

# Rancang Bangun Sistem Klasifikasi Peminatan Mahasiswa pada Mata Kuliah *Software Engineering* Menggunakan *Decision Tree*

Raihan Jihan<sup>1</sup>, Mahdi<sup>2\*</sup>, M.Khadafi<sup>3</sup>, Muhammad Davi<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

\*raihanjihan831@gmail.com, <sup>2\*</sup>mahdi@pnl.ac.id, <sup>3</sup>mkhadafi@pnl.ac.id, <sup>4</sup>muhammad.davi@pnl.ac.id

*Abstrak*— Setiap mahasiswa pasti memiliki preferensi dalam bidang-bidang yang terkait dengan mata kuliah *software engineering*. Saat ini, mahasiswa tentu ingin mengetahui minat bidang dan potensi dirinya dalam mata kuliah *software engineering* yang dapat diimplementasikan untuk bekal melanjutkan ke dunia pekerjaan. Banyak mahasiswa yang mengalami kendala dalam mengembangkan minat pada mata kuliah *software engineering* yang sesuai dengan keahliannya, walaupun telah banyak mempelajari, namun belum ada satu pun yang dapat dikuasai oleh mahasiswa. Umumnya, untuk mengidentifikasi minat seorang mahasiswa dilakukan melalui pendekatan belajar mandiri tetapi untuk mendapatkan hasil yang signifikan membutuhkan waktu cukup lama. Dari permasalahan tersebut, dibangun sistem klasifikasi peminatan mata kuliah *software engineering*. Sistem ini dibangun dengan 10 data pertanyaan yang mewakili bidang-bidang yang terdapat pada *software engineering*, diproses dengan menggunakan metode *decision tree* algoritma *classification and regression trees*, metode ini dapat menghasilkan model klasifikasi yang menggambarkan hubungan antara fitur-fitur tertentu dengan klasifikasi target dan relatif mudah diinterpretasikan untuk membuat suatu keputusan atau klasifikasi. Sistem ini memiliki hasil akhir berupa klasifikasi peminatan mata kuliah *software engineering* yang dimiliki mahasiswa sesuai dengan bidangnya masing-masing. Dari hasil pengujian klasifikasi data pada sistem, ditemukan bahwa dalam bidang pemrograman terdapat 47 mahasiswa, dalam bidang jaringan terdapat 7 mahasiswa, dalam bidang algoritma terdapat 24 mahasiswa, dan dalam bidang desain terdapat 49 mahasiswa.

**Kata Kunci** : Peminatan Mata Kuliah *Software Engineering*, *Decision Tree*

*Abstract*— Every student must have preferences in fields related to software engineering courses. At present, students certainly want to know their field of interest and potential in software engineering courses that can be implemented for the provision of continuing to the world of work. Many students experience problems in developing interests in software engineering courses that are in accordance with their expertise, even though they have studied a lot, but none of them can be mastered by students. Generally, to identify a student's interest is done through a self-study approach but to get significant results takes quite a long time. From these problems, a software engineering specialization classification system was built. This system is built with 10 data questions that represent the fields contained in software engineering, processed using the decision tree method of classification and regression trees algorithm, this method can produce a classification model that describes the relationship between certain features with the target classification and is relatively easy to interpret to make a decision or classification. This system has the final result in the form of classification of specialization in software engineering courses owned by students according to their respective fields. From the results of testing the classification of data on the system, it was found that in the field of programming there are 47 students who are specialized in software engineering courses.

**Keywords**: Specialization of Software Engineering Courses

## I. PENDAHULUAN

*Software Engineering* merupakan salah satu mata kuliah inti dalam program studi Teknik Informatika atau Ilmu Komputer Mata kuliah ini memiliki beberapa peminatan atau topik yang dapat dipilih oleh mahasiswa, seperti pemrograman, Desain, Algoritma, dan jaringan. Pemilihan peminatan ini merupakan langkah penting dalam perkembangan karir seorang mahasiswa, karena akan mempengaruhi pengetahuan dan keterampilan yang dapat

diimplementasikan untuk bekal melanjutkan ke dunia pekerjaan[1].

Secara umum, *Software Engineering* melakukan analisa, membuat perangkat lunak serta mengembangkan suatu sistem pada perangkat lunak. Dan dalam pengembangan perangkat lunak terdapat beberapa tahapan proses yang bertujuan agar sistem dapat bekerja sesuai dengan hasil yang diharapkan, menciptakan perangkat lunak yang bekerja berdasarkan berbagai jenis *platform*, dan juga dapat memberikan solusi untuk permasalahan pengambilan keputusan[2]. Perangkat lunak merupakan suatu program yang terdapat pada komputer

yang saling berhubungan satu dengan lainnya. Program-program tersebut dituliskan dengan bahasa pemrograman yang dapat dimengerti oleh komputer seperti bahasa pemrograman C++, python dan Java, yang berfungsi untuk pengembangan perangkat lunak[3].

Banyak mahasiswa yang hingga saat ini belum dapat mengidentifikasi bidang minat yang tepat dalam mata kuliah *Software Engineering*, meskipun telah mencoba belajar mandiri. Namun, untuk mencapai kemajuan yang nyata, proses ini memakan waktu yang cukup lama. Akibatnya, tidak banyak mahasiswa yang benar-benar mengenali potensi peminatan yang sesuai dalam mata kuliah *Software Engineering* pada dirinya. Contohnya seperti mahasiswa yang khususnya pada program studi Teknik Informatika kurang meminati dengan mata kuliah *Software Engineering*, karena banyak mahasiswa yang mengalami kendala dalam mengembangkan minat pada mata kuliah *software engineering* yang sesuai dengan keahliannya, Maka dibangun suatu sistem peminatan mahasiswa pada mata kuliah *software engineering* menggunakan *Decision tree* algoritma *Classification And Regression Trees* , untuk mengklasifikasikan mahasiswa atau pengelompokan minat mahasiswa pada mata kuliah *software engineering* sesuai dengan bidangnya masing-masing[4].

Ada beberapa persoalan yang dihadapi oleh mahasiswa untuk mengetahui peminatan mata kuliah pada *software engineering* menurut bidang atau kriterianya masing-masing, diantaranya: Mahasiswa memiliki keterbatasan dalam mengidentifikasi minat terhadap mata kuliah *software engineering* yang sesuai dengan bidangnya. Mahasiswa terkadang meminati mata kuliah *software engineering*, namun belum mengetahui cara kerja perangkat lunak.

Oleh karena itu, sistem ini dapat memberikan solusi dari permasalahan yang didapatkan, yaitu: Mahasiswa dapat mengasah potensi yang dimilikinya karena telah mengidentifikasi minatnya dalam mata kuliah *Software Engineering*. Mahasiswa dapat mengetahui tes uji pada mata kuliah *software engineering*, sesuai bidang yang telah disediakan oleh sistem, seperti pemrograman, Desain, Algoritma, Jaringan karena 4 bidang tersebut yang sering didiskusikan mahasiswa dengan pengajar mata kuliah *software engineering*.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Teknik Pembuatan Sistem

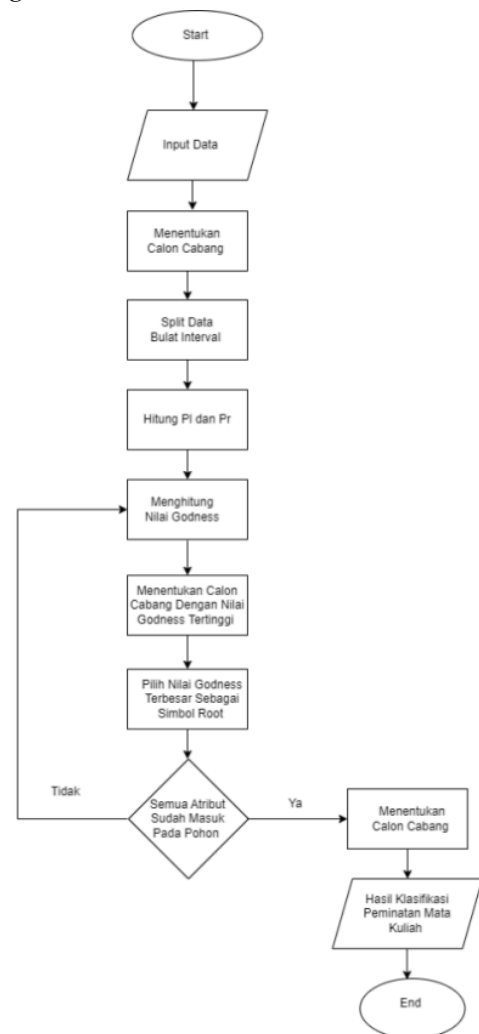
Pembuatan sistem dilakukan dengan beberapa tahapan, seperti menganalisis kebutuhan data, menganalisis kebutuhan fungsional aplikasi, dan merancang aplikasi. Selanjutnya, melakukan perancangan UI/UI aplikasi.

### B. Analisis Kebutuhan Data

Pengumpulan data pada Rancang Bangun Sistem Klasifikasi Peminatan Mahasiswa Pada Mata Kuliah *Software Engineering* Menggunakan *Decision Tree* dilakukan dengan data primer. Data diperoleh dengan cara mengisi kuesioner, kemudian sistem ini memproses pengujian dengan menggunakan metode *decision tree* yang berhubungan dengan data training dan data testing yang sudah terkumpul. Pengujian ini diproses menggunakan hasil dari kuesioner yang telah diisi oleh setiap mahasiswa Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer yang khususnya mahasiswa pada Program Studi teknik Informatika.

### C. Rancangan Metode Decision Tree Algoritma Cart

Rancangan implementasi Metode *Decision Tree* Algoritma *Cart* yang digunakan pada sistem Rancang Bangun Sistem Klasifikasi Peminatan Mahasiswa Pada Mata Kuliah *Software Engineering*.



Gambar 1 Rancangan Metode Decision Tree Algoritma Cart

Gambar 1 menunjukkan rancangan diatas menjelaskan alur dari metode *decision tree* algoritma *Classification And*

*Regression Trees (CART)* dimulai dengan menginput data dari hasil pengujian, kemudian menentukan calon cabang dari masing-masing variabel lalu men split data calon cabang kanan dan calon cabang kiri, setelah itu menghitung nilai PL, Pr, nilai terbaik calon cabang dan nilai untuk kesesuaian calon cabang setelah itu tentukan nilai calon cabang terbaik untuk menentukan pohon keputusan, jika hasil yang diperoleh benar maka perhitungan selesai, dan jika salah maka kembali ke perhitungan nilai terbaik calon cabang.

Berikut merupakan rumus penyelesaian dari Algoritma *Classification And Regression*:

$$\emptyset (s|t) = 2PLPR \emptyset (s|t) | p (j | tL) - P(j | tR) | \dots\dots\dots(1)$$

$$PL = \frac{\text{Jumlah catatan pada calon cabang kiri } tL}{\text{Jumlah catatan pada data latihan}} \dots\dots\dots(2)$$

$$PR = \frac{\text{Jumlah catatan pada calon cabang kanan } tR}{\text{Jumlah catatan pada data latihan}} \dots\dots\dots(3)$$

$$P(j|tL) = \frac{\text{Jumlah catatan berkategori cabang kiri } tL}{\text{Jumlah catatan nokta keputusan } t} \dots\dots\dots(4)$$

$$P(j|tR) = \frac{\text{Jumlah catatan berkategori cabang kanan } tR}{\text{Jumlah catatan nokta keputusan } t} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan :

$\emptyset (s|t)$  = Nokta Keputusan  $t$

PL = Probabilitas Cabang kiri

PR = Probabilitas Cabang kanan

J = Probabilitas Kelas  $J$

tL = Cabang kiri dari nokta keputusan  $t$

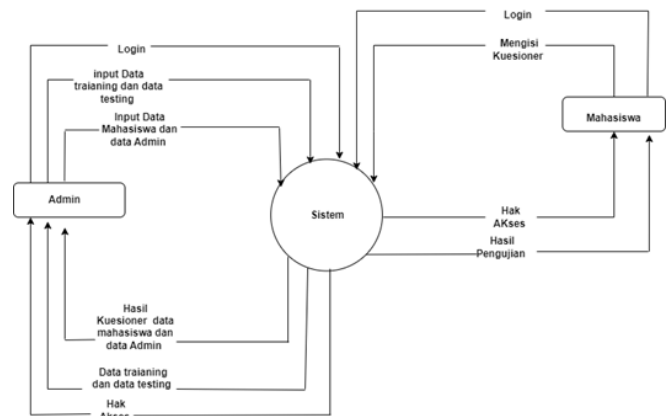
tR = Cabang kanan dari nokta keputusan  $t$

S = Calon cabang

t = Nokta keputusan

*D. Rancangan Konteks Diagram*

Rancangan Konteks Diagram merupakan bagian awal dari pemodelan dalam teknik pemodelan aliran data Data Flow Diagram, Konteks Diagram ini termasuk diagram tingkat tertinggi dalam hierarki DFD dan bertujuan untuk memberikan gambaran umum tentang bagaimana sebuah sistem berinteraksi dengan entitas eksternal. Rancangan Konteks Diagram secara kualitatif menggambarkan aliran data utama yang masuk dan keluar dari sistem, serta menunjukkan entitas-entitas eksternal yang berinteraksi dengan sistem tersebut. Konteks Diagram pada dibawah menunjukkan rancangan dari sistem Rancang Bangun Sistem Klasifikasi Peminatan Mahasiswa Pada Mata Kuliah *Software Engineering* Menggunakan *Decision Tree*. Sistem ini memiliki dua user yaitu: sebagai admin dan mahasiswa.



Gambar 2 Rancangan Konteks Diagram

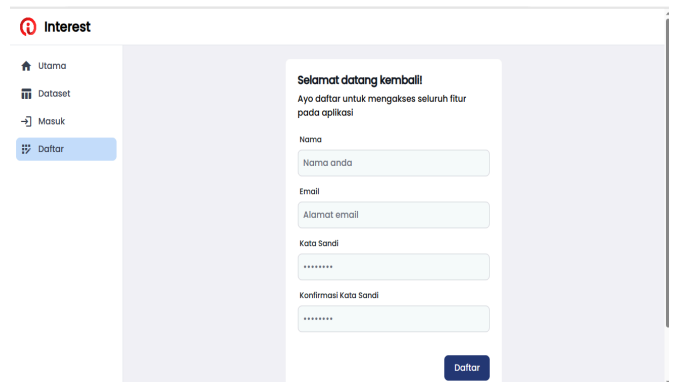
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini, dijelaskan mengenai hasil dan pembahasan aplikasi yang mencakup Tampilan User Interfaces, Hasil Pengujian Sistem dan Hasil Pengujian Akurasi Metode.

*A. Tampilan User Interface*

1) Halaman Registrasi

Halaman ini berfungsi untuk mendaftar sebelum masuk ke sistem Rancang Bangun Sistem Klasifikasi Peminatan Mahasiswa Pada Mata Kuliah *Software Engineering* Menggunakan *Decision Tree* dapat diakses oleh *user* yaitu mahasiswa. Berikut adalah implementasi yang terdapat pada halaman registrasi.

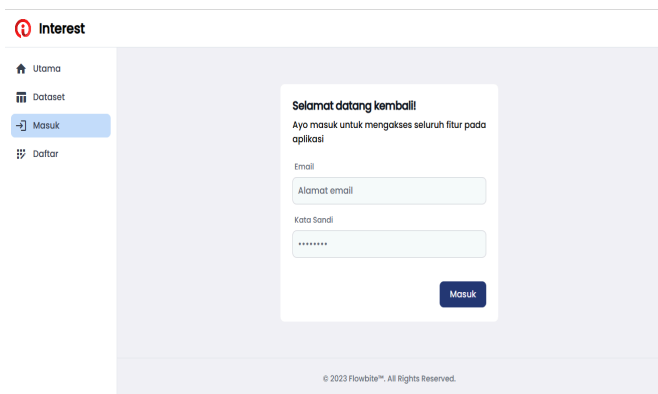


Gambar 3 Halaman Registrasi.

Gambar 3 menunjukkan halaman registrasi berisi inputan nama anda, email, kata sandi, konfirmasi kata sandi yang akan diinputkan oleh mahasiswa sehingga mahasiswa dapat mendaftar untuk login ke sistem dengan mengklik tombol daftar.

2) Halaman Login

Halaman ini berfungsi untuk masuk ke sistem Rancang Bangun Sistem Klasifikasi Peminatan Mahasiswa Pada Mata Kuliah *Software Engineering* Menggunakan *Decision Tree* yang dilakukan oleh *user* admin dan mahasiswa setelah melakukan registrasi pada sistem peminatan Mata Kuliah *Software Engineering* dan juga dapat diakses oleh *user* yaitu mahasiswa. Berikut adalah implementasi yang terdapat pada halaman *login* mahasiswa.

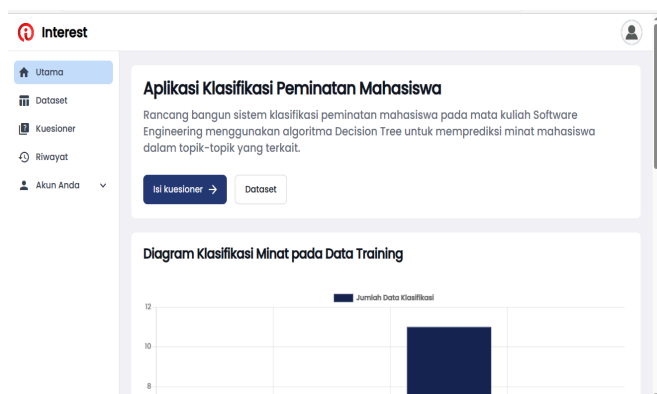


Gambar 4 Halaman Login

Gambar 4 menunjukkan halaman login berisi inputan email dan kata sandi yang akan diinputkan oleh *user* admin dan mahasiswa sehingga dapat masuk ke sistem.

3) Halaman Beranda

Halaman beranda ini merupakan halaman utama terdapat pada sistem Rancang Bangun Sistem Klasifikasi Peminatan Mahasiswa Pada Mata Kuliah *Software Engineering* Menggunakan *Decision Tree* dapat diakses langsung oleh *user* mahasiswa pada sistem peminatan mata kuliah *Software Engineering* yang berisi fitur-fitur yang juga dapat diakses langsung ke halaman kuesioner serta dataset. Berikut adalah implementasi yang terdapat pada halaman beranda.



Gambar 5 Halaman Beranda

Gambar 5 menunjukkan Halaman beranda mahasiswa berisi rangkuman sistem atau pengertian pada sistem, dan juga terdapat tombol isi kuesioner dan dataset yang bisa mengakses langsung jika mengklik pada tombol tersebut, dan juga terdapat grafik dari hasil pengujian yang dilakukan oleh mahasiswa.

4) Halaman Beranda

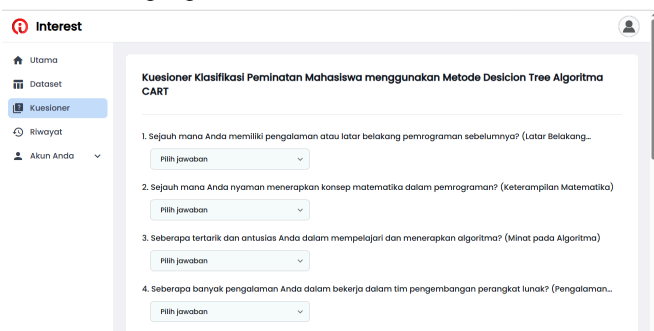
Halaman Dataset merupakan halaman untuk melihat hasil pengujian atau penyimpanan data pada sistem Rancang Bangun Sistem Klasifikasi Peminatan Mahasiswa Pada Mata Kuliah *Software Engineering* Menggunakan *Decision Tree* dapat diakses langsung oleh *user* mahasiswa dan admin juga terdapat fitur untuk mencari dataset pada sistem peminatan Mahasiswa Pada Mata Kuliah *Software Engineering*. Berikut adalah implementasi yang terdapat pada halaman dataset.

No	Latent Believing Perogramman	Keterampilan Matematika	Minat pada Algoritma	Pengalaman Kerja Tim	Kreatifitas	Kemampuan Analisa	Keterampilan pada Algoritma Pengujian	Pemecah Masalah	Keterampilan pada Pengujian Perogramman	Penyakit Pengembangan Perogramman	Misc
hal	sedang	tidak nyaman	tertarik	sedang	sangat tidak kreatif	sangat mampu menganalisa	tertarik	sangat tidak baik	sangat tidak tertarik	sangat tidak pernah terlibat	peny
iksono	sangat tidak ada pengalaman	sangat nyaman	sangat tidak tertarik	pernah bekerja dalam tim	tidak kreatif	mampu menganalisa	sedang	baik	tidak pernah	tidak pernah terlibat	algor
he putri	ada pengalaman	nyaman	sedang	sangat tidak pernah bekerja dalam tim	sedang	sedang	sangat tidak tertarik	tidak baik	sedang	sedang	jarin
ing mono	sangat ada pengalaman	sedang	sangat tertarik	sangat pernah bekerja dalam tim	kecwat	tidak mampu menganalisa	sangat tidak tertarik	sedang	tertarik	pernah terlibat	jarin
ik riyanto	tidak ada pengalaman	sangat tidak nyaman	tidak tertarik	tidak pernah bekerja dalam tim	sangat kreatif	sangat tidak mampu menganalisa	tidak tertarik	sangat baik	sangat tertarik	sangat pernah terlibat	algor

Gambar 6 Halaman Beranda

Gambar 6 menunjukkan halaman dataset yang berisi tombol pencarian dataset, pada halaman ini mahasiswa hanya dapat melihat kriteria-kriteria yang terdapat pada sistem.

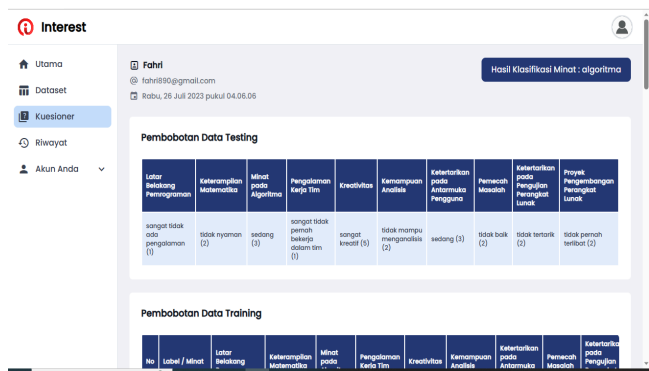
- 5) Halaman Kuesioner  
 Halaman Kuesioner merupakan halaman pengujian yang dilakukan oleh *user* mahasiswa pada sistem Rancang Bangun Sistem Klasifikasi Peminatan Mahasiswa Pada Mata Kuliah *Software Engineering* menggunakan *Decision Tree* dan pada halaman kuesioner ini mahasiswa dapat menjawab pertanyaan sesuai dengan potensi pada masing-masing mahasiswa. Berikut adalah implementasi yang terdapat pada halaman kuesioner.



Gambar 7 Halaman Kuesioner

Gambar 7 menunjukkan halaman kuesioner yang terdapat 10 soal pada sistem peminatan mata kuliah *software engineering menggunakan Decision Tree* dan pilihan jawaban yang akan diisi oleh *user* mahasiswa dan juga terdapat tombol submit kuesioner untuk mengetahui minat pada mata kuliah *software engineering*.

- 6) Halaman Penilaian Kuesioner  
 Halaman Penilaian Kuesioner merupakan halaman dari hasil pengujian. Berikut adalah implementasi dari halaman penilaian kuesioner.

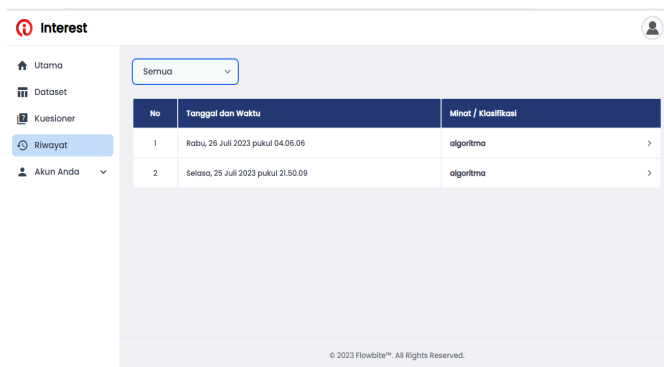


Gambar 8 Halaman Penilaian Kuesioner

Gambar 8 menunjukkan halaman Penilaian Kuesioner untuk mengetahui nilai dari masing-masing bobot data testing dan data training, dan juga terdapat

tampilan hasil klasifikasi serta tombol untuk kembali ke halaman beranda.

- 7) Halaman Riwayat Mahasiswa  
 Halaman Riwayat Mahasiswa merupakan halaman yang berisi waktu pengujian yang dilakukan oleh mahasiswa. Berikut adalah implementasi yang terdapat pada halaman riwayat Mahasiswa.



Gambar 9 Halaman Riwayat Mahasiswa

Gambar 9 menunjukkan halaman Riwayat yang terdapat tombol semua jika diklik maka dapat melihat history *user* yang telah melakukan pengujian pada sistem dari tujuh hari terakhir, satu bulan terakhir, sampai dengan satu tahun terakhir, terdapat tombol *user* jika diklik maka akan menampilkan *result* sistem, dan juga terdapat tabel riwayat yang dapat melihat hasil klasifikasi serta riwayat pengujian yang dilakukan oleh *user*.

B. Data Klasifikasi

Data Klasifikasi yang didapatkan pada sistem klasifikasi peminatan mata kuliah *software engineering* menggunakan *Decision Tree* yaitu: data training yang didapatkan sebanyak 80 data inputan dan data testing sebanyak 20 data inputan, data-data tersebut tersimpan pada fitur dataset yang terdapat pada sistem klasifikasi peminatan mata kuliah *software engineering*.

TABEL II  
 DATA KLASIFIKASI (POTONGAN DATA)

No.	Nama	Minat Algoritma	Kreativitas	Pemecahan Masalah	Klasifikasi
1	Cut Tasya	3	3	4	design
2	Putri Cahyana	3	3	2	design
3	Nisaul fitri	4	2	3	pemrograman
4	Furqan	4	4	4	algoritma

5	Raisa putri	3	3	4	design	3	0.44	0.24
6	Muh Rizki	5	4	4	pemrograman	4	0.76	0.04
7	M.ilham	4	4	3	jaringan	5	0.96	0
8	M.Haikal	4	3	4	pemrograman	6	0	1
9	Widia	5	3	4	jaringan	7	0	0.9
10	Ihsan D	4	4	3	algoritma	8	0.1	0.26
						9	0.74	0.04
						10	0.96	0

C. Penerapan Metode Cart

Tahapan pertama pada Algoritma CART ini adalah menentukan calon noktah keputusan dengan cara menyusun calon cabang (*candidate split*) yang dilakukan terhadap seluruh atribut prediktor yaitu: Melihat variabel dan nilai bobot 1 sampai dengan 5, yang terdapat pada sistem klasifikasi peminatan mata kuliah *software engineering*.

TABEL II  
DATA CALON MUTAKHIR

Nomor calon cabang	Calon cabang kiri ( $t_L$ )	Calon cabang kanan ( $t_R$ )
1	latar belakang pemrograman $\leq 1$	latar belakang pemrograman $> 5$
2	keterampilan matematika $\leq 1$	keterampilan matematika $> 5$
3	minat pada algoritma $\leq 1$	minat pada algoritma $> 5$
4	pengalaman kerja tim $\leq 1$	pengalaman kerja tim $> 5$
5	kreativitas $\leq 1$	kreativitas $> 5$
6	kemampuan analisis $\leq 1$	kemampuan analisis $> 5$
7	Ketertarikan pada Antarmuka Pengguna $\leq 1$	Ketertarikan pada Antarmuka Pengguna $> 5$
8	Pemecahan masalah $\leq 1$	Pemecahan masalah $> 5$
9	Ketertarikan pada Pengujian Perangkat Lunak $\leq 1$	Ketertarikan pada Pengujian Perangkat Lunak $> 5$
10	Proyek Pengembangan Perangkat Lunak $\leq 1$	Proyek Pengembangan Perangkat Lunak $> 5$

Setelah mendapatkan calon cabang kiri dan kanan, selanjutnya menghitung ( $P_L$ ) dan ( $P_R$ ) dengan cara melihat data klasifikasi dan data penentuan calon cabang dari tabel yang telah tersedia sebelumnya. Perhitungan pada tabel PL jika nilai bobot kurang dari 1 maka hasilnya 0, 0 dibagi dengan banyak nya data klasifikasi yaitu 50,  $0/50 = 0$ , begitu juga dengan perhitungan pada tabel PR jika nilai nya lebih dari 1 maka nilai bobot nya 2.3.4.5 kemudian menghitung nilai tersebut terdapat 43,  $43/50 = 0.86$  begitu juga dengan cara perhitungan selanjutnya, sehingga menghasilkan perhitungan pada tabel 2.

TABEL III  
NILAI  $P_L$  DAN  $P_R$

No	PL	PR
1	0	0.86
2	0.14	0.56

Selanjutnya melakukan penandaan pada label kelas untuk menghitung calon cabang kiri dan kanan dari nokta keputusan  $t$  dengan hasil keputusan contohnya pada tabel 4.5, terdapat hasil klasifikasi yang pertama yaitu design, untuk menghitung ( $P(j|tL)$ ) terdapat data design yang kurang dari 1 adalah 0, 0 dibagi dengan nilai hasil perhitungan PL yaitu 0,  $0/0 = 0$ , dan untuk menghitung ( $P(j|tR)$ ) data design yang lebih dari 1 terdapat 20 data, 20 dibagi dengan nilai hasil perhitungan PR yaitu 43,  $43/20 = 0.465116279$  begitu juga dengan cara perhitungan selanjutnya, sehingga menghasilkan perhitungan pada tabel 3.

TABEL IV  
NILAI ( $j|T_L$ ) DAN ( $j|T_R$ )

No	Keputusan	$P(j tL)$	$P(j tR)$
1	Design	0	0.465116279
	Pemrograman	0	0.395348837
	Algoritma	0	0.093023256
	Jaringan	0	0.046511628
2	Design	0.714285714	0.571428571
	Pemrograman	0.142857143	0.392857143
	Algoritma	0.142857143	0
	Jaringan	0	0.035714286
3	Design	0.409090909	0.25
	Pemrograman	0.318181818	0.666666667
	Algoritma	0.227272727	0
	Jaringan	0.045454545	0.083333333
4	Design	0.578947368	0
	Pemrograman	0.184210526	1
	Algoritma	0.131578947	0
	Jaringan	0.026315789	0
5	Design	0.520833333	0
	Pemrograman	0.333333333	0
	Algoritma	0.104166667	0
	Jaringan	0.041666667	0
6	Design	0	0.5
	Pemrograman	0	0.36
	Algoritma	0	0.1
	Jaringan	0	0.04

7	Design	0	0.488888889
	Pemrograman	0	0.355555556
	Algoritma	0	0.111111111
	Jaringan	0	0.044444444
8	Design	0.6	0.307692308
	Pemrograman	0.4	0.538461538
	Algoritma	0	0.076923077
	Jaringan	0	0.076923077
9	Design	0.567567568	0
	Pemrograman	0.297297297	1
	Algoritma	0.108108108	0
	Jaringan	0.027027027	0
10	Design	0.520833333	0
	Pemrograman	0.333333333	0
	Algoritma	0.104166667	0
	Jaringan	0.041666667	0

Selanjutnya menghitung Data Keseuaian pada calon cabang  $\emptyset$  (s/t) pada tabel Q (s/t) dengan cara mengurangi hasil pada  $P(j|tL)$  &  $P(j|tR)$  yaitu sebagai berikut:

Hasil Perhitungan  $P(j|tL)$  &  $P(j|tR)$

Design  $0-0.465116279 = 0.465116279$   
 Pemrograman  $0-0.395348837 = 0.395348837$   
 Algoritma  $0-0.093023256 = 0.093023256$   
 Jaringan  $0-0.046511628 = 0.046511628$

Hasil keseluruhan pada pengurangan diatas ditambahkan = 1

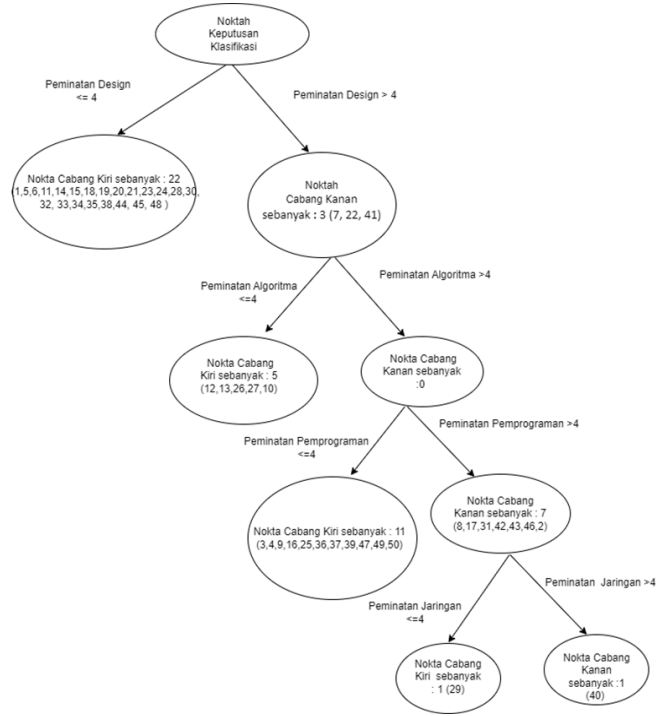
Perhitungan pada tabel 2PL.PR dengan mengalikan hasil PL & PR lalu dikali 2, hasil PL 0, PR 43,  $0*43 = 0$ ,  $0*2 = 0$ . Dan untuk perhitungan pada tabel  $\emptyset$  (s/t) dengan cara mengalikan nilai Q (s/t) & 2PL.PR,  $1*0 = 0$  begitu juga dengan cara perhitungan selanjutnya. Kemudian melihat data terbesar dari hasil keseluruhan terdapat pada calon cabang no 4 sehingga menghasilkan perhitungan pada tabel 4 .

TABEL V  
DATA PERHITUNGAN Q (s/t)

No	Q (s/t)	2PL.PR	$\emptyset$ (s/t)
1	1	0	0
2	0.571428571	0.1568	0.0896
3	0.772727273	0.2112	0.1632
4	1.552631579	0.0608	0.0944
5	1	0	0
6	1	0	0
7	1	0	0
8	0.584615385	0.052	0.0304
9	1.405405405	0.0592	0.0832
10	1	0	0

Calon cabang tertinggi berada pada nomor calon cabang dari hasil perhitungan data kesesuaian terdapat pada calon

cabang no 4 sebesar 0.0944. yaitu latar belakang pemrograman  $\leq 4$ , latar belakang pemrograman  $> 4$  maka calon cabang inilah yang dipilih sebagai *root node* hasil. Kemudian dengan hasil terbesar diambil untuk menentukan pohon keputusan lalu menghitung data latar belakang pemrograman  $\leq 4$  dan latar belakang pemrograman  $> 4$  dan berdasarkan hasil perhitungan dari keseluruhan tabel dapat diimplementasikan pohon keputusan sebagai berikut :



Gambar 10 Pohon Keputusan

D. Evaluation

Setelah pola klasifikasi didapatkan pada algoritma CART selanjutnya dilakukan tahap evaluasi komparasi algoritma dengan parameter yang digunakan ialah *Confusion Matrix* yang pada dasarnya untuk memberikan informasi perbandingan hasil yang telah dilakukan oleh model dengan hasil klasifikasi sebenarnya dengan melihat nilai akurasi, presisi dan recall. Berikut hasil evaluasi pada model yang telah dibuat dengan algoritma ini.

		Predicted	
		Benar	Salah
Actual	Benar	TP = 66	FN = 25
	Salah	FP = 22	TN = 14

Gambar 11 Confusion Matrix

Berdasarkan pada gambar 11, hasil nilai  $Accuracy = 62\%$ ,  $Precision = 75\%$  dan  $recall = 72.5\%$  . Sehingga didapatkan tingkat akurasi algoritma CART sebesar  $62\%$  .

#### IV. KESIMPULAN

. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka penulis dapat menyimpulkan bahwa sistem klasifikasi peminatan mahasiswa pada mata kuliah *software engineering* berhasil dirancang menggunakan metode *Decision tree* algoritma *Classification and Regression Trees*. Dari hasil pengujian yang terdapat pada sistem, mahasiswa yang meminati bidang pemrograman terdapat 47 mahasiswa, mahasiswa yang meminati bidang jaringan terdapat 7 mahasiswa, mahasiswa yang meminati bidang algoritma terdapat 24 mahasiswa, dan mahasiswa yang meminati bidang desain terdapat 49 mahasiswa.

#### REFERENSI

- [1] Arif, Ahmad, and Putri Mandarani. 2016. "Rekayasa Perangkat Lunak Kriptografi Menggunakan Algoritma Advanced Encryption Standard ( AES ) 128 Bit Pada Sistem Keamanan Short Message Service ( SMS ) Berbasis Android." *Teknoif* 4(1): 1–10.
- [2] Triyono, Benni, Sri Purwanti, and Verdi Yasin. 2017. "Rekayasa Perangkat Lunak Sistem Informasi Pengiriman Dan Penerimaan Surat Atau Paket Berbasis Web (Studi Kasus : PT. Jaya Trade Indonesia)." *Jisamar* 1(November): 1–9.
- [3] Saputra, Anggi. 2020. "Rekayasa Perangkat Lunak Dalam Dunia Pendidikan." *Ittihad* 4(1): 122–27.
- [4] Irmayani, Deci. 2014. "REKAYASA PERANGKAT LUNAK Informatika : Jurnal Ilmiah AMIK Labuhan BatuVol.2No.3/September/2014." *Jurnal Ilmiah AMIK Labuhan Batu* 2(3): 1–9.
- [5] Qadrini L, Sepperwali A, and Aina A. 2021. "Decision Treedan Adaboostpada Klasifikasi Penerima Program Bantuan Sosial." *Decision Tree Dan Adaboost Pada Klasifikasi Penerima Program Bantuan Sosial* 2(7): 1959–66.
- [6] Rahayu, Ade, Lince T Sianturi, and Taronisokhi Zebua. 2018. "Implementasi Algoritma Cart Untuk Mengklasifikasikan Buku Yang Paling Sering Dibaca (Studi Kasus: Yayasan Cinta Baca)." *Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI)* 13: 223–27.
- [7] Monalisa, S., & Hadi, F. (2020). Penerapan Algoritma CART Dalam Menentukan Jurusan Siswa di MAN 1 Inhil. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputet)*, 9(3), 387–394. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v9i3.932>.
- [8] Dhaifullah, Ilham Raffif, H Muttanifudin H, Aulia Ananda Salsabila, and Muhammad Ainul Yakin. 2022. "Survei Teknik Pengujian Software." *JACIS : Journal Automation Computer Information System* 2(1): 31–38.
- [9] Irma Devi Lestari. 196927-ID-klasifikasi-online-dan-google. *Iqra* . Published online 2016:83-94.
- [10] Yuli Mardi. 2019. "Data Mining : Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4 . 5 Data Mining Merupakan Bagian Dari Tahapan Proses Knowledge Discovery in Database ( KDD ) . *Jurnal Edik Informatika*." *Jurnal Edik Informatika* 2(2): 213–19.