

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Penelitian Terdahulu**

Penelitian yang dilakukan oleh Ratna Puspita Sari Putri dkk, pada tahun 2018 dengan judul "Penerapan Algoritma C4.5 pada Aplikasi Prediksi Kelulusan Mahasiswa Prodi Informatika" metode yang akan digunakan adalah metode pohon keputusan yang dibangun dengan algoritma C4.5 disertai dengan algoritma *error-based pruning* untuk proses pemotongan pohon keputusan. Kriteria yang digunakan adalah jenis kelamin, asal daerah, IPK, dan *TOEFL* (Putri & Waspada, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Sarah Novia Hermawanti , dkk pada tahun 2019 dengan judul :” Implementasi Algoritma C4.5 Untuk Prediksi Kelulusan Tepat Waktu (Studi Kasus: Program Studi Teknik Informatika)” Algoritma C4.5 ini digunakan untuk membangun sebuah pohon keputusan yang mudah dimengerti, fleksibel, dan menarik karena dapat divisualisasikan dalam bentuk gambar. Atribut yang digunakan adalah data mahasiswa meliputi IP (Indeks Prestasi) per semester dari semester 1 sampai 7, dan nilai BTQ di semester 6 (Hermawanti et al., 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Arif Budiman, dkk pada tahun 2019 dengan judul “Prediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Algoritma C4.5 (Studi Kasus : Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)” menguji kelayakan prediksi tingkat kelulusan mahasiswa menggunakan algoritma C4.5 dan dibandingkan dengan algoritma ID3 dan CART untuk menemukan algoritma yang

memiliki tingkat akurasi tertinggi (Budiman et al., 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Asparizal, dkk pada tahun 2016 dengan judul “Implementasi Algoritma C4.5 dalam Memprediksi Masa Studi Mahasiswa STMIK Dumai”, Metode yang digunakan yaitu *decision tree* penelitian ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan sistem yang dapat memprediksi masa studi mahasiswa merupakan suatu alternatif yang sangat penting untuk mengatasi masalah-masalah berkaitan dengan masa studi di STMIK Dumai (Asparizal et al., 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Daryanto, dkk tahun 2022 dengan judul “Penerapan Model Algoritma C4.5 dengan *Tool Weka* Untuk Memprediksi Kelulusan Mahasiswa” menggunakan metode klasifikasi yaitu C4.5 yang dapat memprediksi persentase kelulusan mahasiswa. Atribut dari data mahasiswa meliputi Jenis Kelamin, Asal Sekolah, Jalur Masuk, *Grade* IPS dan lulus tepat waktu (Daryanto et al., 2022).

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Nama	Judul Penelitian	Metode	Hasil
----	------	------------------	--------	-------

1	(Putri & Waspada, 2018)	Penerapan Algoritma C4.5 pada Aplikasi Prediksi Kelulusan Mahasiswa Prodi Informatika	<i>Algoritma C4.5.</i>	Dari hasil penerapan algoritma C4.5 dalam prediksi kelulusan mahasiswa Prodi Informatika bahwa atribut yang paling dominan dalam kelulusan mahasiswa adalah IPK, kedua adalah <i>TOEFL</i> , ketiga adalah asal daerah, dan yang terakhir adalah jenis kelamin.
2	(Hermawanti et al., 2019)	Implementasi Algoritma C4.5 Untuk Prediksi Kelulusan Tepat Waktu (Studi Kasus: Program Studi Teknik Informatika)	<i>Algoritma C4.5</i>	Dari hasil ujia coba menggunakan 100 data sampel dari mahasiswa lulusan Teknik Informatika tahun 2015-2018, pola yang dibentuk mempunyai akurasi kecocokan sebesar 68.42 %, nilai presisi sebesar 42.86 %, dan penarikan sebesar 60%.
3	(Budiman et al., 2019)	Prediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Algoritma C4.5 (Studi Kasus : Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta).	<i>Algoritma C4.5</i>	Hasil penelitian menggunakan model algoritma C4.5 menggunakan pembagian data yang paling optimal yaitu 70:30 dengan tingkat recal sebesar 95.59% dan akurasi sebesar 76.10%

4	(Asparizal et al., 2016)	Implementasi Algoritma C4.5 dalam memprediksi Masa Studi Mahasiswa STMIK Dumai	<i>Algoritma C4.5</i>	Hasil analisis dari penelitian ini adalah Output yang dihasilkan oleh sistem menjadi bahan pertimbangan bagi program studi untuk memberi saran atau rekomendasi sehingga mahasiswa dapat lulus tepat waktu 8 semester.
5	(Daryanto et al., 2022)	Penerapan Model Algoritma C4.5 dengan Tool Weka Untuk Memprediksi Kelulusan Mahasiswa	<i>Algoritma C4.5</i>	Hasil pengujian klasifikasi menggunakan Algoritma C4.5 pada dataset 50% dari 1220 jumlah mahasiswa Fakultas Teknik, peneliti menggunakan perhitungan weka.

Penelitian ini merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh Sarah Novi Hermawati dkk,( 2019) dengan judul “Implementasi Algoritma C4.5 Untuk Prediksi Kelulusan Tepat Waktu (Studi Kasus:Program Studi Teknik Informatika)” (Hermawanti et al., 2019). Perbedaan penelitian yang dilakukan ini terletak pada studi kasus, jumlah atribut, dan algoritma yang diterapkan. Studi kasus yang diangkat adalah Penerapan Aloritma C4.5 untuk prediksi kelulusan tepat waktu mahasiswa Prodi Arsitektur UNWIRA. Metode yang digunakan adalah Algoritma C4.5. Penelitian ini memiliki atribut sebagai berikut.

1. Jenis kelamin
2. Indeks Prestasi semester 1

3. Indeks Prestasi semester 2
4. Indeks Prestasi semester 3
5. Indeks Prestasi semester 4
6. Indeks Prestasi Semester 5
7. Indeks Prestasi Semester 6
8. Indeks Prestasi Semester 7
9. Nilai Mata kuliah Studio Perancangan Arsitektur 1
10. Nilai Mata kuliah Studio Perancangan Arsitektur 2
11. Nilai Mata kuliah Studio Perancangan Arsitektur 3
12. Nilai Mata kuliah Studio Perancangan Arsitektur 4
13. Nilai Mata kuliah Studio Perancangan Arsitektur 5
14. Nilai Mata kuliah Studio Perancangan Arsitektur 6

Atribut ini digunakan untuk membantu menilai sejauh mana mahasiswa telah berhasil menyelesaikan matakuliah dan mempertahankan tingkat pencapaian akademisnya.

Meskipun nilai perancangan studio Arsitektur 1 sampai 6 sudah ada didalam Indeks Prestasi semester 1 sampai 7, matakuliah ini menjadi penting sebagai dasar seorang mahasiswa prodi arsitektur. Sehingga dalam hal ini dipisahkan dengan Indeks Prestasi semester 1 sampai 7.

## **2.2. Gambaram Umum Tempat Penelitian**

Arsitektur UNWIRA adalah salah satu program studi yang ada di Universitas Katolik Widya Mandira yang beralamat di Jl. San Juan Penfui Kec.Kota Kupang Nusa Tenggara Timur. Prodi Arsitektur UNWIRA berdiri sejak tahun 1982 hingga sekarang dan saat ini prodi Arsitektur UNWIRA sudah terakreditasi B.

### **2.2.1. Visi program studi**

Menjadi komunitas arsitektur yang unggul dalam transformasi arsitektur vernakular NTT kewujud baru sesuai dengan perkembangan teknologi, seni dalam konteks perkembangan global untuk menjawab tantangan lokal di wilayah kepulauan nusa tenggara dan kawasan timur indonesia berdasarkan nilai nilai kristiani hingga tahun 2022.

### **2.2.2. Misi program studi**

1. Menjalankan pembelajaran dengan menggunakan kurikulum pendidikan arsitektur yang terus diperbaharui sesuai dengan perkembangan ilmu, teknologi dan seni dalam konteks global serta tuntutan profesionalisme.
2. Menyebarkan dan mengupayakan penggunaan ilmu arsitektur untuk menghasilkan lulusan yang dapat bekerja secara mandiri, produktif, profesional dan memiliki kepercayaan diri yang tinggi dalam perencanaan, perancangan, pelaksanaan dan pengelolaan lingkungan binaan, dengan spirit transformasi arsitektur vernacular .

3. Mengaplikasikan ilmu dan teknologi arsitektur dalam rangka memenuhi kebutuhan masyarakat berupa kegiatan pendampingan, perencanaan dan perancangan arsitektur serta lingkungan binaan serta dengan mengedepankan nilai-nilai kristiani.
4. Mengaplikasikan ilmu dan teknologi arsitektur dalam rangka memenuhi kebutuhan masyarakat berupa kegiatan pendampingan, perancangan arsitektur dan lingkungan binaan.

### **2.3. Teori –Teori Dasar**

#### **2.3.1. Prediksi**

Prediksi adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahannya (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil (Orpa et al., 2019).

#### **2.3.2. Mahasiswa**

Mahasiswa adalah orang yang belajar di perguruan tinggi, baik universitas, institut atau akademi. Mereka yang terdaftar dapat disebut sebagai mahasiswa (Dhiyauddin, 2022).

### 2.3.3. Pohon Keputusan (*Decesion Tree*)

Pohon keputusan merupakan metode klasifikasi dan prediksi yang sangat kuat dan terkenal. Metode pohon keputusan mengubah fakta yang sangat besar menjadi pohon keputusan yang merepresentasikan aturan. Sebuah pohon keputusan adalah sebuah struktur yang dapat digunakan untuk membagi kumpulan data yang besar menjadi himpunan-himpunan *record* yang lebih kecil dengan menerapkan serangkaian aturan keputusan (Orpa et al., 2019).

Data dalam pohon keputusan biasanya dinyatakan dalam bentuk tabel dengan atribut dan *record*. Atribut menyatakan suatu parameter yang dibuat sebagai kriteria dalam pembentukan pohon. Salah satu atribut merupakan atribut yang menyatakan data solusi peritem data yang disebut target atribut. Proses pada pohon keputusan adalah mengubah bentuk data (tabel) menjadi model pohon, mengubah model pohon menjadi *rule*, dan menyederhanakan *rule*.



Gambar 2. 1 Konsep *Decision Tree*

Terdapat beberapa algoritma yang dapat digunakan dalam pembentukan pohon keputusan, antara lain ID3, CART, dan C4.5. Algoritma merupakan pengembangan dari algoritma ID3.



#### 2.3.4. Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk melakukan klasifikasi atau pengelompokan dataset. Algoritma C4.5 ditemukan oleh Jhon Ross Quinlan, merupakan pengembangan dari algoritma ID3. Berbeda dengan ID3 yang menggunakan *information gain* dalam algoritma C4.5 pemilihan atribut dilakukan dengan menggunakan *Gain Ratio*. *Gain Ratio* digunakan untuk mengatasi atribut yang memiliki nilai yang sangat bervariasi dan dihitung berdasarkan *Split Information* (Budiman et al., 2019). Memilih atribut sebagai akar, berdasarkan nilai *gain* tertinggi dari atribut- atribut yang ada.

- a) Menentukan akar dari pohon. Akar tersebut diambil dari atribut, dengan cara menghitung nilai *gain* dari masing - masing atribut, nilai *gain* tertinggi akan dijadikan akar pertama. Sebelum menentukan nilai *gain* hitung dahulu nilai *entropy*. Untuk menghitung nilai *entropy* sebagai berikut :

$$Entropy(S) = \sum_i^n - p_i * \log_2 p_i \quad (2.1)$$

**Keterangan :**

S = Himpunan kasus

n = jumlah partisi S

Pi= proporsi dari Si terhadap S

- b) Untuk memilih atribut sebagai akar, didasarkan pada nilai gain tertinggi dari atribut-atribut yang ada.

Menentukan nilai *gain*, menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Gain(A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} \times entropy(S_i) \quad (2.2)$$

Keterangan :

S = Himpunan Kasus

A = Atribut

n = Jumlah Partisi atribut A

|S<sub>i</sub>| = Jumlah kasus pada partisi ke-i

|S| = Jumlah kasus dalam S

- c) Rumus Mencari Nilai *Split Info*

$$SplitInfo(S, A) = - \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{S} \log_2 \frac{S_i}{S} \quad (2.3)$$

Keterangan:

S = Himpunan Kasus

A = Atribut

S<sub>i</sub> = Jumlah kasus pada atribut A

S = Jumlah kasus dalam S

- d) Rumus Mencari Nilai *Gain Ratio*

$$Gain Ratio(S, A) = \frac{Gain(S, A)}{SplitInfo(S, A)} \quad (2.4)$$

Keterangan:

S = Himpunan Kasus

A = Atribut

$Gain(S,A)$  = *Information Gain* pada atribut A

$SplitInfo(S,A)$  = *Split Information* pada atribut A

Proses partisi pohon keputusan akan berhenti saat:

- a. Semua *record* dalam simpul n mendapat kelas yang sama.
- b. Tidak ada atribut di dalam *record* yang di partisi lagi.
- c. Tidak ada *record* di dalam cabang yang kosong.

Tabel 2. 2 Data *Training*

No	NIM	NAMA	JK	IPK	NSPA	KET
1	2211600 1	Simon S Soka	L	Cukup	D	Tidak Tepat
2	2211600 2	Suryanda M.Taka	L	Cukup	D	Tidak Tepat
3	2211600 3	Derrysto R. Niab	L	Cukup	D	Tidak Tepat
4	2211600 4	Efrat J.Rata	L	Sangat Memuaskan	B	Lulus Tepat
5	2211600 5	Gianti M. A. Man	P	Sangat Memuaskan	B	Lulus Tepat
6	2211600 6	Jefrey C. Lainama	L	Sangat Memuaskan	B	Lulus Tepat
7	2211600 7	Maria M Lelamula	L	Dengan Pujian	A	Lulus Tepat
8	2211600	Yohanes	L	Sangat	B	Lulus Tepat

	8	W.Laos		Memuaskan		
9	2211600 9	Vanya Muskanan	P	Sangat Memuaskan	B	Lulus Tepat
10	2211601 0	Gricelda Gusmao	P	Cukup	D	Tidak Tepat
11	2211601 1	Antipas P G Seran	P	Cukup	D	Tidak Tepat
12	2211601 2	Bertolomeus Soar	L	Dengan Pujian	A	Lulus Tepat
13	2211601 3	Zalvador P D Kou	L	Cukup	D	Tidak Tepat
14	2211601 4	Frederikus Seran	L	Cukup	D	Lulus Tepat
15	2211601 5	Raynaldo F Mbiru	L	Memuaskan	C	Lulus Tepat
16	2211601 6	Konradus Wuwur	L	Sangat Memuaskan	B	Lulus Tepat
17	2211601 7	Chrisualdo J Erap	L	Cukup	D	TidakTepat
18	2211601 8	Kristofforus Amasene	L	Cukup	D	Lulus Tepat
19	2211602 0	Reinaldo De Sena	L	Cukup	D	Tidak Tepat
20	2211602 1	Oldy T.E. Amnifu	L	Cukup	D	Tidak Tepat
...						
365	2212005 9	Putri Marjelintotu	P	Cukup	D	Tidak Tepat

366	2212006 0	Silverius A Ruben	L	Cukup	D	Tidak Tepat
367	2212006 1	Andrianus Prasasto	L	Memuaskan	C	Lulus Tepat
368	2212006 2	Maria K. Tuga	P	Memuaskan	C	Lulus Tepat
369	2212006 3	Darius Atakari	L	Cukup	D	Tidak Tepat
370	2212006 4	Erentus Latong	L	Sangat Memuaskan	B	Lulus Tepat
371	2212006 5	Oswaldo O Sasela	L	Cukup	D	Tidak Tepat
372	2212006 6	Arnoldus A Tokan	L	Cukup	D	Tidak Tepat
373	2212006 7	Ansila M Elisa Bria	L	Cukup	D	Tidak Tepat
374	2212006 8	Heribertus S Paus	L	Memuaskan	C	Lulus Tepat
375	2212006 9	Silvester Manu	L	Cukup	D	Tidak Tepat
376	2212007 0	Paulus Syamsudin	L	Cukup	D	Tidak Tepat

Berikut ini langkah-langkah perhitungan metode C4.5:

1. Data di kelompokkan berdasarkan atribut beserta nilai didalamnya;
2. Menghitung jumlah data pada setiap nilai atribut yang ada;
3. Mengklasifikasi data yang sudah dihitung menjadi dua kelompok

berdasarkan target tujuan, yaitu lulus tepat waktu dan tidak tepat waktu;

4. Menghitung *entropy* total dari 376 data mahasiswa;
5. Menghitung *entropy* dari masing-masing nilai atribut;
6. Menghitung *gain* dari tiap atribut;
7. Menghitung *split info* dari tiap atribut;
8. Mencari atribut dengan *gain ratio* tertinggi untuk dijadikan *root*;
9. Penentuan nilai atribut akan di jadikan cabang
10. Menentukan *node* selanjutnya dari atribut yang terpilih berdasarkan nilai *gain ratio* tertinggi.

1. Perhitungan pertama untuk penentuan *root*

Nod e	Atribu t	Nilai Atribut	Jumla h (S)	Lulu s	Tida k	Entop y	Gain	Split Info	Gain Ratio
0	Total		376	147	229	0.965			
							0.020	0.614	0.032
	JK	L	319	113	206	0.938			
		P	57	32	25	0.989			
							0.965	1.565	0.617
	IPS	DP	41	41	0	0			
		SM	38	38	0	0			
		Memuaska n	68	68	0	0			

		Cukup	229	0	229	0			
							0.96 5	1.56 5	0.61 7
	NSPA	A	41	41	0	0			
		B	38	38	0	0			
		C	68	68	0	0			
		D	229	0	229	0			

Tabel 2. 3 Penentuan *Root*

Data dikelompokkan berdasarkan setiap atribut dan nilai atributnya lalu dihitung jumlah keseluruhan (lulus tepat dan tidak tepat), lalu menghitung nilai *entropy* dan *gain* masing-masing atribut.

❖ Perhitungan *Entropy* Total tabel di atas adalah sebagai berikut

$$Entropy \text{ (Total)} = \left(-\frac{147}{376} * \log_2\left(\frac{147}{376}\right) + \left(-\frac{229}{376} * \log_2\left(\frac{229}{376}\right)\right)\right)$$

$$Entropy \text{ (Total)} = 0.965$$

❖ Perhitungan *Entropy* pada tiap nilai atribut dihitung dengan cara yang sama.

$$Entropy \text{ (Nilai JK, Laki-laki)} = \left(-\frac{181}{319} * \log_2\left(\frac{181}{319}\right) + \left(-\frac{138}{319} * \log_2\left(\frac{138}{319}\right)\right)\right)$$

$$Entropy \text{ (Nilai JK, Laki-laki)} = 0.9869$$

❖ Lalu perhitungan nilai *Gain* untuk atribut IPS dan atribut lainnya dihitung dengan persamaan *gain* sebagai berikut.

$$Gain \text{ (total, nilai jenis kelamin)} = 0.9734 - \left(\frac{319}{376} * 0.9869\right) + \left(-\frac{57}{376} * 0.8315\right)$$

$$Gain \text{ (total, nilai jenis kelamin)} = 0.0101$$

- ❖ Selanjutnya, perhitungan nilai *Split Info* dan *Gain Ratio* untuk atribut jenis kelamin dan atribut lainnya dihitung dengan cara sebagai berikut.

$$\text{Split Info (Jenis Kelamin)} = -\left(\frac{57}{376} * \log_2\left(\frac{57}{376}\right)\right) + \left(-\frac{319}{376} * \log_2\left(\frac{319}{376}\right)\right)$$

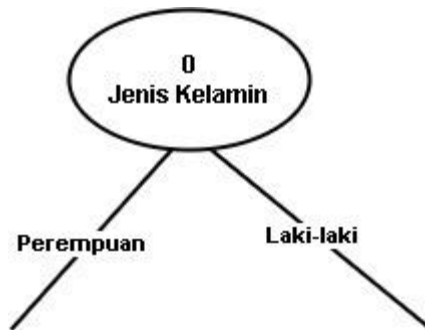
$$\text{Split Info (Jenis Kelamin)} = 0.6138$$

- ❖ Selanjutnya, perhitungan *Gain Ratio* di hitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Gain Ratio (Jenis Kelamin)} = \frac{\text{Gain}}{\text{Split Info}} = \frac{0.0101}{0.6138} = 0.0164$$

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 2.3, atribut yang memiliki nilai *gain ratio* terbesar adalah jenis kelamin, yaitu sebesar 0.0164. Maka, jenis kelamin menjadi *node* akar. Terdapat empat nilai atribut IPS, yaitu dengan pujian, sangat memuaskan, memuaskan dan cukup. Dua nilai atribut (Jenis kelamin) diklasifikasikan berdasarkan nilai Lulus Tepat (LT) dan Tidak Tepat (TL). Apabila nilai Lulus Tepat = 0 dan Tidak Lulus > 0, maka akan menghasilkan rule Tidak Lulus (TL). Sebaliknya, apabila nilai LT > 0 dan TL = 0, maka menghasilkan *rule* Lulus Tepat. Nilai Laki-laki dan Perempuan sama-sama memiliki nilai LT > 0 dan TL > 0, maka perlu dihitung lagi untuk mencari *node* selanjutnya. Sehingga, *tree* yang terbentuk sebagai berikut.





Gambar 2. 2 Pohon Keputusan *Node 0*

2. Perhitungan Penentuan *Root* selanjutnya jenis kelamin

Metode perhitungan untuk *node* selanjutnya sama dengan perhitungan *Root*. Perbedaannya adalah atribut dengan nilai terbesar sebelumnya (nilai IPS) tidak dihitung lagi. Atribut total diganti dengan nilai atribut yang akan dihitung, yaitu nilai *\_perempuan*.

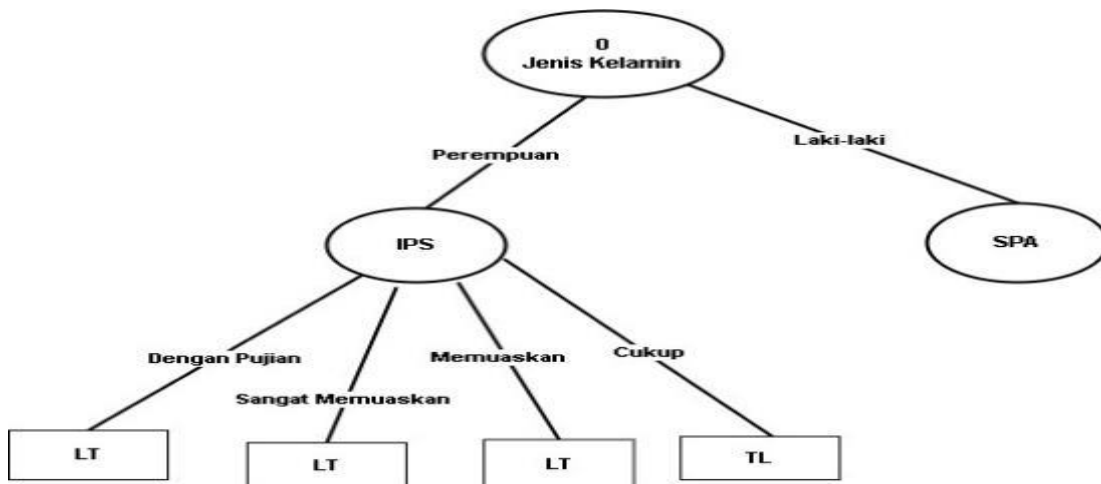
Tabel 2. 4 Penentuan *Node 1* (Jenis Kelamin Laki-laki)

Nod e	Atribu t	Nilai Atribut	Jumla h (S)	Lulu s	Tida k	<i>Entop y</i>	<i>Gain</i>	<i>Split Info</i>	<i>Gain Rati o</i>
1	JK	L	319	181	152	0.973			
							0.973	1.831	0.531
	IPS	DP	31	31	0	0			
		SM	78	78	0	0			
		Memuaska n	72	72	0	0			
		Cukup	138	0	138	0			
							0.973	1.831	0.531
		A	31	31	0	0			
		B	78	78	0	0			

	NSPA	C	72	72	0	0			
		D	138	0	138	0			

Berdasarkan hasil perhitungan pada table *gain ratio* terbesar jenis kelamin\_laki-laki adalah IPS dan nilai SPA.

Pohon keputusan terbentuk sebagai berikut.

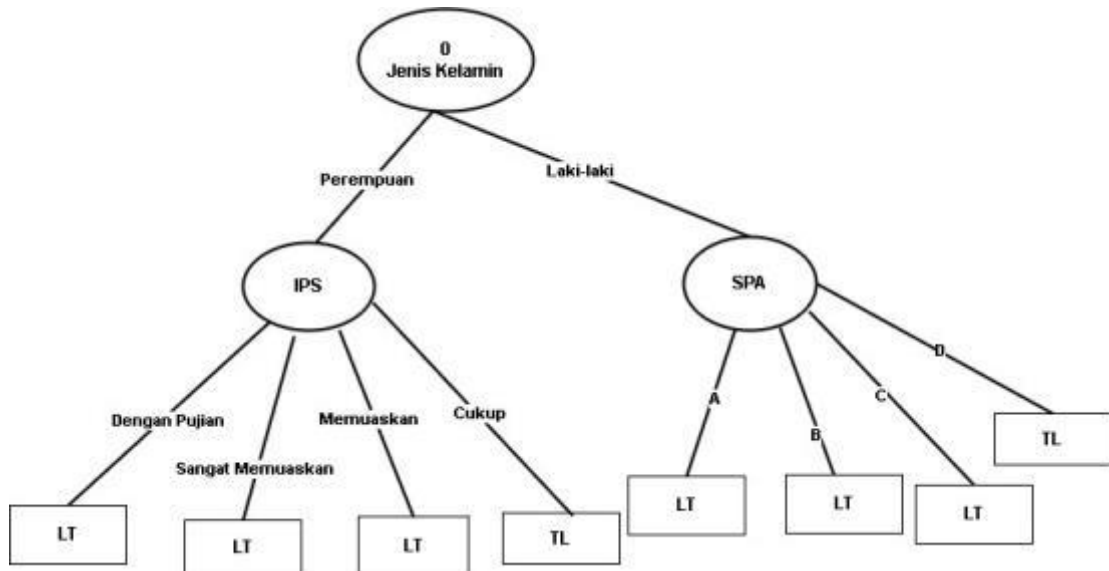


Gambar 2. 3 Pohon Keputusan *Node 1*

Sementara itu, nilai atribut Perempuan harus dihitung lagi untuk mendapatkan kelas atribut target.

### 3. Pohon Keputusan Akhir

Berdasarkan perhitungan secara keseluruhan, maka dihasilkan sebuah pohon keputusan akhir yang merangkum semua atribut beserta nilai atributnya sebagai berikut.



Gambar 2. 4 Pohon Keputusan Akhir

Berdasarkan pohon keputusan akhir yang terbentuk maka di peroleh 8 aturan (*rules*) sebagai berikut.

1. Jika jenis kelamin perempuan dan IPS dengan pujian maka lulus tepat
2. Jika jenis kelamin perempuan dan IPS sangat memuaskan maka lulus tepat
3. Jika jenis kelamin perempuan dan IPS memuaskan maka lulus tepat
4. Jika jenis kelamin perempuan dan IPS cukup maka tidak tepat
5. Jika jenis kelamin laki-laki dan nilai SPA A maka lulus tepat
6. Jika jenis kelamin laki-laki dan nilai SPA B maka lulus tepat
7. Jika jenis kelamin laki-laki dan nilai SPA C maka lulus tepat
8. Jika jenis kelamin laki-laki dan nilai SPA D maka tidak tepat.

### **2.3.5. Database**

*Database* atau basis data adalah kumpulan data yang disimpan secara sistematis di dalam komputer dan dapat diolah atau dimanipulasi menggunakan perangkat lunak (program aplikasi) untuk menghasilkan informasi. Proses memasukkan dan mengambil data dan dari media penyimpanan data memerlukan perangkat lunak yang disebut dengan sistem manajemen basis data *Database Management System/DBMS*. DBMS merupakan sistem perangkat lunak yang memungkinkan *user* untuk memelihara, mengontrol, dan mengakses data secara praktis dan efisien.

### **2.3.6. MySQL**

*Mysql* adalah sebuah implementasi dari sistem manajemen basis data relasional (RDBMS). Basis data relasional menggunakan sekumpulan tabel dua dimensi yang masing-masing tabel tersusun atas baris (tupel) dan kolom (atribut). *Mysql* adalah turunan salah satu konsep utama basis data yang telah ada sebelumnya; *Structured Query Language (SQL)*. SQL adalah sebuah konsep pengoperasian basis data, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis.

## **2.3. Perancangan Sistem**




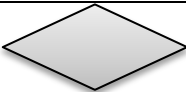
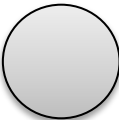
Dalam tahapan desain sistem diperlukan komponen yang dikenal dengan komponen bagan air atau *flowchart* dan komponen *data flow diagram (DFD)*.








### 2.3.1. Flowchart Sistem

*Flowchart* sistem merupakan bagan yang menunjukkan alur kerja sistem secara keseluruhan dan menjelaskan urutan dari produser-produser yang ada di dalam sistem (Dhika, 2019). *Flowchart* memiliki simbol-simbol yang digunakan untuk menggambarkan alur sebuah sistem.

Simbol-simbol *flowchart* ditunjukkan pada tabel 2.5 berikut.

Tabel 2. 5 Simbol-simbol *flowchat*

No	Simbol	Nama	Fungsi
1		Terminal	Menyatakan permulaan atau akhir suatu program
2		<i>Input/Output</i>	Menyatakan proses <i>input</i> atau <i>output</i> tanpa bergantung pada jenis peralatannya
3		Proses	Menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer
4		<i>Decision</i>	Menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban ya/tidak
5		<i>Connector</i>	Menyatakana sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama


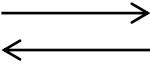
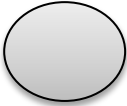
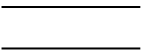
6		<i>Offline Connector</i>	Menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda
7		<i>Predifined Process</i>	Menyatakan persediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal.
8		<i>Punchen Card</i>	Menyatakan <i>input</i> berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu
9		<i>Document</i>	Mencetak keluaran dalam bentuk dokumen(melalui <i>printer</i> )
10		<i>Database</i>	Menyatakan media penyimpanan data
11		Operasi Manual	Menyatakan proses yang terjadi secara manual
12		<i>Flow</i>	Menyatakan jalanan arus suatu proses

### 2.3.2. Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) adalah suatu model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan dari mana asal data dan kemana tujuan data yang keluar dari sistem, dimana data tersimpan, proses apa yang

menghasilkan data tersebut. Terdapat simbol-simbol yang digunakan untuk membentuk DFD antara lain.

Tabel 2. 6 Simbol-simbol DFD

No	Simbol	Fungsi
1.	Entitas 	External <i>entity</i> /entitas luar/terminator menunjukkan orang, organisasi, atau sistem yang berada di luar sistem tetapi berinteraksi dengan sistem.
2.	Arus Data 	Simbol ini menyatakan jalannya arus suatu proses.
3.	Proses 	Proses adalah aktivitas atau fungsi yang dilakukan untuk alasan bisnis yang spesifik data berupa manual maupun terkomputerisasi.
4.	Data Store 	Data Store adalah kumpulan data yang tersimpan dengan cara tertentu. Data yang mengalir disimpan dalam data store.

### 2.3.3. Diagram Berjenjang





Diagram berjenjang adalah diagram yang membagi sistem ke sub-sub sistem dan berisi hirarki proses yang terjadi dalam suatu sistem. Diagram berjenjang juga merupakan hubungan *input*, proses, dan *output* dimana bagian *input* menunjukkan *item-item* yang akan digunakan oleh bagian proses. Bagian proses berisi langkah-langkah yang menggambarkan kerja dari fungsi, sedangkan bagian *output* berisi hasil dari pemrosesan data.

#### 2.3.4. Entity Relationship Diagram (ERD)

*Entity Relationship Diagram* adalah gambar atau diagram yang menunjukkan informasi dibuat, disimpan, dan digunakan dalam sebuah sistem (Santoso & Nurmalina, 2017). Fungsi ERD adalah menggambarkan relasi antar entitas dalam basis data sehingga sistem dapat berjalan sebagaimana mestinya).

Ada beberapa simbol yang digunakan dalam pembentukan ERD antara lain:

Tabel 2. 7 Simbol-simbol ERD

Nama	Simbol	Keterangan
Entitas		Himpunan entitas adalah orang, kejadian, atau berada dimana data akan dikumpulkan.
Atribut		Informasi yang diambil tentang sebuah entitas
Relasi		Himpunan relasi merupakan hubungan antar entitas
<i>Link</i>		Penghubung antar himpunan, relasi, dan himpunan entitas dengan atributnya