

Implementasi Algoritma Boyer-Moore Dalam Sistem Penelusuran Katalog Pada Perpustakaan

Amelia Yusnita¹, Yunita²

STMIK Widya Cipta Dharma

Sistem Informasi 1), Manajemen Informatika 2)

Jl.Prof. M. Yamin No 25 Samarinda 75123

E-Mail: amelia@wicida.ac.id1), yunibas80@gmail.com2)

Abstrak-Perpustakaan sebagai penyedia informasi yang representative. Artinya kehidupan dan keberadaan perpustakaan dapat menjadi rantai sejarah bagi masa lalu, akar bagi hidup dimasa sekarang ini dan pembimbing untuk melangkah ke masa depan. Pelayanan informasi terdiri dari lima aspek yaitu pengumpulan informasi, pelestarian informasi, pengolahan informasi, pemanfaatan informasi dan penyebarluasan informasi. Sistem penelusuran merupakan salah satu bagian dari pengolahan dan pemanfaatan informasi, dibebberapa sekolah khususnya di SMA Islam Terpadu Yabis Bontang, penelusuran buku masih belum terkomputerisasi, pencarian atau penelusuran manual menyebabkan kegiatan operasional tidak efektif dan berjalan lambat, dari permasalahan di sekolah tersebut diperlukan suatu sistem yang dapat memecahkan permasalahan sehingga dapat mempermudah pengunjung perpustakaan. Sistem penelusuran yang akan dibangun memerlukan algoritma pencarian string. Algoritma Boyer-Moore ini dianggap sebagai algoritma yang paling efisien dalam implementasi penelusuran katalog buku pada perpustakaan. Alat bantu pengembangan sistemnya menggunakan *flowchat*, dan metode pengembangan menggunakan *waterfall* dengan tahapan pengembangannya adalah analisis, desain, coding, pengujian dan pemeliharaan. Teknik pengumpulan data terdiri data sekunder diperoleh dengan mempelajari studi literatur yang berupa tulisan atau dokumen, data primer berasal dari lokasi pengkajian secara langsung, selain itu pengumpulan data melalui observasi juga dilakukan, yaitu pengamatan langsung tentang cara kerja sistem, permasalahan sistem, data inputan sistem, proses dan keluaran sistem yang ada.

Kata kunci : Algoritma Boyer-Moore, katalog, perpustakaan

I. PENDAHULUAN

Tujuan diselenggarakannya perpustakaan adalah untuk mendukung, memperlancar serta mempertinggi kualitas pelaksanaan program kegiatan perguruan tinggi melalui pelayanan informasi yang meliputi lima aspek yaitu pengumpulan informasi, pelestarian informasi, pengolahan informasi, pemanfaatan informasi dan penyebarluasan informasi.

Sistem penelusuran merupakan salah satu bagian dari pengolahan dan pemanfaatan informasi, dibebberapa sekolah khususnya di SMA Islam Terpadu Yabis Bontang, penelusuran buku masih belum terkomputerisasi, pencarian

atau penelusuran manual menyebabkan kegiatan operasional tidak efektif dan berjalan lambat, dari permasalahan di sekolah tersebut diperlukan suatu sistem yang dapat memecahkan permasalahan sehingga dapat mempermudah pengunjung perpustakaan. Sistem penelusuran yang akan dibangun memerlukan algoritma pencarian string. Algoritma *Boyer-Moore* ini dianggap sebagai algoritma yang paling efisien dalam implementasi penelusuran katalog buku pada perpustakaan.

Berdasarkan latar belakang maka dapat dirumuskan permasalahan pada penelitian ini adalah Bagaimana membangun sebuah sistem penelusuran katalog dengan mengimplementasikan algoritma *Boyer-Moore*.

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah Membangun sistem penelusuran katalog dengan mengimplementasikan algoritma *Boyer-Moore* agar kegiatan operasional dalam pencarian ketersediaan buku yang akan dipinjam lebih efektif dan akurat

A. Kajian Empiris

Penelitian tentang Algoritma *Boyer-Moore* yang sama telah banyak dilakukan antara lain:

- Analisis Algoritma *Knuth Morris Pratt* dan Algoritma *Boyer-Moore* dalam Proses Pencarian String. Pada penelitian Aulia, pembahasan pada makalah ini lebih ditekankan pada pembahasan beberapa algoritma pencocokan string yang sering digunakan dalam implementasi pencarian suatu kata atau kalimat pada program aplikasi komputer. Algoritma yang digunakan dalam proses pencocokan string antara lain Algoritma *Brute Force*, Algoritma *Knuth-Morris-Pratt* (KMP), Algoritma *Boyer-Moore* (BM), Algoritma *Karp-Rabin*, dan Algoritma *Shift O*. [2]
- Algoritma pencarian string *Boyer-Moore* pada pencocokan DNA. Pada penelitian ini, algoritma *Boyer-Moore* diterapkan pada pencocokan DNA. Rangkaian DNA merupakan hal terpenting untuk semua jenis kehidupan dialam semesta, segala upaya untuk memahami DNA menjadi sangat penting, tidak terkecuali upaya pencocokan rangkaian DNA, terutama untuk kemajuan bioinformatika [4]

- Pencarian string menggunakan Algoritma *Boyer-Moore* pada dokumen. Pada penelitian ini membahas aplikasi string dengan menggunakan Algoritma *Boyer-Moore*, yang bertujuan untuk mempermudah pencarian kata pada dokumen berextensi .txt, .doc dan .pdf dalam beberapa directory dengan sekali proses. Nantinya file data extensi akan diproses dan muncul dalam satu halaman dengan berextensi data yang berbeda-beda. [7]

B. Teori

Algoritma pencarian string *Boyer Moore* merupakan algoritma pencarian string yang paling efisien dalam aplikasi sehari-hari. Algoritma tersebut dikembangkan oleh Bob Boyer dan J Strother Moore pada tahun 1977. Pada proses pencarian string, algoritma Boyer Moore membaca karakter-karakter dari pattern dari kanan ke kiri. Dalam kasus dimana jumlah karakter pada pattern lebih sedikit daripada jumlah karakter pada teks maka algoritma tersebut menggunakan 2 buah fungsi precomputed. 2 buah fungsi pengubah ini disebut good-suffix shift. Aturan pada good-suffix shift bertujuan untuk menangani kasus dimana terdapat pengulangan karakter pada pattern.

Algoritma Boyer Moore mempunyai empat konsep dasar di dalam proses pencarian string, yaitu :

- Preprocessing
- Right-to-left-scan
- Bad-character-rule
- Good-suffix-rule

Precomputation dari algoritma Boyer Moore terdiri dari bad-character preprocessing dan good-suffix preprocessing. Prinsip dasar yang pertama dari algoritma *Boyer-Moore* adalah melakukan perbandingan antara pattern yang dicari dengan teks. Perbandingan pattern dengan teks dilakukan dari arah kanan ke kiri. Perbandingan dimulai dengan membandingkan antara karakter paling kanan dari pattern dengan teks. Jika terjadi kecocokkan, maka perbandingan akan dilanjutkan dengan karakter yang di sebelah kiri dari yang dibandingkan sampai ke karakter pertama dari pattern. Jika terjadi ketidakcocokkan maka akan dilakukan pergeseran yang ditentukan oleh 2 fungsi pergeseran yaitu bad character shift dan good suffix shift. Aturan dari bad character shift dibutuhkan untuk menghindari pengulangan perbandingan yang gagal dari suatu karakter dalam teks dengan pattern. Aturan dari good suffix shift dibutuhkan untuk menangani kasus yang di dalamnya terdapat pengulangan karakter pada pattern. [2]

Dalam [3], Algoritma *Boyer-Moore* dianggap sebagai algoritma pencocokan string yang paling efisien pada penggunaan biasa karena algoritma *Boyer-Moore* telah menjadi standar untuk pencarian string menurut Udi dkk. Berbagai versi algoritma ini digunakan dalam teks editor untuk perintah pencarian dan pergantian (find and replace) Algoritma pencocokan string *Boyer-Moore* didasarkan atas dua teknik :

- Teknik looking-glass, menemukan pattern di dalam teks dengan menggerakkan pattern mundur dimulai dari akhir teks.
- Teknik character-jump, pergeseran karakter yang dilakukan saat terjadi ketidakcocokkan
- Karakteristik utama algoritma *Boyer-Moore* :
- Melakukan perbandingan dari kanan ke kiri
- Fase persiapan/preprocessing membutuhkan kompleksitas waktu $O(m + \sigma)$
- Fase pencarian : kompleksitas waktunya $O(mn)$
- Pada kasus terburuk, sebanyak $3n$ karakter teks yang dibandingkan untuk pattern yang tak berulang.
- Kasus terbaik $O(n/m)$

Dalam [5], Menurut Dudut Perpustakaan adalah institusi yang menyediakan koleksi bahan pustaka tertulis, tercetak dan terekam sebagai pusat informasi yang diatur menurut sistem aturan dan didayagunakan untuk keperluan pendidikan, penelitian, serta rekreasi intelektual bagi masyarakat. Perpustakaan berperan melakukan layanan informasi literal kepada masyarakat.

Dalam [8], Menurut Edward Rompah pada artikelnya yang membahas tentang algoritma Boyer-Moore, algoritma *Boyer-Moore* dipublikasikan oleh Robert S. Boyer, dan J. Strother Moore pada tahun 1977. Ide utama dari algoritma ini adalah dengan melakukan pencocokan dari paling kanan string yang dicari. Dengan menggunakan algoritma ini, secara rata-rata proses pencarian akan lebih cepat dibandingkan dengan proses pencarian lainnya. Ide dibalik algoritma ini adalah bahwa dengan memulai pencocokan karakter dari kanan, dan bukan dari kiri, maka akan lebih banyak informasi yang didapat.

Definisi dari diagram Alir dan *flowchart* adalah diagram yang menggambarkan urutan logika dari suatu prosedur pemecahan masalah. Tujuan utama dari penggunaan *flowchart* adalah untuk menggambarkan suatu tahapan penyelesaian masalah secara sederhana, terurai, rapi, dan jelas dengan menggunakan simbol standar. Proses pengembangan *Flowchart* terdapat dua jenis metode, yaitu *conceptual flowchart* dan *detail flowchart*. *Conceptual flowchart* menggambarkan tentang alur dari suatu pemecahan masalah secara global, sedangkan *detail flowchart* menggambarkan pemecahan secara rinci. [9]

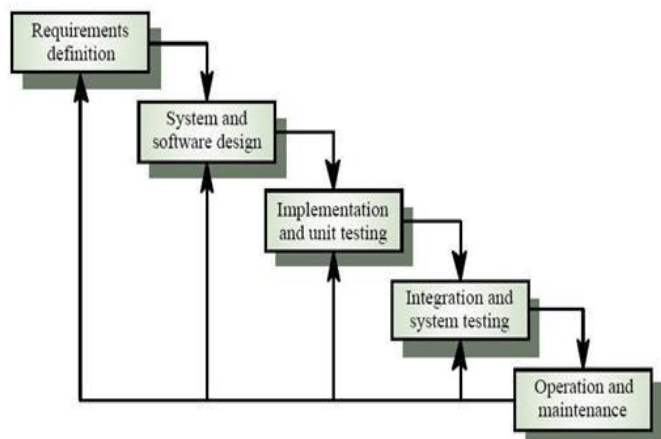
Katalogisasi (*cataloging*) adalah kegiatan atau proses pembuatan wakil ringkas dari bahan pustaka atau dokumen (buku, majalah, CD-ROM, mikrofilm, dll). Istilah ini kadang-kadang juga meliputi klasifikasi bahan pustaka dan secara umum penyiapan bahan pustaka untuk digunakan pemakai. Kadang-kadang disebut juga dengan istilah pengindeksan (*indexing*). Katalog (*catalog*) adalah presentasi ciri-ciri dari sebuah bahan pustaka atau dokumen (misalnya: judul, pengarang, deskripsi fisik, subyek, dll) koleksi perpustakaan yang merupakan wakil ringkas bahan pustaka tersebut yang disusun secara sistematis. [10]

II. METODOLOGI

Penelitian ini akan dilaksanakan melalui beberapa tahapan pengembangan *waterfall* [1] sebagai berikut:

- Analisis data sistem ini bertujuan untuk memberikan gambaran tentang sistem yang diusulkan, menganalisa teknologi yang dibutuhkan.
- Desain sistem ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum tentang sistem yang diusulkan. Desain yang digunakan adalah Diagram Alir (*Flowchart*).
- *Coding & Testing* dalam hal ini difokuskan pada pembuatan program dan penggunaannya. Pada tahap ini bertujuan untuk meletakkan Algoritma *Boyer-Moore* yang di buat agar siap untuk dioperasikan atau dijalankan.
- Pengujian ini menggunakan metode pengujian *white-box*. Pengujian ini digunakan untuk memastikan bahwa semua statemen pada program telah dieksekusi paling tidak satu kali selama pengujian dan bahwa semua kondisi logis telah diuji.
- Pemeliharaan perangkat lunak yang sudah disampaikan kepada pelanggan pasti akan mengalami perubahan. Perubahan tersebut bisa karena mengalami kesalahan karena perangkat lunak harus menyesuaikan dengan lingkungan (peripheral atau sistem operasi baru) baru, atau karena pelanggan membutuhkan perkembangan fungsional.

Setiap tahapan dilakukan secara berurutan mulai dari langkah pertama sampai langkah terakhir, setiap langkah yang telah selesai dikerjakan harus dilakukan pengkajian ulang, tertera dalam gambar 1 berikut :



Gambar. 1. Fase-fase dalam *waterfall* model

A. Teknik Pengumpulan dan Sumber Data

Data yang dikumpulkan terdiri atas data sekunder dan data primer. Data primer berasal dari lokasi pengkajian secara langsung, yang dilakukan melalui wawancara secara langsung kepada kepala perpustakaan. Sedangkan data sekunder

diperoleh dengan mempelajari studi literatur yang berupa aturan-aturan tertulis atau dokumen yang ada kaitannya judul penelitian. Selain itu data juga di dapat melalui observasi atau pengamatan langsung tentang cara kerja sistem, permasalahan sistem, data inputan sistem, proses dan keluaran sistem yang ada.

B. Metode Analisis Data

Adapun metode analisis data yang didapat yaitu secara kualitatif, dan metode pengumpulan data ini maka dilakukan suatu analisa yaitu sebagai berikut

- Analisis Data

Data yang diperoleh pada tahap pengumpulan data diolah sebagai bahan analisis, data yang digunakan metode pengumpulan data adalah data primer dan data skunder.

- Analisis Teknologi

Analisa mengenai teknologi apa saja yang dibutuhkan oleh pemakai yang harus ditetapkan pada sistem perangkat lunak. Seperti :

- *Software* : Menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic 6* , *crystal repost*, dan menggunakan sistem operasi *Windows 7*, dengan menggunakan *database Acces*.
- *Hardware* : Konfigurasi sistem komputer yang dipakai adalah Prosesor Intel(R) Pentium(R) DualCPU T2410 @2.00 GHz, Monitor dengan resolusi 1280 x 800 Pixel, RAM 2.00 G, keyboard , dan Printer.

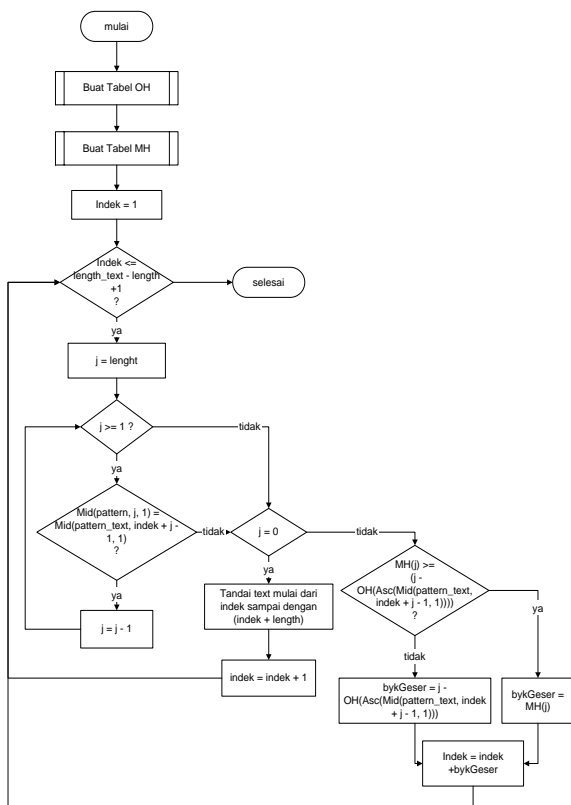
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Algoritma Boyer – Moore adalah salah satu algoritma untuk mencari suatu string didalam teks. Ide utama algoritma ini adalah mencari string dengan melakukan perbandingan karakter dari karakter paling kanan dari string yang di cari.

Proses yang dilakukan dalam penelusuran katalog ini terdiri atas proses pendataan buku, proses penelusuran buku dengan menggunakan Algoritma *Boyer-Moore*, proses cetak detail buku yang telah di temukan, dan cetak semua data buku. Pada gambar 2 merupakan *Flowchart* yang menjelaskan proses penelusuran buku menggunakan Algoritma *Boyer-Moore* langkah-langkah dalam proses penelusuran adalah :

- Membaca inputan yang berupa judul buku atau pengarang buku.
- Prosedure *Occurrence Heuristic(OH)* adalah prosedure yang di gunakan untuk menentukan nilai string atau angka pada setiap kata yang di masukkan atau diinputkan pada proses pencarian menggunakan algoritma boyer moore.
- Prosedure *Match Heuristic(MH)* adalah prosedure yang dipakai atau di gunakan untuk menentukan loncatan atau pergeseran, prosedure MH pada algoritma boyer moore ini di baca setelah membaca tabel OH atau prosedure OH.

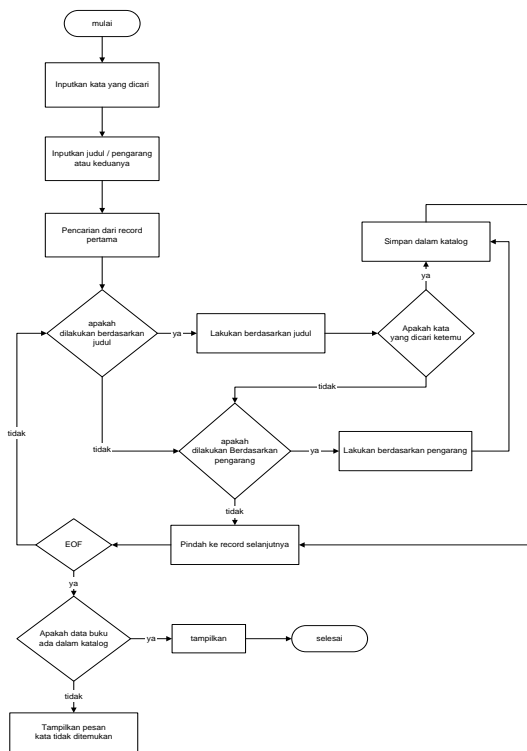
- Jika indek lebih kecil sama dengan jumlah karakter dalam teks, maka proses di lanjutkan ke proses selanjutnya, jika indek lebih besar sama dengan jumlah karakter dalam teks, maka proses tidak akan di lanjutkan dengan kata lain pencarian selesai atau pencarian tidak ditemukan.
- Jika length lebih besar sama dengan 1, maka lakukan.
- Apakah huruf yang dicari sama dengan huruf yang didalam teks , jika benar maka length akan dikurangi 1, kembali kepengecekan apakah length lebih besar sama dengan 1.
- Jika length lebih kecil sama dengan 1, maka lakukan pengecekan apakah length sama dengan 0, jika iya tandai text mulai dari index sampai dengan text (index, length). Dan jika tidak lakukan pengecekan selanjutnya.
- Apakah nilai MH >= nilai OH, jika benar lakukan penggeseran nilai sebanyak nilai MH , jika tidak, lakukan penggeseran sebanyak nilai OH.
- Setelah melakukan proses pengecekan nilai perbandingan OH dan MH, akan dilanjutkan dengan menggeser indek ditambah banyak geser.
- Setelah menggeser indeks ditambah banyak geser dilanjutkan ke perbandingan , apakah indeks kurang dari jumlah karakter dalam teks.



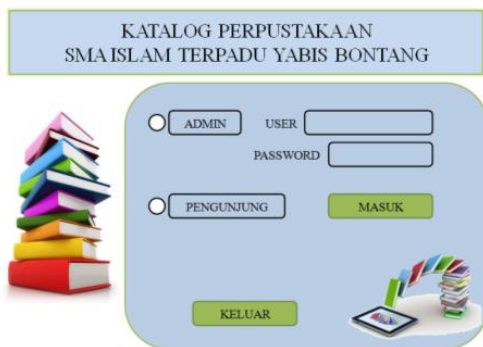
Gambar. 2. Flowchart Algoritma Boyer-moore

Pada gambar 3 merupakan gambar *Flowchart* suatu tahapan penyelesaian masalah secara sederhana, terurai, rapi dan jelas dengan menggunakan simbol simbol standar. langkah langkah yang harus diikuti oleh seorang user atau pengguna antara lain :

- Pengguna atau seorang user menginputkan kata yang dicari
- Pengguna menginputkan judul buku atau pengarang buku yang akan di cari, atau bisa kedua – duanya dalam aplikasi ini.
- Pencarian akan dilakukan dari record pertama pada judul atau nama pengarang.
- Lakukan perbandingan, apakah pencarian dilakukan berdasarkan judul, jika iya lakukan, jika tidak lakukan perbandingan berdasarkan pengarang.
- Perbandingan selanjutnya, apakah kata yang dicari ketemu, jika ya simpan didalam katalog, dan jika tidak masuk keperbandingan berdasarkan pengarang.
- Apakah pencarian yang dilakukan berdasarkan pengarang, jika iya lakukan, dan simpan dalam katalog, jika tidak lanjutkan ke record selanjutnya.
- Dari proses record selanjutnya, akan dilakukan perbandingan , apakah record sudah mencapai EOF, jika tidak akan kembali ke perbandingan berdasarkan judul, dan jika record sudah mencapai EOF , akan dilakukan perbandingan apakah data buku dalam katalog.
- Perbandingan selanjutnya, apakah data dalam katalog ada atau ditemukan , jika tidak tampilkan pesan kata tidak ditemukan dalam proses pencarian, jika iya tampilkan data yang ditemukan dan selesai.



Gambar 3. Flowchart sistem



Gambar 4. Antarmuka Scene Menu Awal

A. Tampilan Antarmuka

Pada gambar 4 merupakan awal proses, terdapat dua pilihan masuk sebagai pengunjung atau masuk sebagai admin, apabila masuk sebagai pengunjung, tidak perlu masukkan password dan user nama, jadi langsung tekan tombol masuk, maka pengunjung akan langsung bisa melihat form pencarian pada katalog perpustakaan.

Pada gambar 5, merupakan tampilan dari katalog buku untuk admin, pada rancangan ini, terdapat tombol data katalog, tombol klasifikasi buku, tombol cari buku, tombol cetak katalog dan tombol keluar, tombol data katalog dan tombol klasifikasi hanya ada apabila kita masuk sebagai admin, apabila kita masuk sebagai pengunjung, maka tombol data katalog dan klasifikasi tersebut tidak ada.



Gambar 5. Halaman Antarmuka Untuk Admin



Gambar 6. Halaman Data Katalog

Pada gambar 6, halaman data katalog terdapat empat tombol, yaitu tombol baru, berfungsi untuk menambahkan data buku, kemudian tombol simpan, berfungsi untuk menyimpan data yang sudah diinputkan oleh seorang admin, . tombol cari, tombol ini kalau di klik akan secara otomatis masuk ke form pencarian yang sudah disediakan, Kemudian tombol keluar, berfungsi untuk kembali ke menu sebelumnya.

Pada gambar 7, halaman ini merupakan *menu* yang digunakan untuk Form klasifikasi, pada form ini terdapat empat tombol sama seperti pada form data katalog, tombol – tombol pada form ini yaitu tombol baru, berfungsi untuk menambahkan data yang akan diinputkan kedalam data katalog. Kemudian tombol simpan, berfungsi untuk menyimpan data yang sudah diinputkan oleh seorang admin kedalam data katalog ini. Tombol cari, tombol ini kalau di tekan akan secara otomatis masuk ke form pencarian yang sudah disediakan.. Kemudian tombol keluar, berfungsi untuk kembali ke menu sebelumnya.



Gambar. 7. Halaman Klasifikasi Buku

Pada gambar 8, halaman ini merupakan *menu* yang digunakan untuk pencarian, pada form ini, seorang pengguna akan dapat menandai kriteria yang ada dalam form ini, setelah seorang pengguna menginputkan kata yang ada dalam list box, dan apabila pengguna lupa untuk menandai kriteria tersebut, maka akan muncul pesan message box yang memberi tahu bahwa proses menandai belum dilakukan. Dalam form ini terdapat tiga tombol utama, yaitu tombol cari untuk mencari kata yang telah diinputkan. Kemudian tombol bersih, berfungsi untuk membersihkan kata yang ada dalam list box apabila kita akan memasukkan kata yang baru. Dan yang ketiga adalah tombol kembali, berfungsi untuk kembali ke form sebelumnya.



Gambar. 8. Halaman Pencarian

Pada gambar 9, halaman ini merupakan *menu* yang digunakan untuk menampilkan detail buku yang sudah ditemukan setelah proses pencarian, pada form ini terdapat satu tombol saja, yaitu tombol cetak, yang berfungsi untuk mengeprint data yang ingin dilihat detailnya. Form detail buku bisa dilihat, apabila pada form pencarian sudah ditemukan, dan pengguna bisa klik kanan pada mouse, maka akan muncul kata "lihat detail", tekan tombol itu, maka akan tampil form seperti yang ada diatas



Gambar. 9. Halaman Detail Buku

B. Pengujian

Pengujian *white box* bertujuan untuk menguji prosedur atau fungsi yang di buat dengan suatu uji kasus. Pengujian ini menguji jalannya prosedur atau fungsi dalam suatu kondisi tertentu yang mungkin selama aplikasi di jalankan, pengujian *white box* berfokus pada struktur kontrol program. *Test case* dilakukan untuk memastikan bahwa semua statement pada program telah dieksekusi paling tidak satu kali selama pengujian dan bahwa semua kondisi logis telah dieksekusi [6]. Dalam penelitian ini tidak di lakukan pengujian terhadap seluruh aplikasi yang dibangun tapi hanya pada bagian Form Pencarian dengan penerapan Algoritma *Boyer-Moore*. Adapun tahap – tahapan yang dilakukan dalam pengujian *white box* ini adalah :

- Pilih fungsi atau prosedur yang ingin di uji.
- Tentukan nilai parameter yang akan di uji.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kesimpulan yang diperoleh dari penelitian pada SMA Islam Terpadu Yabis Bontang, maka kesimpulan yang diperoleh adalah Sistem penelusuran katalog perpustakaan sekolah dengan mengimplementasikan Algoritma *Boyer – Moore* dapat membantu meringankan kerja petugas atau admin dalam memberi laporan jumlah buku yang tersedia diperpustakaan, dan juga dalam melayani pengunjung yang ingin mengetahui koleksi buku dan meminjam buku diperpustakaan SMA Islam Terpadu Yabis Bontang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

- Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya
- Dibiayai oleh: Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan

Pendidikan Tinggi sesuai dengan Kontrak Penelitian Tahun Anggaran 2018

- Dan kepada teman-teman yang telah banyak membantu dan memberikan motivasinya

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad Rofiq, Hakim, Yusnita Amelia, and Winarni Theresia Deska., 2013. "Waterfall Model Application In Development Dorm Student Information Management System West Kutai." International Conference on Information Systems for Business Competitiveness (ICISBC 2013), pp.361-365
- [2] Aulia, Rama., 2008. "Analisis Algoritma Knuth Morris Pratt dan Algoritma Boyer Moore dalam Proses Pencarian String." Makalah IF2251 Strategi Algoritmik, pp. 1-5.
- [3] Fernando, Hary., 2009. "Perbandingan dan pengujian beberapa algoritma pencocokan string." Makalah IF2251, pp.1-7.
- [4] Minandar, Arie, Andri Tanoto, and Davis Tanadi., 2010. "Aplikasi Algoritma Pencarian String Boyer-Moore Pada Pencocokan DNA." Departemen Teknik Informatika, Institut Teknologi , pp.1-3
- [5] Pertiwi, Dini Hari., 2011 "Desain dan Implementasi Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis WEB dengan MVC (Model View Controller). " Jurnal Teknologi Informatika (TEKNOMATIKA) 1, pp. 1-23
- [6] Pressman, Roger S., 2003. Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktis (Buku Satu)". Yogyakarta: Andi & McGraw-Hill Book Co.
- [7] Rahmanita, Eza., 2016. "Pencarian String Menggunakan Algoritma Boyer Moore Pada Dokumen." Network Engineering Research Operation [Nero] 1.1, pp.15-26
- [8] Sagita, Vina, And Maria Irmina Prasetyowati., 2013."Studi Perbandingan Implementasi Algoritma Boyer- Moore, Turbo Boyer-Moore, Dan Tuned Boyer-Moore Dalam Pencarian String." Ultimatics 5.1, pp.31-37
- [9] Sutedjo, Budi Dan An, Michael., 2002 "Algoritma Dan Teknik Pemrograman Konsep, Implementasi, Dan Aplikasi". Yogyakarta:Andi.
- [10] Yugianus, Pausta., 2011. "Implementasi Algoritma Boyer-Moore Dalam Sistem Penelusuran Katalog Perpustakaan Sekolah. Diss. Universitas Pendidikan Indonesia, pp 1-20