

Sorting Algorithm

Implementasi Algoritma Bubble Sort pada Sistem Pelayanan Perpustakaan Menggunakan Laravel

Aidil Bahri Panggabean, Rizki Ramadhan Htb, Ira Perina, Yunus Lukaman Toro, Andrian Syahputra

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Potensi Utama, Medan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 21 Desember 2022
Revisi Akhir: 24 Januari 2023
Diterbitkan Online: 26 Januari 2023

KATA KUNCI

Laravel; Sistem Pelayanan Perpustakaan; PHP; Sekolah Menengah Pertama

KORESPONDENSI

Phone: +62 85761614841
E-mail: aidilbahri2003@gmail.com

A B S T R A K



SMP IT Ad-Durah yang berdiri pada tahun 2020 yang terletak di Jalan Marelana Raya No. 5 Medan. Lembaga pendidikan Islam terpadu ini mempunyai siswa/i dengan potensi yang tinggi dalam mencapai cita-cita masa depan mereka dan mendapatkan pendidikan yang ekstensif dalam semua aspek kehidupan. Salah satu upaya yang dilakukan dengan meningkatkan sistem pelayanan Perpustakaan. Sistem pelayanan perpustakaan di SMP IT Ad-Durah dalam mengolah data administrasi masih manual, sehingga masih menemukan banyak masalah dan menghambat proses pelayanan para siswa/i. Karena masih banyak ditemukannya masalah pada pengolahan data buku dan minimnya informasi terkait buku yang telah dipinjam kepada siswa/i maka dibutuhkan sebuah perangkat lunak untuk mempermudah pustakawan dalam mengolah data perpustakaan dan pelayanan yang diberikan untuk siswa di SMP IT Ad-Durah. Untuk melakukan pembuatan pelayanan perpustakaan dengan framework PHP Laravel menggunakan algoritma bubble sort ada beberapa tahapan yang harus dilakukan seperti planning, modeling, construction, deployment. Pada tahapan planning membuat rencana untuk membangun sistem pelayanan yang akan dibuat, di tahapan modeling merancang dan memodelkan arsitektur sistem yang berfokus pada desain struktur data, selanjutnya tahap construction memulai implementasi berupa menerjemah rancangan dan pemodelan sistem yang akan dibuat dan tahap terakhir deployment mengimplementasikan perangkat lunak pelanggan, serta pemeliharaan perangkat lunak berkala. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat mempermudah pustakawan dalam meningkatkan sistem pelayanan dan pengelolaan data buku serta memaksimalkan transaksi peminjaman buku, pengembalian buku, serta dapat meringankan siswa dalam mencari buku perpustakaan. Sistem pelayanan yang dibangun menggunakan framework Laravel dan menggunakan algoritma Bubble Sort.

PENDAHULUAN

SMP IT Ad-Durrah merupakan salah satu Lembaga/organisasi Pendidikan berbasis Islam terpadu yang berlokasi di Jl. Semalat II No. 7 B, Rengas Pulau, Kec. Medan Marelana, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara. Sekolah ini berada di bawah naungan Yayasan Muhammad Yusuf Supriono yang didirikan pada tahun 2017.

Dalam penelitian ini, penulis menganalisis sistem pelayanan perpustakaan SMP Ad-Durrah Medan. Menyiapkan sistem pelayanan perpustakaan adalah salah satu cara untuk memudahkan staf perpustakaan dan siswa dalam meminjam dan mencari buku. Hal ini akan memudahkan petugas perpustakaan dan meningkatkan minat siswa untuk datang ke Perpustakaan SMP IT Ad-Durrah Amal Semarang.

Perpustakaan sekolah merupakan perpustakaan yang diselenggarakan pada sebuah sekolah, dikelola, sepenuhnya oleh sekolah yang bersangkutan, dengan tujuan utama mendukung terlaksananya dan tercapainya tujuan sekolah dan tujuan

pendidikan pada umumnya. Sekolah merupakan tempat penyelenggaraan proses belajar mengajar, menanamkan dan, mengembangkan berbagai nilai, ilmu pengetahuan, dan teknologi, keterampilan, seni, serta, wawasan dalam rangka mencapai tujuan pendidikan nasional [1].

Alur peminjaman buku pada perpustakaan, yaitu siswa memilih buku yang akan dipinjam, selanjutnya buku tersebut diberikan kepada petugas perpustakaan untuk dicatat dalam buku induk perpustakaan. Pada saat akan mengembalikan buku siswa memberikan buku kepada petugas perpustakaan dan petugas melakukan validasi untuk melihat tanggal pengembalian dan tanggal peminjaman dan menghitung apakah siswa terlambat dalam mengembalikan buku. Permasalahan pertama yang terjadi pada sistem administrasi perpustakaan, yaitu pencatatan data administrasi peminjaman dan pengembalian buku masih dilakukan secara manual dengan dicatat pada buku induk perpustakaan. Permasalahan kedua, yaitu proses peminjaman buku yang dilakukan siswa, petugas harus mencari terlebih dahulu buku yang akan dipinjam apakah tersedia dalam perpustakaan. Permasalahan selanjutnya adalah petugas harus menghitung selisih antara tanggal pengembalian dan tanggal peminjaman, jika melebihi batas waktu peminjaman maka petugas akan memberikan denda akibat keterlambatan dalam pengembalian buku. Selain itu, sulitnya mencari informasi data pengembalian yang akan dilakukan oleh siswa, sehingga membutuhkan sebuah sistem informasi yang bermanfaat bagi pengguna [2]-[4].

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah sistem yang dapat digunakan oleh pustakawan dan siswa IT di SMP IT Ad-Durah untuk melihat inventaris buku, peminjam buku, dan lokasi buku dengan mencari di komputer yang tersedia di perpustakaan. Penggunaan algoritma Bubble Sort dapat digunakan sebagai pengurutan data karena dapat melakukan perbandingan data kemudian menukar posisi data yang dibandingkan sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Di antara macam algoritma untuk mencari, menghitung dan mengklasifikasikan data, dapat digunakan algoritma klasifikasi gelembung, dengan menggunakan algoritma ini dapat memecahkan masalah dalam proses klasifikasi data. Teknik ini sesuai dengan kriteria yang akan penulis kembangkan saat mengklasifikasikan buku-buku yang sering dipinjam dari perpustakaan SMP IT Ad-Durah. Penetapan ini dilakukan berdasarkan banyak kriteria yang harus dipenuhi ketika memilih kebijakan yang melibatkan banyak pihak. Untuk membuat kriteria alternatif yang diperlukan untuk menentukan buku mana yang sering diperiksa.

Mempertimbangkan permasalahan di atas dan sejalan dengan perkembangan teknologi saat ini, peneliti mengembangkan judul “Aplikasi Algoritma Bubble Sort Pada Sistem Pelayanan Perpustakaan di SMP IT Ad-Durrah Menggunakan Framework Laravel”. Menggunakan algoritma klasifikasi Bubble Sort. Dan hal ini dapat memberikan informasi kepada siswa tentang stok buku yang ada di perpustakaan.

TINJAUAN PUSTAKA

Algoritma Bubble Sort

Bubble Sort merupakan salah satu jenis sorting. Ide dari algoritma ini adalah mengulang proses perbandingan antara tiap-tiap elemen array dan menukarnya apabila urutannya salah. Perbandingan elemen-elemen ini akan terus diulang hingga tidak perlu dilakukan penukaran lagi. Algoritma ini termasuk dalam golongan algoritma comparison sort, karena menggunakan perbandingan dalam operasi antar elemennya [5].

PHP dan MySQL

PHP adalah bahasa pemrograman script server-side yang dirancang untuk pengembangan web. Selain itu, PHP juga dapat digunakan sebagai bahasa pemrograman umum di website seperti Wikipedia, WordPress, Facebook, dan lain-lain. PHP sering digunakan dalam kombinasi dengan MySQL. MySQL adalah sistem manajemen basis data (DBMS) SQL multi-utas, multi-pengguna. MySQL dinobatkan sebagai RDBMS terpopuler kedua setelah Oracle pada Juli 2019 [6].

Database

Tujuannya yaitu untuk mempermudah kegiatan mengelola data, mengarsipkan data, menghasilkan informasi yang akurat, dan menyelesaikan kegiatan yang berulang. Selain itu, database memiliki fungsi untuk mengorganisasi, menyimpan, mengubah, dan memperbarui data, serta mendukung proses pengembalian data [7].

Manajemen Basis Data

Dalam bahasa Inggris sering disebut Database Management System adalah sistem aplikasi untuk menyimpan, mengatur dan menampilkan data. Suatu sistem aplikasi disebut sebagai DBMS jika memenuhi persyaratan minimal sebagai berikut:

1. Menyediakan fitur untuk mengelola akses ke data.
2. Dapat melayani integritas data.
3. Dapat memberikan akses ke data.
4. Mampu menangani pencadangan [6].

Framework

Framework adalah sebuah kerangka kerja yang digunakan untuk mengembangkan website. Framework ini diciptakan untuk membantu web developer dalam menulis baris kode. Dengan menggunakan framework penulisan kode akan jauh lebih mudah, cepat, dan terstruktur rapi [8].

Laravel

Laravel merupakan framework PHP *Open-Source* dan berisi banyak modul dasar untuk mengoptimalkan kinerja PHP dalam pengembangan aplikasi web, apalagi PHP adalah bahasa pemrograman yang dinamis dan Laravel disini bisa bertindak untuk membuat *web development* lebih cepat, lebih aman, dan lebih simple [9][10].

Unified Modelling Language (UML)

UML adalah salah satu tool/model untuk merancang pengembangan software yang berbasis object-oriented. UML sendiri juga memberikan standar penulisan sebuah sistem blueprint, yang meliputi konsep proses bisnis, penulisan kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema database, dan komponen yang diperlukan dalam sistem software [11].

METODOLOGI

Dalam penelitian ini implementasi Algoritma Bubble Sort pada sistem pelayanan perpustakaan dibutuhkan data atau sumber, oleh karena itu, penulis akan menerapkan beberapa metode pengumpulan data sebagai berikut:

Wawancara

Wawancara yaitu metode pengumpulan data menggunakan cara bertanya jawab pribadi dengan pihak yang bersangkutan, tentang kabar yang diperlukan.

Metode Observasi

Metode observasi adalah metode pengumpulan data melalui pengamatan langsung, dalam hal ini penulis mencari informasi tentang objek apa saja yang ada di perpustakaan.

Studi Pustaka

Studi pustaka adalah metode pengumpulan data melalui studi buku, jurnal, atau data di internet yang berkaitan dengan topik penelitian. Referensi yang diperoleh nantinya akan digunakan dalam implementasi aplikasi, khususnya yang berkaitan dengan implementasi Bubble Sorting pada sistem pelayanan perpustakaan.

Metode Pengembangan Sistem

Model Waterfall adalah model dimana Langkah atau tahap yang harus diselesaikan satu per satu. Dalam fase ini penulis berkomunikasi dengan sekolah, kepala sekolah dan pustakawan. Dalam komunikasi tersebut, penulis mengetahui bagaimana proses pencarian buku di Perpustakaan SMP IT Ad-Durah Terpadu. Dalam komunikasi tersebut penulis juga meminta data buku dan data siswa. Dalam fase ini penulis berkomunikasi dengan sekolah, kepala sekolah dan pustakawan.

Dalam komunikasi tersebut, penulis mengetahui bagaimana proses pencarian buku di Perpustakaan SMP IT Ad-Durah Terpadu. Dalam komunikasi tersebut penulis juga meminta data buku dan data siswa.

Planning

Pada tahap ini penulis membuat rencana untuk membangun sistem pelayanan yang akan penulis buat. Berikut Perencanaan yang akan disusun:

Tabel 1. Planning Pembuatan sistem

	waktu pelaksanaan	Agustus				September				Oktober				November			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
jenis kegiatan	Studi literatur																
	proposal TA																
	Pengumpulan Data																
	Analisa Data																
	Desain Sistem																
	Implementasi Sistem																
	Evaluasi																
	Pembuatan Laporan TA																
	Sidang TA																

Modelling

Dalam fase ini, kami merancang dan memodelkan arsitektur sistem, yang berfokus pada desain struktur data, arsitektur perangkat lunak, layar antarmuka, dan algoritme program. Tujuannya adalah untuk lebih memahami gambaran besar tentang apa yang perlu dilakukan.

Construction

Pada fase ini, penulis memulai implementasi berupa menerjemahkan rancangan dan pemodelan sistem yang telah penulis buat ke dalam bahasa pemrograman agar dapat dipahami oleh mesin. Setelah pengkodean selesai, penulis mulai melakukan pengujian untuk menemukan bug pada sistem yang akan dibangun.

Deployment

Tahap implementasi adalah fase implementasi perangkat lunak pelanggan, pemeliharaan perangkat lunak berkala, perbaikan perangkat lunak, evaluasi perangkat lunak dan pengembangan perangkat lunak berdasarkan umpan balik yang diberikan untuk memungkinkan sistem tetap pada tempatnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prinsip Kerja Bubble Sort

Algoritma Bubble Sort dapat digunakan dalam sistem perpustakaan untuk mengurutkan buku-buku berdasarkan kriteria tertentu, seperti judul, penulis, atau tahun terbit serta No ISBN pada buku. Berikut ini proses kerja algoritma Bubble Sort dalam sistem perpustakaan:

1. Buat list buku yang tersedia di perpustakaan, dengan informasi seperti judul, penulis, tahun terbit dan No ISBN.
2. Pilih kriteria yang ingin digunakan untuk mengurutkan buku, misalnya berdasarkan No ISBN.
3. Jalankan algoritma Bubble Sort dengan menggunakan kriteria terpilih. Dalam hal ini, algoritma akan membandingkan No ISBN dari beberapa buku yang berurutan dan menukar posisi mereka jika No ISBN buku pertama lebih besar dari No ISBN buku selanjutnya.
4. Ulangi proses ini sampai semua buku diurutkan sesuai dengan kriteria yang dipilih.

5. Setelah proses diatas selesai, list buku akan diurutkan berdasarkan NO ISBN, sehingga memudahkan user untuk mencari buku yang dibutuhkan berdasarkan No ISBN.
6. Selesai.

Itu adalah Cara kerja sederhana yang akan digunakan penulis dengan metode algoritma Bubble Sort yang digunakan dalam sistem perpustakaan untuk mengurutkan buku berdasarkan kriteria tersebut.

Dan implementasi dari algoritma Bubble Sort secara ascending. Bila diketahui data dari ISBN buku 9789797630041, 9786233426077, 9786237080947, 9786028981729 dan 9786236841631 maka langkah dalam pengurutan metode Bubble Sort nya adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Data No ISBN buku dengan Bubble Sort secara Ascending

Iterasi	0	1	2	3	4
Data	9789797630041	9786233426077	9786237080947	9786028981729	9786236841631
Perbandingan 1	9789797630041	9786233426077	9786237080947	9786028981729	9786236841631
Perbandingan 2	9786233426077	9789797630041	9786237080947	9786028981729	9786236841631
perbandingan 3	9786233426077	9786237080947	9789797630041	9786028981729	9786236841631
perbandingan 4	9786233426077	9786237080947	9786028981729	9789797630041	9786236841631
perbandingan 5	9786233426077	9786237080947	9786028981729	9786236841631	9789797630041

Berdasarkan tabel data No ISBN pada beberapa buku diatas penulis membuat script algoritma Bubble Sort secara ascending berbahasa pemograman php untuk dimplementasikan pada sistem pelayanan perpustakaan.

```
<?php
// array yang akan diurutkan
$data = array(9789797630041, 9786233426077,
9786237080947,          9786028981729,
9786236841631);

// ukuran array
$n = count($data);

// loop untuk iterasi pengurutan
for ($i = 0; $i < $n; $i++) {
    // loop untuk membandingkan elemen-elemen
    dalam array
    for ($j = 0; $j < $n - $i - 1; $j++) {
        // jika elemen sekarang lebih besar dari
        elemen berikutnya, tukar posisi kedua elemen
        tersebut
        if ($data[$j] > $data[$j + 1]) {
            $temp = $data[$j];
            $data[$j] = $data[$j + 1];
            $data[$j + 1] = $temp;
        }
    }
}

// tampilkan array yang sudah terurut
print_r($data);
?>
```

Berikut adalah script algoritma Bubble Sort secara ascending berbahasa pemograman PHP.

Tahap Perencanaan

Perencanaan merupakan langkah awal dalam menyelesaikan proses membangun maksud dan tujuan kegiatan sehingga dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Membangun sistem pelayanan perpustakaan di SMP IT Ad-Durah, penulis menjelaskan apa saja yang dibutuhkan siswa untuk menyajikan informasi tentang buku-buku yang sering dipinjam dari

perpustakaan SMP IT Ad-Durah. Diimplementasikan sebuah sistem yang dapat menampilkan data buku menggunakan script PHP framework Laravel dengan database MySQL.

Analisis Sistem

Tahapan sistem yang akan dikembangkan adalah sistem pelayanan perpustakaan di SMP IT Ad-Durah Medan. Fungsi-fungsi atau menu-menu yang terdapat pada sistem didesain cukup sederhana dan praktis, serta tampilan antarmuka (user interface) didesain menarik sehingga mudah untuk digunakan. Dengan system pelayanan ini, diharapkan siswa mengetahui buku-buku yang sering dipinjam dan memberikan informasi tanggal buku.

Kebutuhan Software

Software

Spesifikasi persyaratan software untuk mendukung sistem yang sedang berjalan seperti sistem operasi Windows 10, VS code, Xampp, browser web, dan server database MySQL.

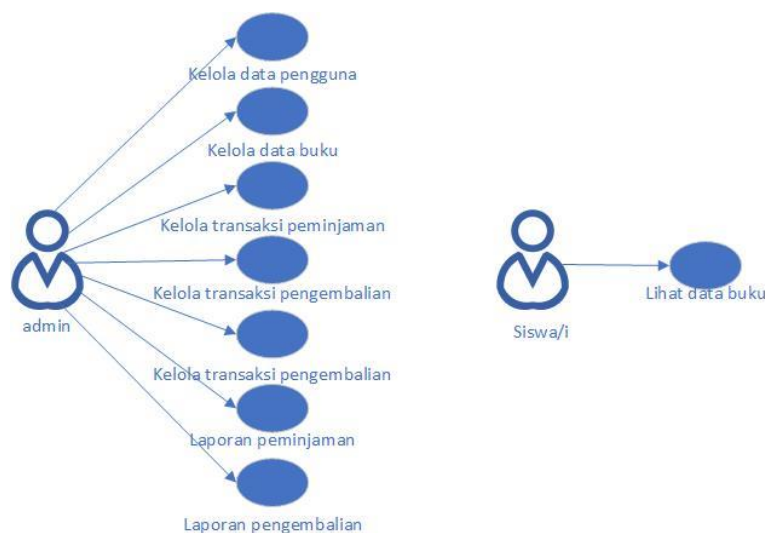
Hardware

Penulis memberikan batasan minimal untuk proses analisis perangkat keras atau perangkat keras yang digunakan untuk menjalankan sistem antara lain laptop, prosesor Core i3, RAM 4 GB, hard drive 500 GB, keyboard, mouse.

Perancangan Sistem Perancangan dimaksudkan untuk menyampaikan gambaran tentang perangkat lunak yang akan dibuat dan kemudian dikembangkan. Penulis mengerjakan perancangan sistem menggunakan diagram Unified Modeling Language (UML).

Usecase Diagram

Usecase Diagram adalah skenario dari sistem yang menggambarkan interaksi antara actor dan sistem.

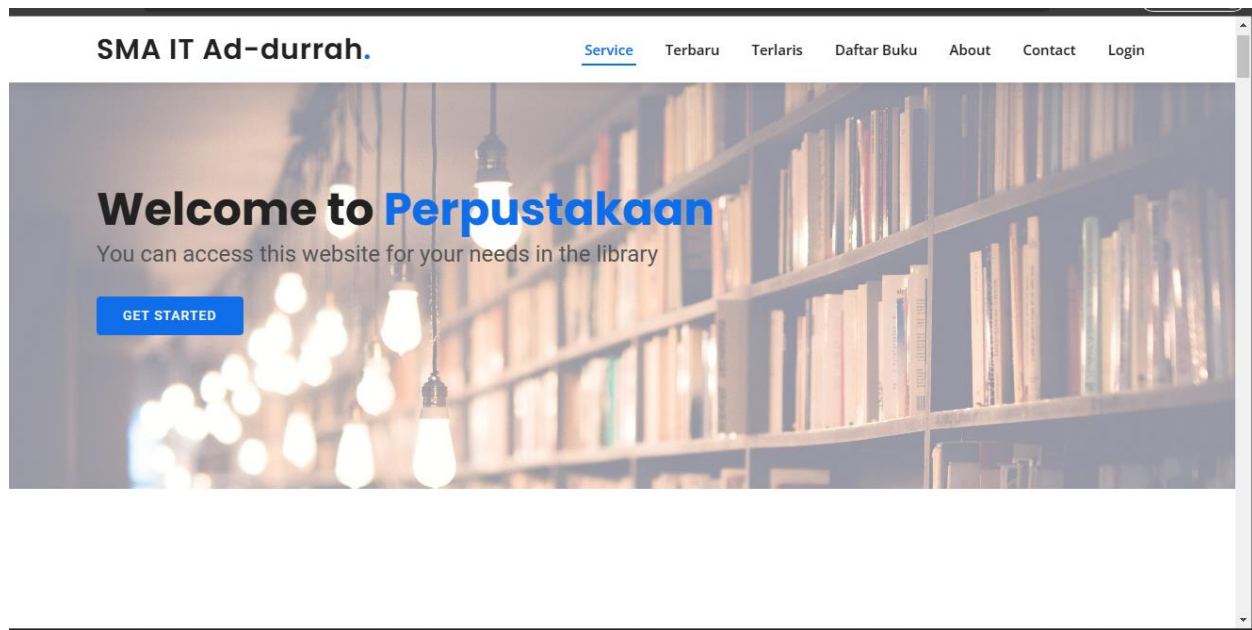


Gambar 1. menggambarkan Usecase Diagram.

Pada Usecasse Diagram terdapat dua actor atau dua jenis hak akses pengguna pada sistem yaitu Admin dan Siswa atau Siswi.

Implementasi dan Tampilan Halaman Utama

Tampilan Halaman Utama Halaman awal adalah halamam yang pertama kali user temui. Gambar Halaman Utama

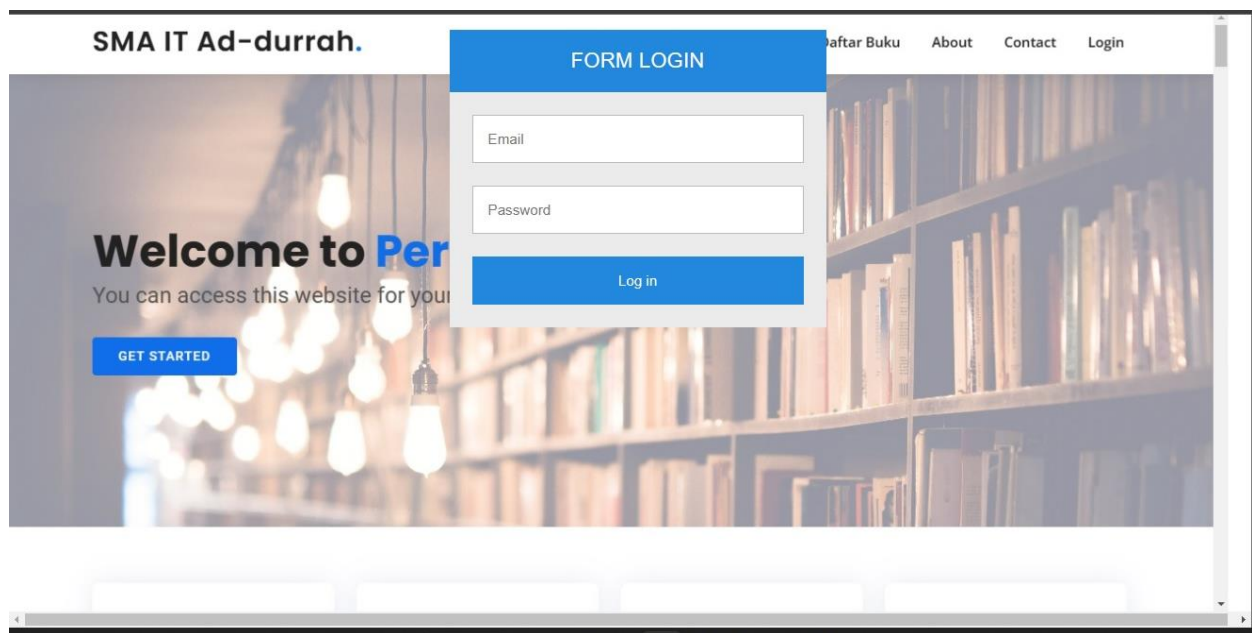


Gambar 2. Halaman Utama Sistem

Pada menu utama terdapat beberapa tombol Service, Terbaru, Terlaris, Daftar Buku, About, Team Contact dan Login.

Halaman Login

Halaman Login adalah tempat untuk admin login dengan mengisi username dan password. Gambar Halaman Login



Gambar 3. Tampilan Halaman Login

Pada gambar 4 merupakan Halaman login adalah form perintah pengguna untuk input data yang digunakan masuk atau mengakses sistem berupa username dan password.

Pengujian Alfa

Pengujian alfa dilakukan untuk mengetahui apakah sistem bekerja dengan normal, pengujian seperti fungsi sistem, struktur database, dan setiap pengujian kunci dilakukan. Berikut adalah hasil pengujian alpha implementasi algoritma Bubble Sort pada Sistem pelayanan Perpustakaan SMP IT Ad-Durrah menggunakan framework Laravel.

Tabel 3 Hasil Pengujian Alpha

Kasus uji	fungsi	Hasil yang diharapkan	Hasil uji
Tombol servis	Menekan tombol servis	Menampilkan awal sistem	Berhasil
Tombol terbaru	Menekan tombol terbaru	Menampilkan buku yang baru ditambah	Berhasil
Tekan tombol terlaris	Menekan tombol terlaris	Menampilkan buku yang sering dipinjam	Berhasil
Tombol daftar buku	Menekan tombol daftar buku	Menampilkan daftar buku	Berhasil
Tombol about	Menekan tombol about	Menampilkan sejarah SMP	Berhasil
Tombol team contact	Menekan tombol team contact	Menampilkan team perpustakaan SMP	Berhasil

Pada tabel 3 merupakan hasil dari pengujian Alpha, kasus yang diuji diantaranya tombol service, tombol terbaru, tombol terlaris, tombol daftar buku, tombol about, tombol team contact, dan tombol login.

Pengujian Beta

Penulis menguji sistem dengan meminta bantuan beberapa responden menggunakan formulir Google. Pengujian sistem dilakukan dengan tujuan untuk menentukan seberapa efektif sistem bagi pengguna. Kuesioner ini terdiri dari 10 pertanyaan (terlampir) dengan lima skala kepuasan yaitu sangat setuju, setuju, agak setuju, tidak setuju dan tidak setuju. Sasaran tes ini adalah siswa SMP IT Ad-Durrah Medan. Hasil evaluasi terhadap kuesioner adalah sebagai berikut:

Tabel 4 Hasil Pengujian Alpha

Kategori jawaban	Skala jawaban	Jumlah responden	Jumlah persentase
Sangat setuju	5,0	10	50%
Setuju	3,0	10	30%
Cukup setuju	1,0	10	10%
Kurang setuju	0,5	10	5%
Tidak setuju	0,5	10	5%

KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan algoritma Bubble Sort pada sistem pelayanan perpustakaan menggunakan framework Laravel telah diuji coba dan diimplementasikan dalam beberapa bulan terakhir. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa penerapan algoritma tersebut dapat meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan data dan pemrosesan permintaan pelayanan dari pengunjung perpustakaan. Hal ini terlihat dari hasil perhitungan kuisisioner dari pengunjung, serta peningkatan kecepatan proses pemrosesan permintaan pelayanan yang dilakukan oleh sistem.

Selain itu, implementasi algoritma Bubble Sort juga dapat meningkatkan kecepatan proses pengurutan data yang ada di sistem pelayanan perpustakaan. Dengan menggunakan algoritma tersebut, data dapat terurut secara cepat dan akurat sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Hal ini tentunya akan sangat membantu dalam mengelola data yang ada di perpustakaan, khususnya dalam mencari dan mengambil data yang diperlukan.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan algoritma Bubble Sort pada sistem pelayanan perpustakaan menggunakan framework Laravel dapat menjadi solusi yang tepat dalam upaya peningkatan sistem pelayanan perpustakaan. Implementasi algoritma tersebut dapat meningkatkan efisiensi dan kecepatan proses pengelolaan data serta pemrosesan permintaan pelayanan, sehingga dapat memberikan pelayanan yang lebih baik kepada pengunjung perpustakaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dewi, Athanasia Octaviani Puspita. "Penggunaan Mobile Library untuk Perpustakaan Digital." *Anuva: Jurnal Kajian Budaya, Perpustakaan, dan Informasi* 3.2 (2019): 151-155.
- [2] Anugrah, Fajar, and Diky Firdaus. "Perancangan Sistem Informasi Pendaftaran Umroh Berbasis Web (Studi Kasus PT Ameera Mekkah Travel Cabang Tangerang)." *Format J. Ilm. Tek. Inform* 10.1 (2021): 61.

- [3] Sulistiani, Heni, and D. Darwis. "Penerapan Metode Agile untuk Pengembangan Online Analytical Processing (OLAP) pada Data Penjualan (Studi Kasus: CV Adilia Lestari)." *J. Coreit* 6.1 (2020): 50-56.
- [4] Setiawansyah, Setiawansyah, Qadhli Jafar Adrian, and Rilo Nur Devija. "Penerapan Sistem Informasi Administrasi Perpustakaan Menggunakan Model Desain User Experience." *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)* 11.1 (2021): 24-36.
- [5] Sonita, Anisya, and Febrion Nurtaneo. "Analisis Perbandingan Algoritma Bubble Sort, Merge Sort, Dan Quick Sort Dalam Proses Pengurutan Kombinasi Angka Dan Huruf." *Pseudocode* 2.2 (2015): 75-80.
- [6] Aziz, Toha, and Siti Asmiatun. "Penerapan Algoritma Bubble Sort Pada Sistem Perpustakaan Menggunakan Framework Codeigniter." *Information Science and Library* 3.1 (2022): 24-33.
- [7] Firdaus, Iman. "Penerapan Database Terdistribusi Menggunakan Bottom-Up Fragmentation (Studi Kasus Di Aplikasi Rencana Belanja Daerah Kantor Bappeda Kabupaten Kepulauan Meranti)." *Jurnal Informasi Komputer Logika* 1.2 (2019).
- [8] Ronny Setiawan, "ALGORITMA DAN FLOWCHART BUBBLE SHORT DAN SELECTION SORT". <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-framework/>, desember. 15, 2021 [5 januari 2022].
- [9] Biznetgio, "Mengenal Laravel, Framework PHP untuk membuat Aplikasi Web!". <https://www.biznetgio.com/news/apa-itu-laravel>, maret. 10, 2020 [5 januari 2022].
- [10] Wijonarko, Dwi, and Fajar Wahyu Setyo Budi. "Implementasi Framework Laravel Dalam Sistem Pendaftaran Mahasiswa Baru Politeknik Kota Malang." *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Elektronik* 2.2 (2019): 35-42.
- [11] Sonata, Fifin. "Pemanfaatan UML (Unified Modeling Language) Dalam Perancangan Sistem Informasi E-Commerce Jenis Customer-To-Customer." *Jurnal Komunika: Jurnal Komunikasi, Media dan Informatika* 8.1 (2019): 22-31.