

PinjamBalik: Sistem Manajemen Peminjaman dan Pengembalian Buku

PinjamBalik: Management System for Book Lend and Return

DWIAMALINA QURRATUAIN NAJLA¹, ZAIMA FIROOS LIKAN², MUHAMMAD ZAKY GHOETTI ANANDA³,
MUHAMMAD ADELIO REYNARD⁴

Abstrak

Perpustakaan merupakan institusi penting yang menyediakan akses terhadap informasi dan pengetahuan. Sayangnya perkembangan perpustakaan konvensional di Indonesia kurang menggembirakan, dengan tingkat kunjungan dan peminjaman buku yang rendah. Minat mahasiswa terhadap e-book lebih tinggi karena kepraktisan dan daya tarik media elektronik. Sehingga PinjamBalik dapat menjadi solusi terhadap permasalahan perpustakaan konvensional dengan menyediakan buku-buku, peminjaman, dan pengembalian secara digital dengan efisien dan praktis. Dalam penelitian ini, sistem manajemen perpustakaan dikelola dengan *class*, *vector*, *queue*, dan *binary search*. PinjamBalik menyediakan proses peminjaman, pengembalian, *booking* buku secara digital yang mempermudah pengguna untuk mendapatkan akses terhadap informasi dan pengetahuan dengan lebih mudah.

Kata Kunci: peminjaman, pengembalian, perpustakaan, queue, vektor

Abstract

Libraries are crucial institutions that provide access to information and knowledge. Unfortunately, the development of conventional libraries in Indonesia has been less encouraging, with low rates of visits and book loans. Students' interest in e-books is higher due to the practicality and appeal of electronic media. Therefore, PinjamBalik can solve the problems conventional libraries face by providing books, loans, and returns digitally efficiently and practically. In this study, the library management system is managed using classes, vectors, queues, and binary search. PinjamBalik offers digital processes for borrowing, returning, and booking books, making accessing information and knowledge easier.

Keywords: borrowing, library, queue, returning, vector

PENDAHULUAN

Perpustakaan merupakan institusi penting yang menyediakan akses terhadap informasi dan pengetahuan. Namun, kondisi dan perkembangan perpustakaan konvensional di Indonesia selama ini kurang menggembirakan. Meskipun perpustakaan dikenal luas, penggunaannya masih belum optimal. Penelitian di sebuah perguruan tinggi (Saleh dan Subagyo 2011) menemukan bahwa rata-rata mahasiswa hanya berkunjung ke perpustakaan 8,36 kali dalam satu tahun, atau kira-kira dua kali setiap tiga bulan. Frekuensi peminjaman buku bahkan lebih rendah, yaitu

¹Dwiamalina Qurratuain Najla, G6401221040, Paralel Praktikum 2, Departemen Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Bogor, Indonesia, najladwiamalina@apps.ipb.ac.id;

²Zaima Firoos Likan, G6401221002, Paralel Praktikum 2, Departemen Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Bogor, Indonesia, zaimafirooslikan@apps.ipb.ac.id;

³Muhammad Zaky Ghoetti Ananda, G6401221071, Paralel Praktikum 2, Departemen Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Bogor, Indonesia, lyx29ghoetti@apps.ipb.ac.id;

⁴Muhammad Adelio Reynard, G6401221113, Paralel Praktikum 2, Departemen Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Bogor, Indonesia, 512216800964reynard@apps.ipb.ac.id;

hanya 4,2 kali dalam satu tahun, yang berarti rata-rata mahasiswa meminjam satu buku setiap tiga bulan. Selain itu, penelitian oleh (Sukardi 2021) menunjukkan bahwa minat membaca mahasiswa lebih tinggi terhadap e-book dibandingkan buku cetak. Hal ini disebabkan oleh kepraktisan e-book dan daya tarik media elektronik yang lebih besar.

Kurang populernya perpustakaan konvensional mungkin disebabkan oleh beberapa faktor, seperti koleksi buku yang kurang menarik atau tidak *up-to-date*, jumlah buku yang tidak mencukupi, pelayanan yang kurang profesional, fasilitas yang tidak memadai, dan aksesibilitas yang buruk baik secara geografis maupun temporal dapat menghambat kunjungan ke perpustakaan. Program PinjamBalik dapat menjadi solusi inovatif untuk mengatasi perpustakaan konvensional yang biasanya mempunyai keterbatasan seperti yang disebutkan di atas. Program PinjamBalik memungkinkan pengguna untuk mencari, meminjam, dan mengembalikan buku dengan efektif. Di program ini, pengguna dapat mengakses koleksi buku kapan saja dan dari mana saja, tanpa perlu datang langsung ke perpustakaan. Hal ini meningkatkan aksesibilitas dan efisiensi dibandingkan dengan perpustakaan konvensional. Informasi tentang buku yang tersedia dikemas secara singkat, padat, dan akurat, memudahkan pengguna untuk menemukan buku yang mereka butuhkan dengan cepat. Pengguna juga dapat melihat histori peminjaman mereka, membantu mereka mengelola bacaan mereka dengan lebih baik. Proyek yang pada dasarnya menerapkan implementasi struktur data ini tidak hanya mempermudah akses tetapi juga berpotensi meningkatkan efisiensi operasional perpustakaan secara keseluruhan, mendukung program-program literasi, dan mempromosikan kebiasaan membaca di kalangan masyarakat luas.

TINJAUAN PUSTAKA

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi hanya pada implementasi struktur data class, vector, queue, dan *binary search* pada program yang bertujuan membantu pengguna mencapai tujuannya.

Class

Dalam berbagai program, data struktur ditulis sebagai objek yang menyimpan data dan fungsi- yang dapat memanipulasi data (Weiss 2006). Objek, dibuat menggunakan class. Class adalah templat yang sesuai dengan objek yang dibuat (Drozdek 2013). Class mencakup data dan spesifikasi dari data dan fungsi yang beroperasi di dalam class tersebut, atau dapat juga fungsi dan data yang beroperasi dalam class lain. Fungsi yang didefinisikan dalam sebuah class disebut *method*, sementara data yang didefinisikan dalam sebuah class disebut data. Penggabungan data dan *method* ini selanjutnya dikenal dengan nama enkapsulasi.

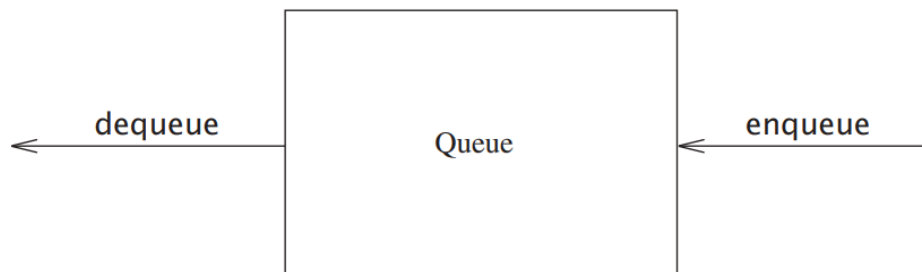
Enkapsulasi merupakan konsep yang mendefinisikan bahwa komponen-komponen yang berada di dalam sistem atau program tidak boleh memaparkan rincian internal dari implementasi mereka. Enkapsulasi memberikan kebebasan kepada pemrogram untuk mengatur berbagai detail dari implementasi sebuah sistem (Goodrich 2011).

Vector

Vektor, atau biasa disebut *array list*, adalah *abstract data type* (ADT) yang berisi kumpulan sejumlah elemen yang diletakan di lokasi memori yang bersebelahan. Penempatan lokasi memori yang bersebelahan ini membuat elemen-elemen vektor dapat diakses secara acak, sehingga waktu akses setiap elemen yang ada di dalam vektor adalah konstan (Drozdek 2006). Vektor memerlukan lokasi memori yang tetap (Das 2006), namun penyimpanan dikelola secara otomatis sehingga vektor dapat menjadi array yang ukurannya dapat diubah secara dinamis.

Queue

Queue adalah '*waiting line*' yang bertambah dengan menambahkan elemen ke ujung dan berkurang dengan mengambil elemen dari depan (Drozdek 2013). Basisnya, queue menggunakan 2 operasi, yakni *enqueue*, yang memasukan elemen ke belakang dan *dequeue* yang menghapus elemen dari depan. Queue adalah kontainer dari elemen-elemen yang dimasukan dan dikeluarkan berdasarkan prinsip FIFO (*first-in-first-out*).



Gambar 1. Diagram queue (diambil dari Weiss (2006), Data Structures and Algorithm Analysis in C++)

Binary Search

Binary search adalah algoritme pencarian efisien dengan kompleksitas yang dipangkas setengah dari *search area*, yang mencari data dengan jumlah perbandingan seminimal mungkin (Das 2006). *Binary search* mengharuskan data yang akan dicari untuk di-*sort* terlebih dahulu.

METODE

Class

PinjamBalik menggunakan sebuah class bernama Buku yang berisi berbagai atribut private dan berbagai method public yang akan dijelaskan. Class buku memiliki atribut '*judul*', '*jenis*', '*banyak*', '*dipinjam*', '*daftar_antrian*', '*daftar_booking*'. Ada berbagai method yang digunakan dalam class, yakni '*tambah()*', '*cari()*', '*pinjam()*', '*kembali()*', '*histori()*', '*booking()*', '*tampil()*'. Setiap

method memiliki fungsi sesuai namanya, sebagai contoh fungsi `tambah()` memiliki fungsi untuk menambahkan buku ke dalam stok yang ada.

```
class Buku{
    private:
        string judul;
        string jenis;
        int banyak;
        int dipinjam;
        queue < pair<string, string> > daftar_peminjam;
        queue <string> daftar_booking;
    ...
}
```

Vector

Vector dalam program PinjamBalik digunakan dalam pembuatan stok data buku dan booking antrean. Sebagai contoh, vector '`databuku`' digunakan untuk menyimpan objek '`Buku`'. Penggunaan vector dalam dua hal ini dapat memudahkan program untuk menyimpan data yang ada dan mengakses data-data tersebut secara efisien.

```
vector <Buku> databuku;
vector <Riwayat> histori_peminjaman;
```

Queue

Struktur data queue digunakan dalam PinjamBalik untuk mengelola antrean peminjam buku. Hal ini memungkinkan program untuk menyimpan daftar peminjam dan membuat peminjam pertama mendapatkan buku pertama kali, sesuai dengan prinsip FIFO dalam queue.

```
queue <string> daftar_booking;
```

Binary Search

Dalam PinjamBalik, *binary search* digunakan untuk mencari buku tertentu berdasarkan judul oleh pengguna dalam koleksi buku yang dimiliki oleh program. Dengan kata lain, struktur data ini dipakai dalam mencari buku yang berada di dalam vector '`databuku`'. Setiap judul yang ada di dalam vector tersebut dianggap sudah di-*sort* berdasarkan judulnya. *Binary search* memiliki kompleksitas yang rendah dan lebih efisien, dengan *binary search* waktu pencarian berkurang secara signifikan terutama saat data sudah besar.

```
int fnd(string s){
    int l = 0, r = databuku.size()-1;
    int m = (l+r)/2, x = -1;
```

```

while(l <= r){
    m = (l+r)/2;
    if(databuku[m].get_judul() == s){
        x = m;
        break;
    }
    else if(databuku[m].get_judul() > s){
        r = m-1;
    }
    else{
        l = m+1;
    }
}
return x;
}

```

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2 Tampilan setelah program dijalankan

HOME PAGE

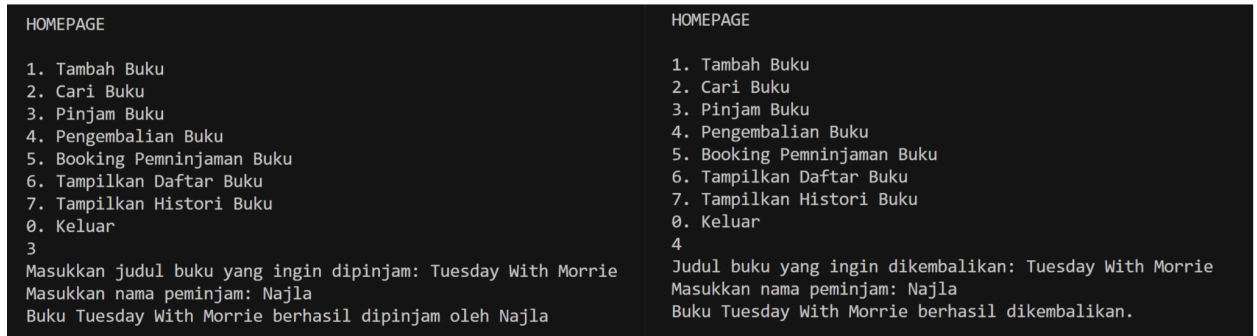
```

1. Tambah Buku
2. Cari Buku
3. Pinjam Buku
4. Pengembalian Buku
5. Booking Pemninjaman Buku
6. Tampilkan Daftar Buku
7. Tampilkan Histori Buku
0. Keluar
6

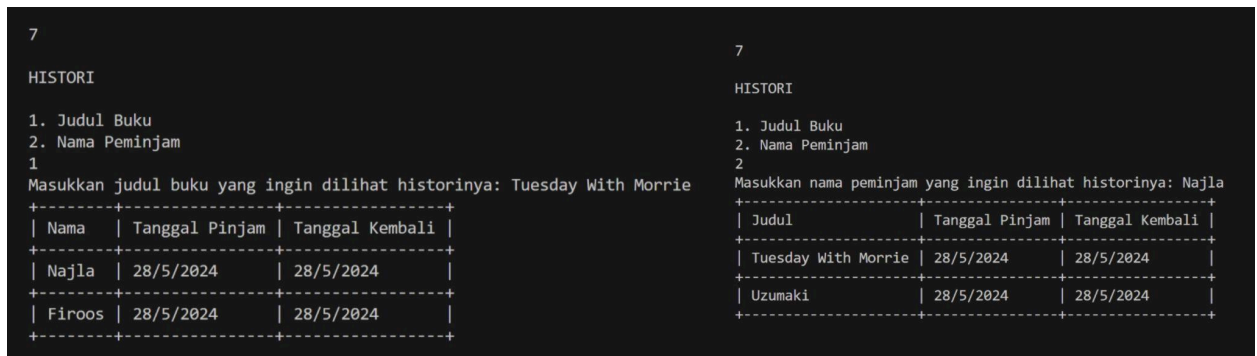
```

Judul	Jenis	Total Buku	Jumlah Buku Tersedia
Bumi	Novel	10	10
Hujan Bulan Juni	Puisi	3	3
Laskar Pelangi	Novel	5	5
The Poppy War	Novel	2	2
Tuesday With Morrie	Novel	2	2
Uzumaki	Komik	4	4

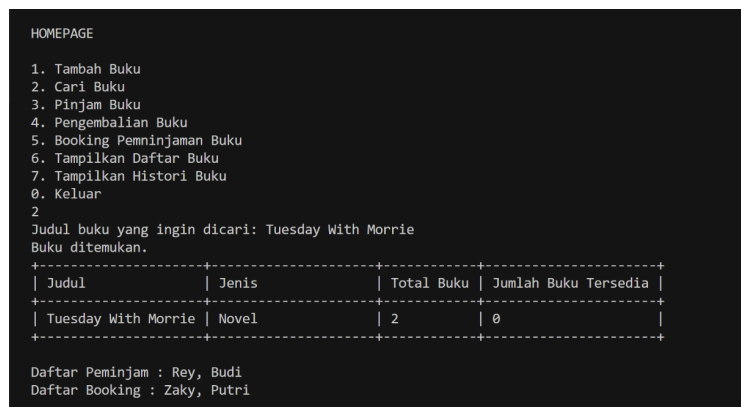
Gambar 3 Tampilan daftar buku



Gambar 4 Tampilan pengguna meminjam dan mengembalikan buku



Gambar 5 Tampilan histori peminjaman suatu buku dan seorang peminjam



Gambar 6 Tampilan cari buku

Proyek PinjamBalik melibatkan pengembangan sistem peminjaman dan pengembalian buku berbasis digital yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan aksesibilitas perpustakaan konvensional. Sistem ini menggunakan struktur data yang efisien dan algoritma yang tepat untuk mengelola informasi buku dan transaksi peminjaman-pengembalian. Salah satu aspek penting dalam proyek ini adalah manajemen data buku. Program PinjamBalik berhasil menyimpan dan mengatur data buku dengan baik. Pengguna dapat dengan mudah mengakses informasi buku melalui fitur "Tampilan Daftar Buku" dan "Cari Buku". Informasi yang ditampilkan mencakup judul buku, jenis buku, total buku, jumlah buku yang tersedia, di dalam fitur "Cari Buku" juga tersedia daftar peminjam saat ini dan antrian pemesanan (booking buku) seperti yang dapat dilihat di Gambar 3 dan Gambar 6. Hal ini memungkinkan pengguna

mengetahui estimasi waktu hingga buku tersebut bisa dipinjam. Penggunaan struktur data vektor yang efisien memungkinkan penyimpanan dan pengaturan data yang terstruktur dan mudah diakses, meningkatkan kepuasan pengguna. Selain itu, dengan struktur data binary search waktu pencarian berkurang secara signifikan terutama saat data sudah besar, memungkinkan pengguna menemukan buku yang mereka cari dengan cepat dan efisien.

Dalam hal proses peminjaman dan pengembalian, sistem PinjamBalik mengintegrasikan kedua proses tersebut dengan baik. Setelah memilih buku yang ingin dipinjam, pengguna menginput nama peminjam (nama pengguna). Jika stok buku yang diinginkan habis, sistem memungkinkan pengguna untuk membooking buku tersebut. Sistem ini menggunakan queue untuk mengatur daftar tunggu, di mana pengguna yang mengantri pertama akan mendapatkan prioritas ketika buku tersebut tersedia kembali. Queue adalah struktur data yang mengikuti FIFO, dimana Algoritma First In First Out (FIFO) bisa diartikan sebagai proses pesanan pertama akan dilayani dan dieksekusi terlebih dahulu, hal ini akan berurutan sesuai dengan waktu proses pemesanan pengunjung sehingga proses diantrian belakang harus menunggu proses di depannya selesai (Jayanto 2021). Setelah selesai membaca, pengguna dapat mengembalikan buku, dan sistem akan secara otomatis menyimpan histori peminjaman buku yang dapat diakses melalui fitur "Tampilkan Histori Buku." Proses yang terintegrasi ini memberikan transparansi dan kemudahan dalam melacak buku yang pernah dipinjam.

Kompleksitas berbagai fungsi dalam program PinjamBalik bervariasi. Metode getter dan setter memiliki kompleksitas $O(1)$. Fungsi menambah peminjam dan booking juga memiliki kompleksitas $O(1)$ karena hanya menambahkan elemen ke antrian. Pencarian buku menggunakan fungsi yang mengimplementasikan pencarian biner memiliki kompleksitas $O(\log n)$ karena bekerja pada vektor yang diurutkan. Fungsi untuk menggunakan pencarian linear memiliki kompleksitas $O(n)$. Fungsi untuk menambah buku, meminjam buku, mengembalikan buku, dan menampilkan histori melibatkan operasi antrian dan pencarian yang memiliki kompleksitas bervariasi antara $O(1)$, $O(n)$, dan $O(\log n)$ tergantung pada operasi spesifik yang dilakukan. Secara keseluruhan, sistem ini efisien dalam menangani operasi dasar perpustakaan, dengan kompleksitas bervariasi sesuai dengan jenis operasi yang dilakukan.

Seperti halnya setiap sistem, PinjamBalik memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan sistem ini meliputi peningkatan aksesibilitas dan efisiensi perpustakaan, memberikan informasi yang jelas dan akurat, serta meningkatkan minat membaca dengan menyediakan akses mudah ke berbagai buku. Di sisi lain, kekurangan sistem ini termasuk variasi estimasi ketersediaan buku tergantung pada pembaruan sistem dan kebutuhan untuk mencakup lebih banyak buku dan koleksi yang lebih beragam. Dengan implementasi program PinjamBalik, perpustakaan konvensional dapat mengatasi berbagai keterbatasan dan memberikan layanan yang lebih baik dan efisien kepada pengguna. Program ini memungkinkan perpustakaan untuk memanfaatkan teknologi informasi dalam pengelolaan koleksi buku dan transaksi peminjaman-pengembalian, sehingga meningkatkan pengalaman pengguna dan mendorong minat membaca di masyarakat.

SIMPULAN

PinjamBalik dapat memberikan kemudahan kepada pengguna (pembaca dan peminjam buku di perpustakaan) menjadi lebih praktis. Dengan adanya fungsi ini, mahasiswa/masyarakat umum yang ingin membaca buku dengan cara meminjam dapat melakukannya dengan lebih efisien, terutama secara waktu dan tenaga. Secara keseluruhan, struktur data yang digunakan seperti *vector*, *queue*, dan *binary search* berhasil membuat program berjalan dengan lebih sederhana dan efektif. Kompleksitas dari program dibuat dengan seminimal mungkin.

DAFTAR PUSTAKA

- Code* format tanggal dan waktu mengambil referensi dari tutorialspoint.com [https://www.tutorialspoint.com/cplusplus/cpp_date_time.htm#:~:text=The%20C%2B%2B%20standard%20library%20does,file%20in%20your%20C%2B%2B%20program] (Tutorials Point India Private Limited, India).
- Code* untuk *parsing* sebuah string mengambil referensi dari stackoverflow.com [https://stackoverflow.com/questions/14265581/parse-split-a-string-in-c-using-string-delimiter-standard-c] (Stack Exchange Inc., USA).
- Das V. 2006. Principles of Data Structures Using C and C++. New Delhi: New Age International Ltd.
- Drozdek A. 2013. Data Structures and Algorithm Analysis in C++. Edisi ke-4. Boston (02210): Cengage Learning.
- Goodrich M, Tamassia R, Mount D. 2011. Data Structures and Algorithm Analysis in C++. Edisi ke-2. Danvers: John Wiley & Sons, Inc.
- Jayanto A D, Niswatin R K, Kasih P. (2021). Sistem informasi dan pelayanan E-tiket berbasis website menggunakan algoritma FIFO pada kawasan wisata trenggalek. Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi) 5(1):207-212. <https://doi.org/10.29407/inotek.v5i1.949>
- Saleh A R, Subagyo S. 2011. Perubahan kebijakan peminjaman koleksi dan dampaknya terhadap kinerja perpustakaan: kasus perpustakaan IPB. *Visi Pustaka*. 13(1): 41-49.
- Sukardi. 2021. Analisa minat membaca antara *e-book* dengan buku cetak menggunakan metode observasi pada politeknik tri mitra karya mandiri. *Jurnal IKRA-ITH Ekonomika*. 4(2):158-162.
- Weiss MA. 2006. Data Structures and Algorithm Analysis in C++. Edisi ke-4. Florida: Pearson Education Inc.