



Aplikasi E-Library Berbasis Web (Studi Kasus: Perpustakaan SMA Budhaya 2 Santo Agustinus)

Gendhika Mahesajayya¹, Humdiana Roelly²

Program Studi Sistem Informasi
Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie
Jl. Yos Sudarso Kav.87, Sunter Jakarta Utara 14350

¹Gendhika508@gmail.com, ²Humdiana.roelly@kwikkiangie.ac.id

ABSTRACT

The library of SMA Budhaya 2 Saint Agustine has not yet provided bold reading for students of Senior High School Budhaya 2 Saint Agustine. In addition, the library of Senior High School Budhaya 2 Saint Agustine does not yet have a systematic management such as member registration, book lending, books and book data management. This causes the flow of the library to become irregular and becomes a problem that is often faced by librarian at Senior High School Budhaya 2 Saint Agustine. The method that researchers use is the Software Development Life Cycle (SDLC). With the Software Development Life Cycle, each stage that is made can be well structured because this method emphasizes sequential and systematic phases. So that the application creation process becomes more organized. The library application resulting from this research is expected to improve the performance of the current library. This is because the library can only perform transactions manually without a supporting system. In addition, the transaction process does not need to use paper anymore, just use the school computer.

Keywords: E-Library, SDLC, Application.

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu faktor penting dalam pembangunan bangsa dan negara yang beradab. Pendidikan dapat merubah pola pikir dan perilaku seseorang menjadi lebih baik. Ada banyak anak bangsa yang berprestasi baik di dalam maupun di luar negeri dikarenakan memiliki pendidikan yang tinggi. Melalui pendidikan pula, dapat tercipta berbagai inovasi dalam bidang teknologi.

Teknologi sendiri mempunyai peranan penting dalam menunjang aktivitas manusia saat ini. Aktivitas yang dilakukan oleh manusia menjadi lebih efektif dan lebih akurat dengan adanya

teknologi. Pemanfaatan teknologi juga beragam, Mulai dari pendidikan, komunikasi, transportasi, medis, hingga konstruksi. Oleh karena itu, penting bagi setiap orang untuk belajar dan mengikuti perkembangan dari teknologi agar dapat memanfaatkannya sesuai dengan kebutuhan masing-masing.

Namun seiring berjalannya waktu dan penggunaan teknologi, masih banyak sekolah yang belum memiliki fasilitas perpustakaan digital sehingga transaksi yang terjadi di perpustakaan masih manual dan tidak efisien. Dengan adanya permasalahan tersebut diperlukan suatu solusi yaitu dengan memanfaatkan



penggunaan teknologi komputer sebagai media bantu dalam proses transaksi antara siswa dan petugas perpustakaan.

Perpustakaan SMA Budhaya 2 Santo Agustinus belum menyediakan bacaan secara daring bagi siswa SMA Budhaya 2 Santo Agustinus. Selain itu perpustakaan SMA Budhaya 2 Santo Agustinus belum memiliki tata kelola yang tersistem seperti pendaftaran anggota, peminjaman buku, pengembalian buku dan tata kelola data buku. Hal itu menyebabkan alur perpustakaan menjadi tidak teratur dan menjadi permasalahan yang sering dihadapi oleh petugas perpustakaan di SMA Budhaya 2 Santo Agustinus.

Dalam perkembangan zaman dan penggunaan teknologi banyak orang menggunakan *E-Library* untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan baik untuk penelitian ataupun sekedar informasi untuk dibaca. *E-Library* merupakan perkembangan modern dari bentuk perpustakaan tradisional walaupun mungkin suatu *E-Library* masih mempunyai bentuk fisik dalam proses pelaksanaannya seperti: memiliki ruangan, memiliki koleksi buku-buku, dan memiliki pelayanan langsung. Tujuan adanya *E-Library* antara lain: Penyimpanan buku, jurnal, dokumen dan materi grafis yang tersimpan dalam berbagai jenis media.

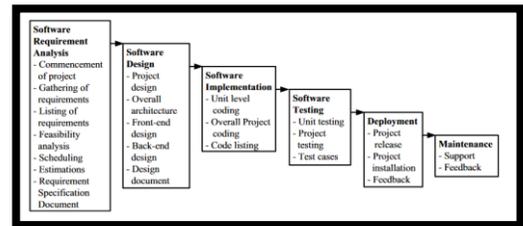
Perpustakaan SMA Budhaya 2 Santo Agustinus berupaya untuk meningkatkan fasilitas dan pelayanan kepada para siswa-siswi yang ingin menambah wawasan mereka sebagai bagian dari sekolah yang berfungsi untuk menunjang proses belajar mengajar sesuai kurikulum. Hal ini diharapkan agar para siswa-siswi SMA Budhaya 2 Santo Agustinus dapat menambah wawasan dengan adanya penyediaan buku-buku digital untuk menambah wawasan siswa

dan membantu para guru dalam berkontribusi menciptakan karya-karya ilmiah serta meningkatkan ilmu mereka agar dapat menciptakan para siswa-siswi yang unggul.

Alasan terbesar dikembangkannya perpustakaan digital karena adanya keterbatasan ruangan perpustakaan untuk menyimpan buku fisik serta dibutuhkan penyebaran informasi lebih luas sehingga nilai manfaat penelitian dapat dikembangkan lebih luas kepada lingkungan pelajar di yayasan Budhaya.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian yang akan dilakukan, Penulis menggunakan metode *Waterfall* karena langkah-langkah yang ada pada *Waterfall* memiliki rangkaian alur perancangan sistem yang jelas, dimana setiap proses memiliki tugasnya masing-masing, dan dengan *Waterfall* Penulis akan mengetahui gambaran atau tujuan akhir dari sistem yang akan dirancang.



Gambar 1. Metode *Waterfall*

Berdasarkan metode *Waterfall* menurut Umesh Kumar Tiwari dan Santosh Kumar, tahapan yang ada meliputi proses Analisis kebutuhan, Desain, Implementasi, Testing, Penyebaran, dan Perawatan. Berikut adalah seluruh tahap-tahap yang ada pada metode *Waterfall*:

- a. Requirement / Analisis Kebutuhan. Proses pengumpulan kebutuhan terhadap kebutuhan sistem yang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



akan dikerjakan. Data dan informasi yang diperoleh berupa hasil koleksi buku, transaksi di perpustakaan, denah lokasi perpustakaan, struktur organisasi perpustakaan, wawancara dan survei

b. Design / Desain. Pada tahapan ini peneliti melakukan perancangan usecase, activity diagram, struktur menu, entity relationship diagram dan mock up website.

c. Implementation / Implementasi. Pada tahapan ini peneliti membuat website berdasarkan rancangan alur website yang sudah dibuat sebelumnya dengan menggunakan framework codeigniter, bahasa pemrograman PHP dan database.

d. Testing / percobaan. tahapan ini peneliti memberikan link E-Library kepada siswa-siswi SMA Budhaya 2 Santo Agustinus untuk melakukan percobaan mengenai aplikasi yang telah dibuat dan memberikan *feedback* dalam bentuk google form.

e. Deployment / Penyebaran. Pada tahapan ini peneliti merilis website yang telah dibuat dengan menggunakan lokal host dan hanya dapat digunakan di lingkungan sekolah SMA Budhaya 2 Santo Agustinus.

f. Maintence / Perawatan. Pada tahapan ini peneliti melakukan pemeliharaan website secara berkala untuk menghindari terjadinya suatu bug atau masalah yang terjadi pada website yang telah dibuat.

3. LANDASAN TEORI

A. Aplikasi

Aplikasi atau software application menurut Gerard O'Regan (2016:10), "Software adalah tidak berwujud dan sekumpulan instruksi yang

memberitahu komputer apa yang harus dikerjakan.

B. Website

Website menurut Misty E. Vermaat (2018:1-17), "*World Wide Web* atau yang disingkat *web*, adalah perpustakaan global dari informasi yang tersedia bagi semua orang yang terhubung dengan *internet*."

C. Perpustakaan Digital

Perpustakaan digital menurut Mulyadi (2016:49), "Perpustakaan elektronik adalah sebuah bentuk lain dari perpustakaan yang koleksinya memiliki format elektronik atau digital."

D. Metode Waterfall

Metode pengembangan *software* yang digunakan oleh peneliti adalah metode *waterfall*. Menurut Umesh Kumar Tiwari dan Santosh Kumar (2021:4), "metode *waterfall* salah satu paradigma pengembangan pertama, air terjun dasar hanyalah proses perangkat lunak rekayasa langkah-demi-langkah yang terorganisir. Waterfall tidak banyak memperhitungkan perubahan persyaratan, adaptasi perangkat tambahan baru selama pengembangan, atau umpan balik reguler dari pelanggan."

E. Model View Controller (MVC)

Pengertian Model View Controller (MVC) menurut Peter Spath (2021:1), MVC adalah pola desain perangkat lunak. Ini menggambarkan pemisahan perangkat lunak menjadi tiga elemen :

1) Model: Mengelola data aplikasi. Ini harus dipahami

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



dalam arti sempit. Tentu saja, bagian mana pun dari aplikasi yang tidak sepele berurusan dengan data aplikasi dalam satu atau lain cara, tetapi model dari MVC sesuai dengan item data yang dapat dilihat oleh pengguna dan mungkin dapat berubah oleh interaksi pengguna. Modelnya agnostik dengan cara data direpresentasikan kepada pengguna atau aplikasi apa pun alur kerja, sehingga dapat dikatakan bahwa model adalah bagian sentral dari MVC aplikasi.

2) View: Menjelaskan penyajian data dan elemen kontrol (input, tombol, kotak centang, menu, dan sebagainya) kepada pengguna. Pemandangan dapat menyediakan mode yang berbeda, seperti tabel berhalaman atau tidak berhalaman, daftar yang diformat atau daftar tautan, dan sebagainya. Tampilan juga dapat menggunakan perbedaan teknologi, seperti komponen GUI yang diinstal pada PC pengguna, dan aplikasi di ponsel, atau halaman web untuk dilihat di browser.

3) Controller: Menangani input pengguna dan menyiapkan kumpulan data yang diperlukan untuk bagian tampilan untuk melakukan pekerjaannya. Saat tampilan menampilkan item model, tampilan tidak pernah harus tahu bagaimana data disimpan dan diambil dari beberapa penyimpanan persisten (database). Ini adalah tanggung jawab pengontrol. Karena input pengguna menentukan apa yang harus dilakukan aplikasi selanjutnya, controller juga berisi logika aplikasi. Setiap perhitungan dan transformasi data terjadi di bagian kontrol MVC.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Rancangan Aplikasi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBKKG.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBKKG.

Aplikasi yang akan dirancang oleh peneliti adalah aplikasi e-library berbasis web yang memudahkan proses transaksi pada perpustakaan SMA Budhaya 2 Santo Agustinus. Aplikasi untuk melakukan pendaftaran anggota perpustakaan, peminjaman buku perpustakaan, pengembalian buku perpustakaan, mengunduh file digital perpustakaan berbentuk e-book.

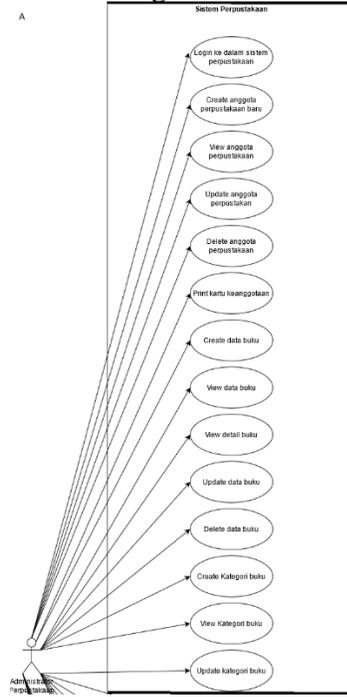
b. Rancangan Arsitektur

Pada perancangan aplikasi e-library ini, peneliti terlebih dahulu merancang diagram gambaran sistem yang akan dirancang, yaitu sebagai berikut :

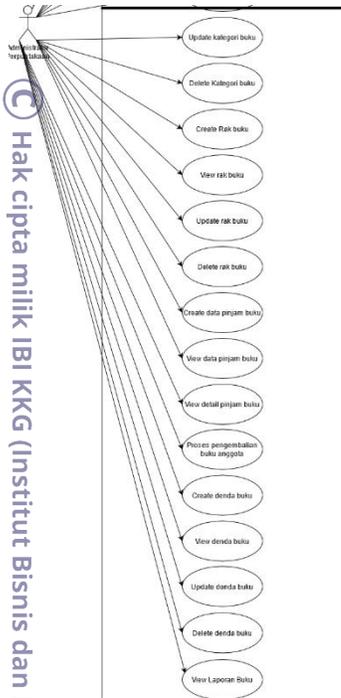


Gambar 1. Rancangan Arsitektur sistem perpustakaan

c. Use Case Diagram



Gambar 2.A Use Case Diagram Perpustakaan



Gambar 2.B Use Case Diagram Perpustakaan

Pada use case Putra Makmur Sejati, terdapat dua aktor, yaitu Admin dan Anggota yang akan menggunakan aplikasi e-library SMA Budhaya 2 Santo Agustinus. Setiap aktor memiliki use case yang berbeda-beda yang dipengaruhi oleh akses akun mereka.

- 1) *Use Case Login* adalah use case untuk login ke dalam aplikasi e-library.
- 2) *Use Case Create Anggota Perpustakaan Baru* adalah use case untuk admin menambahkan data anggota baru perpustakaan.
- 3) *Use Case View Anggota Perpustakaan* adalah use case untuk admin melihat data anggota perpustakaan.
- 4) *Use Case Update Anggota perpustakaan* adalah use case untuk melakukan perubahan data anggota perpustakaan.

- 5) *Use Case Delete Anggota perpustakaan* adalah use case untuk menghapus data anggota perpustakaan.
- 6) *Use Case Print Kartu Anggota Perpustakaan* adalah use case untuk mencetak kartu anggota perpustakaan.
- 7) *Use case Create Data Buku* adalah use case untuk admin menambahkan data buku perpustakaan.
- 8) *Use Case View Data Buku* adalah use case untuk melihat data buku yang telah diinput sebelumnya.
- 9) *Use Case View Detail Buku* adalah use case untuk melihat detail informasi buku.
- 10) *Use Case Update Data buku* adalah use case untuk melakukan perubahan data buku.
- 11) *Use Case Delete Data Buku* adalah use case untuk melakukan penghapusan data buku.
- 12) *Use Case Create Kategori Buku* adalah use case untuk menambahkan data kategori buku.
- 13) *Use Case View Kategori Buku* adalah use case untuk melihat data kategori buku.
- 14) *Use Case Update Kategori buku* adalah use case untuk melakukan perubahan data kategori buku.
- 15) *Use Case Delete Kategori Buku* adalah use case untuk melakukan penghapusan data kategori buku.
- 16) *Use Case Create Rak Buku* adalah use case untuk menambahkan data lokasi buku.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



- 17) *Use Case View Rak Buku* adalah use case untuk melihat data lokasi buku.
- 18) *Use Case Update Rak Buku* adalah use case untuk melakukan perubahan data lokasi buku.
- 19) *Use Case Delete Rak Buku* adalah use case untuk menghapus data lokasi buku.
- 20) *Use Case Create Data Pinjam Buku* adalah use case untuk menambahkan data peminjaman buku anggota perpustakaan.
- 21) *Use Case View Data Pinjam Buku* adalah use case untuk melihat data peminjaman buku oleh anggota perpustakaan.
- 22) *Use Case View Detail Pinjam Buku* adalah use case untuk melihat informasi lengkap mengenai peminjaman buku oleh anggota.
- 23) *Use Case Proses Pengembalian Buku Anggota* adalah use case untuk melakukan proses pengembalian buku anggota perpustakaan.
- 24) *Use Case Create Denda Buku* adalah use case untuk menambahkan harga denda buku.
- 25) *Use Case View Denda Buku* adalah use case untuk melihat harga denda buku.
- 26) *Use Case Update Denda Buku* adalah use case untuk melakukan perubahan harga denda buku.
- 27) *Use Case Delete Denda Buku* adalah use case untuk melakukan penghapusan data harga denda buku.
- 28) *Use Case View Laporan Buku* adalah use case untuk melihat

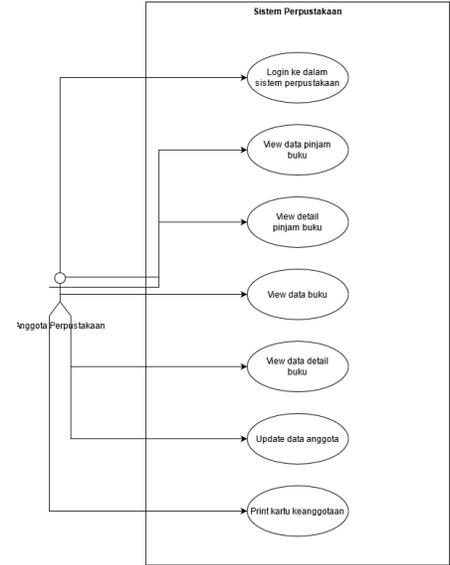
C Hak cipta milik IBI KKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.

data laporan buku bulanan bahkan tahunan.



Gambar 3. Use Case Diagram Anggota Perpustakaan

- 29) *Use Case Login Anggota* adalah use case untuk anggota login ke sistem perpustakaan.
- 30) *Use Case View Data Pinjam Buku* adalah use case untuk anggota melihat data peminjaman buku.
- 31) *Use Case View Detail Pinjam Buku* adalah use case untuk melihat detail informasi peminjaman buku.
- 32) *Use Case View Data Buku* adalah use case untuk melihat data buku perpustakaan.
- 33) *Use Case View Data Detail Buku* adalah use case untuk melihat detail data buku perpustakaan.
- 34) *Use Case Update Data Anggota* adalah use case untuk melakukan perubahan data anggota perpustakaan.
- 35) *Use Case Print Kartu Keanggotaan* adalah use case untuk anggota dapat



melakukan pencetakan kartu anggota.

d. Aplikasi

Aplikasi yang dibuat adalah e-library SMA Budhaya 2 Santo Agustinus, yaitu merupakan aplikasi yang menampilkan data peminjaman buku, pendaftaran anggota, data buku dan pengembalian buku.

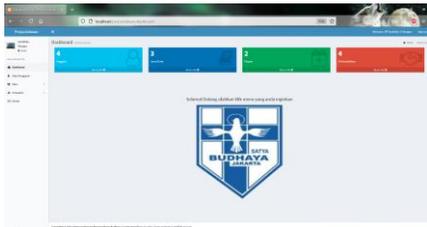
a) Halaman Login



Gambar 4. Halaman Login

Gambar 4 merupakan tampilan awal untuk user login ke website e-library perpustakaan SMA Budhaya 2 Santo Agustinus.

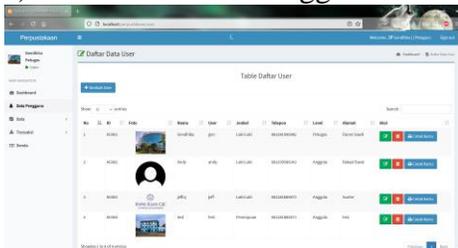
b) Halaman Dashboard Administrator



Gambar 5. Halaman Dashboard

Gambar 5 merupakan tampilan dashboard ketika administrator melakukan login.

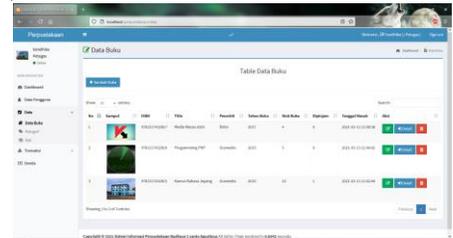
c) Halaman Data Pengguna



Gambar 6. Halaman Data Pengguna

Gambar 6 merupakan halaman administrator untuk menambahkan, merubah, melihat dan menghapus data pengguna.

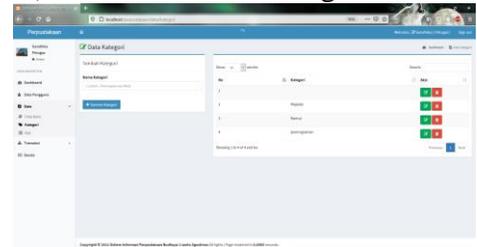
d) Halaman Data Buku



Gambar 7. Halaman Data Buku

Gambar 7 merupakan halaman administrator untuk menambahkan, merubah, melihat dan menghapus data buku.

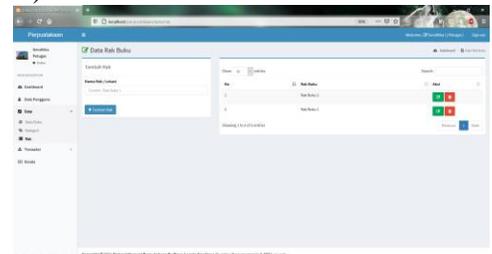
e) Halaman Data Kategori



Gambar 8. Halaman Data Kategori

Gambar 8 merupakan halaman administrator untuk menambahkan, merubah, melihat dan menghapus data kategori.

f) Halaman Data Rak



Gambar 9. Halaman Data Rak

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.

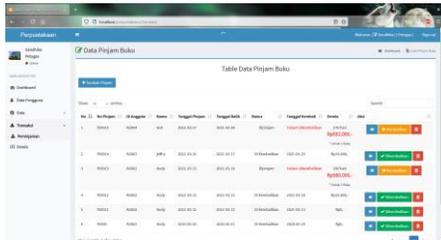


Gambar 9 merupakan halaman administrator untuk menambahkan, merubah, melihat dan menghapus data rak buku.

C Hak cipta milik IBI KKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

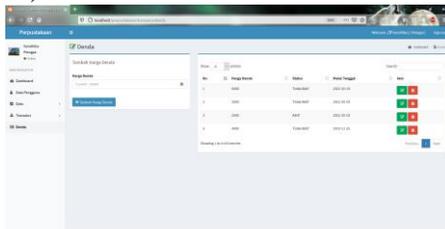
g) Halaman Data Peminjaman Buku



Gambar 10. Halaman Data peminjaman buku

Gambar 10 merupakan halaman administrator untuk menambahkan, memproses pengembalian buku, melihat dan menghapus data peminjaman buku.

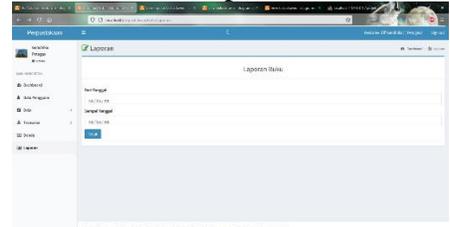
h) Halaman Denda



Gambar 11. Halaman Denda

Gambar 11 merupakan halaman administrator untuk menambahkan, merubah, melihat dan menghapus harga denda.

i) Halaman Laporan Buku



Gambar 12. Halaman Laporan Buku

Gambar 12 merupakan halaman administrator untuk melihat laporan buku bulanan bahkan tahunan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan pada hasil pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat dihasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sekolah SMA Budhaya 2 Santo Agustinus sebelumnya tidak menggunakan sistem perpustakaan dengan adanya website perpustakaan dapat membantu petugas perpustakaan dan anggota perpustakaan dalam melakukan pendaftaran anggota, peminjaman dan pengembalian buku di perpustakaan.
2. Perpustakaan digital dapat memudahkan siswa dan guru dalam menemukan buku di portal perpustakaan digital berbentuk *file* buku digital yaitu *e-book*.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



B. Saran

1. Diharapkan merancang sistem perpustakaan *mobile* yang dapat diakses dengan menggunakan *handphone*.
2. Diharapkan melakukan pengembangan fitur ketika melakukan peminjaman buku anggota tinggal melakukan scan kartu anggota yang telah terdaftar.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

6 DAFTAR PUSTAKA

- 1) Aditya Putra Pratama, S. P. (2021). Jurnal Comasie. **PERANCANGAN SISTEM INFORMASI E-LIBRARY BERBASIS WEB PADA PERPUSTAKAAN RAKYAT NYALA AKSARA**, 79-86.
- 2) Gupta, S. B., & Mittal, A. (2017). *Introduction to Database Management System, 2nd Edition*. India: University Science Press.
- 3) Hardani, H. A. (2020). *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. Yogyakarta: CV. Pustaka Ilmu Group.
- 4) Kenji Suzuki, M. W. (2016). *CodeIgniter Testing Guide_ Beginners' Guide to Automated Testing in PHP*. Japan: Leanpub.
- 5) Misty E. Vermaat, S. L. (2017). *Discovering Computers 2018 Digital Technology, Data, and Devices*. Boston: Cengage Learning.
- 6) Mulyadi, S. M. (2016). *Pengelolaan Perpustakaan Digital*. Indonesia: NoerFikri.

7) O'Regan, G. (2016). *Introduction to the History of Computing A Computing History Primer*. New York: Springer.

8) Rumpe, B. (2017). *Agile Modeling With UML Code Generation, Testing, Refactoring*. Switzerland: Springer.

9) Sahrudin. (2020). **PEMBUATAN E-LIBRARY DI BALAI BAHASA PROVINSI ACEH DENGAN MENGGUNAKAN PHP DAN MYSQL. Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi**, 63-72.

10) Spath, P. (2021). *Beginning Java MVC 1.0 Model View Controller Development to Build Web, Cloud, Microservices Applications*. Germany: Apress.

11) Syahriani, M. R. (2020). **PERANCANGAN LAYANAN E-LIBRARY PADA SMP MANDIRI MALANG NENGAH TANGERANG. JUTIM (JURNAL TEKNIK INFORMATIKA MUSIWARAS)**, 43.

12) Umesh Kumar Tiwari, S. K. (2021). *Component-Based Software Engineering Method and Metrics*. India: CRC Press.

13) Unhelkar, B. (2018). *Software Engineering With UML*. Boca Raton: CRC Press.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.