

Digital Library pada Direktorat Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Kementerian Kesehatan

Sri Sukarsih, Shinta Oktaviana R

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Nusa Mandiri Jakarta
Depok, Jawa Barat

untouchable7787@gmail.com, shinta.sov@nsamandiri.ac.id

Diterima: 11 September 2021. Disetujui: 16 Februari 2022. Dipublikasikan: 23 Februari 2022.

Abstract - With the rapid development of ICT, it is hoped that humans can innovate in helping work be faster and more effective by making conventional systems computerized. The existing library system at the Directorate General of Disease Prevention and Control of the Ministry of Health of the Republic of Indonesia still uses a manual or conventional method. The occurrence of the COVID-19 pandemic has made the Indonesian government accelerate the implementation of digital transformation. Therefore, it is necessary to develop an online library through a website. The waterfall method is used as a development method to have precise user needs and good documentation. Making an online library is done by moving the manual process into a digital process which is expected to provide full service to library users and as an effort to accelerate digital transformation and implementation of e-government in institutions.

Keywords: CodeIgniter, digital library, object-oriented

Abstrak - Dengan adanya perkembangan teknologi diharapkan membuat manusia dapat berinovasi dalam membantu pekerjaan menjadi lebih cepat dan efektif dengan membuat sistem konvensional menjadi terkomputerisasi. Sistem perpustakaan yang ada pada Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Kemenkes RI saat ini masih menggunakan sistem manual atau konvensional. Kejadian pandemi covid-19 membuat pemerintahan Indonesia melakukan percepatan implementasi transformasi digital. Maka dari itu perlu dilakukannya pengembangan perpustakaan *online* via website. Metode *waterfall* digunakan sebagai metode pengembangan agar kegiatan memiliki kebutuhan pengguna yang jelas, dan dokumentasi yang baik. Pembuatan perpustakaan *online* dilakukan dengan memindahkan proses manual menjadi proses digital diharapkan dapat memberikan pelayanan yang maksimal kepada pengguna perpustakaan dan sebagai salah satu upaya untuk mempercepat transformasi digital dan implementasi *e-government* pada institusi.

Kata Kunci: CodeIgniter, Sistem Informasi Perpustakaan, berorientasi objek

I. PENDAHULUAN

Buku merupakan jendela dunia, begitulah pepatah mengatakan, mengapa dikatakan demikian? Pada dasarnya ilmu yang didapat oleh seseorang sangatlah penting untuk kemajuan suatu negara. Sebelum adanya teknologi internet seorang ilmuwan akan memberitahukan ilmu yang dimilikinya lalu dijabarkan melalui buku, ilmu yang terkandung di dalamnya diberitahukan ke masyarakat luas dalam suatu tulisan agar mudah diingat serta mudah untuk mempelajarinya. Saat ini untuk mendapatkan sebuah buku dapat dibeli di toko buku maupun situs jualan *online*. Tetapi, banyak masyarakat yang tidak mampu untuk membelinya, maka buku dapat dilihat di perpustakaan. Perpustakaan merupakan tempat sarana membaca yang berisikan buku-buku yang tersusun

secara terorganisir. Banyaknya jenis buku yang tersedia membuat semua kalangan mulai dari anak kecil hingga orang dewasa bisa datang ke perpustakaan untuk mencari buku yang diinginkan. Di mana banyaknya fungsi perpustakaan yang didapat seperti menyajikan dan melestarikan pengetahuan yang didapati dalam buku [1].

Perpustakaan biasanya dikenal sebagai sebuah koleksi buku besar dan dibiayai oleh suatu institusi maupun ke pemerintahan. Peminjaman buku biasanya dapat dilakukan secara gratis, sehingga banyak dimanfaatkan oleh masyarakat yang tidak dapat membeli buku secara langsung [2].

Pada era ini perkembangan teknologi sangatlah penting untuk kehidupan sehari-hari, salah satu teknologi yang banyak digunakan oleh masyarakat

ialah internet. Untuk menunjang kegiatan sirkulasi penerapan teknologi informasi dikembangkan pada perpustakaan. Dengan adanya perkembangan teknologi diharapkan membuat manusia dapat berinovasi dalam membantu pekerjaan menjadi lebih cepat dan efektif. Salah satunya dengan membuat sistem konvensional menjadi sebuah sistem yang terkomputerisasi [3].

Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Kemenkes RI merupakan unsur pelaksana Kemenkes RI yang bergerak di bidang sistem pemerintahan yang memiliki fasilitas perpustakaan. Saat ini, sistem perpustakaan yang ada masih manual atau konvensional. Sehingga proses peminjaman buku, pencatatan buku tamu, dan pencatatan koleksi buku masih dilakukan menggunakan buku catatan manual. Kerusakan serta kehilangan data-data peminjam beberapa kali terjadi. Kejadian pandemi covid-19 membuat pemerintah Indonesia melakukan percepatan implementasi transformasi digital [4]. Institusi pemerintah diminta untuk melakukan percepatan implementasi pelaksanaan pemerintahan berbasis elektronik (*e-government*) termasuk semua direktorat pada jajaran kemenkes RI [5].

Kebijakan *work from home* (WFH) selama pandemi Covid-19 memaksa beberapa pelayanan kepada masyarakat secara langsung pun terkendala, termasuk pelayanan perpustakaan yang belum memiliki sistem *online*. Pengembangan sistem perpustakaan *online* yang berbasis web pada Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Kemenkes RI diharapkan mampu memfasilitasi pelayanan *online* kepada masyarakat selama masa pandemi. Keberadaan *digital library* diharapkan dapat mempercepat transformasi digital pada kemenkes dan dapat memberikan pelayanan yang maksimal kepada pengguna perpustakaan sehingga dalam pengolahan data dapat meminimalisir kesalahan [6]. Sistem ini juga diharapkan memudahkan pekerjaan petugas perpustakaan seperti, memantau ketersediaan buku dan mendata permintaan. Akses untuk meminjam buku juga lebih mudah. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran tentang implementasi perpustakaan pada institusi pemerintah non pendidikan di Indonesia.

II. METODE PENELITIAN

A. Tahapan Penelitian

Metode yang digunakan dalam sistem perpustakaan ini menggunakan metode *waterfall*. Model pengembangan perangkat lunak yang menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara terurut yang terdapat pada penjelasan tahapan penelitian ini. Model ini disebut model *waterfall* atau air terjun [7]. Meskipun *waterfall* merupakan metode lama, tetapi metode ini memiliki kelebihan berupa fase pengembangan baru dilakukan ketika *requirement* jelas dan lengkap, dan setiap fase memiliki kejelasan *output* dan *timeline* [8]. Hal ini menjadi alasan utama pemilihan metode ini karena institusi pemerintah memerlukan dokumen *output* kegiatan pada setiap fase pengembangannya. Tahapan penelitian ini dilakukan mengikuti tahapan *waterfall* sebagai berikut:

1. Analisa

Tahap ini dilakukan dengan menganalisa kebutuhan sistem yang akan dibuat pada perancangan sistem informasi perpustakaan *online* terkait permintaan serta pengelolaan data. Analisa dilakukan dengan melakukan wawancara kepada institusi dalam format *semi-structure interview*, daftar pertanyaan wawancara yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 1. Wawancara dilakukan kepada unit IT, kepala bagian perpustakaan, pustakawan, dan staf administrasi pada unit terkait. Wawancara dilakukan secara langsung, pada bulan September 2021 bertempat di kantor perpustakaan Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Kemenkes RI. Hasil dari tahapan ini berupa dokumen kebutuhan sistem [9]. Kebutuhan sistem akan dibagi menjadi dua, yaitu kebutuhan *functional* dan *non-functional*. Kebutuhan *functional* merupakan kebutuhan yang terkait dengan fitur-fitur yang harus disediakan oleh sistem, sementara kebutuhan *non-functional* merupakan kebutuhan penunjang dari sistem yang tidak terkait dengan fitur/menu yang harus disediakan oleh sistem [7].

TABEL I. DAFTAR PERTANYAAN

No	Pertanyaan
1	Koleksi apa saja yang dimiliki oleh perpustakaan saat ini?
2	Bagaimana proses pengajuan peminjaman?

No	Pertanyaan
3	Bagaimana proses menjadi anggota perpustakaan?
4	Siapa yang bertanggung jawab terhadap pencatatan katalog perpustakaan dan proses peminjaman?
5	Data apa saja yang dibutuhkan untuk proses peminjaman?
6	Data apa saja yang disimpan untuk semua koleksi yang dimiliki?
7	Apakah ada laporan yang harus dihasilkan oleh sistem?
8	Apakah ada syarat bagaimana sistem akan digunakan oleh pengguna?
9	Infrastruktur IT apa yang dimiliki oleh department saat ini?

2. Desain

Tahap desain dilakukan menggunakan pendekatan *object oriented* berdasarkan dokumen kebutuhan yang dihasilkan pada tahap sebelumnya. Pemodelan yang digunakan dalam tahapan ini adalah UML (*unified modeling language*) sebagai pemodelan berorientasi objek yang banyak dilakukan [10]. Tahapan ini menghasilkan *logical* dan *physical design* [9]. Diagram UML terdiri dari behavior dan structural, Tabel 2 memperlihatkan beberapa jenis diagram UML yang akan digunakan pada pengembangan sistem kali ini.

TABEL II. JENIS-JENIS UML [10]

No	Tipe	Nama Diagram
1	<i>Behavior</i>	<i>Activity Diagrams, Use Case Diagrams, State Machine Diagrams, Timing Diagrams, Sequence Diagrams, Communication Diagrams, Interaction Overview Diagrams</i>
2	<i>Structural</i>	<i>Class diagram, Composite Structure, Component, Deployment, Object diagram, package diagram, profile diagram</i>

3. Pengkodean

Pembuatan kode program dilakukan berdasarkan dokumen desain yang dihasilkan [9]. Pembuatan program menggunakan bahasa pemrograman PHP versi 7, HTML, javascript, dan CSS. Sementara MySQL digunakan sebagai basis data sistem. *Tools* yang digunakan dalam pembuatan kode

adalah web server Xampp 7.2.34. CodeIgniter digunakan sebagai *framework* karena merupakan *framework* PHP yang berorientasi objek [11]. Selama pembuatan kode, juga dilakukan pengujian code secara *unit testing* sampai *system testing* [12].

4. Pengujian

Pada metode *waterfall*, pengujian merupakan tahap verifikasi dari dokumen kebutuhan terhadap aplikasi yang dihasilkan pada tahap pengkodean [9]. Meskipun demikian, pengujian aplikasi juga dilakukan pada tahap pengembangan menggunakan metode *white-box* dan *black-box testing* [13].

B. CodeIgniter Untuk Sistem Informasi Perpustakaan

Pada institusi pendidikan, penerapan sistem informasi perpustakaan yang baik menjadi salah satu faktor kritis yang menunjang keberhasilan proses pembelajaran jarak jauh [14]. Penelitian terkait pengembangan sistem informasi perpustakaan (*digital library*) terus berkembang tidak hanya dari sisi teknologi tetapi juga dari sisi penerimaan pengguna [15] [2]. Selain itu, pandemi COVID-19 menjadi salah satu faktor berkembangnya penelitian pada bidang ini secara global [16]. Di Indonesia sendiri penelitian terkait pengembangan sistem informasi perpustakaan pada institusi pendidikan sudah banyak dilakukan dan berhasil memberikan dampak yang baik pada institusi terkait [1] [6] [3].

CodeIgniter merupakan salah satu *framework* PHP yang *powerfull* karena memiliki ukuran file *template* yang relatif kecil, memiliki dokumentasi pengembangan yang mudah dipahami dan penggunaan model MVC yang membuat problem yang kompleks dapat didesain dengan mudah [17]. Di Indonesia sendiri *framework* berorientasi objek ini telah banyak digunakan untuk membuat beberapa sistem informasi termasuk sistem informasi perpustakaan sekolah [1] [11] [18].

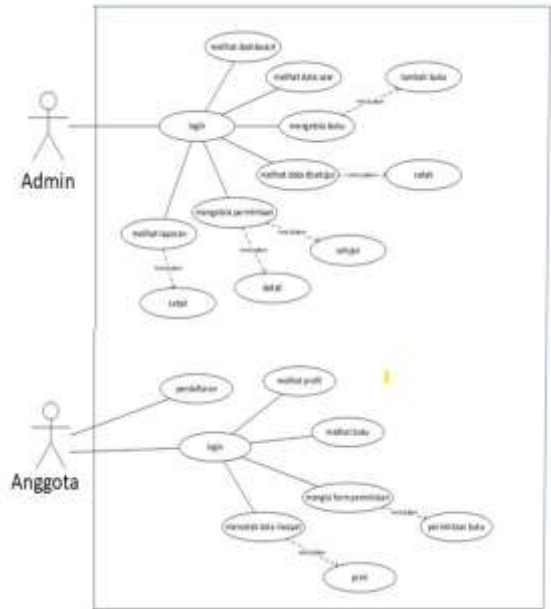
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan didapatkan sejumlah kebutuhan pengguna yang harus dipenuhi oleh sistem, Tabel 3 memperlihatkan *functional* dan *non-functional requirement* yang didapat dari hasil wawancara pada institusi. Pemilihan pengembangan sistem berbasis web dikarenakan kesiapan infrastruktur penunjang yang dimiliki organisasi saat ini, sehingga sistem ini lebih mudah/murah untuk diimplementasikan.

TABEL III. KEBUTUHAN PENGGUNA

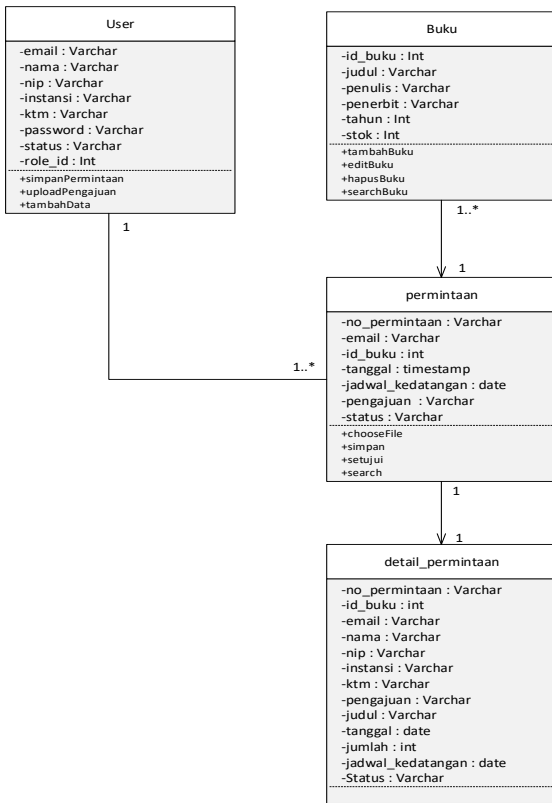
No	Tipe	Kebutuhan
1	Functional	Pengguna sistem terdiri dari admin/pengelola dan anggota/peminjam
2	Functional	Admin dapat menambah, menghapus, dan mengupdate data buku
3	Functional	Admin dapat memaintain data anggota/peminjam
4	Functional	Proses peminjaman buku memerlukan approval dari pihak admin
5	Functional	Anggota/Peminjam harus terdaftar dan melakukan login terlebih dahulu untuk melakukan peminjaman dan melihat katalog perpustakaan
6	Functional	Admin dapat memintain data peminjaman
7	Functional	Admin dapat mencetak laporan peminjaman dan laporan lain yang dibutuhkan institusi
8	Functional	Anggota dapat melihat dan mencetak riwayat peminjaman yang telah dilakukan
9	Non-Functional	Sistem dapat diakses melalui browser IE dan Chrome
10	Non-Functional	Sistem dapat berjalan pada server apache dan database mysql sesuai dengan server yang dimiliki institusi

Pada tahap desain, Tabel 3 diterjemahkan ke dalam notasi *use case diagram* dan *class diagram* sebagai *logical design* sistem ini. Gambar 1 merupakan *use case diagram* dari sistem ini yang menjabarkan bagaimana sistem akan berinteraksi dengan pengguna, di mana pengguna dari sistem ini terdiri dari admin sebagai pengelola perpustakaan, dan anggota sebagai masyarakat peminjam koleksi perpustakaan. Gambar 2 merupakan *class diagram* pada level *logical design* yang digunakan dalam pengembangan *digital library*.

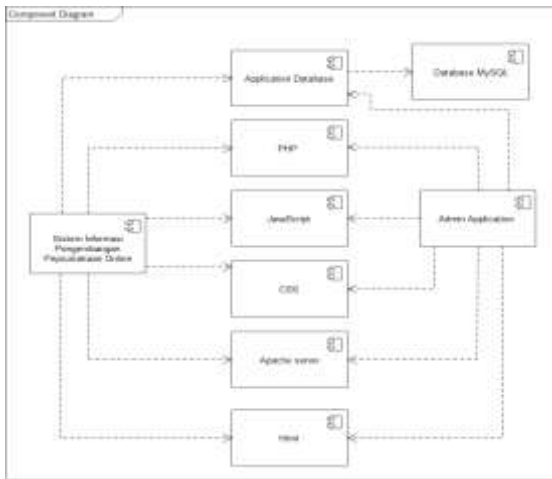


Gambar 1. Use Case Diagram Sistem Perpustakaan Online

Selain membuat *logical design*, penelitian ini juga merancang *physical design* yang akan diterjemahkan dalam pemrograman sistem. Gambar 3, 4, dan 5 merupakan contoh dari *physical design* yang dihasilkan. Gambar 3 menunjukkan susunan komponen program yang digunakan dalam sistem ini. Gambar 4 merupakan *activity diagram* yang menjelaskan interaksi user dengan sistem pada saat melakukan pendaftaran. Gambar 5 merupakan *activity diagram* menjelaskan interaksi user dengan sistem untuk fitur permintaan buku. Dari *activity diagram* akan dibuat *sequence diagram* yang menjabarkan bagaimana *class-class* yang ada saling berhubungan. Sehingga pada saat melakukan pembuatan *code*, *sequence diagram* menjadi panduan bagaimana mengimplementasikan *class diagram* yang ada.



Gambar 2. Class Diagram Sistem Perpustakaan Online

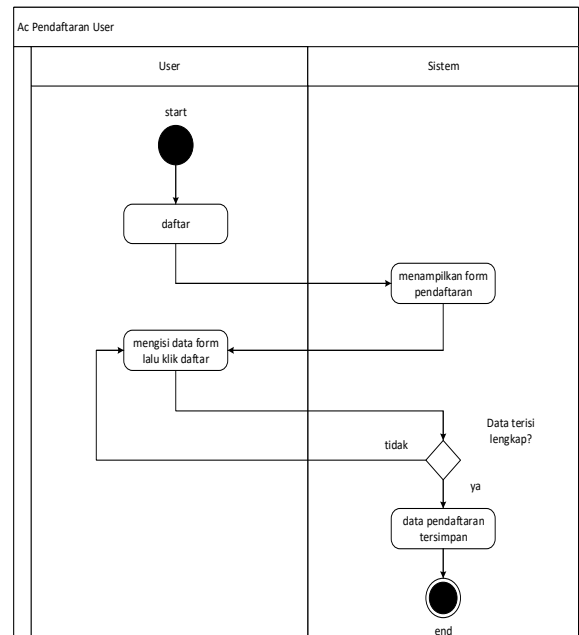


Gambar 3. Component Diagram Sistem Perpustakaan Online

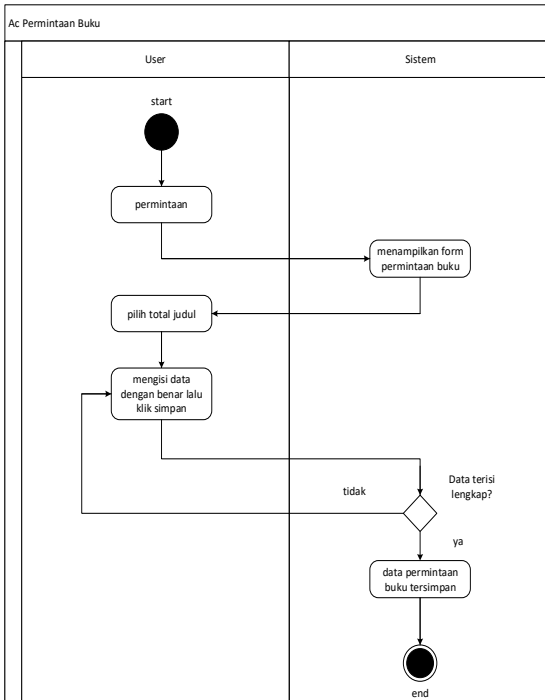
Gambar 6 merupakan contoh *sequence diagram* untuk proses pendaftaran anggota. *Object* yang terlibat pada proses ini adalah *object user* untuk tipe pengguna anggota. Gambar 7 merupakan contoh *sequence diagram* untuk proses pengajuan buku. Pada tulisan ini tidak semua *activity diagram* dan *sequence*

diagram disertakan, karena keterbatasan jumlah halaman.

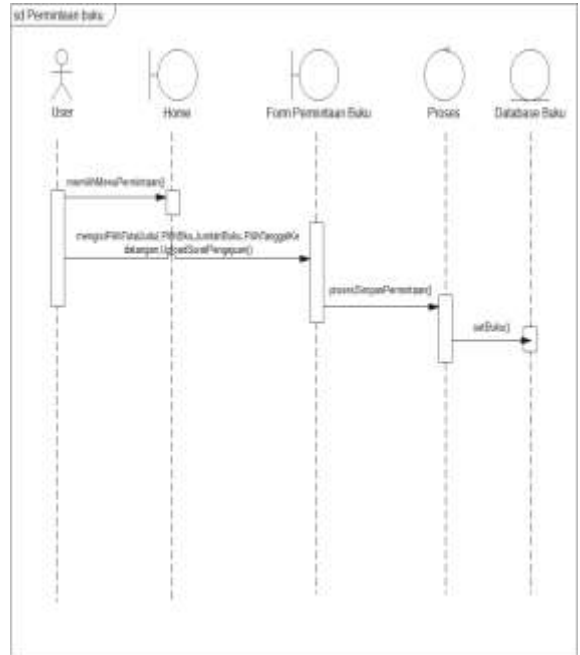
Physical design akan diterjemahkan ke dalam potongan program dengan menggunakan *framework* CodeIgniter, Gambar 8 merupakan salah satu contoh potongan program yang dibuat. Selama pembuatan program, dilakukan juga pengujian sistem agar sistem terhindar dari *bug* atau *error*. Pengujian dilakukan secara *black box* dengan mengecek kesesuaian kerja program dengan dokumen hasil *physical design*. Hasil dari tahap pengkodean dapat dilihat pada gambar *screenshot* sistem pada tulisan ini selanjutnya.



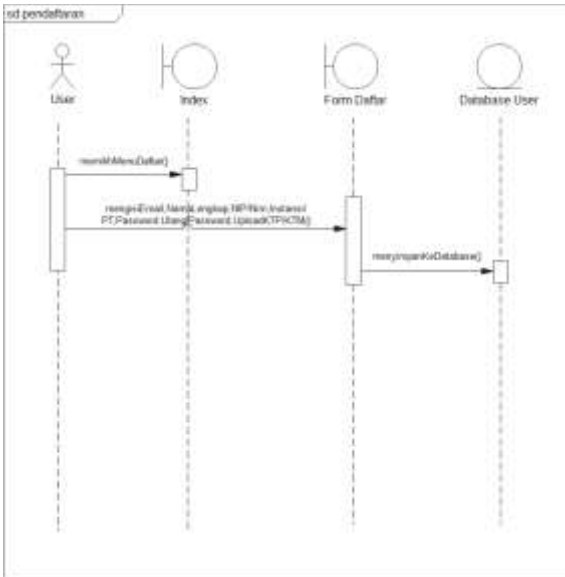
Gambar 4. Activity Diagram Pendaftaran Anggota Sistem Perpustakaan Online



Gambar 5. Activity Diagram Permintaan buku Sistem Perpustakaan Online



Gambar 7. Sequence Diagram Pemesanan Buku Sistem Perpustakaan Online



Gambar 6. Sequence Diagram Pendaftaran Sistem Perpustakaan Online

```
<code><pre><code>
</pre>

```

Gambar 8. Potongan Program Sistem Perpustakaan Online

Gambar 9 merupakan tampilan awal dari sistem ini. Semua informasi yang disediakan oleh sistem dapat diakses setelah user melakukan login terlebih dahulu. Halaman ini akan digunakan oleh user admin dan anggota yang telah terdaftar dan menjadi solusi *requirement* no 5.



Gambar 9. Tampilan Halaman Utama Sistem Perpustakaan Online



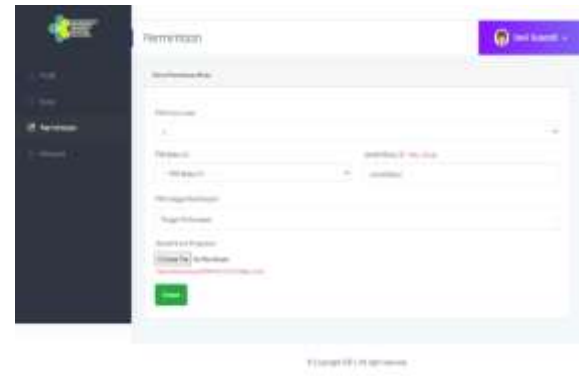
Gambar 10 Tampilan Menu Pendaftaran Anggota Sistem Perpustakaan Online

Gambar 10 merupakan tampilan untuk proses pendaftaran anggota. Menu ini dapat diakses tanpa login. Menu ini menjawab *requirement* no 5. Gambar 11 merupakan tampilan untuk menu buku. Menu ini merupakan data katalog perpustakaan saat ini. Menu ini dapat diakses oleh pengguna admin dan anggota. Menu ini merupakan solusi dari *requirement* no 5. Gambar 12 merupakan tampilan menu untuk proses pengajuan buku. Menu ini digunakan oleh anggota yang telah terdaftar dan melakukan login terlebih dahulu. Menu ini merupakan solusi untuk *requirement* no 5.

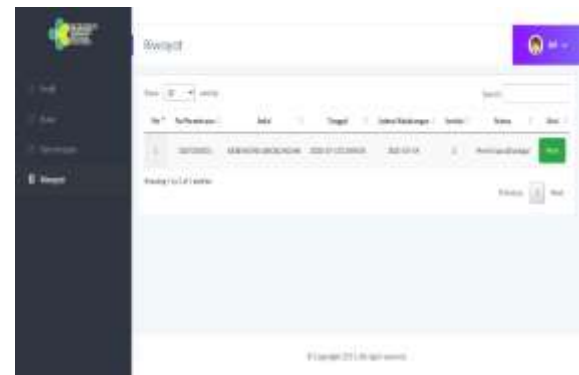
Gambar 13 merupakan tampilan menu untuk melihat riwayat pengajuan buku. Menu ini dapat dilihat oleh admin dan anggota, hanya saja pada menu admin terdapat fungsi untuk melakukan *approval* dan *me-manage* pengajuan yang lain. Tampilan ini merupakan solusi untuk *requirement* no 3, 4, 6, dan 8.



Gambar 11. Tampilan Menu Buku Sistem Perpustakaan Online



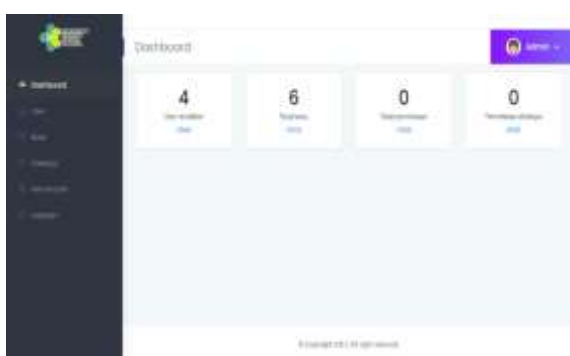
Gambar 12 Tampilan Menu Pengajuan Buku Sistem Perpustakaan Online



Gambar 13 Tampilan Riwayat Pengajuan Buku Sistem Perpustakaan Online



Gambar 14 Tampilan Cetak Pengajuan Buku Sistem Perpustakaan Online



Gambar 15 Tampilan Dashboard Admin Sistem Perpustakaan Online

Gambar 14 merupakan contoh *print out* pengajuan permohonan buku yang dilakukan oleh anggota. Menu sejenis juga dapat digunakan berupa *print out* laporan yang digunakan oleh admin. Menu ini merupakan solusi dari *requirement* no 7 dan 8. Gambar 15 merupakan tampilan dashboard sistem yang menjadi menu utama admin ketika berhasil login ke sistem. Tidak semua menu sistem kami tampilkan pada tulisan ini.

Setelah sistem berhasil dibuat dan bebas dari *bug/error*, dilakukan tahap pengujian oleh pengguna. Tahap pengujian dilakukan oleh pengguna dengan memvalidasi kesesuaian sistem yang dibangun dengan *user requirement* yang telah didefinisikan pada tahap analisa. Pengujian ini dilakukan oleh 2 orang petugas perpustakaan pada Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Kemenkes RI, dengan bertindak selaku *user* admin dan anggota. Pengujian dijalankan institusi langsung dengan menggunakan browser chrome dan IE. Sementara *requirement* no 10 dilakukan pengujian oleh tim IT dengan menjalankan sistem pada *server* internal. Tabel 4 menunjukkan

hasil validasi sistem yang dilakukan oleh internal institusi terhadap sistem informasi perpustakaan *online* yang dibuat pada penelitian ini.

TABEL IV. PENGECEKAN KESESUAIAN SISTEM DENGAN KEBUTUHAN

Req. No	Tester	Fitur yang di Cek
1	Tester 1: Admin Tester 2: Anggota	Login sebagai admin Melakukan pendaftaran anggota Login sebagai Anggota
2	Tester 1: Admin	Admin menambah buku. Admin mengubah data buku Admin menghapus data buku.
3	Tester 1: Admin	Admin melihat data Anggota
4	Tester 1: Admin Tester 2: Anggota	Admin melakukan persetujuan peminjaman buku Anggota melakukan pengajuan peminjaman buku
5	Tester 2: Anggota	Mengakses menu katalog tanpa login Mengakses menu peminjaman tanpa login
6	Tester 1: Admin	Admin melihat daftar pengajuan peminjaman buku Admin dapat menghapus data pengajuan
7	Tester 1: Admin	Admin mencetak laporan peminjaman admin mencetak laporan katalog
8	Tester 2: Anggota	Anggota melihat riwayat peminjaman yang telah dilakukan Anggota mencetak riwayat peminjaman yang telah dilakukan
9	Tester 1: Admin Tester 2: Anggota	Admin melakukan pengujian menggunakan browser IE Anggota melakukan pengujian menggunakan browser Chrome
10	Tim IT	Melakukan instalasi pada server internal dan pengujian yang dilakukan oleh tester 1 dan 2 mengakses aplikasi yang telah di install di server internal

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil proses validasi yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa sistem perpustakaan *online* yang dibangun telah memenuhi semua kebutuhan pengguna. Sistem ini kedepannya diharapkan dapat memberikan kemudahan petugas dalam memberikan pelayanan kebutuhan buku yang dimiliki oleh kemenkes RI secara *online*. Sistem informasi perpustakaan *online* mampu memindahkan pelayanan manual kedalam bentuk digital sehingga pembuatan sistem ini dapat dianggap sebagai bentuk implementasi *e-government* dan percepatan transformasi digital pada lingkungan kemenkes RI.

Sistem ini juga memberikan kemudahan petugas perpustakaan dalam mengelola data buku dan peminjaman. Proses pembuatan laporan pun menjadi lebih cepat, dan memantau keberadaan fisik buku yang menjadi koleksi perpustakaan. Selain itu, selama pandemi, sistem ini menjadi jaminan pelayanan perpustakaan mampu bekerja meski ada batasan pergerakan.

Untuk proses transformasi digital selanjutnya, penelitian ini dapat dikembangkan dengan merancang semua koleksi yang dimiliki dalam bentuk digital dan mendesain sistem yang lebih aman sehingga dokumen digital yang dibagikan nanti tidak dapat dimanipulasi oleh pihak lain.

REFERENSI

- [1] C. J. Erniwati Duha, "Perancangan Sistem Informasi Peminjaman Buku Perpustakaan Berbasis Web Pada Smp Negeri 3 Huragi," Jurnal SAINTIKOM, 2020.
- [2] H. F. W. X. N. Astria Firman, "SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN *ONLINE* BERBASIS WEB," JURNAL TEKNIK ELEKTRO DAN KOMPUTER, 2016.
- [3] H. A. A. H. B. Nurur Rohmah, "Pengembangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Pada Perpustakaan Kecamatan Bungah," Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, vol. 3, pp. 2225-2234, 2019.
- [4] N. R. Aditya, "kompas.com," 17 December 2020. [Online]. Available: <https://nasional.kompas.com/read/2020/12/17/11454111/menpan-rb-pandemi-covid-19-dorong-percepatan-transformasi-digital>. [Accessed december 2021].
- [5] K. P. H. P. d. K. Direktorat Aparatur Negara, "Implementasi E-Government dalam Kondisi Kedaruratan Kesehatan Masyarakat Covid-19," 2020.
- [6] J. S. Pasaribu, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN BERBASIS WEB DI SMK PLUS PRATAMA ADI BANDUNG," Journal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan, 2021.
- [7] I. Akiil, "REKAYASA PERANGKAT LUNAK DENGAN MODEL UNIFIED PROCESS STUDI KASUS: SISTEM INFORMASI JOURNAL," PILAR, 2016.
- [8] D. M. S. Balaji, "WATERFALL Vs V-MODEL Vs AGILE: A COMPARATIVE STUDY ON SDLC," International Journal of Information Technology and Business Management, 2012.
- [9] P. D. Abhiup Sinha, "Agile Methodology Vs. Traditional Waterfall SDLC," in 5th International Conference on Electronics, Materials Engineering & Nano-Technology (IEMENTech), 2021.
- [10] C. Larman, Applying UML and patterns: an introduction to object oriented analysis and design and interative development, Pearson Education India, 2012.
- [11] B. P. Syahri Susanto, "Teacher Monitoring Application in Teaching Based on CodeIgniter Framework in High Schools," Buana Information Technology and Computer Science, 2020.
- [12] G. F. Ermira Daka, "A Survey on Unit Testing Practices and Problems," in 25th International Symposium on Software Reliability Engineering, 2014.
- [13] C. Henard, "Comparing White-Box and Black-Box Test Prioritization," in 38th International Conference on Software Engineering (ICSE), 2016.
- [14] H. C. A. K. F. A. Abdulaziz Aldiab, "Prospect of eLearning in Higher Education Sectors of Saudi Arabia: A Review," Energy Procedia, vol. 110, 2017.
- [15] J. T. Fang Xu, "Factors influencing users' satisfaction and loyalty to digital libraries in Chinese universities," Computers in Human Behavior, vol. 83, 2018.
- [16] X. W. Dipti Mehta, "COVID-19 and digital library services – a case study of a university library," Digital Library Perspectives, vol. 36, 2020.
- [17] C. Foundation, "https://codeigniter.com/," 2021. [Online]. Available: <https://codeigniter.com/>.
- [18] R. Somya, "Aplikasi Manajemen Proyek Berbasis Framework CodeIgniter dan Bootstrap di PT. Pura Barutama," JURNAL INFORMATIKA : JURNAL PENGEMBANGAN IT, vol. 3, 2018.