

PENERAPAN ALGORITMA MACHINE LEARNING UNTUK PENENTUAN MATAKULIAH PILIHAN PADA PRODI INFORMATIKA

by Fathorazi Nur Fajri

Submission date: 16-Mar-2022 12:10PM (UTC+0900)

Submission ID: 1400028680

File name: Final_Rev.docx (433.98K)

Word count: 3958

Character count: 24478

PENERAPAN ALGORITMA *MACHINE LEARNING* UNTUK PENENTUAN MATAKULIAH PILIHAN PADA PRODI INFORMATIKA

Wiwin Yuliana^{#1}, Fathorazi Nur Fajri^{*#2}, Abu Tholib^{#3}

[#]Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Nurul Jadid

Karanganyar Paiton Probolinggo

¹wiwinulianan877@gmail.com

²ebuenje@gmail.com

^{*}Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknik Universitas Nurul Jadid

Karanganyar Paiton Probolinggo

²r4si.blnt4ng@gmail.com

Abstract — Informatics study program at Nurul Jadid University does not have a general concentration of knowledge, so that sometimes the selection of elective courses by students is not quite right. This study aims to classify the concentration of knowledge with a data mining approach which can then be used as a recommendation for selecting elective courses by students. In this study, we implement a machine learning algorithm to provide recommendations to students regarding what interests are more suitable to be taken based on the values of prerequisite courses in previous semesters. Student data was obtained from the Head of the Center for Data and Information Systems (PDSI) at Nurul Jadid University with 70 student data from Nurul Jadid University batch 2018. The machine learning algorithm used is Neural Network with Python programming language, the tools used are Google Collab. At the beginning of data collection, then pre-processing is carried out to prepare the dataset in order to get good results, and model training is carried out. After training on the model, then further testing is carried out on the model to determine the performance of the model. The result of the accuracy value in the training model process is 0.83 or 83% and the accuracy of the test data is 0.79 or 79%.

Keywords— Elective Courses; Machine Learning; Neural Network Method;

I. PENDAHULUAN

Universitas Nurul Jadid sebagai perguruan tinggi pesantren pertama yang memperoleh sertifikasi Organisasi Standarisasi Internasional (ISO) pada tahun 2016 dan 2018 untuk dua kategori sekaligus. Mendapatkan sertifikasi ISO pertama kali yakni ISO 9001:2016 dalam bidang Sistem Manajemen Mutu dan ISO yang ke dua 21001:2018 untuk bidang Sistem Manajemen Organisasi Pendidikan. Universitas Nurul Jadid memiliki 4 Fakultas dengan 22 Program Studi, diantaranya adalah: Program Pascasarjana memiliki 2 program studi, Fakultas Agama Islam yang memiliki 10 program studi, Fakultas Kesehatan memiliki 3 program studi, Fakultas Sosial dan Humaniora memiliki 4 program studi. Sedangkan Fakultas Teknik memiliki 5 program studi salah satunya adalah Teknik Informatika.

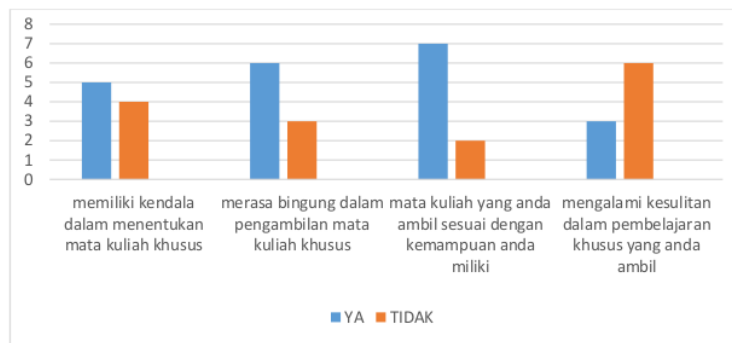
Jurusan Teknik Informatika merupakan jurusan yang berada di bawah naungan Fakultas Teknik Universitas Nurul Jadid. Jurusan Teknik Informatika secara teknis merujuk kepada komputer yang dimana merancang dan membangun sistem perangkat keras dan perangkat lunak untuk berbagai tujuan. Kegiatan Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Nurul Jadid meliputi (1) Memproses, menyusun, dan mengelola berbagai jenis informasi, (2) Melakukan kajian ilmiah dengan menggunakan komputer, (3) Membuat sistem komputer berperilaku cerdas dan (4) Membuat dan menggunakan media komunikasi dan hiburan. Terlaksananya program mata kuliah dituntut berdasarkan Kurikulum yang tepat untuk mencetak lulusan yang memiliki keahlian dalam bidangnya.

Kurikulum pada program studi Teknik Informatika menggunakan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). Sesuai dengan Peraturan yang dikeluarkan oleh Pemerintah tertera No. 08 Tahun 2012 dan UU Perguruan Tinggi No 12 Tahun 2012 tentang kurikulum S1 Berbasis Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) yang mengacu pada capaian pembelajaran profil lulusan [1]. KKNI merupakan perwujudan mutu serta jati diri bangsa dalam kaitannya dengan sistem pendidikan nasional, sistem pelatihan kerja nasional, dan sistem penilaian pemerataan nasional, yang dimiliki oleh Indonesia

dan digunakan untuk menghasilkan sumber daya manusia dari hasil pembelajaran yang wajib dimiliki setiap warga Indonesia agar dapat memberikan kontribusi yang positif dan berkualitas bagi masyarakatnya [2].

Terwujudnya Kurikulum untuk membuat mahasiswa menjadi mahasiswa yang unggul, mampu menerapkan keahliannya dalam dunia kerja. Universitas Nurul Jadid khususnya program studi S1 Informatika memiliki dua jenis mata kuliah yakni mata kuliah wajib dan mata kuliah pilihan. Mata kuliah wajib adalah mata kuliah yang harus diikuti oleh semua mahasiswa yang telah ditentukan dari fakultas masing-masing. Mata kuliah pilihan adalah mata kuliah yang bisa dipilih sesuai dengan minat masing-masing mahasiswa dan dibatasi total 24 SKS (Satuan Kredit Semester). Mata kuliah pilihan ini dipilih berdasarkan kebutuhan mahasiswa yang tentunya juga sangat penting. Mahasiswa bisa memilih salah satu mata kuliah tersebut, pilihan ini ditentukan guna memenuhi SKS yang menjadi target dan untuk mendalami lebih lanjut mata kuliah yang memang diminati. Mata kuliah pilihan ini juga diharapkan dapat menunjang tugas akhir dan pekerjaan mahasiswa tersebut nantinya. Oleh karena itu mahasiswa hendaknya paham mengenai syarat-syarat dalam pengambilan mata kuliah. Untuk mata kuliah pilihan, mahasiswa diberikan beberapa pilihan di setiap semester ganjil maupun semester genap. Salah satu permasalahan yang sering dijumpai dalam proses penentuan matakuliah pilihan ialah mahasiswa sering kali bingung dalam menentukan matakuliah pilihan tersebut. Biasanya mahasiswa menentukan matakuliah pilihannya hanya mengikuti pilihan temannya yang lebih pintar atau yang mereka ikuti. Dampaknya mahasiswa yang tidak memiliki kemampuan dibidang tersebut seringkali tidak bisa mengikuti sehingga nilainya pun belum maksimal. Kasus ini dapat diselesaikan dengan dibuatnya pemodelan dengan penerapan algoritma *Machine Learning*. *Machine Learning* didasarkan pada pemanfaatan data untuk mengembangkan model statistik, yang kemudian digunakan oleh sistem untuk membuat prediksi masa depan berdasarkan data input sebelumnya atau untuk mempelajari pola dalam data. Kemampuan untuk menyesuaikan dan beradaptasi dalam menanggapi perubahan data adalah salah satu keuntungan utama dari pembelajaran mesin [3].

Machine Learning adalah serangkaian teknik pemrograman untuk mengoptimalkan kinerja komputer atau sistem berdasarkan data yang dikumpulkan sebelumnya [4]. *Machine Learning* memiliki 7 langkah dalam pembelajaran mesin yakni (1) mengumpulkan data (2) menyiapkan data input (3) mengevaluasi data input, (4) keterlibatan manusia, (5) algoritma pelatihan, (6) algoritma pengujian, dan (7) menggunakannya. *Machine learning* merupakan cabang ilmu bagian dari kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), dengan pemrograman untuk memungkinkan komputer menjadi cerdas berperilaku seperti manusia, dan dapat meningkatkan pemahamannya melalui pengalaman secara otomatis [5].



Gambar 1 Grafik Perbandingan Sebelumnya

Berdasarkan hasil angket yang disebar dengan menggunakan *Google Form* di atas bahwasanya ada beberapa mahasiswa mengalami kendala, kebingungan dan mengalami kesulitan dalam menentukan mata kuliah. Tetapi dengan berjalannya waktu beberapa mahasiswa juga mampu menyesuaikan kemampuannya dalam mengikuti mata kuliah meskipun mengalami kesulitan dalam pembelajaran.

Mengklasifikasi permasalahan di atas dapat dipecahkan melalui metode algoritma *Neural Network*. Metode *neural network* memiliki kinerja yang baik dalam mengatasi masalah data *nonlinear* dan banyak digunakan untuk proses klasifikasi dibuktikan dengan nilai akurasi yang tinggi [6]. Metode algoritma *Neural Network* merupakan solusi dari permasalahan yang ada di Prodi Informatika. Dari pemaparan permasalahan diatas penelitian ini menawarkan solusi bagi mahasiswa dalam memilih mata kuliah pilihan dengan judul "Penerapan Algoritma *Machine Learning* Untuk Penentuan Mata kuliah Pilihan Pada Kurikulum Berbasis KKNi di Prodi Informatika (Studi Kasus Universitas Nurul Jadid)".

Dalam menyusun penelitian ini digunakan sumber penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya sebagai referensi dan perbandingan. Penelitian [7] sistem pendukung keputusan menentukan mata kuliah pilihan pada kurikulum berbasis KKNi menggunakan metode *fuzzy sugeno*. Pada penelitian ini membahas bahwa penentuan mata kuliah pilihan untuk kurikulum yang berbasis KKNi dilakukan menggunakan metode sistematis terhadap permasalahan yang ada. Penelitian [8] penentuan

peminatan pada kurikulum KKNi untuk setiap program studi di universitas madura secara sistemik, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat membantu dosen wali dan mahasiswa pada masing masing program studi yang ada di universitas dalam memberikan rekomendasi peminatan yang tepat untuk setiap mahasiswa dengan menggunakan metode *profile matching*. Penelitian selanjutnya [9] sistem rekomendasi pemilihan mata kuliah peminatan menggunakan algoritma *K-means* dan *Apriori* (studi kasus: jurusan S1 Teknik Informatika Fakultas Informatika), pada penelitian ini membahas tentang banyaknya mahasiswa yang mengalami kesulitan untuk memilih mata kuliah pilihan sesuai dengan kelompok keahlian. Penelitian terakhir [10] analisis proses *data mining* dalam sistem pembelajaran berbantuan komputer pada praktikum laboratorium Sistem Informasi Universitas Gunadarma dengan pendekatan *machine learning*, dalam penelitiannya ini bertujuan untuk menganalisis proses *data mining* pada praktikum kelas gabungan untuk meningkatkan sistem pengajaran dan pembelajaran berbantuan komputer. Hal ini dilakukan dengan cara mengamati hasil dari nilai sekelompok mahasiswa dan memahami tentang bagaimana mahasiswa belajar.

Machine Learning adalah cabang ilmu kecerdasan buatan yang fokus dalam merancang dan mempelajari sebuah sistem sedemikian rupa sehingga dapat belajar dari data yang telah dikumpulkan. Menurut Arthur Samuel, *Machine Learning* merupakan bidang studi yang memungkinkan sistem komputer bisa belajar tanpa diprogram secara eksplisit. Harus ada data untuk menggunakan algoritma pembelajaran mesin. Algoritma pembelajaran mesin tidak dapat berfungsi tanpa data. Data terbagi menjadi dua kategori yakni data *training* dan data *testing*. Data training berfungsi untuk melatih algoritma, sedangkan data testing berfungsi untuk menilai seberapa baik kinerja algoritma yang diajarkan sebelumnya ketika menemukan data baru [11].

II. METODE PENELITIAN

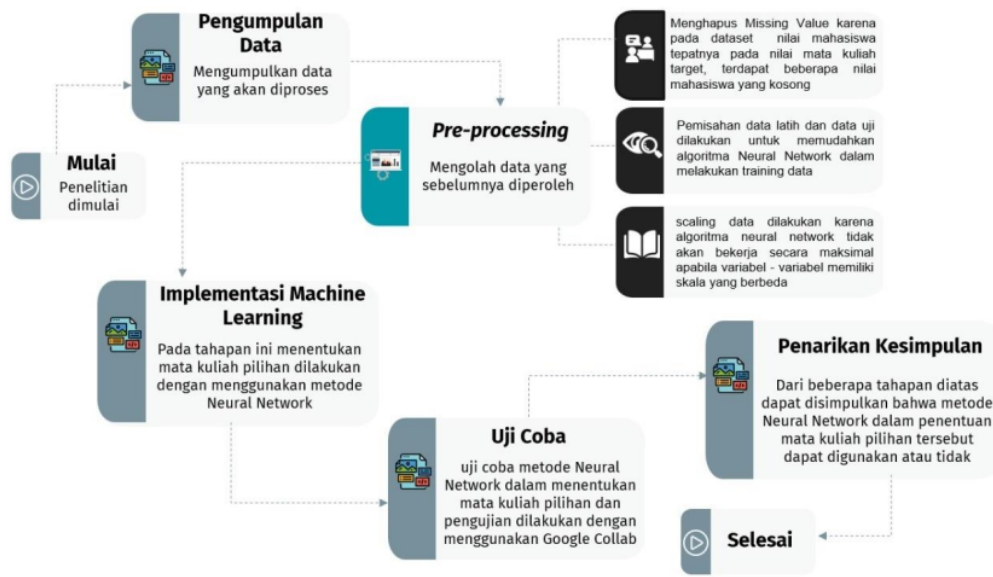
Machine Learning mirip dengan *data mining* karena menggunakan data untuk mendeteksi pola agar sistem dapat meningkatkan pemahamannya terhadap program. Pola dalam data dideteksi oleh program *Machine Learning*, yang kemudian mengubah perilaku program yang sesuai. Jadi, *Machine Learning* adalah pemrograman komputer yang menggunakan sekumpulan data dari pengalaman di masa lalu untuk memenuhi kriteria atau kinerja tertentu [12].

Pendekatan *machine learning* memiliki 4 kategori yang umumnya diaplikasikan pada konsep *data mining*:

- a. *Supervised learning* sering disebut sebagai metode klasifikasi. Metode ini berawal dari data label pada *training dataset*. Hal pertama pada proses klasifikasi yaitu tahapan mempelajari *mapping* atau fungsi dimana dapat memprediksi kelas yang terkait dengan label dari sebuah *input*. Metode ini dapat menggunakan *dataset* dari berbagai sumber baik itu data yang mudah dipahami atau data dengan tingkat kerumitan yang tinggi.
- b. *Unsupervised learning* merupakan metode pengelompokan (*clustering*). Proses *clustering* sendiri adalah bertujuan untuk 8 mengelompokkan obyek untuk menemukan kelas-kelas data yang tidak diketahui pada dataset.
- c. *Semi-supervised learning* merupakan teknik *machine learning* dimana untuk mempelajari model algoritma yang memanfaatkan dua jenis data yakni *labeled* data dan *unlabeled* data. Dalam arti, *labeled* data digunakan untuk mengetahui dan mempelajari model yang digunakan sementara *unlabeled* data digunakan sebagai batasan antara masing-masing kelas pada model. *Unlabeled* data yang dimaksud dapat dikelompokkan menjadi kategori positif atau negatif dimana masing-masing berperan menjadi batasan dalam menentukan keputusan.
- d. *Active learning*, salah satu pendekatan *machine learning* dimana *user* berperan aktif dalam proses pendekatan. Pengguna dapat melakukan pelabelan pada contoh data dimana kemungkinan data merupakan *unlabeled* data atau *dataset* yang dihasilkan oleh perpaduan dari hasil pembelajaran program. Tujuan metode ini adalah untuk mengoptimalkan kualitas model dengan cara memberikan peran atau pemahaman *user* untuk membuat batasan jumlah data yang akan diuji sesuai dengan kebutuhan *user*.

Artificial Neural Network [13] adalah sistem informasi yang menyerupai jaringan saraf biologis. Dalam *artificial neural network*, jaringan terdiri dari banyak *neuron*, lapisan *input*, lapisan *output* dan mungkin satu atau lebih lapisan (biasanya disebut sebagai lapisan tersembunyi) membentuk jaringan. Proses *artificial neural network* secara umum terbagi menjadi dua bagian, yakni proses *training* dan *testing*. Proses *training* mengatur *input* dan ditransfer ke *output* sampai model yang tepat dihasilkan menggunakan metode jaringan saraf tiruan. Ketika bobot dan bias ditetapkan, proses *training* dimulai. Proses *testing* adalah proses memverifikasi akurasi model setelah diperoleh melalui tahap *training*. Proses *training* dan *testing* dapat dibandingkan dengan proses estimasi dan *cross validation* dalam penyelidikan statistik.

Pada rancangan penelitian ini membahas mengenai analisis terhadap data yang digunakan dan metode yang digunakan untuk setiap tahap pemrosesan data. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk memudahkan dalam penyelesaian penentuan mata kuliah pilihan. Penelitian ini dimulai dengan melakukan pengumpulan *dataset*, kemudian tahap *Pre-processing*, dilanjutkan dengan mengimplementasikan metode *Neural Network*, setelah berhasil maka akan dilakukan uji coba, dan tahap yang terakhir penarikan kesimpulan. Rancangan penelitian digambarkan dalam Gambar 2.



Gambar 2 Kerangka Penelitian

Pada Gambar 2 dijelaskan langkah-langkah dari rancangan penelitian. Menggambarkan proses dari rancangan penelitian ini. Langkah-langkah penelitian ini dapat dijelaskan lebih detail sebagai berikut.

A. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data nilai mata kuliah mahasiswa. Pengambilan data ini dilakukan di Prodi Informatika. Data yang diambil sebanyak 70 data mahasiswa angkatan 2018 yang terdiri dari 35 mata kuliah yang pernah ditempuh dari semester 1 sampai semester 6.

B. Pre-processing

Tahap selanjutnya adalah pengolahan data. Tujuannya adalah untuk mengatur data sehingga dapat melanjutkan ke langkah berikutnya dengan mudah. Untuk melakukan perhitungan pada *Neural Network* diperlukan pengolahan data.

C. Implementasi Machine Learning Google Collab

Setelah *pre-processing* selesai dilakukan, maka tahapan selanjutnya adalah mengimplementasikan data yang ada. Pada tahapan ini menentukan mata kuliah pilihan dilakukan dengan menggunakan metode *Neural Network* untuk mengetahui mahasiswa tersebut kemampuannya dalam bidang apa.

D. Uji Coba

Untuk tahap ini dilakukan uji coba metode *Neural Network* dalam menentukan mata kuliah pilihan dan pengujian dilakukan dengan menggunakan *Google Collab*. Data uji sebanyak 70 data yang terdiri dari 35 mata kuliah. Untuk mengetahui tingkat akurasi keberhasilan dalam menentukan mata kuliah maka dilakukan perhitungan menggunakan rumus seperti persamaan 1

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah data yang terdeteksi}}{\text{jumlah data yang tidak terdeteksi}} 100\% \quad (1)$$

Pengujian dan percobaan data penelitian ini diuji coba dengan menggunakan bahasa pemrograman *Python*. Uji coba diatas untuk mengetahui tingkat akurasi dari penentuan mata kuliah pilihan menggunakan metode *Neural Network*.

E. Penarikan Kesimpulan

Dari beberapa tahapan diatas dapat disimpulkan bahwa metode *Neural Network* dalam penentuan mata kuliah pilihan tersebut dapat digunakan atau tidak.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Data diperoleh dari Kepala Pusat Data dan Sistem Informasi (PDSI) Universitas Nurul Jadid yang kemudian disederhanakan sehingga dapat digunakan. Dalam penelitian ini menggunakan 70 data mahasiswa Universitas Nurul Jadid angkatan 2018 yang terdiri dari 35 mata kuliah selama semester 1 sampai semester 6 dan hanya mengambil data dari mahasiswa program studi Teknik Informatika. Berikut adalah contoh sampel data yang digunakan, ditunjukkan pada Tabel 1 dibawah ini.

TABEL 1
SAMPSEL DATA AWAL

No	Nim	Thn. Akademik	Smt	Mata Kuliah			Nilai			Lulus
				Kode	Nama	Sks	Akhir	Huruf	Angka	
1	1842100123	2018/2019 Ganjil	1	MKU121403	Dasar Penrograman	3	69,00	C+	2,50	Ya
2	1842100123	2018/2019 Ganjil	1	MKD121410	Fisika Teknik	3	64,00	C	2,00	Ya
3	1842100123	2018/2019 Ganjil	1	MKD121409	Kalkulus	3	74,00	B	3,00	Ya
4	1842100123	2018/2019 Ganjil	1	MKD121401	Pendidikan Agama Islam	2	79,00	B+	3,50	Ya
5	1842100123	2018/2019 Ganjil	1	MKU121401	Pengantar Informatika	2	100,00	A	4,00	Ya
6	1842100123	2018/2019 Ganjil	1	MKD121414	Probabilitas dan Statistika	3	100,00	A	4,00	Ya
7	1842100123	2018/2019 Ganjil	1	MKU121402	Sistem Informasi Manajemen	3	100,00	A	4,00	Ya
8	1842100123	2018/2019 Genap	2	MKU121405	Algoritma dan Struktur Data	3	74,00	B	3,00	Ya
9	1842100123	2018/2019 Genap	2	MKD121411	Aljabar Linier	3	74,00	B	3,00	Ya
10	1842100123	2018/2019 Genap	2	MKD121407	Bahasa Inggris I	2	74,00	B	3,00	Ya
11	1842100123	2018/2019 Genap	2	MKU121404	Basis Data	3	74,00	B	3,00	Ya
12	1842100123	2018/2019 Genap	2	MKU121406	Organisasi dan Arsitektur Komputer	3	64,00	C	2,00	Ya

Selanjutnya data diolah menggunakan *Microsoft Excel*, dimana data mata kuliah dan nilai mahasiswa yang awalnya berupa kolom menjadi baris. Seperti pada Tabel 2 di bawah ini.

TABEL 2
SAMPSEL DATA SETELAH DIOLAH

Nim	Dasar Penrograman	Fisika Teknik	Kalkulus	Pendidikan Agama Islam	Pengantar Informatika	Probabilitas dan Statistika	Sistem Informasi Manajemen
1842100124	2,50	2,50	3,00	3,50	4,00	4,00	4,00
1842100125	2,00	3,50	3,00	3,00	4,00	4,00	3,00
1842100128	3,00	3,00	4,00	3,50	4,00	4,00	3,00
1842100129	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,00	3,00
1842100132	2,00	2,00	3,00	2,50	4,00	3,00	3,00
1842100135	3,00	3,00	4,00	3,50	4,00	3,50	4,00
1842100136	2,50	3,00	3,00	3,50	4,00	4,00	4,00
1842100138	3,00	3,00	2,00	0,00	4,00	3,00	3,00
1842100141	2,50	2,50	2,50	4,00	4,00	4,00	4,00
1842100143	2,50	3,00	2,00	3,50	4,00	3,00	2,50
1842100144	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	3,00	4,00
1842100151	4,00	3,00	3,00	3,50	4,00	4,00	3,50
1842100152	3,50	3,00	3,50	3,50	4,00	3,50	3,00

Kemudian data tersebut diolah lagi menjadi format csv untuk mempermudah ketika pengolahan dengan pustaka-pustaka perangkat lunak yang ada pada *Python*. Kemudian data yang dibutuhkan hanyalah mata kuliah, nilai mata kuliah setiap mahasiswa serta jurusan yang berisi label dari bidang keilmuan yang diambil.

B. Pre-processing

Pre-processing dilakukan untuk mempersiapkan *dataset* agar mendapatkan hasil yang baik, *dataset* sangat mempengaruhi hasil saat dilakukan proses *training* dengan model, *dataset* yang bagus terhindar dari adanya *missing value*, proses *pre-processing* juga dilakukan untuk melihat *dataset* apakah telah seragam atau masih belum, dari setiap mata kuliah telah memiliki tipe data yang sama yaitu *float* dan pada kolom jurusan bertipe data *object* karena nilai daripada kolom jurusan berupa *string*. Hal ini memperlihatkan bahwa *dataset* sudah seragam dan sesuai seperti Gambar 3 di bawah.

```
RangeIndex: 70 entries, 0 to 69
Data columns (total 37 columns):
 #   Column                               Non-Null Count  Dtype
---  -
 0   Nim                                   70 non-null     int64
 1   Dasar Pemrograman                   70 non-null     float64
 2   Fisika Teknik                        70 non-null     float64
 3   Kalkulus                             70 non-null     float64
 4   Pendidikan Agama Islam              70 non-null     float64
 5   Pengantar Informatika               70 non-null     float64
 6   Probabilitas dan Statistika         70 non-null     float64
 7   Sistem Informasi Manajemen          70 non-null     float64
 8   Algoritma dan Struktur Data         70 non-null     float64
 9   Aljabar Linier                       70 non-null     float64
10   Bahasa Inggris I                    70 non-null     float64
11   Basis Data                           70 non-null     float64
12   Organisasi dan Arsitektur Komputer  70 non-null     float64
13   Pemrograman Berorientasi Objek      70 non-null     float64
14   Pendidikan Pancasila                70 non-null     float64
15   Animasi Desain Grafik               70 non-null     float64
16   Grafika Komputer                    70 non-null     float64
17   Komputasi Numerik                   70 non-null     float64
18   Matematika Diskrit                  70 non-null     float64
19   Pemrograman Desktop                 70 non-null     float64
20   Pendidikan Kewarganegaraan          70 non-null     float64
21   Sistem Digital                      70 non-null     float64
22   Jaringan Komputer                   70 non-null     float64
23   Kecerdasan Buatan                  70 non-null     float64
24   Kuliah Kerja Nyata                  70 non-null     float64
25   Pemrograman Perangkat Bergerak I    70 non-null     float64
26   Perancangan Perangkat Lunak         70 non-null     float64
27   Sistem Operasi                      70 non-null     float64
28   Teori Graf                           70 non-null     float64
29   Keamanan Informasi dan Jaringan     70 non-null     float64
30   Kecerdasan Komputasional           70 non-null     float64
31   Manajemen Proyek Perangkat Lunak    70 non-null     float64
32   Metode Penelitian                   70 non-null     float64
33   Pemrograman Web I                   70 non-null     float64
34   Riset Operasional                   70 non-null     float64
35   Teknik Pengembangan Game            70 non-null     float64
36   Jurusan                             70 non-null     object
dtypes: float64(35), int64(1), object(1)
memory usage: 20.4+ KB
```

Gambar 3 info dataset

Kemudian setelah menganalisis *dataset* dari *missing value* maka selanjutnya perlu dilakukan pemisahan data yaitu data masukan (*input x*) dan data target (*output y*) karena *neural network* menerima sebuah inputan *x* dan menghasilkan target *output y*.

1. Pemisahan data (*input x*)

Pemisahan data latihan pada *variabel x* hanya menampung data yang akan menjadi sebuah inputan yaitu nilai mata kuliah, maka pada nilai setiap kolom mata kuliah akan diambil dan ditampung pada *variabel x*. seperti pada Gambar 4 ketika di tampilkan isi dari *variabel x* hanyalah sebuah angka yaitu nilai setiap mata kuliah.

```
[2.5 2.5 3. 3.5 4. 4. 4. 3. 3. 3. 3. 2. 2.5 4.
 4. 2. 4. 3.5 3. 4. 3. 4. 4. 4. 3. 4. 4. 3.
 3.75 3.75 4. 4. 3.75 3.75 3.75]
```

Gambar 4 hasil input X

2. Pemisahan data target (*output y*)

Pemisahan data target pada *variabel y* hanya menampung data dari kolom jurusan yang merupakan label daripada mata kuliah pilihan. Seperti pada Gambar 5 ketika ditampilkan isi daripada *variabel y* adalah 2 label pada kolom jurusan yaitu komputasi bergerak dan komputasi cerdas.

```
['Komputasi Bergerak' 'Komputasi Bergerak' 'Komputasi Bergerak'
 'Komputasi Bergerak' 'Komputasi Bergerak' 'Komputasi Bergerak']
```

Gambar 5 Hasil input Y

3. Pengkodean label

Pada *variabel y* yang menampung data target atau label masih memiliki nilai berbentuk teks, hal ini membuat model tidak bisa membaca sebuah nilai teks. Dengan pengkodean label data teks tersebut akan dikonversikan menjadi sebuah angka yang akan dapat dipahami oleh model. Seperti pada Gambar 6 dibawah ini, label akan

C. Implementasi Machine Learning Google Collab

Pada tahapan ini dilakukan dengan cara melatih data dengan model *neural network* yang nantinya model dapat mengklasifikasikan jurusan atau mata kuliah pilihan serta dapat memprediksi mahasiswa yang hendak mengambil mata kuliah pilihan berdasarkan nilai yang diperoleh mahasiswa dan mengklasifikasikan dalam bidang komputasi bergerak atau komputasi cerdas.

```
# arsitektur model nn
model = Sequential([
    Dense(32, activation='relu', input_shape=(35,)),
    Flatten(),
    Dense(32, activation='relu'),
    Dropout(0.2),
    Dense(64, activation='relu'),
    Dropout(0.2),
    Dense(1, activation='sigmoid'),])
model.compile(optimizer='adam', loss='binary_crossentropy', metrics=['accuracy'])
model.summary()
```

Gambar 9 Arsitektur model NN

Pada lapisan input terdapat 32 *neuron* menggunakan fungsi aktivasi *relu* dan diisi dengan banyaknya data mata kuliah yaitu 35 dan dilakukan *flattening*. Kemudian pada lapisan selanjutnya juga menggunakan 32 *neuron* dan fungsi aktivasinya *relu*. Setiap lapisan *neural network* dengan fungsi aktivasi *relu* akan dilakukan *dropout* sebesar 20% dimana setiap lapisan akan diberhentikan sementara secara acak *dropout* juga dapat mencegah terjadinya *overfitting* pada model dan juga mempercepat proses pelatihan. Pada lapisan selanjutnya menggunakan lapisan dengan 64 *neuron* dan fungsi aktivasi *relu* dan juga dilakukan *dropout*. Pada lapisan *output* hanya ada 1 *neuron* dan menggunakan fungsi aktivasi *sigmoid* karena kasus penelitian ini adalah *binary classification* atau klasifikasi dua kelas. Optimasi model menggunakan *adam* dimana algoritma ini merupakan parameter *default* dari keras. Penghitung nilai kerugian menggunakan *binary_crossentropy* untuk masalah klasifikasi dua kelas dan metrik *accuracy* untuk mengevaluasi performa model. Hasil dari model *Neural Network* bisa dilihat pada Gambar 10 di bawah ini.

```
Model: "sequential"
```

Layer (type)	Output Shape	Param #
dense (Dense)	(None, 32)	1152
flatten (Flatten)	(None, 32)	0
dense_1 (Dense)	(None, 32)	1056
dropout (Dropout)	(None, 32)	0
dense_2 (Dense)	(None, 64)	2112
dropout_1 (Dropout)	(None, 64)	0
dense_3 (Dense)	(None, 1)	65

```
Total params: 4,385
Trainable params: 4,385
Non-trainable params: 0
```

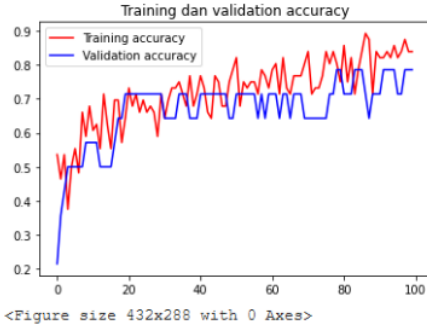
Gambar 10 Hasil model NN

Setelah perancangan model selesai maka model siap dilakukan proses *training*. Seperti pada Gambar 11 di bawah merupakan proses pelatihan terhadap model dengan data latih dan data uji dimana *epoch* model 100 yaitu model akan belajar selama 100x. Pada Gambar 4.10 terlihat hasil akurasi pada epoch 100 mendapatkan 83% dan validasi akurasi mendapatkan 78%, nilai loss 41% dan nilai validasi loss 62%.

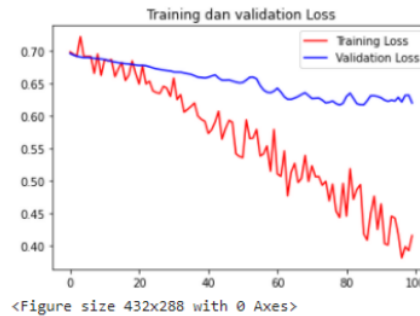
```
2/2 - 0s - loss: 0.4179 - accuracy: 0.8214 - val_loss: 0.6288 - val_accuracy: 0.7143
Epoch 97/100
2/2 - 0s - loss: 0.3821 - accuracy: 0.8393 - val_loss: 0.6217 - val_accuracy: 0.7143
Epoch 98/100
2/2 - 0s - loss: 0.3994 - accuracy: 0.8750 - val_loss: 0.6320 - val_accuracy: 0.7857
Epoch 99/100
2/2 - 0s - loss: 0.3933 - accuracy: 0.8393 - val_loss: 0.6323 - val_accuracy: 0.7857
Epoch 100/100
2/2 - 0s - loss: 0.4164 - accuracy: 0.8393 - val_loss: 0.6201 - val_accuracy: 0.7857
```

Gambar 11 Proses epoch

Untuk melihat grafik dari hasil *training validation accuracy* bisa dilihat pada Gambar 12 di bawah ini. Berdasarkan dari gambar 12 membuktikan bahwa model *neural network* dapat melakukan pembelajaran dengan menggunakan data mahasiswa dan matakuliah. Dimana pada *epoch* pertama nilai akurasi pada training dimulai dari 0.5 atau akurasinya 50% dan validasi berada pada 0.23 atau akurasi 23%. Hal tersebut terus naik hingga *epoch* 100 dengan akurasi pada data *training* yaitu 83% dan data *validation* pada akurasi 78%. Selain itu model *neural network* pada gambar 12 belum bisa dikata sempurna dikarenakan masih terjadi sedikit *overfitting* dengan tidak stabilnya naik turun kurva, akan tetapi model masih berkembang.



Gambar 12 Grafik hasil training validation accuracy

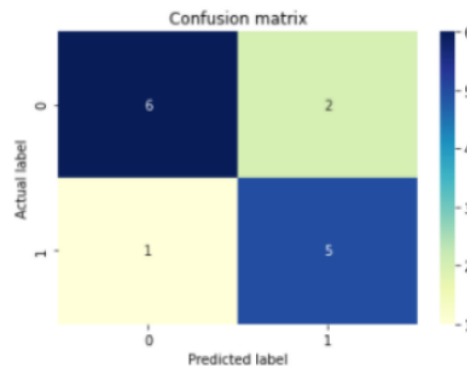


Gambar 13 Grafik hasil training validaton loss

Untuk melihat grafik dari hasil *training validation loss* bisa dilihat pada Gambar 13 di bawah atas. Berdasarkan pada grafik kurva yang terdapat pada gambar 13 loss pada validasi dan training terjadi penurunan yang artinya tingkat kekeliruan pada metode terus berkurang. Dimana pada data *training loss* berkurang hingga 0.41 dan *validation loss* pada 0.62. Semakin kecil *loss* maka bisa dikatakan model semakin baik.

D. Uji Coba

Setelah dilakukan *training* pada model, maka selanjutnya dilakukan pengujian pada model untuk mengetahui kinerja moel. Pengujian dilakukan menggunakan 14 data mahasiswa dimana ada 7 mahasiswa dengan matakuliah pilihan komputasi bergerak dan 7 mahasiswa dengan mata kuliah pilihan komputasi cerdas. Dari 14 yang terdapat pada data tes 8 terdeteksi label 0 (komputasi bergerak) dan 6 terdeteksi label 1 (komputasi cerdas). Terdapat 11 data yang diprediksi benar oleh model dan 3 data yang diprediksi oleh model salah seperti pada gambar 14 *confusion matrix* dibawah ini. hasil dari uji performa model mendapatkan accuracy sebesar 0.79 atau 79%.



Gambar 14 Confusion Matrix data uji

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada 70 data mahasiswa Universitas Nurul Jadid angkatan 2018 yang terdiri dari 35 mata kuliah selama semester 1 sampai semester 6 dan hanya mengambil data dari mahasiswa program studi Teknik Informatika, dapat diambil kesimpulan bahwa model algoritma *neural network* dapat belajar terhadap data yang digunakan. Adapun akurasi pada model *neural network* untuk data *training* yaitu 83% dan data *validation* pada akurasi 78%. Untuk *loss* pada data *training loss* berkurang hingga 0.41 dan *validation loss* pada 0.62. Selain itu untuk hasil akurasi dari data tes mendapat nilai sebesar 0.79 atau 79%. Untuk meningkatkan akurasi yang lebih baik dibutuhkan data yang lebih banyak dan variatif sehingga model *neural network* dapat belajar lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- 20
- [1] Nugrahadi, E.W, Maipita, I, Ane, L, Putra, P.D. (2018). Analisis Implementasi Kurikulum Berbasis KKNI Di Fakultas Ekonomi Unimed. NIAGAWAN Vol 7 No 1.
 - [2] Muafid., A. (2017). Internalisasi Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia Dalam Konstruksi Kurikulum Pendidikan Tinggi. Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Semarang.
 - [3] Marsland, S. (2015). Machine Learning: An Algorithmic Perspective. USA: CRC Press.
 - [4] Alpaydin, E. (2020). Introduction to Machine Learning. 4 th, Massachusetts: MIT Press.
 - [5] P. D. Kusuma, Machine Learning Teori, Program, dan Studi Kasus. Yogyakarta: Deepublish, 2020.
 - [6] Ramdhani, Y., Susanti, S., Adiwisatra, M.F., & Topiq, S. (2018). Penerapan Algoritma Neural Network Untuk Klasifikasi Kardiotokografi. Jurnal. Vol.5 No.1 April 2018, pp. 43-49 ISSN: 2355-6579 E-ISSN: 2528-2247
 - [7] Irawan, M., D. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Matakuliah Pilihan pada Kurikulum Berbasis KKNI Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno. Jurnal Media Infotama Vol. 13 No.1. temansejati.dedi@gmail.com
 - [8] Mohammad., & Syahroni, A.W. (2019). Penentuan Peminatan Pada Kurikulum KKNI Untuk Setiap Program Studi di Universitas Madura Secara Sistemik. Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan- Vol. 4 No. 1. ISSN (Print) 2540-7597 | ISSN (Online) 2540-7600.
 - [9] Afifuddin, R. N., & Nurjanah, D. (2019). Sistem Rekomendasi Pemilihan Mata kuliah Peminatan Menggunakan Algoritma K- means dan Apriori (studi kasus : Jurusan SI Teknik Informatika Fakultas Informatika). 6(1), 2359-2367.
 - [10] Setiyanto, K. (2017) "Analisis Proses Data Mining Dalam Sistem Pembelajaran Berbantuan Komputer Pada Praktikum Laboratorium Sistem Informasi Universitas Gunadarma Dengan Pendekatan Machine Learning. Jurnal Ilmiah Informatika dan Komputer Vol. 22 No. 2, 145-157
 - [11] Fikriya, Z. A., Irawan, M. I., & Soetrisno. (2017). Implementasi Extreme Learning Machine untuk Pengenalan Objek Citra Digital. Jurnal Sains Dan Seni ITS, 6(1).
 - [12] Primartha Rifkie. 2018. Belajar Machine Learning Teori dan Praktik. Bandung: Informatika
 - [13] L. Fausett, Fundamentals of Neural Networks: Architectures, Algorithms, and Applications. Prentice-Hall, 1994

PENERAPAN ALGORITMA MACHINE LEARNING UNTUK PENENTUAN MATAKULIAH PILIHAN PADA PRODI INFORMATIKA

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

18%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	nero.trunojoyo.ac.id Internet Source	2%
2	jurnal.uisu.ac.id Internet Source	2%
3	jtiik.ub.ac.id Internet Source	2%
4	core.ac.uk Internet Source	1%
5	123dok.com Internet Source	1%
6	ejournal-binainsani.ac.id Internet Source	1%
7	e-journal.hamzanwadi.ac.id Internet Source	1%
8	ejournal.iainpurwokerto.ac.id Internet Source	1%

lhathiev.blogspot.com

9	Internet Source	1 %
10	deboraeengineering.blogspot.co.id Internet Source	1 %
11	repository.nusamandiri.ac.id Internet Source	1 %
12	digilib.unimed.ac.id Internet Source	1 %
13	1library.net Internet Source	1 %
14	openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id Internet Source	1 %
15	repository.unair.ac.id Internet Source	1 %
16	lp3m.unuja.ac.id Internet Source	1 %
17	jurnal.una.ac.id Internet Source	1 %
18	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	1 %
19	Submitted to Universitas Pendidikan Indonesia Student Paper	1 %
20	ejournal.radenintan.ac.id Internet Source	

1 %

21

etikom.poliban.ac.id

Internet Source

1 %

22

jurnal.untag-sby.ac.id

Internet Source

1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography Off



YAYASAN NURUL JADID PAITON
**LEMBAGA PENERBITAN, PENELITIAN, &
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS NURUL JADID**
PROBOLINGGO JAWA TIMUR

PP. Nurul Jadid
Karanganyar Paiton
Probolinggo 67291
☎ 0888-3077-077
e: lp3m@unuja.ac.id
w: <https://lp3m.unuja.ac.id>

SURAT KETERANGAN

Nomor : NJ-To6/06/A-7/107/07.2023

Lembaga Penerbitan, Penelitian, dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP3M) Universitas Nurul Jadid Probolinggo menerangkan bahwa artikel/karya tulis dengan identitas berikut ini:

Judul : Application of Machine Learning Algorithm for Determining Elective Courses in Informatics Study Program
Penulis : Fathorazi Nur Fajri, S.Kom, M.Kom
Identitas : Volume Jurnal: 8; Nomor Jurnal: 3; Halaman: ; ISSN: 2443-2229; Penerbit: the Faculty of Information Technology, Maranatha Christian University
No. Pemeriksaan : 156

Telah selesai dilakukan *similarity check* dengan menggunakan perangkat lunak **Turnitin** pada 16 Maret 2022 dengan hasil sebagai berikut:

Tingkat kesamaan diseluruh artikel (*Similarity Index*) adalah 19% dengan publikasi yang telah diterbitkan oleh penulis pada Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi (JuTISI), Volume Jurnal: 8; Nomor Jurnal: 3; Halaman: ; ISSN: 2443-2229; Penerbit: the Faculty of Information Technology, Maranatha Christian University. Alamat Web Jurnal: <https://journal.maranatha.edu/index.php/jutisi/article/view/3990>

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Probolinggo, 27 Juli 2023

Kepala LP3M,

ACHMAD FAWAID, M.A., M.A.
NIDN. 2123098702