

Prediksi Penawaran Mata Kuliah Studi Kasus Prodi Informatika Universitas Kristen Duta Wacana

Brian Bastian¹, Maria Nila Anggia Rini², Laurentius Kuncoro Probo Saputra^{3*}

^{1,2} Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Duta Wacana

^{1,2} Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo No.5-25, Kota Yogyakarta, Indonesia

Email: ¹brian.bastian@ti.ukdw.ac.id, ²nila@ti.ukdw.ac.id, ^{3,*}kuncoro@staff.ukdw.ac.id

Email Penulis Korespondensi: kuncoro@staff.ukdw.ac.id

Submitted: 22/06/2023; Revised: 23/06/2023; Accepted: 23/06/2023

Abstrak—Pada pengambilan sebuah mata kuliah, mahasiswa diwajibkan untuk melakukan penjadwalan agar mata kuliah yang akan diambil dapat sesuai dengan pilihan mereka. Terdapat beberapa kendala saat mengambil mata kuliah, contohnya ketika jumlah mahasiswa yang mengambil suatu mata kuliah lebih banyak daripada kapasitas yang diperkirakan oleh kampus, sehingga kelas yang dibuka tidak mencukupi. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem prediksi yang dapat menampilkan berapa kelas yang direkomendasikan untuk dibuka serta jumlah mahasiswa yang kemungkinan mengambil kelas tersebut. Pada proses pembuatan sistem prediksi tersebut, hal pertama yang dilakukan yaitu menentukan fitur apa saja yang akan digunakan. Fitur-fitur tersebut kemudian diaplikasikan ke semua mata kuliah dan melihat kombinasi apa saja yang terjadi. Berikutnya adalah pembuatan algoritma berdasarkan fitur-fitur tersebut di dalam bahasa pemrograman PHP. Sebelum itu, ditentukan terlebih dahulu data dari tabel apa saja di database yang akan diproses agar sistem dapat berjalan sebagaimana mestinya dan akurat. Tahap berikutnya yaitu membuat input untuk pengguna yang dapat menentukan jumlah minimum mahasiswa mengulang, kapasitas kelas, kapasitas lab, dan semester yang akan diprediksi. Hasil dari penelitian yang dilakukan, sistem yang dibuat dapat melakukan prediksi mata kuliah berdasarkan fitur-fitur yang telah dimasukkan. Data yang digunakan pada database juga merupakan data yang terbaru sehingga seharusnya jumlah yang dikeluarkan pada sistem prediksi tersebut merupakan jumlah yang akurat. Sistem ini dapat dikatakan berhasil dikarenakan dapat menampilkan mata kuliah yang direkomendasikan beserta jumlah mahasiswa yang mengulang dan mahasiswa yang belum mengambil mata kuliah tersebut.

Kata Kunci: Mata Kuliah; Fitur; Prediksi; Database

Abstract—For taking a course, students are required to make a schedule so that the courses to be taken can be according to their choice. There are several obstacles when taking courses, for example when the number of students taking a course is more than the capacity estimated by the campus, so that the classes that are opened are not sufficient. Therefore, a prediction system is needed that can display how many classes are recommended to be opened and the number of students who are likely to take those classes. In the process of making the prediction system, the first thing to do is to determine what features will be used. These features are then applied to all courses and see what combinations occur. Next is to create an algorithm based on these features in the PHP programming language. Prior to that, data from any table in the database was determined beforehand to be processed so that the system could run properly and accurately. The next step is to make input available to users who can determine the minimum number of repeat students, class capacity, lab capacity, and predicted semester. The results of the research conducted and the system created allow it to predict courses based on the features that have been entered. The data used in the database is also the most recent, so the amount issued to the prediction system is an accurate amount. This system can be said to be successful because it can display recommended courses along with the number of students who are repeating and students who have not taken those courses.

Keywords: Course; Feature; Predictions; Databases

1. PENDAHULUAN

Kurikulum perguruan tinggi disusun beberapa mata kuliah yang dapat dipilih oleh mahasiswa. Pengambilan sebuah mata kuliah mahasiswa diharuskan untuk melakukan penjadwalan agar mata kuliah yang dipilih sesuai dengan keinginan mereka. Banyak kendala yang dialami pada saat akan melakukan registrasi mata kuliah seperti tingginya mahasiswa yang ingin mengambil salah satu mata kuliah tetapi dosen pengampu tidak memiliki banyak waktu untuk mengajar banyak kelas. Oleh karena itu sering terdapat komposisi kelas yang tidak sesuai seperti ada kelas yang harus dibatalkan karena terlalu sedikit yang mengambil.

Masalah yang terjadi pada pengambilan mata kuliah di prodi informatika tersebut dapat menyebabkan mahasiswa tidak dapat mengambil kelas sesuai dengan rencana yang sudah disusun. Hal tersebut dapat diminimalisir dengan penjadwalan yang tepat antar dosen serta mempertimbangkan tingkat pengambilan mata kuliah tertentu oleh

mahasiswa. Dengan adanya sistem yang dapat memprediksi mahasiswa yang akan mengambil suatu mata kuliah, maka prodi dapat dengan mudah menentukan jumlah kelas dan mengurangi komposisi kelas yang tidak sesuai. Dikarenakan latar belakang yang saya uraikan barusan, saya tertarik untuk membuat sebuah sistem prediksi untuk memprediksi kemungkinan jumlah mahasiswa yang akan mengambil suatu mata kuliah beserta rekomendasi mata kuliah yang bisa ditawarkan pada suatu semester.

Beberapa penelitian sejenis yang telah dilakukan tentang sistem rekomendasi dan juga tentang penjadwalan mata kuliah dengan berbagai metode yang berbeda. Melakukan penelitian tentang penjadwalan mata kuliah menggunakan metode round robin. Pada penelitian tersebut aplikasi tersebut dapat memberikan output berupa hasil penjadwalan mata kuliah sehingga pengguna dapat mengetahui jadwal mata kuliah setiap harinya [1]. Melakukan penelitian mengenai sistem rekomendasi produk ukm di kota Bandung menggunakan algoritma *collaborative filtering*. Terdapat 3 studi kasus dan dari 3 tersebut hanya 2 orang yang memiliki hasil rekomendasi yang mirip dikarenakan item – item yang dibeli mirip. Hasil perhitungannya juga lebih besar yaitu 0,816 dibandingkan dengan orang lainnya yaitu 0,557 [2]. Melakukan penelitian mengenai sistem rekomendasi buku menggunakan *Item-based collaborative filtering*. Pada penelitian tersebut, pengguna cenderung tertarik dengan barang yang mirip dengan barang yang disukainya. Sistem ini menghasilkan rekomendasi buku dengan nilai MAE sebesar 0,962858 [3].

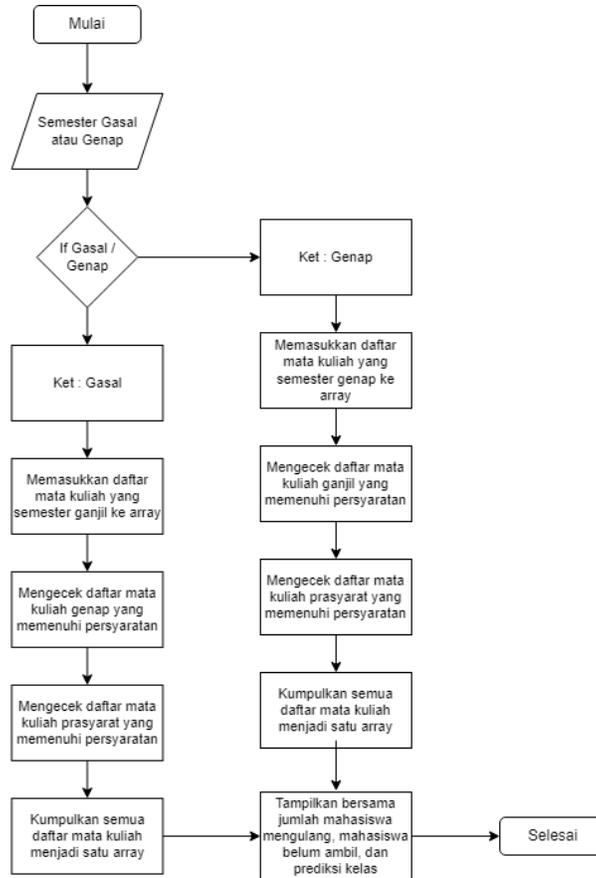
Mata kuliah adalah satuan studi yang ditawarkan pada tingkat universitas. Di prodi informatika Universitas Kristen Duta Wacana sendiri, mata kuliah dibagi menjadi mata kuliah wajib, mata kuliah pilihan, dan mata kuliah bebas non prodi. Mata kuliah wajib adalah mata kuliah yang menjadi landasan kurikulum akademik mahasiswa. Mata kuliah umum atau bebas non prodi adalah serangkaian pembelajaran yang dirancang untuk membantu siswa mengembangkan kepribadian mereka sebagai manusia dan warga masyarakat. Mata kuliah pilihan adalah mata kuliah yang disediakan fakultas untuk mahasiswa yang memiliki minat terhadap salah satu bidang studi [4]. Kurikulum sendiri adalah rencana dan pengaturan terkait dengan hasil pembelajaran pascasarjana, materi pembelajaran, proses dan kebijakan manajemen kursus yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan program studi. Terdapat profil yang dipersiapkan oleh Prodi Informatika terhadap para mahasiswanya seperti Intelligent System Developer, Database Administrator, User Interface/ User Experience Designer, dan Network Service Supervisor. Program studi informatika adalah program Strata 1 (S-1), oleh karena itu minimal beban studi mahasiswa di Prodi Informatika adalah 144 SKS [5].

Prediksi adalah salah satu tindakan yang digunakan untuk meramalkan suatu peristiwa di masa depan berdasarkan informasi yang tersedia sekarang. Prediksi sendiri memiliki kemungkinan 1:1 yaitu bisa berarti benar atau tidak. Prediksi tidak memiliki keharusan untuk sampai pada kesimpulan yang tepat (yang hampir selalu terjadi), tetapi tujuan dari prediksi harus untuk menemukan kesimpulan atau temuan yang mendekati hasil yang sebenarnya [6]. Mysql berfungsi sebagai wadah yang digunakan untuk menyimpan data dari berbagai sumber, untuk *e-commerce* atau juga aplikasi. Pada *mysql* dapat melakukan *query* atau perintah untuk melakukan pencarian data berasal dari sumber data yang telah tersedia. *Mysql* juga menyediakan fitur untuk melakukan modifikasi data seperti, menambahkan, menghapus, mengubah, dan menyortir. MySQL juga menyediakan fitur untuk melakukan modifikasi data seperti, menambahkan, menghapus, mengubah, dan menyortir. Selain itu *mysql* mempunyai beberapa keunggulan seperti cepat dan mudah dalam penggunaannya yang diakui lebih cepat tiga sampai empat kali dari database server komersial serta mampu membuat tabel berukuran besar hingga ukuran maksimal setiap tabel adalah 4 GB [7].

Fitur yang dipakai dalam sistem prediksi penawaran mata kuliah ini contohnya seperti, apakah mata kuliah tersebut termasuk mata kuliah wajib atau tidak, apakah mata kuliah tersebut termasuk mata kuliah prasyarat atau tidak, serta apakah mata kuliah tersebut (prasyarat dan wajib) memiliki mahasiswa mengulang lebih dari jumlah yang ditentukan atau tidak, Lalu seluruh mata kuliah yang ada diuraikan dengan masing – masing fitur tersebut. Maka proses tersebut akan menghasilkan beberapa variasi untuk menentukan mata kuliah akan ditawarkan atau tidak. PHP memiliki kepanjangan Hypertext Preprocessor yang merupakan bahasa pemrograman dari sisi server yang sering digunakan untuk membuat atau mengembangkan web [8] [9] [10]. Open source merupakan salah satu sifat dari PHP. Penggunaan PHP sendiri biasanya disematkan pada file HTML. Selain itu bahasa pemrograman PHP juga dapat dikombinasikan dengan javascript dan juga CSS. Biasanya CSS digunakan untuk mengatur layout pada halaman web. Algoritma yang dipakai merupakan algoritma yang berdasar pada fitur – fitur atau syarat yang telah ditetapkan. Algoritma ini melakukan pengecekan kepada setiap mata kuliah yang ada pada prodi Informatika sesuai dengan syaratnya masing – masing seperti termasuk mata kuliah wajib atau mata kuliah lainnya. Hasil dari pemrosesan tersebut akan ditampilkan dalam bentuk tabel yang dibagi menjadi mata kuliah wajib per semesternya, mata kuliah pilihan, serta mata kuliah bebas non prodi [11][12].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian



Gambar 1. Flowchart Sistem

Gambar 1 di atas menunjukkan alur algoritma sistem yang dijalankan. Lalu jika gasal maka sistem akan mencari daftar mata kuliah yang wajib ditawarkan pada semester gasal. Selain itu sistem juga akan memeriksa apa saja mata kuliah semester genap dan mata kuliah prasyarat yang memenu/hi persyaratan seperti mahasiswa mengulang lebih dari jumlah yang diinginkan oleh pengguna. Jika proses tersebut sudah selesai maka sistem akan menggabungkan semua daftar mata kuliah tersebut menjadi satu array. Proses tersebut juga berlaku untuk pemilihan semester genap hanya berbeda di mata kuliah yang dicari. Kemudian sistem akan menampilkan daftar mata kuliah tersebut bersama dengan jumlah mahasiswa yang mengulang, mahasiswa belum ambil, serta prediksi jumlah kelas yang akan dibuka.

2.2 Pengumpulan Data

Data primer pada penelitian ini berasal dari data warehouse FTI UKDW, data warehouse tersebut berisi data registrasi mahasiswa di Prodi Informatika UKDW pada tahun 2015 sampai dengan 2022. Berikut adalah contoh tabel 1 Tabel Database yang akan digunakan untuk pembangunan sistem

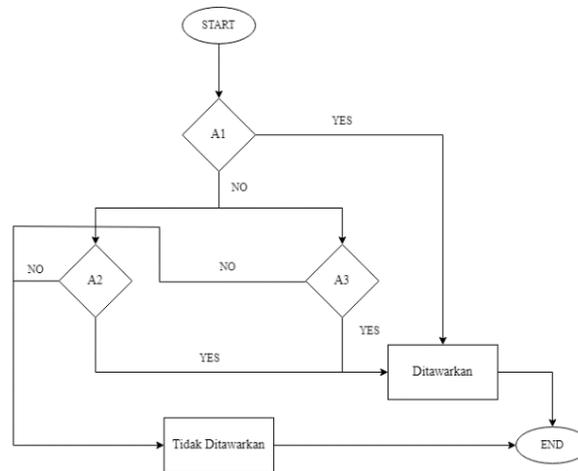
Tabel 1. Tabel Database

No	Nama Tabel	Keterangan
1	KHS	Berisi daftar nilai mahasiswa
2	Mapping_ Matakuliah	Berisi nama mapping dari tiap matakuliah
3	Matakuliah	Berisi daftar matakuliah
4	Matakuliah_ Prasyarat	Berisi daftar matakuliah prasyarat
5	Mahasiswa_ Status	Berisi status mahasiswa
6	Semester	Berisi tanggal mulai dan tanggal akhir per semester
7	Registrasi_ Matakuliah	Berisi daftar mata kuliah yang pernah ditawarkan
8	Kurikulum	Berisi tahun dan kode kurikulum

2.3 Pengumpulan Fitur

Dalam pembangunan sistem ini terdapat 4 aturan yang akan digunakan. Aturan - aturan tersebut akan menentukan apakah suatu matakuliah layak untuk ditawarkan atau tidak. Aturan - aturan tersebut seperti:

- Apakah mata kuliah tersebut termasuk mata kuliah wajib atau tidak? (A1)
- Jika bukan mata kuliah semester itu apakah yang mengulang mata kuliah tersebut melebihi jumlah yang ditentukan? (A2)
- Apakah termasuk mata kuliah prasyarat dan yang mengulang matakuliah prasyarat melebihi jumlah yang ditentukan? (A3)



Gambar 2. Flowchart Alur Aturan Sistem

Gambar 2 aturan-aturan sistem jika semua faktor-faktor dari aturan di atas sudah terpenuhi oleh suatu mata kuliah, maka mata kuliah tersebut akan ditampilkan pada hasil prediksi mata kuliah. Sedangkan jika belum memenuhi maka mata kuliah tersebut akan ditampilkan dengan warna merah. Aturan – aturan tersebut akan melakukan pengecekan tiap mata kuliah secara urut. Pertama akan melakukan pengecekan mata kuliah wajib semester itu, lalu dilanjutkan dengan melakukan pengecekan apa saja mata kuliah prasyarat, kemudian mengecek mata kuliah yang bukan merupakan mata kuliah wajib semester tersebut apakah yang mengulang dan belum ambil melebihi jumlah yang diinginkan, terakhir melakukan pengecekan mata kuliah prasyarat yang sebelumnya apakah yang mengulang melebihi jumlah yang diinginkan. Selain syarat – syarat di atas, untuk mata kuliah pilihan dan mata kuliah bebas non

prodi akan ditampilkan dengan kondisi yang berbeda seperti ada tambahan tahun terakhir ditawarkan serta dosen pengampu.

2.4 Pembangunan Sistem

Tahap pembangunan sistem dimulai dari memindahkan database yang akan digunakan ke dalam localhost. Kemudian membuat tabel yang dibutuhkan untuk algoritma sistem. Program ini dirancang untuk menyediakan input kepada user tentang jumlah minimum mahasiswa yang mengulang, kapasitas kelas, kapasitas lab, dan juga semester yang akan digunakan apakah gasal atau genap. Situs Web yang akan dibangun nantinya akan dapat memberikan beberapa fitur kepada pengguna contoh seperti pada Tabel 2.

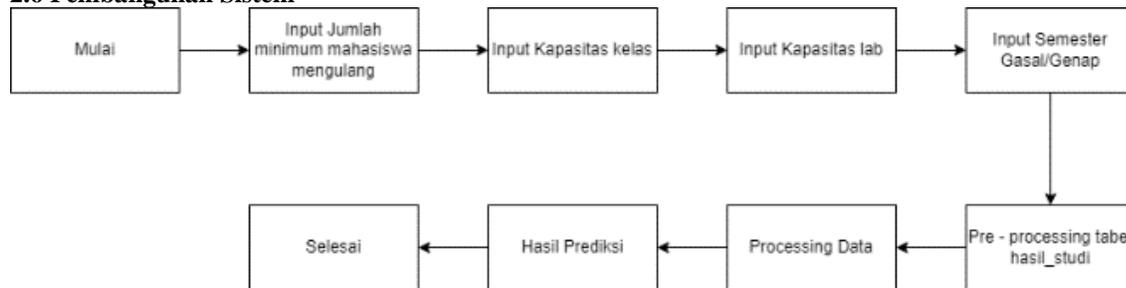
Tabel 2. Tabel Fitur Website dan Keterangannya

Fitur	Keterangan
Jumlah minimal mahasiswa mengulang	Memberikan input jumlah minimal mahasiswa yang mengulang agar suatu mata kuliah yang bukan dari semester tersebut dapat ditawarkan.
Kapasitas kelas	Memberikan input kapasitas kelas yang diinginkan untuk menentukan jumlah kelas yang akan dibuka berdasar dari total mahasiswa mengulang serta belum ambil.
Kapasitas Lab	Memberikan input kapasitas lab yang diinginkan untuk menentukan jumlah kelas praktikum yang akan dibuka berdasar dari total mahasiswa mengulang serta belum ambil.
Pilih Semester	Memilih semester yang diinginkan apakah semester gasal atau semester genap.
Pembagian mata kuliah wajib dan mata kuliah pilihan	User dapat melihat daftar mata kuliah yang akan ditawarkan berdasar dari mata kuliah wajib atau mata kuliah pilihan.
Kolom mahasiswa mengulang, belum ambil, total mahasiswa, serta prediksi jumlah kelas	Per mata kuliah terdapat kolom jumlah mahasiswa yang mengulang, belum ambil, total keduanya, dan prediksi jumlah kelas berdasar hitungan tersebut.

2.5 Metode Evaluasi

Metode evaluasi yang akan diimplementasikan adalah pengujian yang akan dilakukan oleh penggunanya sendiri yaitu bu Gloria selaku kaprodi Informatika. Setelah sistem prediksi selesai maka akan dilakukan wawancara untuk mengetahui apa saja yang perlu dibenahi pada program ini dan apakah data yang dikeluarkan sudah efektif atau belum. Pengujian yang dilakukan juga termasuk ke data – data yang dikeluarkan sudah sesuai dengan yang diharapkan atau masih ada yang kurang. Selain itu juga dilakukan proses perhitungan nilai similarity dengan acuan data registrasi mata kuliah semester lalu. Dengan adanya perhitungan nilai tersebut dapat disimpulkan apakah data yang ditampilkan sudah tepat atau kurang tepat.

2.6 Pembangunan Sistem



Gambar 3. Blok Diagram Sistem

Gambar 3 pertama input jumlah minimum mahasiswa mengulang agar mata kuliah ditawarkan. Selanjutnya input kapasitas kelas dan kapasitas lab untuk perhitungan berapa kelas yang akan dibuka. Ketiga input semester yang akan diprediksi apakah semester gasal atau genap. Keempat sistem akan melakukan pre-processing untuk membuat tabel yang berisi data nilai – nilai mahasiswa terbaru. Kelima setelah semua data terkumpul, sistem akan melakukan pemrosesan data agar tercipta daftar mata kuliah yang ditawarkan. Keenam sistem akan mengeluarkan output berupa

daftar mata kuliah yang ditawarkan dari yang wajib hingga mata kuliah pilihan. Terakhir setelah proses selesai dilakukan evaluasi dengan menggunakan metode akurasi untuk menghitung tingkat keakuratan perhitungan tersebut

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pembuatan Database

Pada tahap awal yaitu dilakukan pembuatan beberapa tabel untuk mendukung algoritma dari program tersebut. Terdapat dua tabel yang dibuat pada database yaitu tabel hasil_studi dan mata_kuliah_mix. Berikut adalah contoh struktur dari tabel hasil_studi. Untuk struktur dari tabel tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
1	id_khs	int(11)			Yes	NULL			Change Drop More
2	nim	char(8)	utf8mb4_general_ci		No	None			Change Drop More
3	kode_semester	char(5)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
4	FD	double			Yes	NULL			Change Drop More
5	PWP	double			Yes	NULL			Change Drop More
6	CUTI	double			Yes	NULL			Change Drop More
7	ANR	double			Yes	NULL			Change Drop More
8	NONAKTIF	double			Yes	NULL			Change Drop More
9	PPKN	double			Yes	NULL			Change Drop More
10	PAK	double			Yes	NULL			Change Drop More
11	TEKOM	double			Yes	NULL			Change Drop More
12	PRTEKOM	double			Yes	NULL			Change Drop More
13	MATEK	double			Yes	NULL			Change Drop More
14	LOGMAT	double			Yes	NULL			Change Drop More
15	JARKOM	double			Yes	NULL			Change Drop More
16	PRJARKOM	double			Yes	NULL			Change Drop More
17	ALPRO	double			Yes	NULL			Change Drop More
18	PRALPRO	double			Yes	NULL			Change Drop More
19	MATDIS	double			Yes	NULL			Change Drop More
20	ARORKOM	double			Yes	NULL			Change Drop More
21	STAT	double			Yes	NULL			Change Drop More
22	BII	double			Yes	NULL			Change Drop More
23	BHSIND	double			Yes	NULL			Change Drop More
24	STRUKDAT	double			Yes	NULL			Change Drop More
25	PRSTUKDAT	double			Yes	NULL			Change Drop More
26	...PS onsole	double			Yes	NULL			Change Drop More

Gambar 1. Struktur tabel Hasil_studi

Tabel ini berisi id_khs, nim dari semua mahasiswa yang ada pada prodi Informatika, kode semester, serta nama *mapping* dari semua mata kuliah yang ada dalam kurikulum tahun 2021. Kolom nama *mapping* mata kuliah ini berisikan nilai dari mahasiswa – mahasiswa yang ada pada prodi Informatika. Tabel ini dibuat dari melakukan pemanggilan store procedure yang bernama nilai_hasil. *Store procedure* yang dibuat berasal dari penggabungan beberapa tabel seperti mata kuliah dan *mapping*. *Store procedure* tersebut dibuat agar dapat melakukan insert kepada tabel hasil_studi dengan kolom berisi id_khs, nim, dan juga *mapping* dari semua mata kuliah yang ada. Selain itu pada tabel *mapping* diberikan juga *index* bernama *mapping* agar pada saat melakukan *query* ke kolom mata kuliah pada tabel *mapping* tidak begitu berat dan lama.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
1	No	int(11)			No	None		AUTO_INCREMENT	Change Drop More
2	matakuliah_lama	varchar(100)	utf8mb4_general_ci		No	None			Change Drop More
3	tahun_angkatan	varchar(4)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
4	matakuliah_baru	varchar(100)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More

Gambar 2. Struktur tabel matakuliah_normalisasi

Kemudian pada Gambar 5 di atas terdapat struktur dari tabel matakuliah_normalisasi. Tabel ini berisi nama mata kuliah sebelum berganti, tahun angkatan mahasiswa yang terkena dampaknya, serta nama mata kuliah setelah diganti. Tabel ini digunakan untuk melakukan normalisasi agar data jumlah yang belum ambil dan jumlah yang mengulang sesuai dengan kenyataan yang ada serta tidak melebihi kapasitas. Selanjutnya pada tabel mata kuliah_mix berisikan beberapa kolom seperti yang ada pada Gambar 6. Tabel ini digunakan untuk menampung nama – nama mata kuliah yang ada serta termasuk mata kuliah ganjil, genap, praktikum, atau juga termasuk mata kuliah prasyarat. Tabel tersebut berisi data – data tentang mata kuliah yang ada pada prodi informatika. Tabel tersebut juga memiliki ketentuan yaitu semua mata kuliah yang berada pada tabel tersebut adalah yang berasal dari kurikulum 2019.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
1	id_matakuliah	int(11)			Yes	NULL			Change Drop More
2	kode_matakuliah	varchar(6)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
3	kode_mapping	varchar(10)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
4	nama_matakuliah	varchar(255)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL			Change Drop More
5	Is_ganjil	tinyint(1)			Yes	NULL			Change Drop More
6	Is_genap	tinyint(1)			Yes	NULL			Change Drop More
7	prasyarat	tinyint(1)			Yes	NULL			Change Drop More
8	Is_Lab	tinyint(1)			Yes	NULL			Change Drop More
9	semester	int(11)			Yes	NULL			Change Drop More
10	Is_BebasNonProdi	tinyint(1)			Yes	NULL			Change Drop More

Gambar 3. Struktur tabel Matakuliah_mix

3.2 Pembuatan Sistem Prediksi

Pada tahap awal pembuatan sistem prediksi ini, user harus melakukan input apakah ingin memprediksi mata kuliah yang ada pada semester gasal atau semester genap. Pertama – tama sistem akan mengecek apakah tabel bernama hasil_studi sudah ada atau belum di *database*. Jika belum ada maka akan dilakukan perintah untuk membuat tabel hasil_studi. Tabel hasil_studi tersebut berisi kolom – kolom seperti, id_khs, nim, kode_semester, dan juga semua mapping mata kuliah yang ada. Selanjutnya sistem akan melakukan pemanggilan *store procedure* bernama nilai_hasil untuk mengisi tabel tersebut seperti yang telah dibuat sebelumnya. Jika tabel hasil_studi tersebut sudah ada, maka sistem akan melakukan penghapusan tabel dan melakukan proses pembuatan tabel seperti sebelumnya. Kemudian dilakukan sebuah proses normalisasi *database* yang mengambil acuan dari sebuah tabel baru bernama matakuliah_normalisasi. Tabel tersebut berisi nama mata kuliah sebelum berganti, angkatan yang terkena dampaknya, serta nama mata kuliah setelah diganti. Pada proses ini dilakukan *update* data ke *database* yaitu nilai mahasiswa yang angkatannya merupakan tahun yang ada pada *database*. Proses ini akan selalu dilakukan setiap program dijalankan agar data yang ada pada *database* selalu baru. Selanjutnya dilakukan *query* untuk mendapatkan nama mata kuliah yang memiliki ketentuan *Is_ganjil = true*. *Query* ini digunakan karena opsi yang dipilih adalah semester gasal. Hasil dari *query* tersebut disimpan ke dalam *array* yang bernama *\$array*. Lalu di bawahnya terdapat *query* untuk mendapatkan nama mata kuliah yang *Is_genap = true*. Hasil dari *query* tersebut lalu disimpan dalam *\$data* di perulangan *foreach*. Pada perulangan ini berisi *query* untuk melakukan pengecekan berapa mahasiswa yang mengulang dalam jangka waktu kurang dari 7 tahun dari hari ini.

Hasil dari *query* tersebut disimpan dalam *array* sendiri lalu akan dilakukan *intersect* atau pengambilan data jika terdapat *value* yang sama dengan *array* yang berisi mahasiswa aktif. Selanjutnya dilakukan perhitungan berapa data yang terdapat pada *array* mahasiswa yang mengulang dan masih aktif. Jika jumlah mahasiswa yang mengulang lebih banyak dari *value* yang dimasukkan oleh *user*, maka nama mata kuliah tersebut akan dimasukkan ke *array* yang bernama *\$array*. Sedangkan jika tidak lebih dari jumlah minimal yang dimasukkan *user* maka mata kuliah tersebut akan ditampilkan dengan warna latar merah. Pada setiap proses tersebut terdapat *unset* yang digunakan untuk mengosongkan *array* sesuai namanya dengan tujuan agar pada perulangan selanjutnya *value* sebelumnya tidak ikut masuk. Kemudian sistem akan melakukan *query* untuk mengambil data mata kuliah yang termasuk mata kuliah prasyarat. Hasil dari *query* tersebut disimpan dalam *\$data2* untuk perulangan *foreach*. Lalu di dalam *foreach* tersebut dilakukan *query* untuk mengecek berapa jumlah mahasiswa yang mengulang mata kuliah prasyarat tersebut. Jika yang

mengulang lebih dari jumlah yang dimasukkan *user*, maka nama mata kuliah tersebut akan dimasukkan ke *\$array*. Sedangkan jika kurang dari jumlah yang dimasukkan maka akan ditampilkan dengan warna latar merah. Seperti yang lainnya tetap akan dilakukan *unset* setiap prosesnya agar tidak menumpuk di arraynya. Semua data mata kuliah yang sudah tersimpan dalam *array* akan dilakukan *array_unique* agar tidak ada yang kembar. Lalu terdapat perulangan sampai delapan kali untuk membagi mata kuliah per semesternya. Semua mata kuliah yang ada pada *\$clear_array* akan dibandingkan dengan mata kuliah per semesternya untuk mengambil mata kuliah apa saja yang dapat ditawarkan per semester. Kemudian hasil perbandingan tersebut akan dicek jika datanya tidak kosong maka akan dilanjutkan dengan perulangan *foreach*. Perulangan ini dilakukan untuk memisahkan mata kuliah yang praktikum dan mata kuliah kelas biasa. Mata kuliah tersebut dipisahkan dalam masing – masing *array* dengan mappingnya. Lalu dilakukan *foreach* dengan data berasal dari *array* mata kuliah kelas.

Perulangan ini dilakukan untuk mendapatkan jumlah mahasiswa yang mengulang mata kuliah tersebut, jumlah mahasiswa yang belum mengambil mata kuliah tersebut, serta total dari keduanya. Sebelum melakukan pengecekan tersebut dilakukan pengecekan terlebih dahulu apakah mata kuliah tersebut adalah mata kuliah bernama Pendidikan Kewarganegaraan dan Pendidikan Pancasila atau bukan, karena pada kurikulum baru jika sudah mengambil Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan tidak wajib mengambil lagi dua mata kuliah tersebut. Dilanjutkan dengan pengecekan apakah mata kuliah tersebut adalah wajib atau bukan, karena jika mata kuliah wajib semester tersebut maka walaupun mahasiswa yang mengulangnya tidak ada akan tetap ditawarkan. Pada perulangan ini juga dilakukan perhitungan prediksi jumlah kelas berdasarkan kapasitas kelas yang diinputkan oleh *user*. Tetapi jika saat dilakukan pengecekan mahasiswa yang mengulang kosong, maka mata kuliah tersebut akan ditampilkan dengan warna latar merah. Selain itu dilakukan perulangan juga untuk menghitung mahasiswa yang mengulang pada mata kuliah praktikum. Proses yang dilakukan dalam perulangan tersebut hampir sama dengan yang mata kuliah kelas biasa. Perbedaannya hanya pada saat melakukan perhitungan prediksi kelas. Pada mata kuliah praktikum prediksi kelas yang dibuka akan disesuaikan dengan kapasitas lab yang dimasukkan oleh *user*. Untuk *logic* yang lain sama dengan yang ada pada perulangan mata kuliah kelas biasa.

3.3 Prediksi Mata Kuliah Pilihan

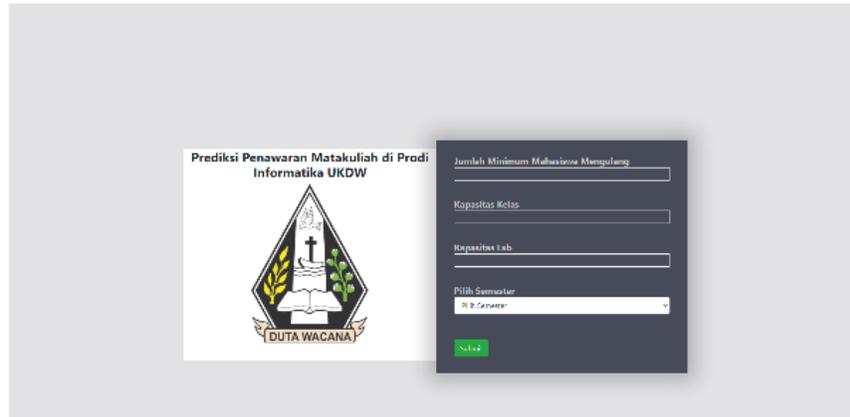
Pada mata kuliah pilihan awalnya akan dilakukan *query* ke *database* untuk mendapatkan daftar mata kuliah pilihan yang ada dan dimasukkan ke dalam satu *array*. Selain itu terdapat perbedaan pada *query* untuk mendapatkan daftar mahasiswa yang mengulang dan belum ambil yaitu terdapat kurikulum dari mata kuliah tersebut. Selain itu juga terdapat *query* untuk mendapatkan tahun terakhir mata kuliah pilihan tersebut pernah ditawarkan. Terdapat pengecekan jika mahasiswa yang mengulang 0 maka mata kuliah tetap ditawarkan dan akan diisi 0 untuk jumlah mahasiswa yang mengulang.

3.4 Prediksi Mata Kuliah Bebas Non Prodi

Mata kuliah bebas non prodi sedikit berbeda yang ditampilkan dengan mata kuliah wajib atau mata kuliah pilihan. Pada mata kuliah bebas non prodi terdapat 3 kolom yaitu nomor, nama mata kuliah serta dosen yang mengampu mata kuliah tersebut. Selain itu untuk bagian perulangannya hampir sama dengan yang lainnya tetapi hanya ada perulangan untuk mata kuliahnya serta perulangan untuk melihat siapa dosen yang mengampu mata kuliah tersebut. Untuk mata kuliah bebas non prodi sendiri mata kuliah yang ditampilkan berbeda tergantung dari semester yang dipilih yaitu gasal atau genap.

3.5 Implementasi Antarmuka Halaman Awal

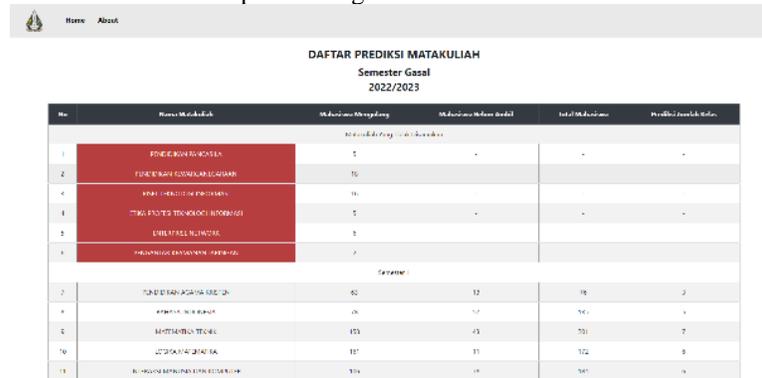
Program prediksi penawaran mata kuliah di prodi Informatika ini memiliki basis website. Pada tampilan halaman awal dari website tersebut berisi beberapa hal yang harus dimasukkan oleh *user*. Contohnya seperti jumlah minimum mahasiswa mengulang, kapasitas kelas, kapasitas lab, dan juga semester yang akan dicari yaitu gasal atau genap. Setelah semua entitas tersebut dimasukkan maka dapat mengklik tombol submit untuk ke halaman selanjutnya. Antarmuka halaman awal website dapat dilihat pada Gambar 7 di bawah ini.



Gambar 4. Antarmuka halaman awal website

3.6 Implementasi Antarmuka Halaman Hasil Prediksi

Pada halaman prediksi ini di paling atas terdapat semester yang dipilih oleh user dan di bawahnya adalah tahun semester sekarang. Terdapat juga bar navigasi yang ada pada atas kiri. Logo UKDW yang ada pada pojok kiri akan mengarah ke website resmi UKDW, home akan mengarah ke halaman awal yaitu submit, sedangkan about akan mengarah ke halaman penjelasan tentang website ini. Seperti yang terlihat pada Gambar 8 di bawah ini, terdapat tabel berisi mata kuliah wajib yang ada di semester yang dituju. Mata kuliah yang ditampilkan juga dibagi – bagi per semesternya serta terdapat tempat untuk mata kuliah yang tidak disarankan untuk ditawarkan. Pada tabel tersebut juga berisi mata kuliah genap dan mata kuliah prasyarat yang memenuhi persyaratan untuk ditampilkan. Sedangkan untuk mata kuliah yang tidak disarankan akan ditampilkan dengan warna latar merah.



No	Nama Matakuliah	Mahasiswa Menganjur	Mahasiswa Mampu Ambil	Total Mahasiswa	Prediksi Jumlah Kotas
Tidak Didukung untuk Ditawarkan					
1	PRINIPAL MANAJEMEN	5	-	-	-
2	FUNDAMENTAL KOMPUTERISASI	10	-	-	-
4	MANAJEMEN SISTEM INFORMASI	10	-	-	-
8	ETIKA PROFESI TEKNOLOGI INFORMASI	5	-	-	-
9	ETIKA PROFESI TEKNOLOGI	5	-	-	-
10	INTEGRASI TEKNOLOGI INFORMASI	5	-	-	-
(Sesuai)					
7	FUNDAMENTAL MANAJEMEN	60	12	78	2
11	MANAJEMEN SISTEM INFORMASI	10	10	20	1
12	MANAJEMEN SISTEM	100	10	110	2
16	LETAK KAWALAN MUTU	100	10	110	2
18	MANAJEMEN SISTEM INFORMASI	100	10	110	2

Gambar 5. Tampilan hasil prediksi mata kuliah wajib

Lalu di bawah tabel mata kuliah wajib terdapat tabel hasil prediksi untuk mata kuliah pilihan seperti yang terlihat pada Gambar 9 dibawah ini. Pada tabel mata kuliah pilihan juga sama dengan mata kuliah wajib, tetapi pada mata kuliah pilihan tidak terdapat mata kuliah yang berwarna latar merah karena perbedaan persyaratan untuk disarankan ditawarkan.

Mata Kuliah Pilihan

No	Nama Matakuliah	Mahasiswa Mendaftar	Mahasiswa Belum Ambil	Total Mahasiswa	Prediksi Jumlah Sisa	Tersedia Di Semester
1	ALAM BERTUMBUH DAN BERHAYAT	11	712	723	74	2021/1
2	DATA AND DATA ANALYSIS	11	715	726	75	2021/1
3	PROYEKSI PROSES BISNIS	8	712	720	24	2021/1
4	LOGIC AND LOGIC	9	712	721	25	2021/1
5	TEKNOLOGI ANIMASI DAN VISUALISASI	9	722	731	72	2021/1
6	DESAIN DAN PERENCANAAN	12	717	729	21	2021/1
7	ALGORITMA DAN STRUKTUR DATA	9	715	724	25	2021/1
8	MANAJEMEN DATA DAN SISTEM	14	745	759	37	2021/1
9	CONTEMPORARY PROGRAMMING	8	722	730	32	2021/1
10	DESIGN PRINCIPLES	8	727	735	32	2021/1
11	DESIGN FUNDAMENTALS	6	716	722	25	2021/1
12	DATA AND DATA	2	722	724	22	2021/1
13	GAME AND GAME	1	745	746	25	2021/1
14	NUMERICAL ANALYSIS	9	712	721	25	2021/1
15	PROYEKSI DAN PROJEKSI	4	724	728	22	2021/1
16	MANAJEMEN KOMPUTER EKSPRESI	2	745	747	18	2021/1

Gambar 6. Tampilan hasil prediksi mata kuliah pilihan

Selanjutnya pada mata kuliah bebas non prodi seperti yang ada pada Gambar 10 di bawah akan menampilkan 3 kolom. Sistem akan menampilkan nama mata kuliah dan juga dosen yang mengajar mata kuliah tersebut. Pada mata kuliah bebas non prodi ini mata kuliah yang sama hanya di ditampilkan satu kali dengan beberapa dosen yang mengajar pada mata kuliah tersebut.

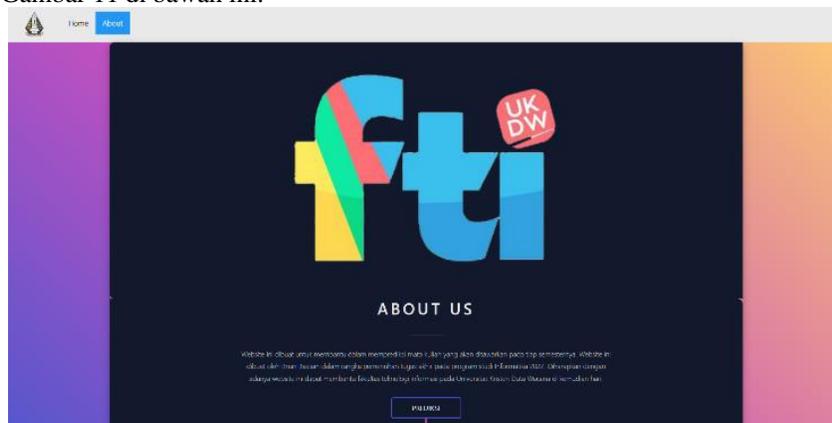
Mata Kuliah Bebas Non Prodi

No	Nama Matakuliah	Dosen Pengajar
1	APRESIASI SENI	Marsius P. Tinambunan, S.Th, B.Ch.M
		Althien J. Pesurnay, S.T., M.Phil.
		Winta Adhitha Guspara, S.T., M.Sn.
2	APRESIASI SENI MUSIK	Marsius P. Tinambunan, S.Th, B.Ch.M
		Nugrahanstya Cahya Widyanta, S.Sn., M.A.
3	PENDIDIKAN PERDAMAIAN	Dra. Endah Setyowati, M.Si, MA
		Pratomo Nugroho Soetrana, M.A.
		Martha Lusiana.S.s., M.A
		Hendra Sigalingging, SS, M.Hum

Gambar 7. Tampilan hasil prediksi mata kuliah bebas non prodi

3.7 Antarmuka Halaman About

Pada bar navigasi terdapat halaman lainnya yaitu halaman about. Halaman ini berisi tentang apa itu website prediksi penawaran mata kuliah di prodi Informatika dan mengapa dibuat sistem prediksi ini. Halaman *about* tersebut dapat dilihat pada Gambar 11 di bawah ini.



Gambar 8. Tampilan halaman about

3.8 Analisis dan Pengujian

Evaluasi dilakukan dengan cara melakukan wawancara dengan pengguna yang akan menggunakan sistem ini yaitu kaprodi. Wawancara dilakukan pada hari Selasa, 6 Desember 2022 kepada bu Gloria selaku kaprodi Informatika. Berdasarkan hasil wawancara dan pengujian dengan pengguna, sistem prediksi penawaran mata kuliah ini memiliki beberapa kekurangan seperti tadinya terdapat beberapa kolom yang kurang dan informasi yang diberikan masih kurang tepat. Selain itu pengguna mengkritisi data yang ada pada mata kuliah semester 1 yaitu mahasiswa yang belum mengambil. Untuk mata kuliah bebas non prodi terdapat evaluasi yaitu pengguna membutuhkan nama dan gelar dari dosen yang mengajar mata kuliah tersebut. Kemudian setelah dilakukan analisis dan pengujian maka dilakukan perbaikan dari sisi code dan juga pengecekan database. Untuk data mahasiswa yang belum ambil dapat diminimalisir dikarenakan terdapat beberapa data yang kembar Lalu untuk perubahan pada mata kuliah pilihan yang disarankan untuk menampilkan data apakah mata kuliah tersebut pernah ditawarkan di semester yang sebelumnya, setelah dilakukan pertimbangan maka direalisasikan dengan menampilkan kolom kapan mata kuliah tersebut terakhir ditawarkan. Sedangkan untuk mata kuliah bebas non prodi, data mahasiswa mengulang dan data mahasiswa yang belum ambil diganti dengan gelar dosen yang mengampu mata kuliah tersebut. Selanjutnya dilakukan perhitungan similarity berdasarkan data registrasi mata kuliah semester 2021 gasal. Hasil prediksi disimbolkan dalam bentuk:

- ✓ : Ada pada hasil prediksi sistem.
- : Tidak ada di hasil prediksi sistem.

Tabel 3. Tabel Mata Kuliah Yang Sama

No	Daftar Mata Kuliah Asli	Hasil Prediksi
1	English For Job Hunting	-
2	Toefl Preparation	-
3	Pendidikan Agama Kristen	✓
4	Bahasa Indonesia	✓
5	Apresiasi Seni Musik	✓
.....
.....
61	Tutorial Rekayasa Perangkat Lunak	-
62	Praktikum Algoritma Dan Pemrograman	-

Tabel 3 menampilkan 62 mata kuliah yang ditawarkan pada semester 2021 Gasal dan apakah mata kuliah tersebut ada pada hasil prediksi dari sistem. Semester 2021 gasal dipilih karena semester tersebut merupakan semester terbaru yang ada pada *database* dan juga semakin lama jangka waktu dari yang terbaru maka akan terdapat banyak mata kuliah yang berbeda sehingga perhitungan menjadi kurang akurat. Oleh karena itu, berdasarkan data pada tabel di atas dilakukan perhitungan *similarity* yang menghasilkan nilai kesamaan sebesar 80,64%. Terdapat 12 mata kuliah yang tidak ada pada hasil prediksi dapat disebabkan oleh kurikulum yang digunakan untuk penelitian prediksi penawaran mata kuliah ini merupakan kurikulum terbaru seperti yang ada pada mata kuliah nomor 27 dan 28. Pada hasil prediksi sistem, mata kuliah tersebut sekarang bernama rekayasa perangkat lunak berbasis objek. Seminar dan rekayasa perangkat lunak juga merupakan contoh mata kuliah yang sudah ditiadakan pada kurikulum terbaru, maka dari itu pada hasil prediksi tidak terdapat nama mata kuliah tersebut. Sedangkan untuk mata kuliah bebas non prodi terdapat perbedaan karena mata kuliah bebas non prodi yang ada dibagi menjadi dua yaitu gasal dan genap, oleh karena itu mata kuliah bebas non prodi hasil prediksi sistem berbeda dengan yang ditawarkan di semester 2021 gasal. Jadi kesimpulan dari pengujian ini bahwa sistem secara tidak langsung dapat memprediksi mata kuliah sesuai dengan data registrasi mata kuliah yang pernah ditawarkan dan dapat dikatakan bahwa program ini berhasil memprediksi mata kuliah untuk ditawarkan dengan akurat.

4. KESIMPULAN

Sistem dapat memprediksi mata kuliah apa saja yang dapat dan tidak dapat ditawarkan di tiap semesternya. Data yang dipakai dalam setiap proses prediksi selalu merupakan data baru karena sistem akan menghapus data lama dan membuat data baru setiap sistem dijalankan. Oleh karena itu proses prediksi termasuk berhasil untuk dilakukan dan mata kuliah yang ditawarkan serta data mahasiswa mengulang dan belum ambil termasuk memiliki akurasi yang baik. Hal tersebut dikarenakan nilai similarity dari hasil prediksi mata kuliah memiliki nilai kesamaan sebesar 80,64% dengan mata kuliah yang pernah ditawarkan pada semester sebelumnya. Walaupun begitu proses prediksi ini sangat berpacu pada data yang ada, oleh karena itu jika data yang ada tidak sesuai atau terdapat kesalahan maka hasil prediksi

dapat tidak sesuai dengan kenyataan. Hasil evaluasi dari sistem prediksi penawaran mata kuliah ini cukup baik walaupun terdapat beberapa perbaikan yang harus dilakukan agar lebih informatif untuk digunakan oleh pengguna. Sistem prediksi ini juga sangat bergantung oleh data yang ada pada database, oleh karena itu jika data yang digunakan tidak sesuai atau kurang update maka efektifitas dari sistem prediksi ini juga akan menurun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam proses penelitian ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak hingga akhirnya penelitian dapat terselesaikan. Berbagai bentuk bantuan, baik saran, nasihat, kritik, bimbingan, serta dukungan doa didapatkan oleh penulis. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih bagi semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penelitian dari penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Wijaya and Gunawan, "Implementasi Algoritma Round Robin Pada Sistem Penjadwalan Mata Kuliah (Studi Kasus: Universitas Muhammadiyah Bengkulu)," *Jurnal Informatika UPGRIS*, vol. 4, pp. 64-71, 2018.
- [2] F. Nugroho and M. I. Rahayu, "Sistem Rekomendasi Produk UKM di Kota Bandung menggunakan Algoritma Collaborative Filtering," *JURSISTEKNI (Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi)*, vol. 2, pp. 23-31, 2020.
- [3] A. H. Ritdrix and P. W. Wirawan, "Sistem Rekomendasi Buku menggunakan Metode Item-Based Collaborative Filtering," *Jurnal Masyarakat Informatik*, vol. 9, pp. 24-32, 2018.
- [4] T. TRS, "Mengenal Mata Kuliah Wajib, Mata Kuliah Umum, dan Mata Kuliah Pilihan," 2017. [Online]. Available: <https://www.pendaftaranpmb.web.id/2019/02/mengenal-mata-kuliah-wajib-umum-dan-pilihan.html>.
- [5] A. F. T. Infomasi, "Informatika UKDW," UKDW, 2021. <https://www.ukdw.ac.id/akademik/fakultas-teknologi-informasi/informatika/> (accessed May 22, 2023).
- [6] A. R. Bahtiar, Pranowo, A. J. Santoso, and J. Juhariah, "Deep Learning Detected Nutrient Deficiency in Chili Plant," *2020 8th Int. Conf. Inf. Commun. Technol. ICoICT 2020*, 2020, doi: 10.1109/ICoICT49345.2020.9166224.
- [7] R. Hermiati, Asnawati and I. Kanedi, "Pembuatan E-Commerce pada Raja Komputer menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan Database Mysql," *Jurnal Mdia Infotama*, vol. 17, pp. 54-66, Februari 2021.
- [8] Alan, "Pengertian dan Fungsi Pemrograman PHP," 2018. [Online]. Available: <https://alan.co.id/>.
- [9] S. Awwaabiin, "Pengertian PHP, Fungsi dan Sintaks Dasarnya," 2 November 2021. [Online]. Available: <https://www.niagahoster.co.id/blog/pengertian-php/?amp>.
- [10] F. Ayunindya, "Apa Itu PHP? Pengertian PHP untuk Pemula," 1 July 2021. [Online]. Available: <https://www.hostinger.co.id/tutorial/apa-itu-php/>.
- [11] E. S. Susanto, Kusrini and H. A. Fatta, "Prediksi Kelulusan Mahasiswa Magister Teknik Informatika Universitas Amikom Yogyakarta Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor," *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 13, pp. 67-72, 2018.
- [12] D. Yulia, A. Pandu Kusuma, and D. Fanny Hebrasianto Permadi, "Penerapan Algoritma C4.5 untuk Prediksi Minat Penjurusan Siswa di SMKN 1 Kademangan," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 6, no. 2, pp. 893-900, 2022, doi: 10.36040/jati.v6i2.5781.