

**PENGEMBANGAN SISTEM PENCARIAN
PADA TUJUH KITAB HADIS
MENGUNAKAN ALGORITMA *KNUTH-MORRIS-PRATT***

(Skripsi)

**Oleh
DESY KARTIKA SARI**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

ABSTRAK

Pengembangan Sistem Pencarian Pada Tujuh Kitab Hadis Menggunakan Algoritma *Knuth-Morris-Pratt*

Oleh

Desy Kartika Sari

Hadis diperlukan sebagai pedoman hidup yang kedua setelah Alqur'an dalam ajaran umat islam, sehingga diperlukan sistem pencarian informasi terkait pedoman hidup umat Islam. Sistem informasi pencarian hadis memerlukan fungsi utama yaitu metode pencarian kata untuk mempermudah *user* menemukan kata yang dicarinya. Pencarian kata dapat dilakukan dengan memanfaatkan algoritma *string matching* untuk mendapatkan kata yang dicari, salah satunya yaitu algoritma *Knuth-Morris-Pratt*. Algoritma ini memiliki dua tahap dalam proses pencarian yang dilakukan yaitu proses *pre-KMP* yang merupakan tahap pemberian nilai pergeseran pada *keyword (pattern)* dan tahap *KMP-Search* yang merupakan tahap pencocokkan antara teks dan *keyword (pattern)*. Proses pencocokkan teks dan *pattern* dilakukan dari kiri ke kanan berdasarkan nilai pergeseran yang telah diperoleh pada proses *pre-KMP*. Sistem pencarian pada tujuh kitab hadis menggunakan algoritma *Knuth-Morris-Pratt* ini terdiri dari hadis riwayat Ahmad (26.363), An-nasai (5.662), Bukhari (7.008), Ibnu Majah (4.332), Malik (1.594), Muslim (5.362), dan Tirmidzi (3.891). Dengan jumlah total data hadis yang dapat diakses yaitu 52.618 hadis. Pengujian menunjukkan hasil yang sama antara pencarian menggunakan algoritma *Knuth-Morris-Pratt* dengan pencarian menggunakan *query* pada *database*. Waktu pencarian dipengaruhi oleh panjang teks pada *database* dan *pattern* yang dicari *user*, semakin panjang teks dan *pattern* maka waktu pencarian akan semakin meningkat.

Kata Kunci : Hadis, *Knuth-Morris-Pratt*, *String Matching*

ABSTRACT

Development of Search Systems in the Seven Books of Hadith Using the Knuth-Morris-Pratt Algorithm

By

Desy Kartika Sari

In Islam religion, hadith is required as the second guideline for human living after the Qur'an. Therefore, it is necessary to find information systems related to the life guidelines of Muslims. Hadith search information system requires the main function that is the word search method to make it easier for users to find the word they are looking for. Word search can be conducted by using string matching algorithm to obtain the search term, one of them is Knuth-Morris-Pratt algorithm. This algorithm has two stages in the search process, namely the pre-KMP process which is the stage of giving a shift value in the keyword (pattern) and KMP-Search stage which is a matching phase between text and keyword (pattern). The process of matching text and patterns is conducted from the left to the right based on the value of the shift that has been obtained in the pre-KMP process. The search system for the seven books of hadith using the Knuth-Morris-Pratt algorithm consists of hadith of Ahmad (26,363), An-nasai (5,662), Bukhari (7,008), Ibnu Majah (4,332), Malik (1,594), Muslim (5,362), and Tirmidzi (3,891). With the total number of accessible hadith data, 52,618 hadiths. The test shows the same results between the search using the Knuth-Morris-Pratt algorithm with the search using query on the database. The search time is influenced by the length of the text on the database and the pattern the user is looking for, the longer the text and pattern, the search time will increase.

Keywords : Hadith, Knuth-Morris-Pratt, String Matching

**PENGEMBANGAN SISTEM Pencarian
PADA TUJUH KITAB HADIS
MENGUNAKAN ALGORITMA *KNUTH-MORRIS-PRATT***

Oleh

DESY KARTIKA SARI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar

SARJANA KOMPUTER

Pada

**Jurusan Ilmu Komputer
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

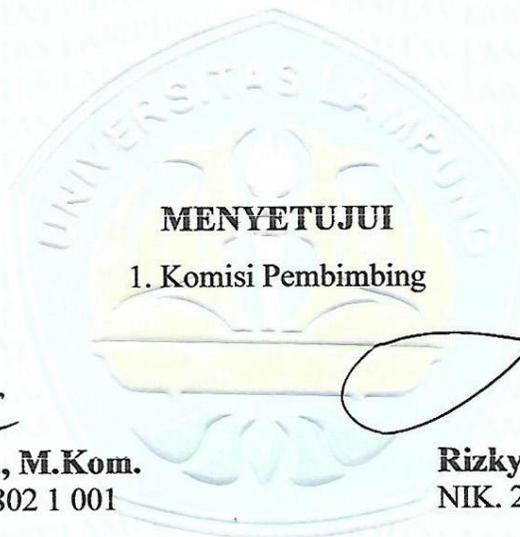
Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN SISTEM PENCARIAN PADA TUJUH KITAB HADIS MENGGUNAKAN ALGORITMA *KNUTH-MORRIS-PRATT***

Nama Mahasiswa : **Desy Kartika Sari**

No. Pokok Mahasiswa : 1417051038

Jurusan : Ilmu Komputer

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dwi Sakethi, S.Si., M.Kom.
NIP. 19680611 199802 1 001

Rizky Prabowo, M.Kom.
NIK. 231708880807101

2. Mengetahui
Ketua Jurusan Ilmu Komputer
FMIPA Universitas Lampung

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Kurnia Muludi'.

Dr. Ir. Kurnia Muludi, M.S.Sc.
NIP. 19640616 198902 1 001

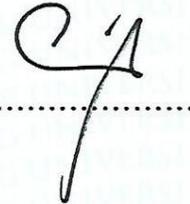
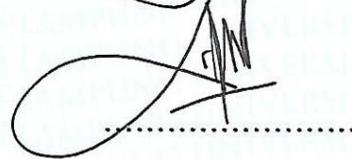
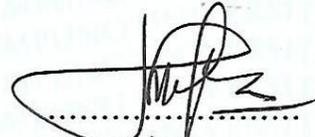
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dwi Sakethi, S.Si., M.Kom.**

Sekretaris : **Rizky Prabowo, M.Kom.**

Penguji
Bukan Pembimbing : **Rico Andrian, S.Si., M.Kom.**



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam




Prof. Warsito, S.Si., D.E.A., Ph.D.
NIP. 19710212 199512 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **13 Agustus 2018**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan Sistem Pencarian Pada Tujuh Kitab Hadis Menggunakan Algoritma *Knuth-Morris-Pratt*” merupakan karya saya sendiri dan bukan karya orang lain. Semua tulisan yang tertuang di skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti skripsi saya merupakan hasil penjiplakan atau dibuat orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar yang telah saya terima.

Bandar Lampung, .13. Agustus.2018



DESY KARTIKA SARI
NPM 1417051038

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 20 Desember 1996 di Rajabasa Baru, Lampung Timur. Penulis adalah anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Kateno dan Ibu Misyatin. Penulis menempuh pendidikan formal pertama kali di SD Negeri 2 Rajabasa Baru pada tahun 2002 sampai tahun 2008. Pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 1 Way Jepara diselesaikan penulis pada tahun 2011. Pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Way Jepara diselesaikan penulis pada tahun 2014.

Pada tahun 2014 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung melalui jalur Undangan atau SNMPTN dengan program beasiswa Bidik Misi. Selama menjadi mahasiswa beberapa kegiatan yang dilakukan penulis antara lain:

1. Pada bulan Januari 2017 penulis melaksanakan kerja praktik di PT Tunas Baru Lampung, Terbanggi Besar, Lampung Tengah.
2. Pada bulan Juli penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kiluan Negeri, Kec. Kelumbayan, Kabupaten Tanggamus.

3. Aktif dalam Organisasi Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) FMIPA Universitas Lampung dengan menjabat sebagai Bendahara Departemen Komunikasi dan Informasi (Kominfo) pada tahun 2015-2016 dan sebagai Bendara Departemen Hubungan Luar dan Pengabdian Masyarakat (HLPM) pada tahun 2016.
4. Bendahara Pelaksana Karya Wisata Ilmiah (KWI) Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam pada Tahun 2017.
5. Aktif dalam Organisasi Himpunan Mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer (Himakom) Universitas Lampung dengan menjabat sebagai Anggota Bidang Keilmuan pada tahun 2015-2016 dan 2016-2017.
6. Aktif dalam Organisasi Rohani Islam (ROIS) FMIPA Universitas Lampung dengan menjabat sebagai Anggota Bidang Informasi dan Komunikasi (Infokom) pada tahun 2015-2016 dan 2016-2017.

MOTTO

“**Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan**”

(Q.S. Al-Insyirah: 6)

“Dan bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya, dan sesungguhnya usahanya itu kelak akan diperlihatkan (kepadanya), kemudian akan diberi balasan kepadanya dengan balasan yang paling sempurna.”

(Q.S. An-Najm: 39-41)

“Tak Perlu Menjelaskan Dirimu Kepada Siapapun, Karena Yang Menyukaimu Tidak Membutuhkannya, Dan Yang Membencimu Tidak Akan Mempercayainya”

(Ali Bin Abi Thalib)

“**Lebih mudah mengatakan dari pada melakukan, maka lakukanlah!
Dan hasil akan mengatakan dengan sendirinya**”

(Desy Kartika Sari)

PERSEMBAHAN

Puji dan syukur saya ucapkan kepada Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Kupersembahkan karya ini untuk:

Allah SWT

Ayah KATENO dan Ibu MISYATIN tercinta

Terima kasih untuk kasih sayang, perhatian, pengorbanan, usaha, dukungan moril maupun materi, motivasi dan do'a-do'amu yang tak akan terbalaskan.

Adik tercinta, Arianti Kartika Dewi

Terima kasih untuk kasih sayang, doa, dukungan moril maupun materi, senyum, dan kebersamaan yang tidak akan terlupakan.

Sahabat-Sahabatku

Terima kasih untuk canda tawa, kebersamaan disaat suka dan duka, serta dukungan selama ini yang tidak akan terlupakan.

Semua yang selalu bertanya kapan skripsimu selesai, kapan wisuda, dan pertanyaan "kapan" yang lainnya.

Keluarga Besar Ilmu Komputer 2014

Almamater Tercinta

Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer di Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung dengan Judul skripsi yaitu “Pengembangan Sistem Pencarian Pada Tujuh Kitab Hadis Menggunakan Algoritma *Knuth-Morris-Pratt*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Karena dalam penulisan skripsi ini penulis banyak menghadapi kendala dan masalah. Ungkapan terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Kateno dan Ibu Misyatin, Adikku tercinta Arianti Kartika Dewi, dan Keluarga Besar yang selalu memberi doa, motivasi dan kasih sayang yang tak terhingga.
2. Bapak Dwi Sakethi, S.Si., M.Kom., sebagai pembimbing utama yang telah membimbing penulis dan memberikan ide, kritik serta saran sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.
3. Bapak Rizky Prabowo, S.Kom., M.Kom., sebagai pembimbing kedua yang telah membimbing penulis dan memberikan bantuan, kritik serta saran dalam pembuatan skripsi ini.

4. Bapak Rico Andrian, S.Si., M.Kom., sebagai pembahas yang telah memberikan kritik dan saran yang bermanfaat dalam perbaikan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Prof. Warsito, S.Si., D.E.A., Ph.D., sebagai Dekan FMIPA Universitas Lampung.
6. Bapak Dr. Ir. Kurnia Muludi, M.S.Sc., sebagai Ketua Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Universitas Lampung.
7. Bapak Didik Kurniawan, S.Si., M.T., sebagai Sekretaris Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Universitas Lampung yang telah banyak membantu penulis selama perkuliahan.
8. Bapak Aristoteles, S.Si., M.Si., selaku pembimbing akademik selama penulis menjadi mahasiswa Ilmu Komputer Universitas Lampung.
9. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Ilmu Komputer yang telah memberikan ilmu selama penulis menjadi mahasiswa.
10. Sahabat-sahabat dari SMA, Annisa Rizky Wardani (Ica), Sella Emiliani, dan Heni Linggarsari, terima kasih untuk canda dan tawa saat bersama.
11. Sahabat-sahabat tercinta, Annisa Nur Fadhilah dan Riza Umami, terima kasih atas kebersamaan, perhatian, tempat curhat berbagi suka dan duka selama ini.
12. Sahabat Kosan, Luski Resti Lilwa, Mba Wahyu ratnaningsih, Mba Nur Amalia, dan Nur Indriani, yang setiap hari kosan gak pernah sepi selalu ribut gak karuan.
13. Anggota Sholgun, terima kasih atas kebersamaannya selama ini, menjadi tempat untuk berbagi suka, duka, dan tugas.

14. Keluarga Kerja Praktek, KKN Desa Kiluan Negeri, KWI'15, KWI'16, KWI'17, Majelis Ilmu, Asisten Dosen, dan Osches, yang telah memberikan warna tersendiri selama masa perkuliahan.
15. Mba-Mbaku yang selalu membimbing dan tak bosan mengingatkan penulis, Mba Naila Amalia, Mba Desnida Sari, Mba Fentri Haryati, dan Mba Yuli Kartika, terima kasih atas nasehat dan semangatnya yang selalu diberikan kepada penulis dan yang tak bosan-bosannya menanyakan “skripsinya sudah selesai dek”.
16. Teman-teman Bidikmisi 2014, Bidikmisi Ilmu Komputer, yang selalu ada tawa saat bareng kalian.
17. Teman-teman bidang Keilmuan Himakom dan bidang Infokom ROIS, yang selalu berganti tiap periodenya tetapi penulis masih menetap pada bidang yang sama, terima kasih atas pengalaman yang diberikan dalam berorganisasi mulai jadi peserta hingga panitia, dari Sekoor HPD hingga Koor Kestari. Sungguh merupakan pengalaman yang mengejutkan.
18. Kabinet Dinamis Kreatif BEM FMIPA Unila periode 2015-2016, terutama *partner* pada Departemen Kominfo. Kabinet Sinergis dan Tanggap BEM FMIPA Unila periode 2016, terutama *partner* pada Departemen HLPM, yang selalu ceria setiap acara dan menjadi departemen yang solid dan memberikan pengalaman yang tak terlupakan dalam berorganisasi.
19. Keluarga Besar Ilmu Komputer 2014 yang tidak bisa disebutkan satu per satu, terima kasih atas kebersamaannya selama ini.
20. Almamater Tercinta, Universitas Lampung.

Semoga dibalik kelebihan dan kekurangan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan. Akhir kata penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, karena pada hakikatnya kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT. Untuk itu, penulis mohon maaf atas segala kekurangan dan keterbatasan pada skripsi ini. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan dimasa yang akan datang.

Bandar Lampung, Agustus 2018

Penulis,

Desy Kartika Sari

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
MENYETUJUI	iii
MENGESAHKAN	iv
PERNYATAAN	v
RIWAYAT HIDUP	vi
MOTTO	viii
PERSEMBAHAN	ix
SANWACANA	x
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR KODE PROGRAM	xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Hadis	6
2.2 Sistem Informasi	8
2.3 Algoritma	9

2.4	Algoritma Pencocokan <i>String</i> (<i>String Matching</i>).....	10
2.5	Algoritma <i>Knuth-Morris-Pratt</i>	10
2.6	Aplikasi Telegram	11
2.7	Fitur Aplikasi Telegram	12
2.8	<i>Hypertext preprocessor</i> (PHP)	17

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.2	Bahan dan Alat Penelitian	21
3.3	Kerangka Penelitian	22
3.3.1	Permasalahan Penelitian.....	23
3.3.2	Analisis Pendekatan	23
3.3.3	Identifikasi Masalah	24
3.3.4	Pengajuan Solusi	24
3.3.5	Validasi	25
3.4	Tahapan Penelitian	25
3.4.1	Analisis Kebutuhan	26
3.4.2	Studi Literatur	26
3.4.3	Pengumpulan Data	26
3.4.4	Implementasi Algoritma <i>Knuth-Morris-Pratt</i>	26
3.4.5	Pengujian.....	36

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil Penelitian	38
4.2	Implementasi	39
4.2.1	Tahap <i>Pre-KMP</i>	39
4.2.2	Tahap <i>KMP-Search</i>	43
4.2.3	Tampilan <i>Form</i> Pencarian.....	52
4.2.4	Tampilan Hasil Pencarian	53
4.3	Pengujian	56

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1	Simpulan	71
5.2	Saran	72

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	20
Tabel 3.2 Hasil Perhitungan $kmpNext[i]$ dan $Shift[i]$	31
Tabel 3.3 Mendeklarasikan $kmpNext[i]$	31
Tabel 3.4 Membandingkan Karakter Untuk Mendapatkan Nilai $kmpNext[i]$	32
Tabel 3.5 Mencari Nilai $Shift[i]$	32
Tabel 3.6 Pencocokan <i>Pattern</i> Terhadap <i>Text</i>	33
Tabel 3.7 Pencocokan <i>Pattern</i> Ke <i>Text</i> Pada Indeks 0	33
Tabel 3.8 Pencocokan <i>Pattern</i> Ke <i>Text</i> Pada Indeks 1	34
Tabel 3.9 Pencocokan <i>Pattern</i> Ke <i>Text</i> Pada Indeks 2	34
Tabel 3.10 Pencocokan <i>Pattern</i> Ke <i>Text</i> Pada Indeks 3	34
Tabel 3.11 Pencocokan <i>Pattern</i> Ke <i>Text</i> Pada Indeks 6.....	35
Tabel 3.12 Pencocokan <i>Pattern</i> Ke <i>Text</i> Pada Indeks 7	35
Tabel 3.13 Pencocokan <i>Pattern</i> Ke <i>Text</i> Pada Indeks 8	36
Tabel 4.1 Iterasi 1 <i>pre-KMP</i>	41
Tabel 4.2 Iterasi 2 <i>pre-KMP</i>	41
Tabel 4.3 Iterasi 3 <i>pre-KMP</i>	42
Tabel 4.4 Iterasi 4 <i>pre-KMP</i>	42
Tabel 4.5 Iterasi 5 <i>pre-KMP</i>	42
Tabel 4.6 Iterasi 1 <i>KMP-Search</i>	46
Tabel 4.7 Iterasi 2 <i>KMP-Search</i>	47
Tabel 4.8 Iterasi 3 <i>KMP-Search</i>	47

Tabel 4.9 Iterasi 4 KMP- <i>Search</i>	48
Tabel 4.10 Iterasi 5 KMP- <i>Search</i>	48
Tabel 4.11 Iterasi 6 KMP- <i>Search</i>	49
Tabel 4.12 Iterasi 7 KMP- <i>Search</i>	49
Tabel 4.13 Iterasi 8 KMP- <i>Search</i>	50
Tabel 4.14 Iterasi 9 KMP- <i>Search</i>	50
Tabel 4.15 Iterasi 10 KMP- <i>Search</i>	51
Tabel 4.16 Iterasi 11 KMP- <i>Search</i>	51
Tabel 4.17 Pengujian Menggunakan Satu Kata	57
Tabel 4.18 Pengujian Menggunakan Dua Kata.....	57
Tabel 4.19 Pengujian Menggunakan Tiga Kata.....	61
Tabel 4.20 Rata-Rata Waktu Pencarian Pada Satu Kata.....	64
Tabel 4.21 Rata-Rata Waktu Pencarian Pada Dua Kata	64
Tabel 4.22 Rata-Rata Waktu Pencarian Pada Tiga Kata.....	66
Tabel 4.23 Rata-Rata Waktu Pencarian Pada Satu Kata Pada Pilihan Kitab Kitab Hadis	66
Tabel 4.24 Rata-Rata Waktu Pencarian Pada Dua Kata Pada Pilihan Kitab Kitab Hadis	68
Tabel 4.25 Rata-Rata Waktu Pencarian Pada Tiga Kata Pada Pilihan Kitab Kitab Hadis	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Pengolahan Data (Sutabri,2012).....	9
Gambar 2.2 Hasil Pencarian Hadis Pada Menu HR	15
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian	23
Gambar 3.2 Diagram Alur Penelitian	25
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Algoritma <i>Knuth-Morris-Pratt</i>	30
Gambar 4.1 Proses Pencarian Menggunakan Algoritma <i>Knuth-Morris-Pratt</i>	38
Gambar 4.2 <i>Form</i> Pencarian	53
Gambar 4.3 Tampilan Hasil Pencarian Satu Kata	54
Gambar 4.4 Tampilan Hasil Pencarian Dua Kata.....	55
Gambar 4.5 Tampilan Hasil Pencarian Tiga Kata	56

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 3.1 <i>Pseudocode</i> Algoritma <i>Pre-KMP</i>	27
Kode Program 3.2 <i>Pseudocode</i> Algoritma KMP <i>Fase</i> Pencarian	28
Kode Program 4.1 Tahap <i>pre-KMP</i>	40
Kode Program 4.2 Tahap <i>KMP-Search</i>	44
Kode Program 4.3 Pemanggilan Fungsi KMP Pada <i>Controller</i>	44
Kode Program 4.4 Pemanggilan Fungsi <i>KMP-Search</i>	45

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi yang semakin berkembang membuat manusia menginginkan segala sesuatu dilaksanakan dengan mudah, cepat, dan tepat. Teknologi informasi berbasis *web* memberikan banyak kemudahan kepada pengguna dalam menyajikan informasi yang mudah diakses kapanpun dan dimanapun. Data yang didapat oleh APJII (Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia), jumlah pengguna internet di Indonesia mencapai 132,7 juta pengguna atau sekitar 51,7% dari total jumlah penduduk Indonesia sebesar 256,2 juta jiwa pada tahun 2016. Perangkat yang digunakan untuk mengakses informasi dari internet yaitu *smartphone*, sebanyak 63,1 juta pengguna dan komputer sebanyak 2,2 juta pengguna, berdasarkan data tersebut penggunaan teknologi internet dan *web* saat ini membawa dampak yang signifikan dalam berbagai bidang termasuk bidang agama.

Sistem informasi yang dapat dirasakan manfaatnya saat ini seperti mesin pencari (*search engine*). *The American Heritage Dictionary* mendefinisikan *search engine* sebagai sebuah program perangkat lunak

(*software*) yang menelusur, menjaring, dan menampilkan informasi dari pangkalan data (Anam, 2008). Penggunaan mesin pencari dapat juga digunakan dalam bidang keislaman, misalnya pencarian ayat Alqur'an, pencarian do'a sehari-hari, dan pencarian hadis.

Hadis diperlukan sebagai pedoman hidup dalam ajaran umat muslim, dengan jumlah populasi penduduk muslim Indonesia pada tahun 2009 adalah 202.867.000 jiwa atau setara dengan 12,9% dari populasi muslim dunia (Cooperman, dkk, 2009), berdasarkan data banyaknya populasi penduduk muslim di Indonesia, maka diperlukan sistem pencarian informasi terkait pedoman hidup umat Islam yaitu Alqur'an dan Hadis.

Islam merupakan agama yang teliti dan ketelitian begitu penting dalam melihat perkembangan media sosial saat ini. Media sosial pada tahun 2016 menurut APJII, menjadi konten yang paling sering diakses oleh pengguna internet dengan total pengguna mencapai 129,2 juta pengguna. Media sosial sering digunakan untuk mengutip hadis tanpa menyebut nomor hadis yang ada, sehingga masyarakat sulit untuk mencari kebenaran dari hadis. Masyarakat perlu membuka kitab-kitab hadis yang tebal dan membutuhkan waktu yang lama untuk mencari kebenaran dari hadis yang ditemui.

Pengembangan sistem pencarian informasi pada hadis riwayat Bukhari sebelumnya telah diteliti oleh Sidi (2017). Sistem informasi hadis Bukhari ini dipublikasikan dengan alamat *website* <http://justruitu.com/bukhari/>, pada sistem tersebut terdapat satu kitab hadis yang disediakan yaitu hadis

riwayat Bukhari. Penelitian lain tentang pengembangan sistem perbandingan pencarian hadis dengan dan tanpa *index* pada sistem pencarian hadis riwayat Imam Malik dan Bukhari, sebelumnya juga telah diteliti oleh Ziyadurrahman (2018) dengan hasil penggunaan *index* pada data dengan jumlah diatas 700 data menunjukkan pencarian yang lebih cepat dibandingkan dengan pencarian yang tidak menggunakan *index*.

Sistem informasi pencarian hadis memerlukan fungsi utama yaitu metode pencarian kata untuk mempermudah *user* menemukan kata yang dicarinya. Pencarian kata dapat dilakukan dengan memanfaatkan algoritma *string matching* untuk mendapatkan kata yang dicari, salah satunya yaitu algoritma *Knuth-Morris-Pratt*. Cara kerja algoritma ini adalah dengan mulai mencocokkan *pattern* pada awal teks. Kata dicocokkan mulai dari posisi kiri hingga akhirnya sampai pada posisi paling kanan, algoritma ini akan mencocokkan karakter per karakter *pattern* dengan karakter di teks yang bersesuaian, sampai salah satu kondisi berikut dipenuhi yaitu karakter di *pattern* dan di teks yang dibandingkan tidak cocok (*mismatch*) dan semua karakter di *pattern* cocok, kemudian algoritma akan memberitahukan penemuan di posisi ini. Algoritma kemudian menggeser *pattern* berdasarkan tabel *shift*, lalu mengulangi langkah dua sampai *pattern* berada di ujung teks (Wibowo dkk, 2012). Uraian yang telah dijelaskan mendasari peneliti untuk mencoba mengembangkan sistem

pencarian kata pada tujuh kitab hadis menggunakan algoritma *Knuth-Morris-Pratt*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah algoritma *Knuth-Morris-Pratt* dapat diimplementasikan pada sistem pencarian pada tujuh kitab hadis.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dibuat untuk membantu *user* menemukan informasi nomor dan isi yang lengkap dari tujuh kitab hadis yaitu hadis riwayat Ahmad, An-Nasa'i, Bukhari, Ibnu Majah, Malik, Muslim, dan Tirmidzi.
2. Algoritma *string matching* yang digunakan adalah algoritma *Knuth-Morris-Pratt*.
3. Pencarian menggunakan bahasa Indonesia.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan algoritma *Knuth-Morris-Pratt* dalam pencarian pada tujuh kitab hadis.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat menyebarkan informasi kepada sesama muslim mengenai pedoman hidup berdasarkan hadis Nabi Muhammad SAW.
2. Dapat mengimplementasikan algoritma *Knuth-Morris-Pratt* pada pencarian hadis.
3. Menambah bahan pustaka bagi peneliti lain yang ingin melakukan penelitian sejenis.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hadis

Hadis adalah perkataan, perbuatan, ketetapan, dan persetujuan dari Nabi Muhammad SAW yang dijadikan landasan syariat Islam. Hadis dijadikan sumber hukum Islam selain Alqur'an, dalam hal ini kedudukan hadis merupakan sumber hukum kedua setelah Alqur'an. Hadis secara struktur terdiri atas dua komponen utama yaitu *sanad* (rantai penutur) dan *matan* (redaksi) (Burhanudin, 2006).

Menurut Ilmy, dkk (2007), Hadis adalah segala perkataan, perbuatan, ketetapan, sifat, keadaan, tabiat atau watak, dan perjalanan hidup Nabi Muhammad SAW, baik yang berkaitan dengan masalah hukum maupun tidak. Hadis menurut bahasa adalah ucapan atau perkataan, sedangkan menurut istilah hadis adalah ucapan, perbuatan, atau *takrir* Rasulullah SAW yang diikuti (dicontoh) oleh umatnya dalam menjalani kehidupan. Hadis ditinjau dari segi banyak sedikitnya orang yang meriwayatkan (perawi), hadis dibagi menjadi tiga yaitu sebagai berikut:

1. Hadis *Mutawattir*

Hadis *mutawattir* adalah hadis yang diriwayatkan oleh banyak sahabat, kemudian diteruskan oleh generasi berikutnya yang tidak memungkinkan mereka sepakat untuk berdusta. Hal ini disebabkan banyaknya orang yang meriwayatkan.

2. Hadis *Masyhur*

Hadis *masyhur* adalah hadis yang diriwayatkan oleh dua orang sahabat atau lebih yang tidak mencapai derajat *mutawattir*. Namun, setelah itu tersebar dan diriwayatkan oleh sekian banyak *tabi'in* yang mencapai derajat *mutawattir* sehingga tidak memungkinkan jumlah tersebut akan sepakat berbohong.

3. Hadis *Ahad*

Hadis *ahad* adalah hadis yang diriwayatkan oleh satu atau dua orang sehingga tidak mencapai derajat *mutawattir*.

Hadis ditinjau dari segi kualitas perawinya dapat dibagi menjadi empat yaitu sebagai berikut:

1. Hadis *Sahih*

Hadis *sahih* adalah hadis yang diriwayatkan oleh perawi yang adil, kuat hafalannya, tajam penelitiannya, *sanad* yang bersambung, tidak cacat, dan tidak bertentangan dengan riwayat orang yang lebih terpercaya.

2. Hadis *Hasan*

Hadis *hasan* adalah hadis yang diriwayatkan oleh perawi yang adil, tetapi kurang kuat ingatannya, *sanad*-nya bersambung, tidak cacat, dan tidak bertentangan.

3. Hadis *Da'if*

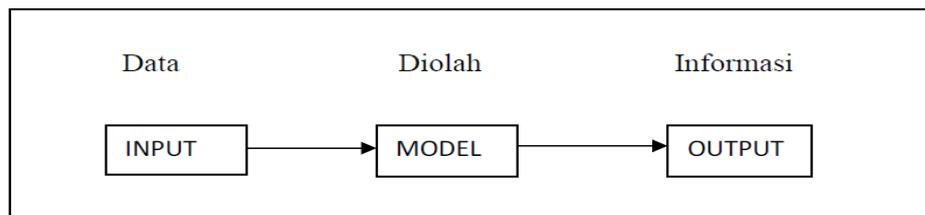
Hadis *da'if* adalah hadis yang tidak memenuhi syarat-syarat yang dipenuhi hadis *sahih* atau *hasan*.

4. Hadis *Maudu*

Hadis *maudu* adalah hadis palsu yang dibuat orang atau dikatakan orang sebagai hadis, padahal bukan hadis.

2.2 Sistem Informasi

Menurut Sutabri (2012), sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian yang mendukung fungsi operasi organisasi, yang bersifat manajerial dengan kegiatan strategi dari suatu organisasi untuk dapat menyediakan laporan-laporan yang diperlukan oleh pihak luar tertentu. Tugas dari suatu sistem informasi adalah melakukan transformasi dari sebuah data menjadi sebuah informasi dalam suatu siklus. Siklus proses transformasi tersebut disebut sebagai siklus pengolahan data (*data processing life cycle*) atau siklus informasi.



Gambar 2.1 Siklus Pengolahan Data (Sutabri, 2012).

Gambar 2.1 menggambarkan siklus pengolahan data memerlukan tiga buah komponen, yaitu: *input*, model, dan komponen *output*. Data akan disimpan terlebih dahulu sebelum diolah dalam bentuk *database*. Siklus pengolahan yang telah menggunakan *database* disebut sebagai *extended data processing life cycle*, dengan demikian komponen sistem informasi tidak hanya komponen *input*, model, dan *output*, tetapi juga dibutuhkan *database* untuk penyimpanan data. Proses data yang cepat akan menghasilkan informasi yang akurat, hal tersebut dapat dicapai dengan komponen kontrol yang akan menjaga sistem informasi dari kesalahan pada proses (Sutabri, 2012).

2.3 Algoritma

Algoritma adalah langkah detail yang ditunjukkan untuk komputer guna menyelesaikan suatu masalah. Istilah algoritma digunakan dalam ilmu komputer untuk menggambarkan metode pemecahan masalah yang terbatas, deterministik, dan efektif yang cocok untuk implementasi sebagai program komputer (Sedgewick dan Wayne, 2011). Algoritma dalam bidang pemrograman didefinisikan sebagai suatu metode khusus yang tepat dan terdiri dari serangkaian langkah yang terstruktur, dan dituliskan

secara matematis yang akan dikerjakan untuk menyelesaikan suatu masalah dengan bantuan komputer (Jogiyanto, 2005).

2.4 Algoritma Pencocokkan *String* (*String Matching*)

Algoritma pencocokan *string* merupakan komponen dasar dalam pengimplementasian berbagai perangkat lunak praktis yang sudah ada. *String matching* digunakan untuk menemukan satu atau lebih *string* yang disebut dengan *pattern* (*string* yang akan dicocokkan ke dalam *text*) dalam *string* yang disebut dengan *text* (Charras dan Lecroq, 2004).

2.5 Algoritma *Knuth-Morris-Pratt*

Algoritma *Knuth-Morris-Pratt* merupakan salah satu algoritma pencarian *string*, yang dikembangkan secara terpisah oleh Donald E. Knuth pada tahun 1967 dan James H. Morris bersama Vaughan R. Pratt pada tahun 1966, kemudian dipublikasikan secara bersamaan pada tahun 1977. Algoritma *Knuth-Morris-Pratt* melakukan perbandingan karakter teks dan karakter pada *pattern* dari kiri ke kanan. Ide dari algoritma ini adalah bagaimana memanfaatkan karakter-karakter *pattern* yang sudah diketahui ada di dalam teks sampai terjadinya ketidakcocokkan untuk melakukan pergeseran.

Langkah-langkah yang dilakukan algoritma *Knuth-Morris-Pratt* pada saat mencocokkan *string* adalah sebagai berikut:

1. Algoritma *Knuth-Morris-Pratt* mulai mencocokkan *pattern* pada awal teks.
2. *Pattern* dan teks dicocokkan dari kiri ke kanan, algoritma ini akan mencocokkan karakter per karakter *pattern* dengan karakter di teks yang bersesuaian, sampai memenuhi salah satu kondisi berikut:
 - a. Karakter di *pattern* dan di teks yang dibandingkan tidak cocok (*mismatch*).
 - b. Semua karakter di *pattern* cocok, kemudian algoritma akan memberitahukan penemuan di posisi ini.
3. Algoritma kemudian menggeser *pattern* berdasarkan tabel *shift*, lalu mengulangi langkah 2 sampai *pattern* berada di ujung teks (Ervana dan Pertiwi, 2012).

2.6 Aplikasi Telegram

Aplikasi Telegram memulai debutnya pada 14 Agustus 2013 ke perangkat iOS, kemudian ke Android pada tanggal 20 Oktober 2013. Prestasi Telegram tidak bisa dibilang buruk justru cenderung memukau, di bulan Oktober 2013 atau di tahun pertamanya Telegram sudah mengantongi 100.000 pengguna aktif harian. Angka ini melonjak tajam menjadi 15 juta pada bulan Maret 2014 atau kurang dari enam bulan kemudian. Pengguna aktif Telegram menyentuh angka 60 juta per bulan dan meningkat cepat ke

angka 100 juta pada bulan Februari 2016. Peningkatan yang cepat ini menandakan bahwa pengguna menerima dengan baik apa yang dihadirkan oleh Telegram (Winarso, 2016).

2.7 Fitur Aplikasi Telegram

1. Secret Chats

Fitur *secret chat* mempunyai tampilan dan juga *tools* yang sama dengan pesan standar, hanya saja pesan di *secret chat* di-*enkripsi* dengan prosedur *client-to-client* menggunakan protokol MTProto. Isi pesan ini tidak bisa diakses oleh siapapun di perangkat lain, hanya oleh pengirim dan penerima di perangkat yang digunakan. Isi pesan juga secara prinsip akan dihapus dengan pengaturan waktu yang telah ditentukan.

2. Nomor Seluler

Telegram menggunakan nomor seluler sebagai identitas dan *verifikasi* akun, dengan cara ini pengguna dapat dengan mudah menemukan teman. Nomor dapat diubah dan dihubungkan ke perangkat tambahan untuk kemudian diakses dari salah satunya. Nomor ponsel dapat disembunyikan dengan mengatur nama samaran sehingga nomor ponsel tidak akan terekspos oleh orang lain.

3. Grup

Fitur grup di Telegram dapat menampung lebih dari 5.000 orang, selain itu pesan yang dikirimkan oleh anggota grup juga akan ter-*enkripsi*.

4. Bot

Bot dibuat menggunakan telegram-cli dan lua, *bot* telegram-cli bekerja layaknya akun pribadi bahkan bisa juga *login* sebagai akun *bot* telegram-cli dan melakukan apa yang dapat dilakukan oleh akun normal. Telegram yang kemudian meluncurkan *bot* API agar *user* dapat membangun *bot* menggunakan bahasa pemrograman yang mereka kuasai tanpa harus berhubungan dengan telegram-cli atau MTProto. *Bot* API adalah akun *bot*, ada hal-hal tertentu yang bisa dilakukan akun normal yang tidak bisa dilakukan akun *bot*, misal membuat *group*, memasukkan orang ke dalam *group* dan mengeluarkan orang dari *group*.

Bot Telegram dapat digunakan dengan cara memasukkan kata kunci sesuai panduan awal dari *bot*, kemudian disesuaikan dengan informasi yang hendak dicari. *Bot* akan merespon kata kunci yang dimasukkan dengan mengirimkan jawaban sesuai kata kunci.

Contoh *bot* yang dapat digunakan untuk mencari data hadis yaitu Al-Islam, *bot* ini menyediakan berbagai fitur sebagai berikut:

1. Menu pencarian ayat Alqur'an dan terjemahannya dan menampilkan daftar surat yang dapat digunakan dengan mengetik *keyword* yang dicari dengan format `/quran [keyword|list]`. Menu Qur'an ini memiliki beberapa sub-menu yaitu:

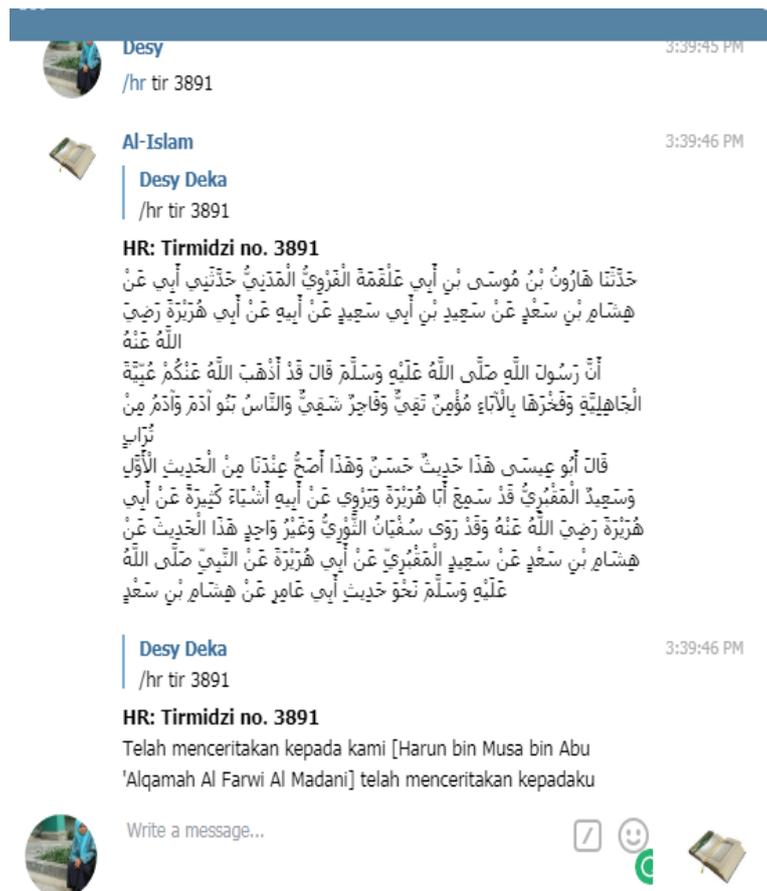
- a. Menu QS untuk menampilkan surat dan ayat Alqur'an, *keyword* yang digunakan /qs [surat]:[ayat].
 - b. Menu QQ untuk menampilkan surat dan ayat Alqur'an langsung beberapa surat, *keyword* yang digunakan /qq [surat]:[ayat] [surat]:[ayat].
 - c. Menu QT untuk menampilkan surat dan ayat Alqur'an beserta teks latin, *keyword* yang digunakan /qt [surat]:[ayat].
 - d. Menu TT untuk menampilkan surat dan ayat Alqur'an beserta teks latin langsung beberapa surat, *keyword* yang digunakan /tt [surat]:[ayat] [surat]:[ayat].
 - e. Menu QN untuk mencari *note* pada Alqur'an, *keyword* yang digunakan /qn [nomor].
 - f. Menu QA untuk mendengarkan ayat Alqur'an, *keyword* yang digunakan /qa [surat] : [ayat] ; [mp3].
2. Menu pencarian hadis dan terjemahannya berdasarkan *keyword* yang dapat digunakan dengan mengetik *keyword* yang dicari dengan format /hadits [*keyword*]. Menu Hadits ini memiliki beberapa sub-menu yaitu:
- a. Menu HC untuk mencari hadis berdasarkan *keyword*, *keyword* yang digunakan /hc [*keyword*].
 - b. Menu HR untuk menampilkan hadis, *keyword* yang digunakan /hr [riwayat] [nomor]. Menu inilah yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data hadis.

Kode pencarian dari tujuh imam sebagai berikut:

- ahm : Ahmad (26.363 hadis).
- buk : Bukhari (7.008 hadis).
- ibn : Ibnu Majah (4.332 hadis).
- mal : Malik (1.594 hadis).
- mus : Muslim (5.362 hadis).
- nas : Nasa'i (5.662 hadis).
- tir : Tirmidzi (3.891 hadis).

Proses pencarian hadis pada menu HR dapat dilihat pada Gambar

2.2.



Gambar 2.2 Hasil Pencarian Hadis Pada Menu HR.

Gambar 2.2 menunjukkan hasil pencarian menggunakan menu HR, dengan memasukkan *keyword* /hr tir 3891 yang merupakan *keyword* untuk pencarian hadis riwayat Tirmidzi dengan nomor hadis 3.891. *Bot* merespon dengan mengirimkan hadis riwayat Tirmidzi nomor 3.891 dalam bahasa Arab dan terjemahannya.

- c. Menu Kitab untuk menampilkan hadis terdapat pada kitab tertentu, *keyword* yang digunakan /kitab [riwayat] [nomor].
 - d. Menu Penguat untuk menampilkan hadis penguat dari hadis tertentu, *keyword* yang digunakan /penguat [riwayat] [nomor].
 - e. Menu Perawi untuk menampilkan perawi hadis dari hadis tertentu, *keyword* yang digunakan /perawi [riwayat] [nomor].
 - f. Menu Rawi untuk menampilkan informasi imam perawi hadis, *keyword* yang digunakan /rawi [Kode Rawi].
3. Menu Waktu Sholat untuk menampilkan jadwal sholat untuk kota tertentu yang dapat digunakan dengan mengetik *keyword* yang dicari dengan format /sholat [daerah], [metode]. Menu Waktu Sholat ini memiliki beberapa sub-menu yaitu:
- a. Menu Hijriyah untuk konversi tanggal masehi ke hijriyah, *keyword* yang digunakan /hijriyah [tanggal-masehi].
 - b. Menu Masehi untuk konversi hijriyah ke tanggal masehi, *keyword* yang digunakan /masehi [tanggal-hijriyah].

4. Menu Informasi Waktu dan Lokasi untuk menampilkan informasi waktu untuk kota tertentu yang dapat digunakan dengan mengetik *keyword* yang dicari dengan format /waktu [daerah]. Menu Informasi waktu dan lokasi ini memiliki beberapa sub-menu yaitu:
 - a. Menu Peta untuk menampilkan peta untuk kota tertentu, *keyword* yang digunakan /peta [daerah].
 - b. Menu *Map* untuk menampilkan peta untuk koordinat tertentu, *keyword* yang digunakan /map [latitude], [longitude].

5. Keamanan

Telegram handal dalam hal keamanan dengan menerapkan skema *enkripsi simetrik* bernama MTProto, yang dikembangkan oleh Nikolai Durov dan tim pada tahun 2013. Basis skema ini sendiri adalah *enkripsi* AES 256-bit, RSA 2048 dan Diffie-Hellman (Winarso, 2016).

2.8 *Hypertext Preprocessor (PHP)*

PHP (*Hypertext Preprocessor*) merupakan suatu bahasa pemrograman yang berfungsi untuk membangun suatu *website* dinamis. PHP menyatu dengan kode HTML tetapi berbeda kondisi, HTML digunakan sebagai pembangun atau pondasi kerangka *layout web*, sedangkan PHP digunakan sebagai prosesnya. PHP juga bersifat *open source*, sehingga dapat dipakai secara gratis dan mampu lintas *platform*. PHP juga dibangun sebagai modul pada *web server apache* dan sebagai *binary* yang dapat berjalan sebagai CGI (Saputra dan Agustin, 2012).

PHP merupakan bahasa pemrograman *script* yang paling banyak dipakai saat ini dan banyak dipakai untuk pemrograman situs *web* dinamis, walaupun tidak tertutup kemungkinan digunakan untuk pemakaian lain. PHP merupakan bahasa *server side scripting*, dimana PHP selalu membutuhkan *web server* dalam menjalankan aksinya. *Server* akan bekerja apabila ada permintaan dari *client* yaitu kode-kode PHP, permintaan dari *client* tersebut akan dikirimkan ke *server*, kemudian *server* akan mengembalikan pada halaman sesuai instruksi yang diminta (Saputra, 2012).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Waktu penelitian dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2017/2018 dengan sumber hadis didapat dari Al-Islam dan Hadist *Bot* pada aplikasi Telegram. Penelitian ini dilakukan sesuai jadwal yang sudah diatur dalam bentuk penjadwalan *Gant Chart*. Jadwal pengerjaan penelitian disajikan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

No	Nama Kegiatan	Des				Jan				Feb				Maret				April				Mei				Juni				Juli			
		Minggu ke				Minggu ke-																											
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Analisis Kebutuhan		■	■	■																												
2	Pengumpulan Data				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																		
3	Seminar Proposal																■																
4	Perancangan									■	■	■																					
5	Penulisan Program										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
6	Pengujian																		■	■													
7	Penulisan Laporan																						■	■	■	■	■	■	■				
8	Seminar Skripsi																													■			

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data hadis meliputi:

1. Kitab Ahmad dengan jumlah 26.363 hadis
2. Kitab An-nasa'i dengan jumlah 5.662 hadis
3. Kitab Bukhari dengan jumlah 7.008 hadis
4. Kitab Ibnu Majah dengan jumlah 4.332 hadis
5. Kitab Malik dengan jumlah 1.594 hadis
6. Kitab Muslim dengan jumlah 5.362 hadis
7. Kitab Ahmad dengan jumlah 3.891 hadis

Data hadis ini berjumlah 52.618 hadis yang diinterpretasikan ke dalam sebuah *database* yang terdiri dari tujuh tabel, setiap tabel berisi kumpulan hadis dari masing-masing perawi. Data tersebut diambil dari Al-Islam dan Hadist *bot* pada aplikasi Telegram.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *hardware* dan *software* yang berguna untuk mendukung dan menunjang pelaksanaan penelitian.

1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah

1 unit *Notebook* dengan spesifikasi:

- a. *Processor AMD Dual Core C60 CPU @1.333 GHz*
- b. *Memory 2GB RAM*
- c. *System Type 64-bit Operating System*

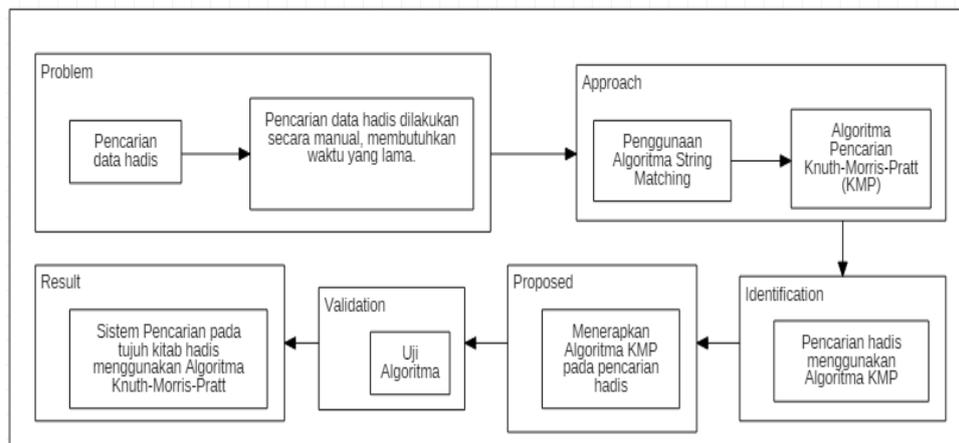
2. Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah:

- a. Sistem Operasi: *Windows 7 Ultimate 64 bit*
- b. *Web Browser: Google Chrome*
- c. Program editor: *Sublime Text 3*
- d. Aplikasi Telegram: *Al-Islam dan Hadist Bot*
- e. *Database Server: MariaDB 10.1.31*
- f. *Web Server: Apache 2.4.33*
- g. Bahasa pemrograman: *PHP 7.1.16*
- h. *Framework Laravel 5.5*

3.3 Kerangka penelitian

Kerangka penelitian adalah urutan langkah sistematis yang akan dilakukan dalam penelitian. Kerangka penelitian ini memberikan gambaran lengkap dari awal permasalahan yang akan diteliti hingga hasil yang akan diperoleh. Kerangka penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Kerangka Penelitian.

3.3.1 Permasalahan Penelitian

Permasalahan penelitian merupakan permasalahan yang dihadapi dan menjadi dasar dari penelitian yang dilakukan, dengan permasalahan yang ada maka peneliti mencoba untuk mencari solusi yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Permasalahan yang ditemui pada sistem mencari suatu hadis yaitu pencarian hadis yang dilakukan secara manual di kitab hadis yang tebal dan membutuhkan waktu lama. Masalah tersebut mendasari peneliti untuk membuat cara alternatif untuk mempercepat dan mempermudah proses pencarian hadis.

3.3.2 Analisis Pendekatan

Analisis pendekatan dilakukan untuk menemukan solusi dari permasalahan yang dihadapi. Pendekatan yang dilakukan pada sistem pencarian hadis yaitu pendekatan dengan metode algoritma *string matching* yaitu algoritma pencarian *Knuth-Morris-Pratt*. Algoritma ini mempunyai nilai pergeseran

pada tiap karakter pada *pattern*, hal tersebut dapat mengurangi waktu pencarian karena algoritma tidak melakukan pegeseran yang tidak perlu, sehingga diharapkan mampu membuat pencarian hadis menjadi lebih cepat.

3.3.3 Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah merupakan tahap yang mendasari dari proses yang akan dilakukan dalam pengembangan sistem pada penelitian yaitu penerapan algoritma *Knuth-Morris-Pratt* pada sistem pencarian hadis. Dua tahapan sebelumnya yaitu permasalahan penelitian dan analisis pendekatan menjadi dasar pertimbangan dalam mengidentifikasi masalah, setelah masalah teridentifikasi maka akan dilakukan pemecahan masalah berdasarkan analisis pendekatan.

3.3.4 Pengajuan Solusi

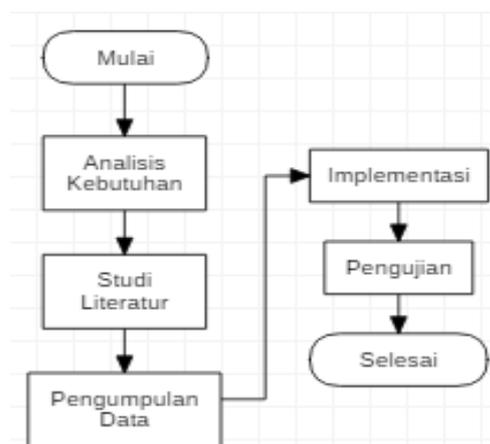
Pengajuan solusi dilakukan untuk menjelaskan solusi yang diberikan agar masalah yang dihadapi dapat terselesaikan. Pengajuan solusi ini didasarkan pada identifikasi masalah yang telah dihasilkan, identifikasi masalah kemudian digunakan untuk menentukan tujuan yang akan dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah sistem pencarian pada tujuh kitab hadis menggunakan algoritma *Knuth-Morris-Pratt*.

3.3.5 Validasi

Proses terakhir yang dilakukan yaitu validasi terhadap algoritma yang dibuat pada sistem. Sistem pencarian hadis menggunakan algoritma *Knuth-Morris-Pratt* diuji dengan membandingkan hasil yang didapat pada sistem dengan hasil yang didapat pada *query* dalam *database*. Proses selanjutnya, setelah divalidasi maka akan menghasilkan sebuah sistem pencarian pada tujuh kitab hadis menggunakan algoritma *Knuth-Morris-Pratt* berbasis *web*.

3.4 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini dilakukan dengan beberapa langkah yaitu analisis kebutuhan, studi literatur, pengumpulan data, implementasi, dan pengujian. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Alur Penelitian.

3.4.1 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dimulai dengan mengidentifikasi, mengumpulkan studi literatur mengenai metode-metode *string matching* khususnya algoritma *Knuth-Morris-Pratt*.

3.4.2 Studi Literatur

Studi literatur yang dilakukan pada penelitian ini berupa pengumpulan data yang dibutuhkan oleh sistem. Data-data yang dibutuhkan tersebut, diperoleh dari hasil melakukan pengamatan serta mempelajari catatan yang memuat data-data yang diperlukan terhadap permasalahan yang sedang diteliti. Metode studi literatur digunakan dengan melihat penelitian yang sudah ada dan merujuk pada penelitian yang telah dilakukan.

3.4.3 Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan pada penelitian ini yaitu data hadis yang diperoleh dari Al-Islam dan Hadist *Bot* yang dapat diakses menggunakan aplikasi Telegram.

3.4.4 Implementasi Algoritma *Knuth-Morris-Pratt*

Implementasi merupakan tahapan peneliti melakukan analisis terhadap cara kerja dari algoritma *Knuth-Morris-Pratt* serta mengimplementasikannya ke dalam sebuah program dengan menggunakan PHP dan MySQL dalam melakukan proses pencarian kata.

Algoritma *Knuth-Morris-Pratt* melakukan perbandingan karakter teks dan karakter pada *pattern* dari kiri ke kanan. Ide dari algoritma ini adalah bagaimana memanfaatkan karakter-karakter *pattern* yang sudah diketahui ada di dalam teks sampai terjadinya ketidakcocokkan untuk melakukan pergeseran. Informasi ketidakcocokkan *pattern* dengan teks disimpan untuk menentukan jumlah pergeseran, sehingga algoritma *Knuth-Morris-Pratt* melakukan pergeseran lebih jauh sesuai dengan informasi yang disimpan, yang menyebabkan waktu pencarian dapat dikurangi secara signifikan.

Algoritma *Knuth-Morris-Pratt* memiliki dua fungsi yaitu fungsi *pre-KMP* (*pre Knuth-Morris-Pratt*) dan fungsi *KMP search* (*pencarian Knuth-Morris-Pratt*). *Pseudocode* untuk masing-masing fungsi ditunjukkan pada Kode Program 3.1 dan 3.2.

```

procedure preKMP(
    input keyword : array[0..n-1] of char,
    input panjangKeyword : integer,
    input/output kmpNext : array[0..n] of integer
)
Deklarasi:
i,j: integer

Algoritma
i := 0;
j := kmpNext[0] := -1;
while (i < panjangKeyword) {
    while (j > -1 and not(keyword[i] =
        keyword[j]))
        j := kmpNext[j];
    endwhile
    i:= i+1;
    j:= j+1;
    if (keyword[i] = keyword[j])
        kmpNext[i] := kmpNext[j];
    else
        kmpNext[i] := j;
    endif
endwhile

```

Kode Program 3.1 *Pseudocode* Algoritma *pre-KMP*.

Kode Program 3.1 pada fungsi *pre-KMP* panjang *pattern* dimasukkan ke variabel *panjangKeyword*, $i=0$ dan $j=kmpNext[0]=-1$, jika i lebih kecil dari pada *panjangKeyword*, jika j lebih besar dari -1 dan *pattern* yang dicari pada karakter ke- i tidak sama dengan *pattern* yang dicari pada karakter ke- j maka nilai j sama dengan nilai *kmpNext* dari karakter ke- j . Nilai i menjadi $i+1$ dan nilai j menjadi $j+1$, cek kondisi selanjutnya yaitu, jika *pattern* pada karakter ke- i sama dengan *pattern* pada karakter ke- j , maka nilai *kmpNext* dari karakter ke- i sama dengan nilai *kmpNext* pada karakter ke- j , kemudian jika *pattern* pada karakter ke- i tidak sama dengan *pattern* pada karakter ke- j , maka nilai *kmpNext* pada karakter ke- i sama dengan nilai j .

```

procedure KMPSearch(
  input panjangTeks, panjangKeyword :
    integer,
  input Keyword : array[0..n-1] of char,
  input Teks : array[0..m-1] of char,
)

Deklarasi :
i, j : integer
kmpNext : array of integer

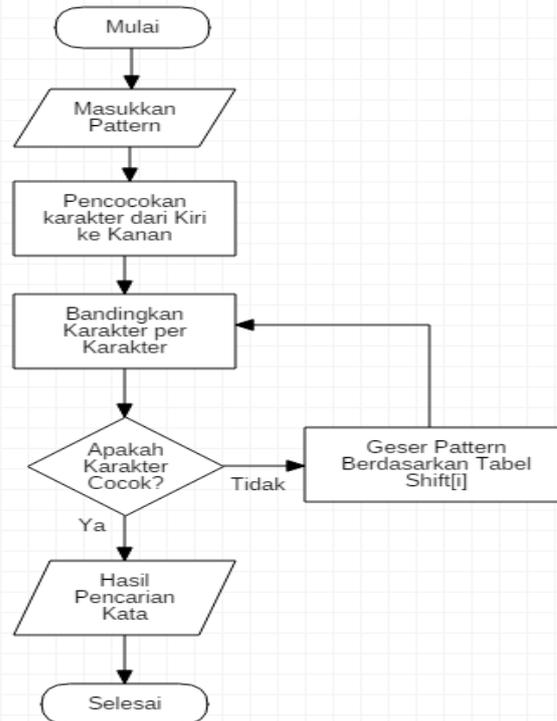
Algoritma :
i := 0
j := 0
While (j < panjangTeks)
  While (i > -1 && Keyword[i] <> Teks[j])
    i := kmpNext[i]
  EndWhile
  i := i + 1
  j := j + 1
  If (i >= panjangKeyword)
    Write(j - i)
    i := kmpNext[i]
  EndIf
EndWhile

```

Kode Program 3.2 *Pseudocode* Algoritma KMP Fase Pencarian.

Kode Program 3.2 pada fungsi *KMP Search* panjang teks dimasukkan ke dalam variabel *panjangTeks*, panjang *pattern* dimasukkan ke variabel *panjangKeyword*, $i=0$ dan $j=0$, jika nilai j lebih kecil dari panjang teks maka lakukan pengecekan pada kondisi berikutnya yaitu, jika i lebih besar dari -1 dan *pattern* pada karakter ke- i tidak sama dengan teks pada karakter ke- j , maka nilai i berisi nilai dari *kmpNext* dari karakter ke- i . Nilai i menjadi $i+1$ dan nilai j menjadi $j+1$, kemudian cek kembali kondisi selanjutnya yaitu, jika nilai i lebih besar atau sama dengan panjang karakter *keyword* maka algoritma akan menyimpan hasil penemuan *keyword* terhadap teks pada posisi *string* tersebut. Nilai i berubah menjadi nilai dari *kmpNext* pada karakter ke- i , proses tersebut akan berulang hingga pencarian sampai pada akhir karakter teks.

Flowchart merupakan gambar atau bagan yang memperlihatkan urutan dan hubungan antar proses beserta pernyataannya. Gambaran ini dinyatakan dengan simbol, dengan demikian setiap simbol menggambarkan proses tertentu. Sedangkan antara proses digambarkan dengan garis penghubung. *Flowchart* dari pencarian menggunakan algoritma *Knuth-Morris-Pratt* dapat ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Flowchart Algoritma Knuth-Morris-Pratt.

Gambar 3.3 menggambarkan alur pada proses pencarian algoritma *Knuth-Morris-Pratt*, dimana proses awal yang dilakukan yaitu memasukkan *pattern* di dalam *text* yang tersedia. Proses pencarian dimulai dari karakter paling kiri ke kanan *pattern*, setiap karakter akan dibandingkan satu per satu, jika terjadi ketidakcocokkan maka akan dicek nilai $shift[i]$ dan bergeser sesuai dengan nilai $shift[i]$, dan jika terjadi kecocokkan maka mengeluarkan hasil pencarian dan selesai.

Contoh pencarian kata menggunakan algoritma *Knuth-Morris-Pratt*:

Teks : MENCARI CARA

Pattern: CARA

Cara kerja Algoritma *Knuth-Morris-Pratt* yang digunakan untuk melakukan jumlah pergeseran adalah sebagai berikut:

Tabel pergeseran dari *pattern* yang dicari dapat dilihat pada Tabel 3.2, dari tabel pergeseran *pattern* dapat diketahui berapa banyak lompatan pergeseran pada saat pencocokkan karakter.

Tabel 3.2 Hasil Perhitungan $kmpNext[i]$ dan $shift[i]$

i	0	1	2	3
$x[i]$	C	A	R	A
$kmpNext[i]$	-1	0	0	0
$Shift[i]$	1	1	2	3

Tabel 3.2 menjelaskan hasil perhitungan dari *pattern* yang dimasukkan oleh *user*. Hasil yang diperoleh menunjukkan setiap karakter memiliki nilai pergeseran sendiri.

Langkah-langkah untuk menghitung nilai $kmpNext[i]$ dan $shift[i]$ adalah berikut:

1. Untuk mendapatkan hasil pergeseran, mula-mula isi $kmpNext[i]$ dengan nilai awal -1

Tabel 3.3 Mendeklarasikan $kmpNext[i]$

i	0	1	2	3
$x[i]$	C	A	R	A
$kmpNext[i]$	-1			
$Shift[i]$				

Tabel 3.3 menjelaskan bahwa nilai *default* pada $kmpNext[0]$ adalah -1, sehingga pada isi dari $kmpNext[0]$ adalah huruf "C", maka huruf "C" memiliki nilai $kmpNext$ sama dengan -1.

2. Proses membandingkan karakter dari kiri ke kanan

Bandungkan karakter C dan A jika tidak sama beri nilai 0,

Bandungkan karakter C dan R jika tidak sama beri nilai 0,

Bandungkan karakter C dan A jika tidak sama beri nilai 0.

Tabel 3.4 Membandingkan karakter untuk mendapatkan nilai $kmpNext[i]$

i	0	1	2	3
$x[i]$	C	A	R	A
$kmpNext[i]$	-1	0	0	0
$Shift[i]$				

Tabel 3.4 menunjukkan hasil dari perhitungan nilai $kmpNext[i]$ yang dilakukan dengan membanding setiap karakter pada *pattern*, sehingga diperoleh nilai $kmpNext$ dari setiap karakternya.

3. Pengisian kolom *shift* dilakukan dengan memakai rumus $i -$

$$kmpNext[i]$$

$$i - kmpNext[i] = 0 - (-1) = 1,$$

$$i - kmpNext[i] = 1 - 0 = 1,$$

$$i - kmpNext[i] = 2 - 0 = 2,$$

$$i - kmpNext[i] = 3 - 0 = 3.$$

Tabel 3.5 Mencari nilai $Shift[i]$

i	0	1	2	3
$x[i]$	C	A	R	A
$kmpNext[i]$	-1	0	0	0
$Shift[i]$	1	1	2	3

Tabel 3.5 menunjukkan hasil pergeseran yang telah diperoleh dan dapat digunakan untuk memulai pencocokan kata dengan langkah-langkah berikut:

Tabel 3.6 Pencocokan *Pattern* terhadap *Text*

<i>Index</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Text</i>	M	E	N	C	A	R	I		C	A	R	A

<i>Index</i>	0	1	2	3
<i>Pattern</i>	C	A	R	A

Tabel 3.6 menunjukkan inisialisasi *Text* dan *Pattern*. *Text* menjelaskan tentang teks yang disimpan dalam *database* dan *Pattern* menjelaskan tentang pola atau masukan kata yang ingin dicari atau dicocokkan ke dalam teks.

Tabel 3.7 Mencocokkan *Pattern* ke *Text* pada indeks 0

<i>Index</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Text</i>	M	E	N	C	A	R	I		C	A	R	A

<i>Index</i>	0	1	2	3
<i>Pattern</i>	C	A	R	A

Tabel 3.7 menunjukkan perbandingan karakter *Text* dan karakter pada *Pattern*. Karakter “C” dan “M” dibandingkan dan terlihat ketidakcocokan. Nilai *shift[0]* yang berkarakter “C” memiliki nilai pergeseran “1” maka terjadi pergeseran sebanyak satu kali.

Tabel 3.8 Mencocokkan *Pattern* ke *Text* pada indeks 1

<i>Index</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Text</i>	M	E	N	C	A	R	I		C	A	R	A

<i>Index</i>		0	1	2	3
<i>Pattern</i>		C	A	R	A

Tabel 3.8 menunjukkan perbandingan karakter *Text* dan karakter pada *Pattern*. Karakter “C” dan “E” dibandingkan dan terlihat ketidakcocokkan. Nilai *shift[0]* yang berkarakter “C” memiliki nilai pergeseran “1” maka terjadi pergeseran sebanyak satu kali.

Tabel 3.9 Mencocokkan *Pattern* ke *Text* pada indeks 2

<i>Index</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Text</i>	M	E	N	C	A	R	I		C	A	R	A

<i>Index</i>			0	1	2	3
<i>Pattern</i>			C	A	R	A

Tabel 3.9 menunjukkan perbandingan karakter *Text* dan karakter pada *Pattern*. Karakter “C” dan “N” dibandingkan dan terlihat ketidakcocokkan. Nilai *shift[0]* yang berkarakter “C” memiliki nilai pergeseran “1” maka terjadi pergeseran sebanyak satu kali.

Tabel 3.10 Mencocokkan *Pattern* ke *Text* pada indeks 3

<i>Index</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Text</i>	M	E	N	C	A	R	I		C	A	R	A

<i>Index</i>				0	1	2	3
<i>Pattern</i>				C	A	R	A

Tabel 3.10 menunjukkan perbandingan karakter *Text* dan karakter pada *Pattern*. Karakter “C” dan “C” dibandingkan dan terlihat kecocokkan, kemudian dilanjutkan karakter pada *Pattern* dengan *Index* “1” yaitu karakter “A” dengan “A” dan terlihat cocok, dilanjutkan karakter pada *Pattern* dengan *Index* “2” yaitu karakter “R” dengan “R” dan masih cocok, dilanjutkan lagi pada karakter pada *Pattern* dengan *Index* “3” dan terlihat karakter “A” dan “I” tidak cocok. Nilai *shift[3]* yang berkarakter “A” memiliki nilai pergeseran “3” maka terjadi pergeseran sebanyak tiga kali.

Tabel 3.11 Mencocokkan *Pattern* ke *Text* pada indeks 6

<i>Index</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Text</i>	M	E	N	C	A	R	I		C	A	R	A
<i>Index</i>							0	1	2	3		
<i>Pattern</i>							C	A	R	A		

Tabel 3.11 menunjukkan perbandingan karakter *Text* dan karakter pada *Pattern*. Karakter “C” dan “I” dibandingkan dan terlihat ketidakcocokkan. Nilai *shift[0]* yang berkarakter “C” memiliki nilai pergeseran “1” maka terjadi pergeseran sebanyak satu kali.

Tabel 3.12 Mencocokkan *Pattern* ke *Text* pada indeks 7

<i>Index</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Text</i>	M	E	N	C	A	R	I		C	A	R	A
<i>Index</i>								0	1	2	3	
<i>Pattern</i>								C	A	R	A	

Tabel 3.12 menunjukkan perbandingan karakter *Text* dan karakter pada *Pattern*. Karakter “C” dan [spasi] dibandingkan dan terlihat ketidakcocokkan. Nilai *shift[0]* yang berkarakter “C” memiliki nilai pergeseran “1” maka terjadi pergeseran sebanyak satu kali.

Tabel 3.13 Mencocokkan *Pattern* ke *Text* pada indeks 8

<i>Index</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Text</i>	M	E	N	C	A	R	I		C	A	R	A
<i>Index</i>									0	1	2	3
<i>Pattern</i>									C	A	R	A

Tabel 3.13 menunjukkan perbandingan karakter *Text* dan karakter pada *Pattern*. Karakter pada *Pattern* yang dicocokkan pada *Text* terlihat semua karakter telah cocok dan *window* berada pada akhir teks maka tidak ada lagi pergeseran.

Contoh di atas dapat disimpulkan bahwa informasi yang digunakan untuk melakukan pergeseran adalah berdasarkan hitungan ketidakcocokkan *Pattern* dari kiri pada *Text*.

3.4.5 Pengujian

Tahap ini merupakan tahap pengujian dari keseluruhan tahap-tahap yang telah dilalui dimulai dari analisis kebutuhan hingga tahap implementasi. Algoritma diuji dengan melakukan proses pencarian kata pada data hadis dalam sistem. Pengujian terhadap proses pencarian dilakukan dengan memasukkan *keyword* pencarian dengan satu kata, dua kata, dan tiga kata

yang diambil secara acak dan terdapat pada *database*, kemudian melihat apakah jumlah data yang ditemukan oleh pencarian menggunakan algoritma sama dengan jumlah data yang dicari menggunakan *query* pada *database*.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Simpulan yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian dan analisis pada sistem pencarian pada tujuh kitab hadis menggunakan algoritma *Knuth-Morris-Pratt* adalah sebagai berikut:

1. Sistem pencarian pada tujuh kitab hadis menggunakan algoritma *Knuth-Morris-Pratt* berguna untuk menemukan hadis sesuai dengan yang dicari berdasarkan perawinya.
2. Algoritma *Knuth-Morris-Pratt* dapat diimplementasikan pada proses pencarian hadis.
3. Data yang disediakan sistem terdiri dari tujuh kitab hadis yaitu:
 - a. Kitab Ahmad dengan jumlah data 26.363 hadis.
 - b. Kitab An-nasa'i dengan jumlah data 5.662 hadis.
 - c. Kitab Bukhari dengan jumlah data 7.008 hadis.
 - d. Kitab Ibnu Majah dengan jumlah data 4.332 hadis.
 - e. Kitab Malik dengan jumlah data 1.594 hadis.
 - f. Kitab Muslim dengan jumlah data 5.362 hadis.
 - g. Kitab Tirmidzi dengan jumlah data 3.891 hadis.

Dengan total jumlah hadis yaitu 52.618 hadis.

4. Panjang karakter teks pada *database* dan *pattern* yang dimasukkan oleh *user* mempengaruhi waktu pencarian, semakin panjang teks pada *database* dan *pattern* yang dimasukkan oleh *user* maka waktu pencarian yang dibutuhkan akan semakin lama.

5.2. Saran

Beberapa saran yang diberikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem pencarian dengan metode berbeda sehingga dapat menjadi perbandingan hasil yang diperoleh pada penelitian-penelitian sebelumnya dengan metode terbaru.
2. Melengkapi dengan metode *autocomplete* atau *word suggestion* dan melengkapi sistem dengan pemeliharaan data agar mudah dalam pengelolaan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, Syamsu.** 2008. *Analisa Kinerja Search Engine Dengan Menilai Precision And Recall Untuk Informasi Marketing Dan Advertising (Studi Kasus : Google, Yahoo, MSN, Ask)*. Skripsi. Surabaya: Universitas Narotama Surabaya.
- Burhanudin, Indra.** 2006. *Mengenal Imam Besar Islam*. Surabaya: Al-Qolam.
- Charras, C. Lecroq, T.** 2004. *Handbook of Exact String-Matching Algorithms*. London: King's College Publications.
- Cooperman, Alan. Brian, J. Grim. Mehtab, S. Karim. Sahar, Chaudhry.** 2009. *Mapping The Muslim Global Muslim Population*. Hal 5. Washington, D.C: Pew Forum on Religion & Public Life.
- Ervana, A. dan Pertiwi, A.** 2012. Implementasi Algoritma Pencocokan String pada Aplikasi Pengarsipan Berbasis Web. *Jurnal Informatika*. Vol 3 (2): 3-4.
- Ilmy, Bachrul. Dimiyati, Ahmad. Habibie, Muhammad.** 2007. *Pendidikan Agama Islam untuk kelas X SMK*. Bandung: Grafindo Media Pratama.
- Jogiyanto.** 2005. *Pengenalan Komputer*. Yogyakarta: Andi.
- Saputra, Agus.** 2012. *Sistem Informasi Nilai Akademik untuk Panduan Skripsi*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Saputra, A. Agustin, F.** 2012. *Membangun Sistem Aplikasi E-Commerce dan SMS*, Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Sedgewick, R. Wayne, K.,** 2011. *Algorithms Fourth Edition*. Boston: Princeton University.

- Sidi, Jaka Purnama.** 2017. *Pengembangan Sistem Pencarian Informasi Pada Hadits Riwayat Bukhari*. Skripsi. Lampung: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
- Sutabri, Tata.** 2012. *Analisis Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi.
- Wibowo, Thio. Wibowo, Ardianto. Sari, Rika Perdana.** 2012. Pembuatan Aplikasi Untuk Mendeteksi Kebenaran Perintah Sql Query Menggunakan Metode Knuth-Morris Pratt (KMP). *Jurnal Teknik Informatika*. Vol 1 (1):3-5.
- Winarso, Bambang.** 2016. *Sejarah dan Fitur-Fitur Andalan Aplikasi Telegram*. 10 November 2017. <http://dailysocial.id/apa-itu-telegram/>.
- Ziyadurrahman, Rifqi.** 2018. *Pengembangan Sistem Perbandingan Pencarian Hadis Dengan Dan Tanpa Index Pada Sistem Pencarian Hadis Riwayat Imam Malik Dan Bukhari*. Skripsi. Lampung: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.