

Penerapan Algoritma Knuth Morris Pratt Terhadap Kelompok Bidang Keilmuan Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika

Ajeng Winanda^{1a*}, Septilia Arfida^{2b}

^{a b} Fakultas Ilmu Komputer, Informatics & Business Institute Darmajaya Jl. Z.A.
Pagar Alam No. 93, Bandar Lampung - Indonesia 35142 Telp. (0721) 787214 Fax.
(0721) 700261

^a *ajengwinanda0062@gmail.com*

^b *septilia@darmajaya.ac.id*

Abstract

The rapid development of technology makes it very easy for humans to innovate, one of which is website development innovation. The use of the website has now become one of the most powerful and effective data dissemination media. In the academic field, websites are not spared from monitoring, especially in the dissemination of information regarding scientific field groups of Informatics Engineering students at the Darmajaya Institute of Informatics and Business. The lack of accurate information to describe courses and specializations makes students still struggling to choose one of the three specializations. To explore insights into specializations, students need to know what specialization courses are available in the IIB Darmajaya informatics engineering department. To assist students in finding course names, a search is needed by matching patterns. The algorithm used in this study is the Knuth Morris Pratt (KMP) algorithm which is used in searching for specialization courses in the Informatics Engineering study program. This research uses the Waterfall software development method with the stages of communication, planning, modeling, construction, deployment. This research produced an output in the form of a website that aims to make it easier for students to find information in the form of course descriptions. This website is equipped with photos and also the names of lecturers which can make it easier for students to recognize lecturers in the Informatics Engineering study program, Darmajaya Institute of Informatics and Business.

Keywords : *Scientific Group; Knuth Morris Pratt; Specialization*

Abstrak

Pesatnya perkembangan teknologi menjadikan manusia sangat mudah untuk berinovasi, salah satunya adalah inovasi pengembangan website. Penggunaan website saat ini telah menjadi salah satu media penyebaran data yang ampuh dan efektif. Dalam bidang akademik website tidak luput dari pantauan, khususnya dalam penyebaran informasi mengenai kelompok bidang keilmuan mahasiswa Teknik Informatika di Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya. Minimnya informasi yang akurat untuk mendeskripsikan mata kuliah maupun peminatan menjadikan mahasiswa masih meraba untuk memilih satu dari tiga peminatan tersebut. Untuk mengeksplor wawasan akan peminatan, mahasiswa perlu mengetahui apa saja mata kuliah peminatan yang ada di jurusan teknik informatika IIB Darmajaya. Untuk membantu mahasiswa dalam menemukan nama mata kuliah maka diperlukannya pencarian dengan mencocokkan pattern. Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini yaitu algoritma *Knuth Morris Pratt* (KMP) yang digunakan dalam pencarian matakuliah peminatan pada program studi Teknik Informatika. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan perangkat lunak *Waterfall* dengan tahapan *communication, planning, modeling, construction, deployment*. Penelitian ini menghasilkan keluaran berupa website yang bertujuan untuk memudahkan mahasiswa dalam mencari informasi berupa deskripsi matakuliah. Website ini dilengkapi foto dan juga nama dosen yang dapat mempermudah mahasiswa dalam mengenali dosen yang ada di program studi Teknik Informatika Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya.

Kata Kunci : *Kelompok Bidang Keilmuan; Knuth Morris Pratt; Peminatan*

1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi menjadikan manusia selaku pengguna dapat mengerjakan pekerjaan dengan cepat dan efisien. Pada saat ini berbagai inovasi diciptakan guna memajukan teknologi. Salah satunya adalah inovasi pengembangan website. Penggunaan website saat ini telah menjadi salah satu media penyebaran data yang ampuh dan efektif yang dapat di akses oleh siapa saja, kapan dan dimana saja khususnya dalam penyebaran informasi mengenai kelompok bidang keilmuan mahasiswa Teknik Informatika di Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya.

Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya (IIB Darmajaya) memiliki dua fakultas yaitu fakultas ilmu komputer dan fakultas ekonomi bisnis. Fakultas ilmu komputer memiliki beberapa program studi salah satunya yaitu program studi teknik informatika. Program studi teknik informatika IIB Darmajaya memiliki tiga peminatan yaitu peminatan mobile teknologi, kecerdasan buatan, dan juga multimedia. Pada tiga peminatan tersebut ada beberapa mata kuliah yang terdapat didalamnya.

Informasi mata kuliah sangat diperlukan guna memperluas wawasan mahasiswa yang nantinya akan menentukan peminatannya sendiri. Minimnya informasi yang akurat untuk mendiskripsikan mata kuliah maupun peminatan menjadikan mahasiswa masih meraba untuk memilih satu dari tiga peminatan tersebut. Untuk mengeksplor wawasan akan peminatan, mahasiswa perlu mengetahui apa saja mata kuliah peminatan yang ada di jurusan teknik informatika IIB Darmajaya. Untuk membantu mahasiswa dalam menemukan nama mata kuliah maka diperlukannya pencarian dengan mencocokkan pattern.

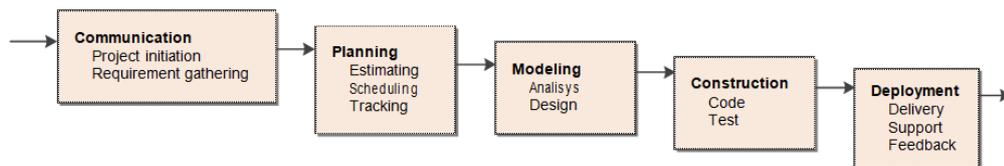
Salah satu metode penyelesaian masalah pencarian dengan pencocokan pattern adalah dengan menggunakan Algoritma *Knuth Morris Pratt* (KMP). Algoritma Knuth Morris Pratt merupakan salah satu algoritma pencarian string dengan cara kerjanya yaitu mencocokkan pattern pada awal teks dari kiri kekanan. Algoritma Knuth Morris Pratt akan mencocokkan karakter per karakter pattern dengan karakter di teks yang bersesuaian sampai kondisi yang sudah ditentukan terpenuhi.

Pengimplementasian Algoritma Knuth Morris Pratt dapat membantu mahasiswa dalam mengeksplor informasi mata kuliah yang ada pada peminatan teknik informatika IIB Darmajaya. Pencocokan *pattern* menggunakan Algoritma Knuth Morris Pratt untuk menemukan informasi matakuliah pada jurusan, sehingga dapat mengurangi mahasiswa yang memilih peminatan hanya dengan mengikuti teman saja, berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian “Penerapan Algoritma Knuth Morris Pratt Terhadap Kelompok Bidang Keilmuan Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika.

2. KERANGKA TEORI

2.1. Metode Waterfall

Model air terjun (waterfall) terkadang dinamakan siklus hidup klasik dimana hal ini menyiratkan pendekatan yang sistematis dan berurutan (sekuensial) pada pengembangan perangkat lunak [1], seperti tampilan gambar 1 berikut:



Gambar 1. Metode *Waterfall*

Menguraikan tahap-tahap metode waterfall sebagai berikut:

- 1) *Communication (Project Initiation & Requirements Gathering)*
Pada tahap ini dilakukan inisialisasi proyek, seperti identifikasi masalah, menganalisis masalah yang ada dan tujuan yang akan dicapai dalam membangun sebuah sistem.
- 2) *Planning (Estimating, Scheduling, Tracking)*
Tahap ini merupakan tahap dimana akan dilakukan estimasi mengenai kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan untuk membuat sebuah sistem.
- 3) *Modeling (Analysis & Design)*
Tahap ini merupakan tahap analisis dan perancangan, dimana perancang menerjemahkan kebutuhan sistem kedalam representasi untuk menilai kualitas sebelum tahap selanjutnya dikerjakan.
- 4) *Construction (Code & Test)*

Tahap ini merupakan tahap dimana perancangan yang sebelumnya telah dilakukan diterjemahkan kedalam bahasa yang dimengerti oleh mesin sehingga menjadi sebuah sistem.

5) *Deployment (Delivery, Support, Feedback)*

Setelah proses pengkodean dan pengujian selesai, dilakukan pengiriman yang artinya implementasi kepada masyarakat luas.

2.2. *Algoritma Knuth Morris Pratt (KMP)*

Algoritma KMP adalah salah satu algoritma pencarian string, dikembangkan secara terpisah oleh Donald E. Knuth pada tahun 1967 dan James H. Morris bersama Vaughan R. Pratt pada tahun 1966, [2]. Sedgewick dan Wayne (2011) menjelaskan bahwa inti dari algoritma KMP adalah setiap kali mendeteksi ketidakcocokan algoritma KMP telah mengenali beberapa dari karakter-karakter di dalam teks. Beberapa karakteristik algoritma *Knuth Morris Pratt* (KMP) adalah sebagai berikut:

- 1) Algoritma KMP membandingkan pola teks dari kiri ke kanan.
- 2) Algoritma KMP menyimpan dan mengenali informasi untuk digunakan kembali ketika melakukan pencocokan string.
- 3) Algoritma KMP memiliki dua tahapan dalam pencocokan string, yaitu: *prefix function*, dan *string matching* (pencocokan string).

Cara kerja algoritma *Knuth Morris Pratt* (KMP) pada sistem pencarian mata kuliah ini yaitu pertama aplikasi akan membaca teks yang sudah diinputkan dalam database. Dalam sistem ini terdapat 27 matakuliah peminatan yaitu peminatan mobile, kecerdasan buatan dan juga multimedia yang sudah diinputkan ke dalam database. Contoh kata yang sudah ada pada database yaitu “MOBILE PROGRAMING” kemudian sistem akan menangkap *string* yang diinputkan oleh pengguna, dalam bahasan ini selanjutnya disebut dengan *pattern* “PROGRAMING”. Kemudian masuk ke dalam tahap *prefix function*, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) *Prefix Function*

Dalam algoritma ini, terdapat fungsi pinggiran KMP atau yang biasa disebut KMP Border Function / Failure Function. Fungsi pinggiran ini melakukan pengecekan pada *pattern* untuk menemukan kecocokan prefix dari *pattern* dengan *pattern* itu sendiri. $b(k)$ merupakan fungsi pinggiran dimana ukuran terbesar dari suatu prefix *pattern* $P[0..k]$ yang juga suffix dari *pattern* $P[1..k]$, dimana k adalah posisi sebelum terjadi ketidakcocokan yaitu $j-1$, dimana j merupakan posisi terjadi ketidakcocokan [3]. Contoh apabila kita mempunyai sebuah *pattern* “programing”, dapat didefinisikan sebagai berikut:

Tabel 1. *Pattern*

j	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P[j]	P	R	O	G	R	A	M	I	N	G
K	-	0	1	2	3	4	5	6	7	8

Untuk menghitung fungsi pembatas, maka dimulai dari $j=0$, yaitu k tidak dapat didefinisikan sehingga nilai fungsi pembatas juga tidak dapat didefinisikan.

$$j=1, k=0$$

$$\text{Prefix } P[0..0] = p$$

$$\text{Surfix } P[1..0] = -$$

Karena suffix tidak sama dengan prefix, maka nilai fungsi pembatas adalah 0 atau $b(0) = 0$

Tabel 2. Tahap Menentukan *Border Function ke-0*

j	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P[j]	P	R	O	G	R	A	M	I	N	G
K	-	0	1	2	3	4	5	6	7	8
b(k)	-									

$$j=2, k=1$$

$$\text{Prefix } P[0..1] = p, pr$$

$$\text{Surfix } P[1..1] = r$$

Karena suffix tidak sama dengan prefix, maka nilai fungsi pembatas adalah 0 atau $b(1) = 0$

Proses diteruskan sampai selesai.

Tabel 3. Border Function

J	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P[j]	P	R	O	G	R	A	M	I	N	G
K	-	0	1	2	3	4	5	6	7	8
b(k)	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2) String Matching

Setelah didapatkan fungsi *prefix* maka langkah selanjutnya adalah dengan melakukan pencocokan string berdasarkan fungsi *prefix* yang ada.

Berikut merupakan contoh pergeseran dengan algoritma Knuth-Morris-Pratt dengan pattern P “programing” dan teks T “mobile programing”. Contoh kasus pengguna melakukan pencarian kata data :

Teks : MOBILE PROGRAMMING
 Pattern : PROGRAMING

Langkah pertama, Pattern[0] tidak sama dengan Teks[0] kemudian dilakukan pergeseran pada pattern. Karena nilai dari $b(k)[0] = 0$, maka pergeseran dilakukan sebanyak satu karakter ke kanan.

Tabel 4. Pencocokan String

J	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Teks	M	O	B	I	L	E		P	R	O	G	R	A	M	M	I	N	G
Pattern	P	R	O	G	R	A	M	I	N	G								
b(k)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								

Langkah selanjutnya, Pattern[1] tidak sama dengan Teks[1] kemudian dilakukan pergeseran pada pattern. Karena nilai dari $b(k)[1] = 0$, maka pergeseran dilakukan sebanyak satu karakter ke kanan.

Tabel 5. Pencocokan String

J	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Teks	M	O	B	I	L	E		P	R	O	G	R	A	M	M	I	N	G
Pattern		P	R	O	G	R	A	M	I	N	G							
b(k)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							

Proses diteruskan sampai menemukan kata yang sama atau match seperti gambar dibawah ini.

Tabel 6. String Matching

J	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Teks	M	O	B	I	L	E		P	R	O	G	R	A	M	M	I	N	G
Pattern								P	R	O	G	R	A	M	I	N	G	P
b(k)								0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Jadi, ketika terjadi kecocokan antara teks dan pattern maka hal tersebut bisa disebut match dan langkah telah berakhir.

2.3. Penelitian Terkait

- 1) Penelitian dari Halimatus Sa'diah dengan judul Implementasi Algoritma Knuth-Morris-Pratt Pada Fungsi Pencarian Judul Tugas Akhir Repository menggunakan algoritma Knuth Morris Pratt dan variabel yang digunakan yaitu tugas akhir, repository. Bersumber dari journal.unpak 2017 dengan hasil untuk memudahkan mahasiswa dalam pencarian tugas akhir dan mempermudah staff dalam pengelolaan tugas akhir. Hasil pengujian penelitian ini dalam menunjukkan bahwa rata-rata performa algoritma KMP dalam menemukan kata di form pencarian adalah 0.0138 detik. Hal ini menunjukkan bahwa algoritma KMP sudah cukup cepat dan optimal dalam menemukan hasil pencarian kata pada aplikasi repository tugas akhir. [4]
- 2) Penelitian dari Nasib Marbun dengan judul Implementasi Algoritma Raita Pada Pencarian Katalog Alkes menggunakan algoritma Raita dan variabel yang digunakan yaitu alat kesehatan. Bersumber dari prosiding.seminar-id 2019 hasil dari penelitian ini yaitu sebuah aplikasi untuk meminimalisir waktu yang dibutuhkan dalam pencarian Katalog ALKES (Alat Kesehatan). Pencarian katalog ALKES (Alat Kesehatan) dengan menerapkan raita sebagai algoritma yang digunakan pada proses pencocokan string dapat menyelesaikan proses pencocokan string dengan cepat dan tepat. [5]
- 3) Penelitian dari Mutiara Suci yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Konsentrasi Bidang Ilmu Ekonomi Menggunakan Metode Weighted Average Dan Fuzzy Fis menggunakan algoritma fuzzy fis tsukomoto dan variabel yang digunakan yaitu minat, motivasi, kemampuan, nilai mata kuliah, kelompok konsentrasi. Bersumber dari jurnal informatika 2019 hasil dari penelitian ini yaitu Metode Weighted Average dan Fuzzy FIS Tsukamoto dapat menghasilkan keluaran berupa Konsentrasi Bidang Ilmu Ekonomi bagi Mahasiswa Magister Manajemen IIB Darmajaya. Berdasarkan nilai kuisisioner minat, motivasi, kemampuan dan nilai matakuliah Mahasiswa Magister Manajemen IIB Darmajaya Semester 2 (dua) didapatkan sebuah rekomendasi konsentrasi Bidang Ilmu yang memiliki nilai akhir (defuzzyfikasi) paling besar. [6]
- 4) Penelitian dari Abdul Azis Maarif yang berjudul penerapan algoritma tf-idf untuk pencarian karya ilmiah menggunakan algoritma tf-idf dengan variabel yang digunakan yaitu karya ilmiah. Bersumber dari repository unair dengan hasil sebuah aplikasi tentang pencarian karya ilmiah dan penerapan algoritma TF- IDF untuk pencarian karya ilmiah disertakan dengan hasil nilai bobot dari tiap karya ilmiah yang ditemukan. [7]
- 5) Penelitian dari Yulmaini yang berjudul Penggunaan Metode Fuzzy Inference System (Fis) Mamdani Dalam Pemilihan Peminatan Mahasiswa Untuk Tugas Akhir menggunakan algoritma fuzzy dengan variabel yang digunakan yaitu nilai mata kuliah. Bersumber dari jurnal informatika 2015 dengan hasil suatu sistem fuzzy metode FIS Mamdani sebagai alternative penyelesaian masalah dalam pemilihan peminatan untuk tugas akhir. [8]

3. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan Metode Waterfall dengan tahapan sebagai berikut:

- 1) *Communication* (Komunikasi)
Tahap ini dilakukan komunikasi berupa observasi yaitu dengan melakukan pengamatan secara langsung pada program studi Teknik Informatika IIB Darmajaya. *Planning* (Perencanaan), wawancara kepada pihak terkait penelitian, dan juga melakukan studi pustaka berupa mencari referensi berupa jurnal, buku dan penelitian terdahulu.
- 2) *Planning* (Perencanaan)
Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan perangkat lunak, dan analisis kebutuhan perangkat keras.
- 3) *Modelling (Analysis & Design)*
Pada tahap *construction* ini melakukan pembuatan diagram konteks, DFD level 1, ERD, desain tampilan, dan membuat struktur database dari web yang akan dibuat.
- 4) *Construction*
Pada tahap *construction* ini perancangan yang sebelumnya telah dilakukan diterjemahkan kedalam bahasa yang dimengerti oleh mesin sehingga menjadi sebuah sistem.
- 5) *Deployment*
Tahap *deployment* ini dilakukan pengiriman program berupa website yang telah dibuat dan dilakukan implementasi sistem kepada pengguna.

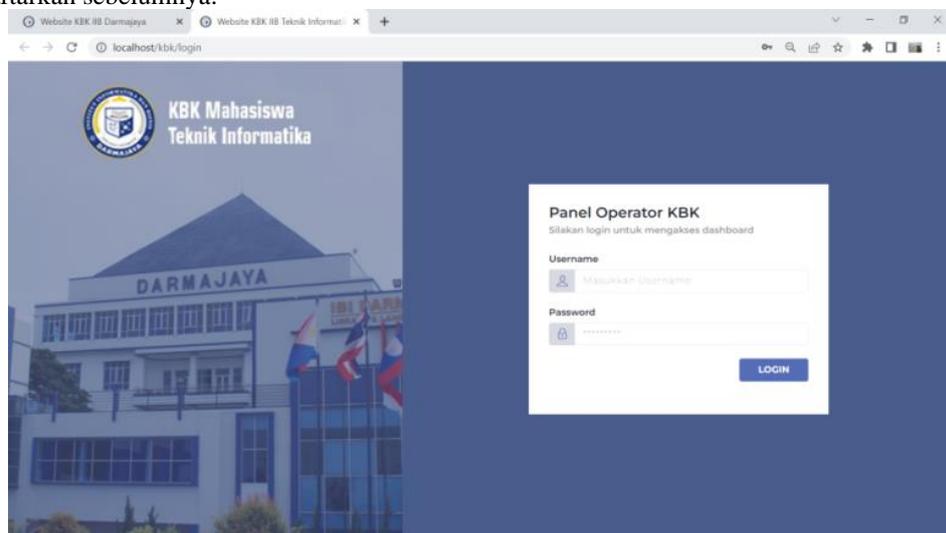
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan implementasi program dari berbagai tahapan yang telah dirancang sebelumnya, diuraikan berikut ini. Adapun beberapa hal yang menjadi fokus disini adalah tentang fungsi yang dimiliki oleh pengguna, kedua pengguna tersebut wajib memiliki sebuah koneksi internet untuk mengakses layanan ini. Berikut merupakan hasil dari penelitian yang telah dilakukan :

1) Halaman Admin

Halaman Login admin

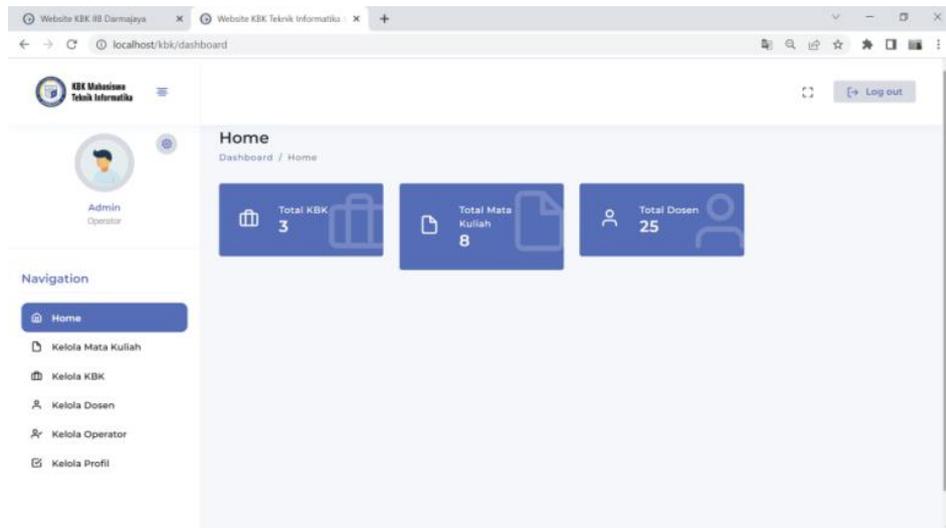
Gambar 2 berikut merupakan halaman admin yang akan digunakan untuk memasukkan username dan password yang sudah didaftarkan sebelumnya.



Gambar 2. Halaman Login Admin

2) Halaman Home

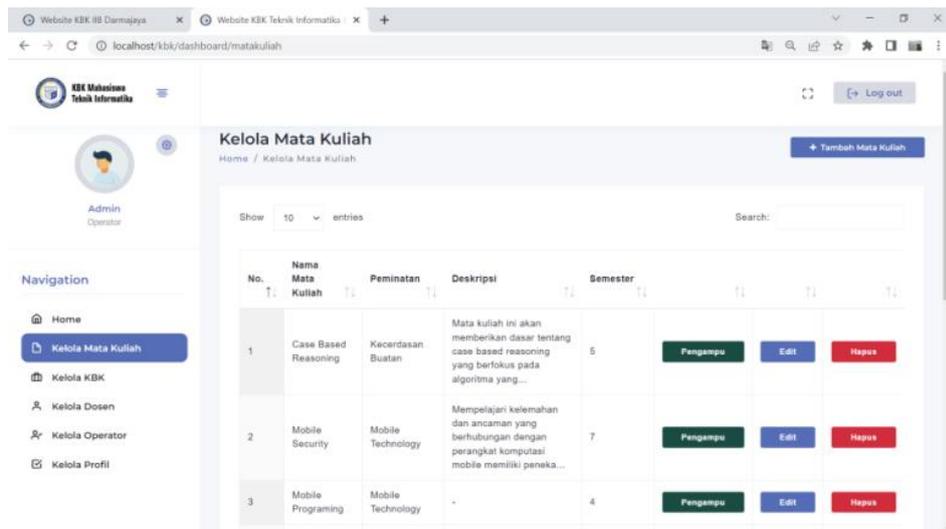
Halaman home akan tampil total koordinator KBK, total mata kuliah yang sudah diinputkan, dan juga total dosen yang sudah terdaftar.



Gambar 3. Halaman Home Admin

3) Kelola Mata Kuliah

Halaman mata kuliah ini digunakan untuk CRUD mata kuliah.



Gambar 4. Kelola Mata Kuliah

4) Halaman pencarian mata kuliah

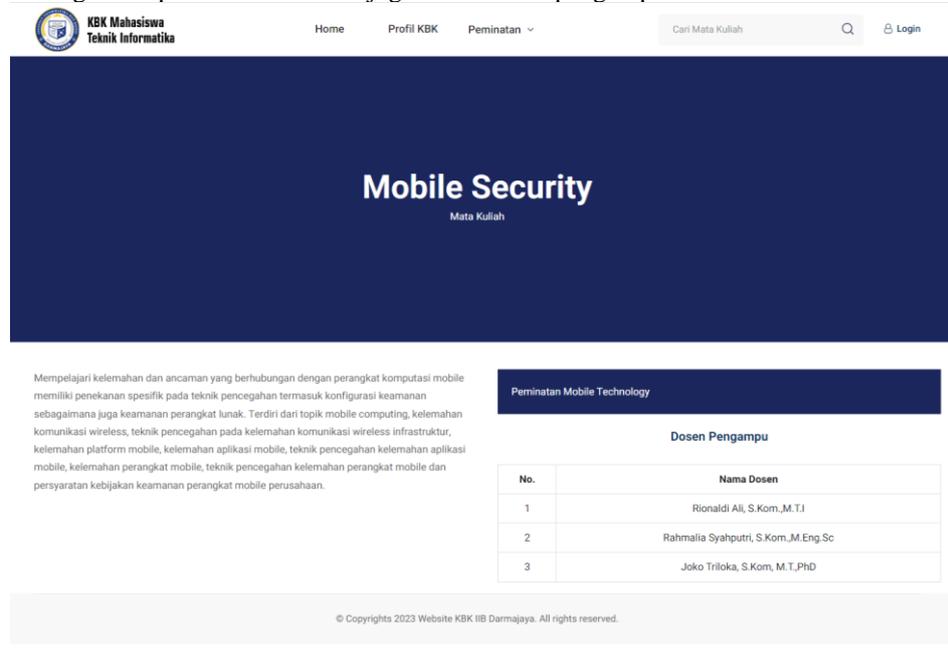
Gambar 5 menunjukkan hasil dari pencarian mata kuliah dengan kata yang dimasukkan yaitu "MOBILE"



Gambar 5. Halaman Hasil Pencarian dari Keyword

5) Halaman Mata Kuliah

Gambar 6 berisi tentang deskripsi matakuliah dan juga nama dosen pengampu.



Gambar 6. Halaman Mata Kuliah

5. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Perangkat lunak yang dibangun dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa untuk mempermudah dalam mencari informasi yaitu deskripsi mata kuliah dan nama dosen pengampu mata kuliah peminatan.

- 2) Penerapan algoritma KMP sangat efisien dalam pencarian mata kuliah.
- 3) Mahasiswa dapat mengetahui siapa dosen yang ada di teknik informatika IIB Darmajaya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan kepada orang tua saya yang telah memberikan dukungan dalam bentuk moril maupun materi, dan terima kasih juga kepada dosen pembimbing saya ibu Septilia Arfida yang telah membimbing saya dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pressman, *Rekayasa Perangkat Lunak*, Edisi 1. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta, 2010.
- [2] M. Ilham and A. H. Mirza, "Penerapan Algoritma Knuth Morris Pratt Dalam Fitur Pencarian Pengarsipan Dokumen Pada Sma Plus Negeri 17 Palembang," *J. Softw. Eng. Ampera*, vol. 1, no. 2, pp. 110–121, 2020, doi: 10.51519/journalsea.v1i2.49.
- [3] I. A. Riyadi and S. Teknik, "Aplikasi Algoritma Knuth-Morris-Pratt Pada Permainan ' Number Search,'" 2020.
- [4] T. H. Sa'diah, "Implementasi Algoritma Knuth-Morris-Pratt Pada Fungsi," *J. Komputasi*, vol. 14, no. 1, pp. 115–124, 2017.
- [5] N. Marbun, M. Zarlis, D. Hartama, and ..., "Implementasi Algoritma Raita Pada Pencarian Katalog Alkes," *Semin. Nas. ...*, pp. 520–523, 2019, [Online]. Available: <http://prosiding.seminar-id.com/index.php/sensasi/article/view/357>
- [6] S. Mutiara and B. Lampung, "Konsentrasi Bidang Ilmu Ekonomi Menggunakan Metode Weighted Average Dan Fuzzy Fis," vol. 19, no. 2, pp. 167–179, 2019.
- [7] A. Azis Maarif, "Penerapan Algoritma Fuzzy," *Univ. Dian Nusant.*, 2015, [Online]. Available: repository.unair.ac.id/29371/3/15_BAB_II.pdf
- [8] Yulmaini, "Penggunaan Metode Fuzzy Inference System (Fis) Mamdani Dalam Pemilihan Peminatan Mahasiswa Untuk Tugas Akhir," vol. 15, no. 1, 2015.