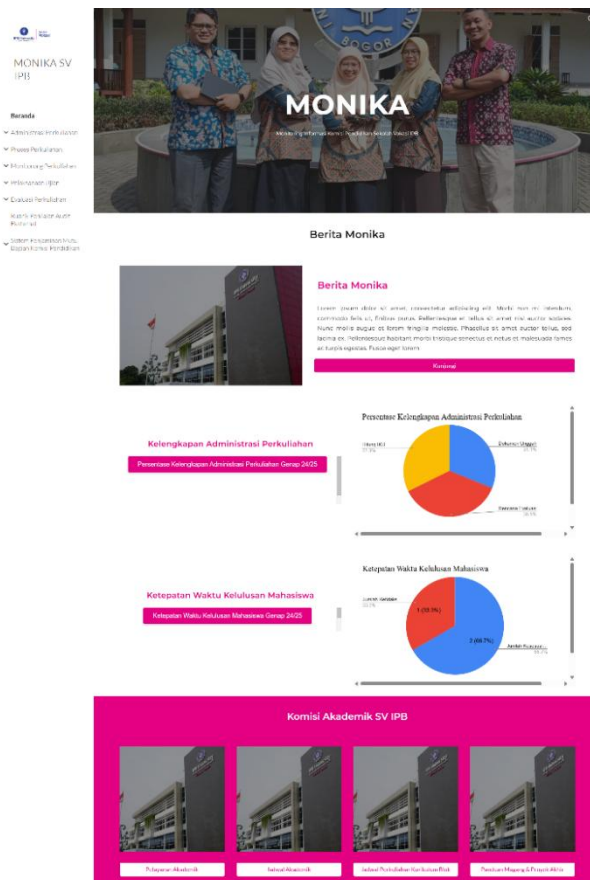
Wireframe ini berfungsi sebagai panduan penting bagi pengembang dalam proses implementasi antarmuka, memastikan struktur yang dibangun sesuai dengan kebutuhan pengguna dan alur sistem yang telah dirancang. Setelah tahap perancangan ini selesai, proses pembuatan *website* akan dilanjutkan ke tahap berikutnya, yaitu *prototype development*, di mana rancangan ini diwujudkan dengan membentuk sistem seminimal mungkin untuk dinilai dan diuji secara fungsional.

3.3. Prototype development

Pada tahap *prototype development*, peneliti mengembangkan *Minimum Viable Product (MVP)* dari sistem MONIKA yang mencakup seluruh fitur utama yang telah diidentifikasi sebagai kebutuhan utama oleh komdik. *MVP* dikembangkan sebagai solusi awal yang dapat langsung digunakan dan diuji oleh pengguna, walaupun fitur-fiturnya belum sepenuhnya lengkap seperti rancangan akhir sistem. Berdasarkan hasil identifikasi masalah yang dilakukan sebelumnya, Komdik menyampaikan dua kebutuhan utama, yaitu tampilan data akademik yang otomatis diperbarui mengikuti perubahan data di Google Spreadsheet, serta

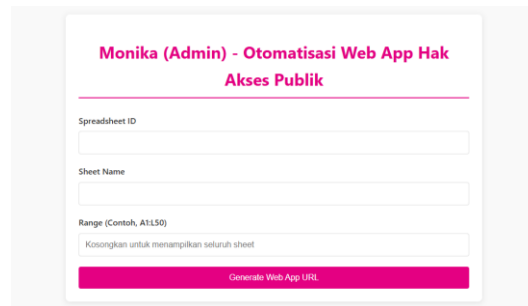
adanya kebutuhan untuk membatasi akses pengguna terhadap konten atau informasi tertentu yang bersifat terbatas. Oleh karena itu, sistem yang dikembangkan juga mempertimbangkan mekanisme validasi akses, sehingga hanya pengguna dengan email tertentu yang telah didaftarkan yang dapat mengakses informasi khusus tersebut.

Fitur-fitur utama yang menjadi fokus awal pengembangan *MVP* ini meliputi halaman *dashboard*, fitur *generate web app*, fitur otomatisasi hasil *input* dari Google Form, serta halaman khusus pencarian jadwal perkuliahan kurikulum blok. Halaman ini mencakup beberapa elemen penting, seperti berita atau informasi terbaru yang ingin disampaikan oleh komdik, visualisasi kelengkapan administrasi perkuliahan yang memudahkan pemantauan proses akademik, serta visualisasi data terkait kelulusan mahasiswa. Selain itu, pada *dashboard* ini juga tersedia empat halaman utama yang di-*highlight*, berisi informasi umum yang dapat diakses secara bebas oleh seluruh pengguna website MONIKA. Hasil implementasi dari halaman beranda *website* MONIKA dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini.



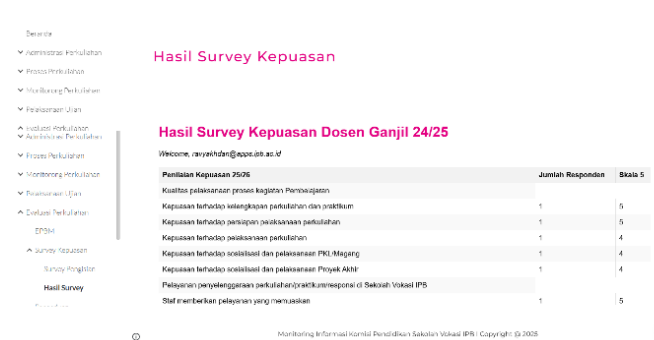
Gambar 5. Dashboard website MONIKA

Setelah halaman *dashboard* selesai dibuat, selanjutnya adalah pembuatan fitur *generate web app*. Fitur *generate web app* dibuat untuk mengatur data Spreadsheet yang ingin ditampilkan serta membatasi informasi tertentu agar tidak dapat diakses oleh orang lain. Fitur ini memanfaatkan GAS yang ditambahkan Services Google Sheets API V4. Pada GAS, peneliti membuat tampilan *HTML* agar proses *input* data dilakukan pada halaman tersebut. Kemudian semua data yang di-*input* akan di simpan pada Spreadsheet database. Lalu sistem akan mengambil berdasarkan *input* data terbaru dan menghasilkan *link web app* yang dapat di-*embed* pada *website*. Tampilan antarmuka fitur *generate web app* dapat dilihat pada Gambar 6.



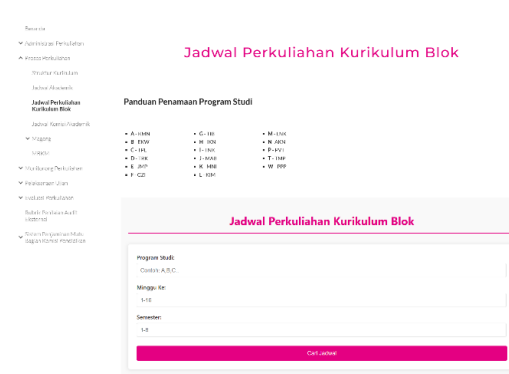
Gambar 6. Antarmuka halaman *generate web app* dengan hak akses publik

Selanjutnya, dilakukan pembuatan halaman otomatisasi dari aktivitas Google Form yang dilakukan komdik sebelumnya. Sebelumnya, untuk menampilkan hasil pengolahan data, komdik akan menampilkan datanya dengan memberikan Spreadsheet kepada pihak yang membutuhkan data tersebut. Dengan fitur otomatisasi Google Form ini, hasil pengolahan data akan selalu tampil dan selalu berubah mengikuti *input* terbaru pada Google Form. Fitur otomatisasi Google Form ini juga memanfaatkan GAS untuk menampilkan datanya pada *website*. Tampilan akhir dari aktivitas otomatisasi Google Form dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan akhir aktivitas otomatisasi Google Form

Kemudian, fitur baru diperlukan untuk menampilkan jadwal perkuliahan kurikulum blok yang menjadi kurikulum terbaru di Sekolah Vokasi IPB. Pengguna dapat menggunakan fitur ini untuk mencari jadwal kuliah dengan memasukkan program studi, minggu perkuliahan, dan semester yang mereka inginkan. Setelah itu, data perkuliahan yang dicari akan ditampilkan dalam *website* MONIKA. Gambar 8 menunjukkan tampilan antarmuka fitur pencarian jadwal perkuliahan kurikulum blok, yang menggunakan GAS sebagai penghubung dengan *database* dan tampilan antarmuka, serta Spreadsheet sebagai *database*.



Gambar 8. Antarmuka pencarian jadwal perkuliahan kurikulum blok

Pada tahap ini *MVP website* MONIKA sudah diimplementasikan dan akan dilakukan penambahan halaman lain, penghapusan kalimat atau konten yang tidak perlu dan fitur tambahan pada tahap selanjutnya yaitu *efficiency measurement*.

3.4. Efficiency measurement

Pada tahap ini, dilakukan pengujian awal terhadap *Minimum Viable Product (MVP)* yang telah dikembangkan sebelumnya. Tujuan utama dari tahapan ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas sistem yang telah dibangun, serta mengidentifikasi bagian mana yang memerlukan penyempurnaan lebih lanjut sebelum implementasi penuh dilakukan. Pada tahap ini juga dilakukan beberapa penyesuaian, seperti penghapusan *placeholder* atau konten sementara yang ada di website MONIKA untuk kemudian digantikan dengan konten yang relevan sesuai kebutuhan pengguna, atau dihapus jika dianggap tidak diperlukan lagi.

Selain perbaikan konten, dilakukan pula pengembangan tambahan berupa fitur baru yaitu fitur *generate button* dengan akses terbatas berdasarkan email pengguna yang terdaftar. Fitur ini memungkinkan komdik untuk menambahkan *link* tertentu, dan akan muncul pada Google Sites sebagai *button*. Namun *link* tersebut hanya dapat dilihat oleh Email tertentu saja. Jika Email terdaftar sebagai yang diizinkan untuk melihat data tersebut, maka *button* tersebut akan terlihat dan dapat di klik untuk diarahkan ke halaman atau *file* tertentu. Dengan adanya fitur ini, memberikan fleksibilitas kepada komdik dalam mengatur siapa saja yang dapat mengakses informasi tertentu.

Setelah melakukan penyesuaian konten serta penambahan fitur baru tersebut, sistem MONIKA siap untuk memasuki tahap pengujian lanjutan, yaitu tahap *improvement and implementation*, di mana sistem akan diuji secara menyeluruh dan disempurnakan berdasarkan hasil evaluasi pengguna.

3.5. Improvement and implementation

Pada tahap ini, pengujian dilakukan untuk mengetahui seberapa baik sistem bekerja. Pengujian ini dilakukan menggunakan metode *black box testing* yang memungkinkan pengguna untuk menguji sistem tanpa melihat kode internalnya. Hasil dari pengujian ini akan digunakan sebagai referensi untuk penyempurnaan sistem.

Tabel 1. Hasil pengujian fungsionalitas sistem menggunakan *black box testing*

Test Case	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
TC-001	Menghasilkan <i>link web app</i> dengan akses umum	Komdik mengisi <i>form HTML generate web app</i> dan menekan tombol <i>submit</i>	Sistem menghasilkan <i>link web app</i> umum baru secara otomatis dan menampilkan notifikasi keberhasilan	Berhasil
TC-002	<i>Web app</i> dengan akses umum tampil pada halaman	Komdik melakukan <i>embed link web app</i> umum terbaru pada Google Sites	<i>Link web app</i> umum yang telah di- <i>embed</i> ditampilkan dengan jelas di halaman	Berhasil
TC-003	Perubahan pada Spreadsheet otomatis ter- <i>update</i>	Komdik melakukan perubahan data di Google Spreadsheet	Perubahan pada Spreadsheet otomatis diperbarui di Google Sites ketika halaman sudah di <i>refresh</i>	Berhasil
TC-004	Menghasilkan <i>link web app</i> dengan akses prodi	Komdik mengisi <i>form HTML web app</i> dengan daftar Email prodi yang berhak mengakses lalu menekan <i>submit</i>	Sistem menghasilkan <i>link web app</i> akses prodi baru secara otomatis dan menampilkan notifikasi keberhasilan	Berhasil
TC-005	<i>Web app</i> dengan akses prodi tampil pada halaman	Komdik melakukan <i>embed link web app</i> akses prodi terbaru pada Google Sites	<i>Link web app</i> akses prodi yang telah di- <i>embed</i> ditampilkan dengan jelas jika pengguna yang diizinkan mengakses halaman tersebut	Berhasil
TC-006	Melihat jadwal perkuliahan teknis blok	Pengguna melakukan pencarian jadwal perkuliahan di halaman jadwal perkuliahan kurikulum blok	Sistem menampilkan jadwal perkuliahan teknis blok secara otomatis dan sesuai dengan data yang ada pada Spreadsheet	Berhasil

TC-007	Menghasilkan <i>button web app</i> berisikan <i>link</i> dengan akses prodi	Komdik mengisi <i>form HTML button link</i> dengan daftar Email pengguna yang berhak mengakses lalu menekan <i>submit</i>	Sistem menghasilkan <i>link button</i> dengan akses prodi baru secara otomatis	Berhasil
--------	---	---	--	----------

Pada Tabel 1 menunjukkan 7 jumlah skenario pengujian dan seluruh jumlah skenario uji yang dilakukan berhasil. Ini menunjukkan bahwa *website* MONIKA sudah berfungsi dengan baik dan siap untuk tahap selanjutnya yaitu tahap *finished product*.

3.6 Finished Product

Pada tahap *finished product*, sistem MONIKA telah melalui seluruh tahapan pengembangan, pengujian, serta iterasi penyempurnaan, sehingga telah siap untuk digunakan sepenuhnya oleh komdikbeserta pengguna lainnya. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan menggunakan metode *black box testing*, seluruh fitur utama dalam sistem MONIKA terbukti dapat bekerja dengan baik dan telah memenuhi kriteria fungsionalitas yang diharapkan oleh pengguna. Kemudian, *Website* MONIKA telah di *publish* di Google Sites untuk diakses oleh komdik dan pengguna lainnya. Selain itu, dokumentasi penggunaan akan disusun untuk membantu komdik menjalankan sistem dengan lancar. Tahap *finished product* menandai bahwa sistem MONIKA telah berhasil mencapai kondisi akhir sebagai produk sistem.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, sistem Monitoring Informasi Komisi Pendidikan (MONIKA) mampu memvisualisasikan, memonitor, dan menampilkan data akademik dengan jelas tanpa harus mengubah cara kerja dasar komdik. Penggunaan Google Sites dan Google Apps Script, menjadi pilihan berdasar pola kerja komdik sebelumnya yang menggunakan ekosistem Google untuk mengelola data akademik. Metode *lean development* yang digunakan mempercepat proses pengembangan dengan pendekatan iteratif dan berfokus pada kebutuhan pengguna. Pengujian yang dilakukan dengan *black box testing* menunjukkan bahwa fungsionalitas sistem berfungsi sesuai harapan. Untuk pengembangan lebih lanjut, sistem MONIKA dapat ditingkatkan dengan penambahan fitur-fitur lanjutan seperti integrasi notifikasi otomatis, peningkatan visualisasi data berupa grafik atau dashboard interaktif, serta pengelolaan hak akses yang lebih kompleks sesuai peran pengguna.

REFERENSI

- [1] S. S. Hasnida, R. Adrian, dan N. A. Siagian, "Tranformasi Pendidikan Di Era Digital," *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia*, vol. 2, no. 1, hlm. 110–116, Des 2023, doi: 10.55606/jubpi.v2i1.2488.
- [2] G. Hazmin dan A. Wijayanti, "Pendekatan Berbasis Phygital dalam Menjembatani Kesenjangan dalam Transformasi Digital," *International Journal of Community Service Learning*, vol. 6, no. 2, hlm. 159–166, Jun 2022, doi: 10.23887/ijcs.v6i2.48470.
- [3] R. K. Nisaa, S. M. S. Bahrim, dan I. A. Kustiwi, "Teknologi Digital Dan Transformasi Internal Audit Terhadap Perlakuan Laporan Keuangan : Studi Literatur," *Jurnal Mutiara Ilmu Akuntansi*, vol. 2, no. 2, hlm. 263–277, Jan 2024, doi: 10.55606/jumia.v2i2.2596.
- [4] K. Setiawan, S. Naomi, dan W. Wlnata, "Pengembangan Desain Media Pembelajaran Berbasis Google Sites kepada Guru pada Pembelajaran Daring di SMP Islam Harapan Ibu Jakarta-Selatan," *Jurnal Instruksional*, vol. 4, no. 1, hlm. 73–82, 2022.
- [5] R. E. Putra, Ambiyar, W. Simatupang, D. Irfan, M. Muskhair, dan Fadhilah, "Pengujian Sistem Informasi Media Pembelajaran Dasar Komputer Berbasis Google Site Menggunakan Tes Black Box," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 4, hlm. 70–79, Des 2022.
- [6] A. F. A. Yanto dan F. Purwani, "Pemodelan Sistem Informasi Pendataan Alker & Sarker Divisi Network Area & Defa Telkom Witel Sumsel," *Prosiding SEMASTER: Seminar Nasional Teknologi Informasi & Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 1, hlm. 132–145, Nov 2024.
- [7] P. Jayadi, "Lean Development pada Efisiensi Pengembangan Aplikasi Client-Server untuk Import Data yang Dinamis," *Jurnal Manajemen Sistem Informasi (JMASIF)*, vol. 2, no. 2, hlm. 47–55, 2023, doi: 10.59431/jmasif.v2i2.395.
- [8] A. P. Carvalho, E. D. Canedo, F. P. Carvalho, dan P. H. P. Carvalho, "Anonimisation, Impacts and Challenges into Big Data: A Case Studies," dalam *Lecture Notes in Business Information*

- Processing*, Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, 2021, hlm. 3–23. doi: 10.1007/978-3-030-75418-1_1.
- [9] E. I. Martyan, “Pengembangan Aplikasi Hivet! Konsultasi Online dan Janji Temu Dengan Dokter Hewan Menggunakan Metode Lean Software Development,” Yogyakarta, Okt 2022.
- [10] M. R. Qisthiano, “Perancangan Sistem Informasi Inventaris pada CV. Cemerlang Komputer dengan Metode Extreme Programming,” *Dinamika Informatika*, vol. 15, no. 1, hlm. 1–10, 2023.
- [11] I. R. Mukhlis, S. A. Laga, G. Suprianto, D. Hermansyah, M. A. Karyawan, dan H. Suprianto, “Pelatihan UI/UX Menggunakan Figma Untuk Meningkatkan Kompetensi Di Bidang Desain Guru MGMP RPL SMK Provinsi Jawa Timur,” *Jurnal Kemitraan dan Pemberdayaan Masyarakat*, vol. 3, no. 1, hlm. 80–87, Jan 2023, doi: 10.14414/kedaymas.v3i1.3555.
- [12] W. Hermawansyah dan E. Kusmara, “Perancangan Desain User Iterface & User Experience pada Website Epic Tour Dengan Menggunakan Metode User Centered Design (UCD),” *Informatics, Science, and Technologies Journal*, vol. 12, no. 2, hlm. 48–55, 2022.
- [13] L. R. Rosanti dan G. Swalaganata, “Implementasi Google App Script untuk Input Data pada Database Master Data,” *Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, vol. 8, no. 1, hlm. 117–129, Jan 2024, doi: 10.33395/remik.v8i1.13273.