

## **BAB III**

### **ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

#### **3.1 Analisis Sistem**

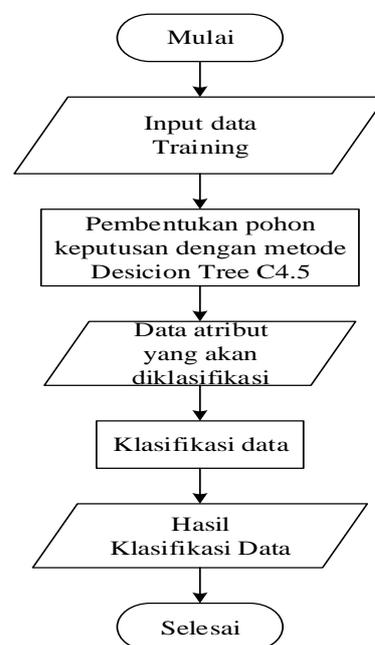
Analisis sistem adalah penguraian suatu sistem yang utuh ke dalam bagian-bagian komponen yang bertujuan mengidentifikasi dan menganalisa permasalahan, kesempatan, hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikannya. Seperti pada siswa SDN Mriyunan yang ingin melanjutkan ke sekolah SMP Negeri namun untuk lolos kualifikasi SMP Negeri sangat sulit dikarenakan jumlah pendaftar yang banyak serta jumlah SMP Negeri di Kabupaten Gresik terbilang sedikit.

Kriteria yang dijadikan pedoman untuk menentukan siswa yang diterima di SMP Negeri adalah berdasarkan Lampiran Keputusan Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Gresik Nomor 421.3/ 555 /437.53/2016. Untuk meningkatkan siswa agar dapat diterima di SMP Negeri diperlukan sebuah sistem untuk mengetahui prestasi belajar yang diperoleh siswa. Maka dari itu digunakan sistem prediksi siswa untuk diterima di SMP Negeri. kriteria yang dijadikan pedoman untuk memprediksi siswa meliputi, nilai *raport* kelas 6 semester 1 untuk 3 mata pelajaran yang terdiri dari IPA, B.Indonesia, Matematika serta nilai *try out*. Setiap atribut di proses dengan menggunakan metode *Decision Tree C4.5* sebagai sistem yang dapat dijadikan sebagai *follow up* untuk peringatan dini masuk ke SMP Negeri serta mampu memprediksi siswa untuk diterima di SMP Negeri dimana hasilnya dapat membantu guru untuk mengetahui siswa yang sulit dalam belajar dan dapat memicu siswa untuk giat belajar agar mendapatkan prestasi yang baik dan dapat diterima di SMP Negeri.

#### **3.2 Hasil Analisis**

Hasil analisis dengan menggunakan sistem ini guru dapat memperoleh informasi kategori prediksi awal untuk masuk SMP Negeri berupa masuk negeri dan masuk swasta. Memanfaatkan metode klasifikasi data mining dengan *Decision Tree C4.5* memerlukan data latih, data tersebut diperoleh dari nilai semester 1 untuk 3 mata pelajaran dan nilai *try out* dengan prediksi status oleh guru. Setiap atribut yang diproses dengan menggunakan metode *Decision Tree C4.5* sebagai sistem yang mampu memprediksi siswa untuk di terima di SMP Negeri yang hasilnya untuk membantu guru dalam mengetahui siswa yang mengalami kesulitan dalam belajarnya dan untuk memicu siswa agar belajar lebih giat. Sistem yang dibangun merupakan aplikasi prediksi penerimaan siswa SDN Mriyunan masuk ke SMP Negeri dengan menggunakan Metode *Decision Tree C4.5*, yang akan menghasilkan keluaran berupa status prediksi siswa yang masuk kelas negeri dan siswa yang masuk kelas swasta. Beberapa atribut yang dibutuhkan untuk memprediksi siswa yang masuk ke dalam negeri diantaranya : Nilai Raport kelas 6 Semester 1 terdiri dari 3 mata pelajaran yaitu IPA, B.Indonesia, Matematika dan nilai *try out*.

Gambar 3.1 akan menjelaskan alur sistem prediksi siswa yang dapat masuk SMP Negeri dengan menggunakan metode C4.5 .



### Gambar 3.1 *Flowchart System*

Penjelasan gambar 3.1:

1. Pertama memasukkan data training (data nilai) yang akan disimpan didalam *database*.
2. Pembuatan pohon keputusan dengan metode *Decision Tree C4.5* berdasarkan data yang sudah disimpan didalam *database*.
3. Selanjutnya memasukkan data yang akan diklasifikasi (data uji).
4. Sistem melakukan klasifikasi data uji dengan menggunakan pohon keputusan yang sudah terbentuk pada proses sebelumnya.
5. Sistem mengeluarkan *output* klasifikasi.

Secara umum algoritma C4.5 untuk membangun pohon keputusan adalah sebagai berikut :

1. Pilih atribut sebagai simpul akar.
2. Buat cabang untuk tiap-tiap nilai.
3. Bagi kasus dalam cabang.
4. Ulangi proses untuk setiap cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama.

Untuk memilih atribut sebagai simpul akar (*root node*) atau simpul dalam (*internal node*), didasarkan pada nilai *information gain* tertinggi dari atribut-atribut yang ada. Sebelum perhitungan *information gain*, akan dilakukan perhitungan *entropy*. *Entropy* digunakan untuk menentukan *node* yang akan menjadi pemecah data latih dan untuk mengukur tingkat homogenitas distribusi kelas dari sebuah himpunan data (*data set*). Semakin tinggi tingkat *entropy* dari sebuah data maka semakin homogen distribusi kelas pada data tersebut.

#### 3.2.1 **Kebutuhan Data**

Tahapan awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menyiapkan data, dimana data diperoleh dari data 4 tahun sebelum dilakukan penelitian. Data yang digunakan adalah data kelulusan 2013-2014 sampai dengan 2016-2017. Data yang diperoleh akan digunakan dalam penelitian ini berupa Nilai *Raport* kelas 6 untuk mata pelajaran (Bahasa Indonesia, Matematika, Ilmu

Pengetahuan Alam), dan nilai *try out* .Jumlah data yang digunakan sebanyak 96 *record* dengan kelas “negeri” dan “swasta” masing-masing berjumlah 48 dan 48 yang akan dibagi menjadi data latih dan data uji.

### 3.2.2 Persiapan Data

Dari 96 data siswa, diambil 48 data yang akan dijadikan data latih dan 48 sebagai data uji. Data latih disajikan pada tabel 3.1. Sedangkan data uji disajikan pada tabel 3.2.

**Tabel 3.1** Data latih

NO	NILAI RAPOR			NILAI <i>TRY OUT</i>			SEKOLAH
	IPA	MTK	BINDO	BINDO	MTK	IPA	
1	86	66	80	8	5,26	6	NEGERI
2	85	79	84	3	2,75	2,75	NEGERI
3	85	64	80	4,5	4,75	3,75	NEGERI
4	80	77	70	5,67	4	5,78	NEGERI
5	83	81	65	5,8	6,7	8,12	NEGERI
6	75	60	80	7,23	6,97	8,22	NEGERI
7	78	69	73	7,34	7,1	8,46	NEGERI
8	91	82	80	6,98	7,26	8,14	NEGERI
9	82	70	73	4,15	3,25	6,23	NEGERI
10	81	65	81	7,4	5,75	8	NEGERI
11	79	70	81	6,4	5	7,75	NEGERI
12	83	65	72	5,5	4,5	7,5	NEGERI
13	78	73	71	6,4	4,5	6,5	NEGERI
14	85	80	74	7	5,25	6,75	NEGERI
15	78	84	73	6,8	6	6,75	NEGERI
16	74	80	74	7,4	5,5	7,25	NEGERI
17	85	87	82	6,8	6,25	8	NEGERI
18	85	87	81	7,4	5,25	7,25	NEGERI
19	85	83	75	7,6	5	8	NEGERI
20	80	87	68	7,6	6	6,5	NEGERI
21	75	75	74	9	6	6,5	NEGERI
22	90	75	75	6,3	5,25	6	NEGERI
23	90	70	75	7,6	4,25	7	NEGERI
24	80	60	85	7,2	2,5	6,5	NEGERI
25	72	64	62	3	3,25	4	SWASTA
26	68	65	67	4,6	3	4	SWASTA
27	79	65	63	5,6	2,5	6,25	SWASTA
28	65	60	62	5,6	4,75	7,25	SWASTA

29	78	65	62	5	3,5	6,2	SWASTA
30	75	60	65	7	2	3,75	SWASTA
31	75	65	75	6,8	2	5	SWASTA
32	80	60	65	7	3	5,5	SWASTA
33	70	65	65	6,6	2,25	5	SWASTA
34	70	60	60	5,6	2,75	6	SWASTA
35	65	60	60	2,6	2,25	5,25	SWASTA
36	70	60	60	4,4	3	3,5	SWASTA
37	75	60	60	7	4,25	5	SWASTA
38	65	80	60	4,4	3,5	3,5	SWASTA
39	85	75	62	7,4	3	5	SWASTA
40	73	64	74	5,8	3,75	3,75	SWASTA
41	65	64	69	4,8	3,25	3,75	SWASTA
42	70	62	66	4	3,25	4	SWASTA
43	67	65	64	5,2	2,5	4	SWASTA
44	70	65	65	2,4	2,25	4	SWASTA
45	76	63	73	7,2	3,75	4	SWASTA
46	65	60	60	2,6	2,25	2,5	SWASTA
47	70	74	75	3,4	3,25	6,1	SWASTA
48	70	66	71	5,4	5,9	5,7	SWASTA

Tabel 3.2 Data uji

NO	NILAI RAPOR			NILAI TRY OUT			SEKOLAH
	IPA	MTK	BINDO	BINDO	MTK	IPA	
60	85	80	70	7,8	3,75	6	NEGERI
63	80	65	85	7,6	2,5	5	NEGERI
65	90	70	86	6	5,75	7,5	NEGERI
67	87	80	83	7,2	5,5	5,75	NEGERI
68	77	77	80	6	4	4,25	NEGERI
69	84	66	79	5,6	3	5,5	NEGERI
70	90	90	87	7	4,75	5,5	NEGERI
72	84	76	81	5,6	3	4,5	NEGERI
75	79	68	81	6	3	5	NEGERI
77	87	77	83	7	4,75	5	NEGERI
79	88	87	86	6,4	4,75	5,75	NEGERI
80	82	77	82	7,2	3,25	4,75	NEGERI
83	89	82	92	8,4	4,2	6,5	NEGERI
84	79	74	84	7,8	4,7	4,3	NEGERI
85	83	75	75	6,3	5,1	5,4	NEGERI
86	80	78	75	6,1	4,6	5,7	NEGERI

87	95	96	91	5,9	7,73	7,25	NEGERI
88	86	71	79	6,4	4,3	5,4	NEGERI
89	76	72	77	7,1	3,5	4,3	NEGERI
90	86	78	92	5,4	4,4	5,65	NEGERI
91	94	87	90	7,5	6,3	7,2	NEGERI
92	99	88	90	7,6	5,4	7,5	NEGERI
93	88	79	90	8	5,2	7,62	NEGERI
96	84	98	88	7	8,7	7,5	NEGERI
1	60	55	63	4,4	2,25	4	NEGERI
2	60	60	60	7,4	3,25	4,5	SWASTA
4	60	55	70	3,2	3,75	2,5	SWASTA
5	60	55	64	3,4	2	3,25	SWASTA
6	77	60	72	5,2	2	3	SWASTA
7	60	62	70	7	4,25	4	SWASTA
8	60	55	60	9,2	6,5	5,5	SWASTA
11	60	55	60	5	2,75	3,5	SWASTA
12	60	55	60	6,5	5,3	7,8	SWASTA
13	60	65	60	4,8	3,25	6,15	SWASTA
15	60	60	60	6,5	5,67	7,8	SWASTA
19	63	60	60	8,7	7,9	9,23	SWASTA
22	70	55	65	4,8	3,25	4,25	SWASTA
26	73	55	65	5,4	5,25	5,25	SWASTA
27	71	77	66	6,2	5,5	4,5	SWASTA
28	78	67	70	6	4,25	6,25	SWASTA
30	65	55	61	2,2	3	3,5	SWASTA
31	65	55	62	3,6	3	3,75	SWASTA
33	70	65	62	5,2	3	5	SWASTA
35	65	67	61	1,8	3,5	3,25	SWASTA
36	73	55	61	6,6	4,25	5,75	SWASTA
37	84	60	63	7,2	3	8	SWASTA
38	71	60	68	6,8	3	6,25	SWASTA
39	65	60	65	6	5,8	6,2	SWASTA

**Tabel 3.3** Data Atribut

No	Atribut	Keterangan	Tipe
1	Raport IPA	Nilai Raport	Numerik
2	Raport BIN	Nilai Raport	Numerik
3	Raport MTK	Nilai Raport	Numerik

4	TO IPA	Nilai <i>Try out</i>	Numerik
5	TO BIN	Nilai <i>Try out</i>	Numerik
6	TO MTK	Nilai <i>Try out</i>	Numerik

### 3.3 Perhitungan Decision Tree C4.5

Perhitungan *decision tree C4.5* ini akan menggunakan data pada tabel 3.1 (data *training*). Tabel tersebut akan diubah menjadi sebuah pohon keputusan. Sebelum melakukan perhitungan, berikut akan dijelaskan ketentuan dalam pembentukan pohon keputusan pada kasus ini:

- a) Pemecahan cabang dilakukan secara biner yaitu pemecahan yang hanya mempunyai dua nilai yakni  $\leq$  dan  $>$  (kurang dari sama dengan dan lebih dari)
- b) Ilmu Pengetahuan Alam (*Raport* IPA)  
Posisi  $v$  yang digunakan pada atribut IPA adalah nilai antara (55, 68 ,81, ,94)
- c) Bahasa Indonesia (*Raport* BIN)  
Posisi  $v$  yang digunakan pada atribut BIN adalah nilai antara (55, 68, ,81, 94).
- d) Matematika (*Raport* MTK)  
Posisi  $v$  yang digunakan pada atribut *Raport* MTK adalah nilai antara (55,68,81,94).
- e) Ilmu Pengetahun Alam (TO IPA)  
Posisi  $v$  yang digunakan pada atribut TO IPA adalah nilai antara (3.25, 6.5, 9.75).
- f) Bahasa Indonesia (TO BIN)  
Posisi  $v$  yang digunakan pada atribut TO BIN adalah nilai antara (3.25, 6.5, 9.75).
- g) Matematika (TO MTK)

Posisi  $v$  yang digunakan pada atribut TO BIN adalah nilai antara (3.35, 6.5 , 9.75).

h) Kelas

Pada variabel diagnosa yang kelas klasifikasi yang digunakan adalah Negeri dan Swasta.

Langkah pertama adalah memilih atribut yang akan dijadikan akar (*root node*) dengan menghitung nilai *gain* yang paling tinggi. Sebelumnya yang akan dihitung adalah nilai *entropy* semua data. Berikut adalah perhitungan *entropy* semua data.

$$\begin{aligned} Entropy(S) &= -\frac{48}{48} * \log_2\left(\frac{48}{48}\right) - \frac{48}{48} * \log_2\left(\frac{48}{48}\right) \\ &= 0,5 + 0,5 = 1 \end{aligned}$$

Selanjutnya menghitung nilai *gain* untuk setiap atribut, jika atribut memiliki nilai *numeric* maka akan dilakukan perhitungan untuk menentukan posisi  $v$ . Berikut adalah perhitungan untuk menentukan posisi *gain* tertinggi untuk masing-masing posisi. Hasilnya disajikan pada tabel 3.4.

**Tabel 3.4** Posisi  $v$  untuk Pemecahan Atribut *Raport* IPA

Raport IPA	55		68		81		94	
	<=	>	<=	>	<=	>	<=	>
NEGERI	0	24	0	24	11	13	24	0
SWASTA	0	24	7	17	23	1	24	0
JUMLAH	0	48	7	41	34	14	48	0
<b>ENTROPY</b>	<b>0,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,9789</b>	<b>0,9082</b>	<b>0,3712</b>	<b>1,0000</b>	<b>0,0000</b>
<b>GAIN</b>	<b>0,0000</b>		<b>0,1639</b>		<b>0,2484</b>		<b>0,0000</b>	

Hasil penentuan posisi  $v$  pada atribut *Raport* IPA menunjukkan nilai *gain* tertinggi didapat pada posisi  $v = 81$ . Maka untuk atribut *Raport* IPA dilakukan diskretisasi pada  $v = 81$  ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut. Hasilnya disajikan pada tabel 3.5.

**Tabel 3.5** Posisi  $v$  untuk Pemecahan Atribut *Raport MTK*

Raport MTK	55		68		81		94	
	<=	>	<=	>	<=	>	<=	>
NEGERI	0	24	6	18	18	6	24	0
SWASTA	0	24	21	3	24	0	24	0
JUMLAH	0	48	27	21	42	6	48	0
<b>ENTROPY</b>	<b>0,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>0,7642</b>	<b>0,5917</b>	<b>0,9852</b>	<b>0,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>0,0000</b>
<b>GAIN</b>	<b>0,0000</b>		<b>0,3113</b>		<b>0,1379</b>		<b>0,0000</b>	

Hasil penentuan posisi  $v$  pada atribut *Raport MTK* menunjukkan nilai *gain* tertinggi didapat pada posisi  $v=68$ . Maka atribut *Raport MTK* dilakukan diskretisasi pada  $v=68$  ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut. Hasilnya disajikan pada tabel 3.6.

**Tabel 3.6** Posisi  $v$  untuk Pemecahan Atribut *Raport BIN*

Raport BIN	55		68		81		94	
	<=	>	<=	>	<=	>	<=	>
NEGERI	0	24	2	22	21	3	24	0
SWASTA	0	24	18	6	24	0	24	0
JUMLAH	0	48	20	28	45	3	48	0
<b>ENTROPY</b>	<b>0,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>0,4690</b>	<b>0,7496</b>	<b>0,9968</b>	<b>0,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>0,0000</b>
<b>GAIN</b>	<b>0,0000</b>		<b>0,3673</b>		<b>0,0655</b>		<b>0,0000</b>	

Hasil penentuan posisi  $v$  pada atribut *Raport BIN* menunjukkan nilai *gain* tertinggi didapat pada posisi  $v=68$ . Maka atribut *Raport BIN* dilakukan diskretisasi pada  $v=68$  ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut. Hasilnya disajikan pada tabel 3.7.

**Tabel 3.7** Posisi  $v$  untuk Pemecahan Atribut *TO IPA*

TO IPA	3,25		6,5		9,75	
	<=	>	<=	>	<=	>
NEGERI	1	23	10	14	24	0
SWASTA	1	23	23	1	24	0
JUMLAH	2	46	33	15	48	0
<b>ENTROPY</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>0,8850</b>	<b>0,3534</b>	<b>1,0000</b>	<b>0,0000</b>
<b>GAIN</b>	<b>0,0000</b>		<b>0,2812</b>		<b>0,0000</b>	

Hasil penentuan posisi  $v$  pada atribut TO IPA menunjukkan nilai *gain* tertinggi didapat pada posisi  $v = 6,5$ . Maka untuk atribut TO IPA dilakukan diskretisasi pada  $v = 6,5$  ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut. Hasilnya disajikan pada tabel 3.8.

**Tabel 3.8** Posisi  $v$  untuk Pemecahan Atribut TO MTK

TO MTK	3,25		6,5		9,75	
	<=	>	<=	>	<=	>
NEGERI	3	21	20	4	24	0
SWASTA	17	7	24	0	24	0
JUMLAH	20	28	44	4	48	0
<b>ENTROPY</b>	<b>0,6098</b>	<b>0,8113</b>	<b>0,9940</b>	<b>0,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>0,0000</b>
<b>GAIN</b>	<b>0,2727</b>		<b>0,0888</b>		<b>0,0000</b>	

Hasil penentuan posisi  $v$  pada atribut TO MTK menunjukkan nilai *gain* tertinggi didapat pada posisi  $v = 3,25$ . Maka untuk atribut TO MTK dilakukan diskretisasi pada  $v = 3,25$  ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut. Hasilnya disajikan pada tabel 3.9.

**Tabel 3.9** Posisi  $v$  untuk Pemecahan Atribut TO BIN

TO BIN	3,25		6,5		9,75	
	<=	>	<=	>	<=	>
NEGERI	1	23	9	15	24	0
SWASTA	4	20	17	7	24	0
JUMLAH	5	43	26	22	48	0
<b>ENTROPY</b>	<b>0,7219</b>	<b>0,9965</b>	<b>0,9306</b>	<b>0,9024</b>	<b>1,0000</b>	<b>0,0000</b>
<b>GAIN</b>	<b>0,0321</b>		<b>0,0823</b>		<b>0,0000</b>	

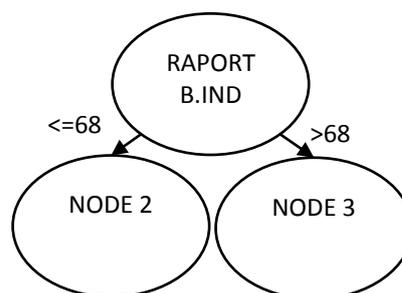
Hasil penentuan posisi  $v$  pada atribut TO BIN menunjukkan nilai *gain* tertinggi didapat pada posisi  $v = 6,5$ . Maka untuk atribut TO BIN dilakukan diskretisasi pada  $v = 6,5$  ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Setelah semua atribut diperoleh *entropy* dan *gain* tertinggi maka dihitung *gain* untuk masing-masing atribut dipilih dengan nilai yang paling besar pula. Hasilnya disajikan pada tabel 3.10.

**Tabel 3.10** Hasil Perhitungan *Entropy* dan *Gain* untuk *Node* Akar

ATRIBUT		NEGERI	SWASTA	ENTROPY	GAIN
Raport IPA	$\leq 81$	11	23	0,9082	0,2484
	$> 81$	13	1	0,3712	
Raport MTK	$\leq 68$	6	21	0,7642	0,3113
	$> 68$	18	3	0,5917	
Raport B.IND	$\leq 68$	2	18	0,4690	0,3673
	$> 68$	22	6	0,7496	
TO IPA	$\leq 6,5$	10	23	0,8850	0,2812
	$> 6,5$	14	1	0,3534	
TO MTK	$\leq 3,25$	3	17	0,6098	0,2727
	$> 3,25$	21	7	0,8113	
TO B.IND	$\leq 6,5$	9	17	0,9306	0,0823
	$> 6,5$	15	7	0,9024	

Hasil yang didapat di tabel 3.10 menunjukkan bahwa *gain* tertinggi ada di atribut *Raport BIN* , maka *Raport BIN* dijadikan sebagai *node* akar. Pada atribut *Raport BIN entropy* yang dihasilkan pada nilai  $\leq 68$  sehingga atribut *Raport BIN* dijadikan syarat kondisi di *node 2* dan *node 3*. Pohon yang terbentuk untuk proses pada *node 1* adalah sebagai berikut.

**Gambar 3.2** Pohon Keputusan yang Terbentuk pada *Node* akar**Tabel 3.11** Data Kasus pada *Raport BIN*  $\leq 68$ 

NO	NILAI RAPORT			NILAI TRY OUT			KET
	IPA	MTK	B.IND	B.IND	MTK	IPA	
16	83	81	65	5,8	6,7	8,12	Negeri
47	80	87	68	7,6	6	6,5	Negeri
42	72	64	62	3	3,25	4	Swasta
43	68	65	67	4,6	3	4	Swasta
45	79	65	63	5,6	2,5	6,25	Swasta

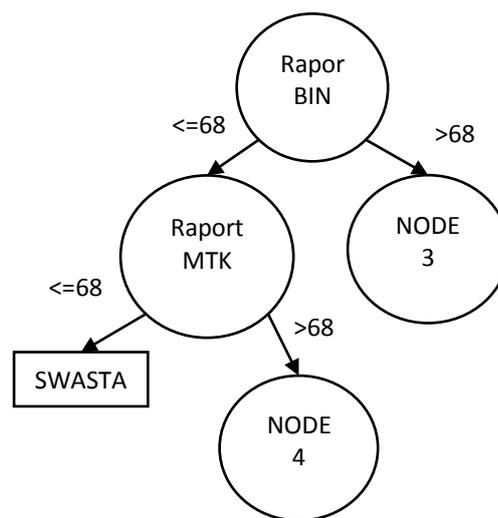
49	65	60	62	5,6	4,75	7,25	Swasta
50	78	65	62	5	3,5	6,2	Swasta
52	75	60	65	7	2	3,75	Swasta
54	80	60	65	7	3	5,5	Swasta
55	70	65	65	6,6	2,25	5	Swasta
58	70	60	60	5,6	2,75	6	Swasta
59	65	60	60	2,6	2,25	5,25	Swasta
61	70	60	60	4,4	3	3,5	Swasta
62	75	60	60	7	4,25	5	Swasta
64	65	80	60	4,4	3,5	3,5	Swasta
66	85	75	62	7,4	3	5	Swasta
74	70	62	66	4	2,25	4	Swasta
76	67	65	64	5,2	2,5	4	Swasta
78	70	65	65	2,4	2,25	4	Swasta
82	65	60	60	2,6	2,25	2,5	Swasta

Perhitungan selanjutnya adalah dengan menggunakan data yang sudah mengalami pemecahan sehingga diperoleh data dengan nilai untuk atribut TO BIN  $\leq 68$  saja. Hasil pemecahan tersebut menyisakan 20 data yang terdiri dari 18 data dengan kelas prediksi Swasta dan 2 data dengan kelas prediksi Negeri. Hasil dari perhitungan atribut diperoleh *entropy* dan *gain* tertinggi maka dihitung *gain* untuk masing-masing atribut dipilih dengan nilai yang paling besar pula. Hasilnya disajikan pada tabel 3.12

**Tabel 3.12** Hasil perhitungan *entropy* dan *gain* untuk *node 2*.

ATRIBUT		Negeri	Swasta	entropy	gain
Raport IPA	$\leq 81$	1	17	0,3095	0,0904
	$> 81$	1	1	1,0000	
Raport MTK	$\leq 68$	0	16	0,0000	0,2690
	$> 68$	2	2	1,0000	
Raport B.IND	$\leq 55$	0	0	0,0000	0,0000
	$> 55$	2	18	0,4690	
TO IPA	$\leq 6,5$	1	17	0,3095	0,0904
	$> 6,5$	1	1	1,0000	
TO MTK	$\leq 3,25$	0	14	0,0000	0,1935
	$> 3,25$	2	4	0,9183	
TO B.IND	$\leq 3,25$	0	4	0,0000	0,0341
	$> 3,25$	2	14	0,5436	

Hasil yang didapat di tabel 3.12 menunjukkan bahwa *gain* tertinggi ada di atribut *Raport MTK*, maka *Raport MTK* dijadikan sebagai *node* internal (*node 2*). Pada atribut *Raport MTK entropy* yang dihasilkan pada nilai  $\leq 68$  memiliki nilai 0 sehingga dapat dipastikan semua data latih yang memiliki *Raport MTK*  $\leq 68$  masuk dalam kelas prediksi Swasta. Sedangkan nilai *entropy* yang  $> 68$  akan dijadikan sebagai *node* selanjutnya. Pohon yang terbentuk untuk proses pada *node 2* adalah sebagai berikut.



**Gambar 3.3** Pohon Keputusan yang Terbentuk pada *Node 2*

**Tabel 3.13** Data Kasus pada *Raport MTK*  $> 68$

NO	NILAI RAPORT			NILAI TRY OUT			KET
	IPA	MTK	B.IND	B.IND	MTK	IPA	
16	83	81	65	5,8	6,7	8,12	Negeri
47	80	87	68	7,6	6	6,5	Negeri
64	65	80	60	4,4	3,5	3,5	Swasta
66	85	75	62	7,4	3	5	Swasta

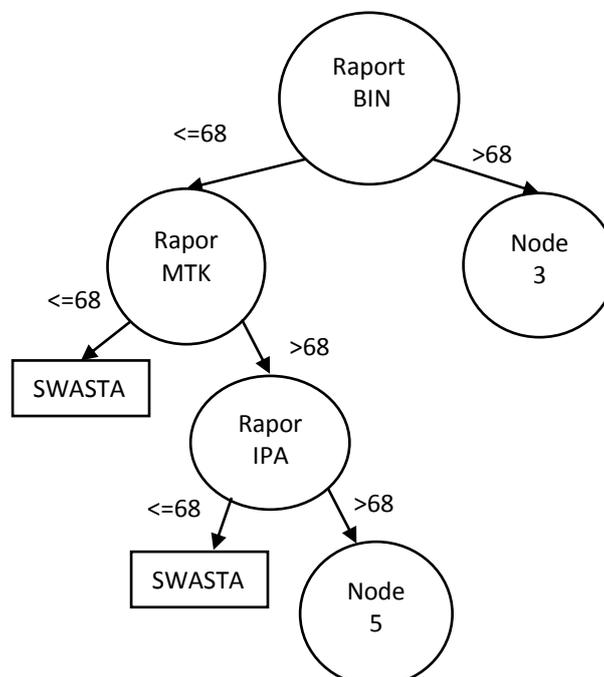
Perhitungan selanjutnya adalah dengan menggunakan data yang sudah mengalami pemecahan sehingga diperoleh data dengan nilai untuk atribut TO *MTK*  $> 68$  saja. Hasil pemecahan tersebut menyisakan 4 data yang terdiri dari 2 data dengan kelas prediksi Swasta dan 2 data dengan kelas prediksi Negeri. Hasil perhitungan semua atribut diperoleh *entropy* dan *gain* tertinggi maka dihitung

gain untuk masing-masing atribut dipilih dengan nilai yang paling besar pula. Hasilnya disajikan pada tabel 3.14

**Tabel 3.14** Hasil perhitungan *entropy* dan *gain* untuk *node 3*.

ATRIBUT		Negeri	Swasta	entropy	Gain
Raport IPA	$\leq 68$	0	1	0,0000	0,3113
	$> 68$	2	1	0,9183	
Raport MTK	$\leq 81$	1	2	0,9183	0,3113
	$> 81$	1	0	0,0000	
Raport B.IND	$\leq 55$	0	0	0,0000	0,0000
	$> 55$	2	2	1,0000	
TO IPA	$\leq 6,5$	1	2	0,9183	0,3113
	$> 6,5$	1	0	0,0000	
TO MTK	$\leq 3,25$	0	1	0,0000	0,3113
	$> 3,25$	2	1	0,9183	
TO B.IND	$\leq 3,25$	0	0	0,0000	0,0000
	$> 3,25$	2	2	1,0000	

Hasil yang didapat di tabel 3.14 menunjukkan bahwa *gain* tertinggi ada di atribut *Raport IPA* maka *Raport IPA* dijadikan sebagai *node* internal (*node 3*). Pada atribut *Raport IPA entropy* yang dihasilkan pada nilai  $\leq 68$  memiliki nilai 0 sehingga dapat dipastikan semua data latih yang beratribut *Raport IPA*  $\leq 68$  masuk dalam kelas prediksi Swasta. Sedangkan nilai *entropy* yang  $> 68$  akan dijadikan sebagai *node* selanjutnya. Pohon yang terbentuk untuk proses pada *node 4* adalah sebagai berikut.



**Gambar 3.4** Pohon Keputusan yang Terbentuk pada *Node 4***Tabel 3.15** Data Kasus pada Raport IPA>68

NO	NILAI RAPORT			NILAI TRY OUT			KET
	IPA	MTK	B.IND	B.IND	MTK	IPA	
16	83	81	65	5,8	6,7	8,12	Negeri
47	80	87	68	7,6	6	6,5	Negeri
66	85	75	62	7,4	3	5	Swasta

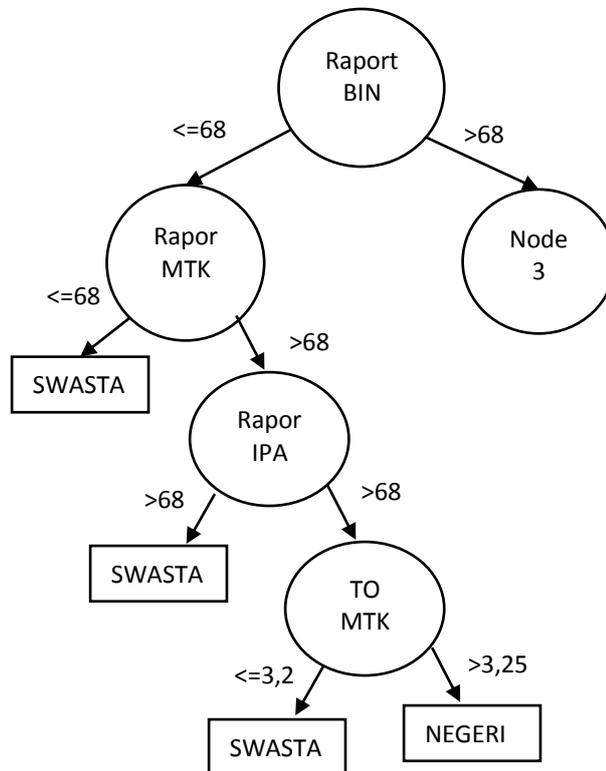
Perhitungan selanjutnya adalah dengan menggunakan data yang sudah mengalami pemecahan sehingga diperoleh data dengan nilai untuk atribut Raport IPA >68 saja. Hasil pemecahan tersebut menyisakan 3 data yang terdiri dari 2 data dengan kelas prediksi Negeri dan 1 data dengan kelas prediksi Swasta. Hasil perhitungan semua atribut diperoleh *entropy* dan *gain* tertinggi maka dihitung *gain* untuk masing-masing atribut dipilih dengan nilai yang paling besar pula. Hasilnya disajikan pada tabel 3.16.

**Tabel 3.16** Hasil perhitungan *entropy* dan *gain* untuk *node 4*.

ATRIBUT		Negeri	Swasta	entropy	gain
H Raport IPA	<= 81	1	0	0,0000	0,2516
	> 81	1	1	1,0000	
Raport MTK	<= 81	1	1	1,0000	0,2516
	> 81	1	0	0,0000	
Raport B.IND	<= 55	0	0	0,0000	0,0000
	> 55	2	1	0,9183	
TO IPA	<= 6,5	1	1	1,0000	0,2516
	> 6,5	1	0	0,0000	
TO MTK	<= 3,25	0	1	0,0000	0,9183
	> 3,25	2	0	0,0000	
TO B.IND	<= 6,5	1	0	0,0000	0,2516
	> 6,5	1	1	1,0000	

g didapat di tabel 3.16 menunjukkan bahwa *gain* tertinggi ada di dua atribut yaitu atribut TO MTK, maka TO MTK dijadikan sebagai *node* internal (*node 5*). Pada atribut TO MTK *entropy* yang dihasilkan pada nilai >3,25 memiliki nilai 0 sehingga dapat dipastikan semua data latih yang memiliki TO MTK >3,25 masuk dalam kelas prediksi Negeri. Sedangkan nilai *entropy* yang

$\leq 3,25$  masuk perhitungan node selanjutnya. Pohon yang terbentuk untuk proses pada *node 5* adalah sebagai berikut.



**Gambar 3.5** Pohon Keputusan yang Terbentuk pada *Node 5*

**Tabel 3.17** Data Kasus pada Raport BIN  $> 68$

NO	NILAI RAPOR			NILAI TRY OUT			SEKOLAH
	IPA	MTK	BINDO	BINDO	MTK	IPA	
3	86	66	80	8	5,25	6	Negeri
9	85	79	84	3	2,75	2,75	Negeri
10	85	64	80	4,5	4,75	3,75	Negeri
14	80	77	70	5,67	4	5,78	Negeri
17	75	60	80	7,23	6,97	8,22	Negeri
18	78	69	73	7,34	7,1	8,46	Negeri
20	91	82	80	6,98	7,26	8,14	Negeri
21	82	70	73	4,15	3,25	6,23	Negeri
23	81	65	81	7,4	5,75	8	Negeri
24	79	70	81	6,4	5	7,75	Negeri
25	83	65	72	5,5	4,5	7,5	Negeri
29	78	73	71	6,4	4,5	6,5	Negeri

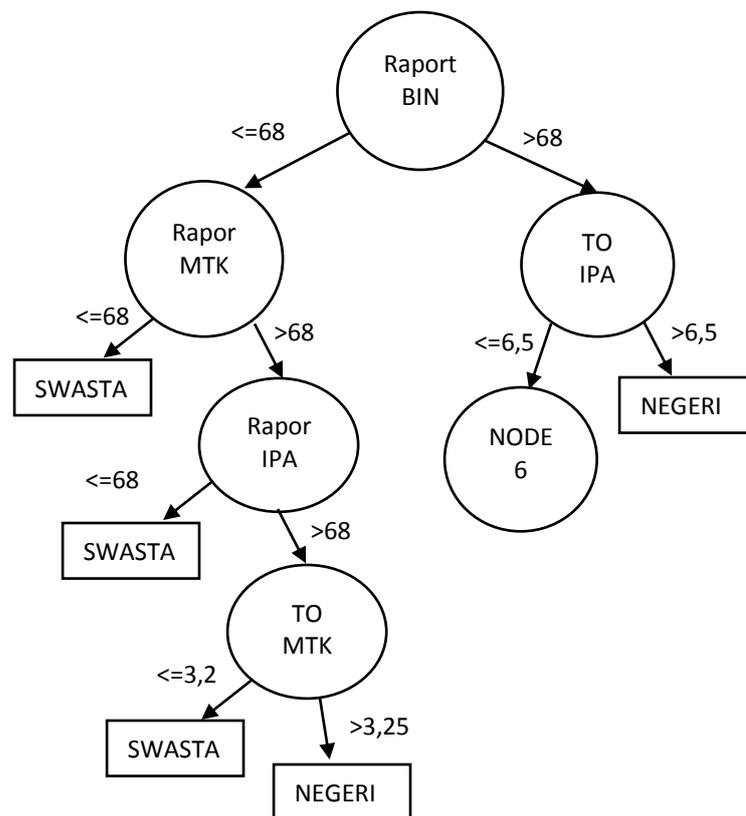
32	85	80	74	7	5,25	6,75	Negeri
34	78	84	73	6,8	6	6,75	Negeri
40	74	80	74	7,4	5,5	7,25	Negeri
41	85	87	82	6,8	6,25	8	Negeri
44	85	87	81	7,4	5,25	7,25	Negeri
46	85	83	75	7,6	5	8	Negeri
48	75	75	74	9	6	6,5	Negeri
51	90	75	75	6,3	5,25	6	Negeri
56	90	70	75	7,6	4,25	7	Negeri
57	80	60	85	7,2	2,5	6,5	Negeri
53	75	65	75	6,8	2	5	Swasta
71	73	64	74	5,8	3,75	3,75	Swasta
73	65	64	69	4,8	3,25	3,75	Swasta
81	76	63	73	7,2	3,75	4	Swasta
94	70	74	75	3,4	3,25	6,1	Swasta
95	70	66	71	5,4	5,9	5,7	Swasta

Perhitungan selanjutnya adalah dengan menggunakan data yang sudah mengalami pemecahan sehingga diperoleh data dengan nilai untuk atribut rapor BIN >68 saja. Hasil pemecahan tersebut menyisakan 28 data yang terdiri dari 6 data dengan kelas prediksi Swasta dan 22 data dengan kelas prediksi Negeri. Hasil perhitungan semua atribut diperoleh *entropy* dan *gain* tertinggi maka dihitung *gain* untuk masing-masing atribut dipilih dengan nilai yang paling besar pula. Hasilnya disajikan pada tabel 3.18

**Tabel 3.18** Hasil perhitungan *entropy* dan *gain* untuk *node* 3.

ATRIBUT		Negeri	Swasta	entropy	gain
Raport IPA	<= 81	10	6	0,9544	0,2042
	> 81	12	0	0,0000	
Raport MTK	<= 68	6	5	0,9940	0,1631
	> 68	16	1	0,3228	
Raport B.IND	<= 81	19	6	0,7950	0,0397
	> 81	3	0	0,0000	
TO IPA	<= 6,5	9	6	0,9710	0,2294
	> 6,5	13	0	0,0000	
TO MTK	<=3,25	3	3	1,0000	0,0838
	> 3,25	19	3	0,5746	
TO B.IND	<= 6,5	8	4	0,9183	0,0454
	> 6,5	14	2	0,5436	

Hasil yang didapat di tabel 3.18 menunjukkan bahwa *gain* tertinggi ada di atribut TO IPA, maka TO IPA dijadikan sebagai *node* internal (*node* 3). Pada atribut TO IPA *entropy* yang dihasilkan pada nilai  $> 6,5$  yang memiliki nilai 0 maka data latih yang beratribut TO IPA  $> 6,5$  masuk dalam kelas Negeri. Untuk data latih yang beratribut TO IPA  $\leq 68$  akan masuk dalam perhitungan *node* selanjutnya. Pohon yang terbentuk untuk *node* 6 adalah sebagai berikut.



**Gambar 3.6** Pohon Keputusan yang Terbentuk pada *Node* 3

**Tabel 3.19** Data Kasus pada pada TO IPA  $\leq 6,5$

NO	NILAI RAPOR			NILAI TRY OUT			SEKOLAH
	IPA	MTK	BINDO	BINDO	MTK	IPA	
3	86	66	80	8	5,25	6	Negeri
9	85	79	84	3	2,75	2,75	Negeri

10	85	64	80	4,5	4,75	3,75	Negeri
14	80	77	70	5,67	4	5,78	Negeri
21	82	70	73	4,15	3,25	6,23	Negeri
29	78	73	71	6,4	4,5	6,5	Negeri
48	75	75	74	9	6	6,5	Negeri
51	90	75	75	6,3	5,25	6	Negeri
57	80	60	85	7,2	2,5	6,5	Negeri
53	75	65	75	6,8	2	5	Swasta
71	73	64	74	5,8	3,75	3,75	Swasta
73	65	64	69	4,8	3,25	3,75	Swasta
81	76	63	73	7,2	3,75	4	Swasta
94	70	74	75	3,4	3,25	6,1	Swasta
95	70	66	71	5,4	5,9	5,7	Swasta

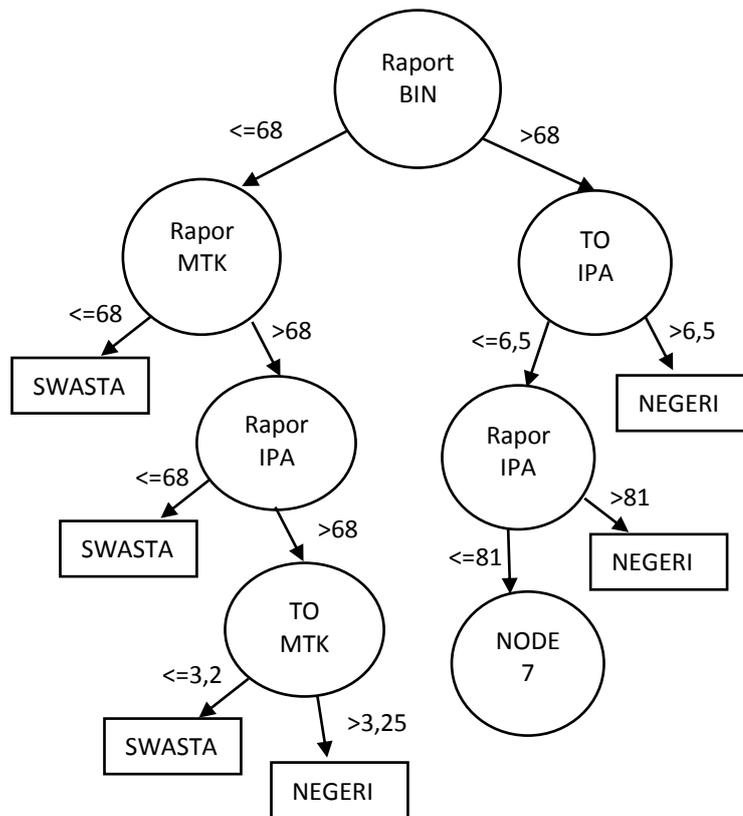
Perhitungan selanjutnya adalah dengan menggunakan data yang sudah mengalami pemecahan sehingga diperoleh data dengan nilai untuk atribut TO IPA  $\leq 6,5$  saja. Hasil pemecahan tersebut menyisakan 15 data yang terdiri dari 6 data dengan kelas prediksi Swasta dan 9 data dengan kelas prediksi Negeri. Hasil perhitungan semua atribut diperoleh *entropy* dan *gain* tertinggi maka dihitung *gain* untuk masing-masing atribut dipilih dengan nilai yang paling besar pula. Hasilnya disajikan pada tabel 3.20.

**Tabel 3.20** Hasil perhitungan *entropy* dan *gain* untuk *node* 6.

ATRIBUT		Negeri	Swasta	entropy	gain
Raport IPA	$\leq 81$	4	6	0,9710	0,3237
	$> 81$	5	0	0,0000	
Raport MTK	$\leq 68$	3	5	0,9544	0,1858
	$> 68$	6	1	0,5917	
Raport B.IND	$\leq 81$	7	6	0,9957	0,1080
	$> 81$	2	0	0,0000	
TO IPA	$\leq 3,25$	1	0	0,0000	0,0514
	$> 3,25$	8	6	0,9852	
TO MTK	$\leq 3,25$	3	3	1,0000	0,0200
	$> 3,25$	6	3	0,9183	
TO B.IND	$\leq 3,25$	1	0	0,0000	0,0514
	$> 3,25$	8	6	0,9852	

Hasil yang didapat di tabel 3.20 menunjukkan bahwa *gain* tertinggi ada di atribut Raport IPA, maka Raport IPA dijadikan sebagai *node* internal (*node*

6). Pada atribut Rapor IPA *entropy* yang dihasilkan pada nilai  $\leq 81$  dengan nilai *entropy* 0 sehingga dapat dipastikan semua data latih yang memiliki Rapor IPA  $\leq 81$  masuk dalam kelas prediksi Swasta sedangkan data latih dengan atribut rapor IPA  $> 81$  masuk dalam kelas Negeri. Pohon yang terbentuk untuk proses pada *node* 6 adalah sebagai berikut.



**Gambar 3.7** Pohon Keputusan yang Terbentuk pada *Node* 6

**Tabel 3.21** Data Kasus pada Rapor IPA  $\leq 81$

NO	NILAI RAPOR			NILAI TRY OUT			SEKOLAH
	IPA	MTK	BINDO	BINDO	MTK	IPA	
14	80	77	70	5,67	4	5,78	Negeri
29	78	73	71	6,4	4,5	6,5	Negeri
48	75	75	74	9	6	6,5	Negeri
57	80	60	85	7,2	2,5	6,5	Negeri
53	75	65	75	6,8	2	5	Swasta
71	73	64	74	5,8	3,75	3,75	Swasta
73	65	64	69	4,8	3,25	3,75	Swasta
81	76	63	73	7,2	3,75	4	Swasta

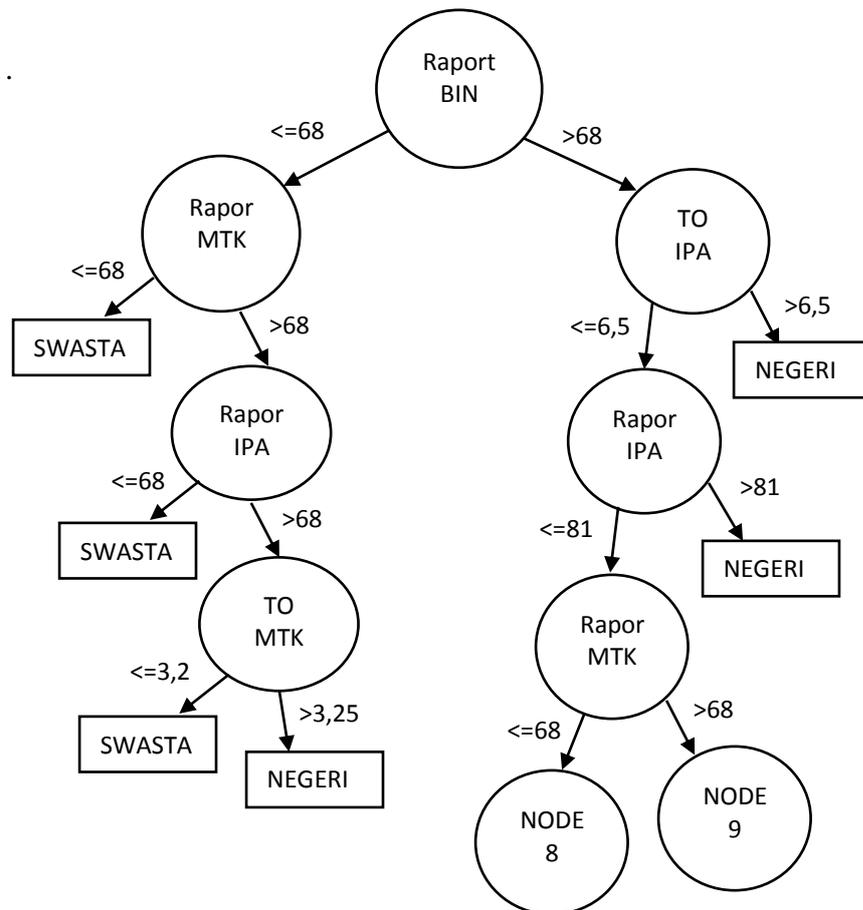
94	70	74	75	3,4	3,25	6,1	Swasta
95	70	66	71	5,4	5,9	5,7	Swasta

Perhitungan selanjutnya adalah dengan menggunakan data yang sudah mengalami pemecahan sehingga diperoleh data dengan nilai untuk atribut IPA  $\leq 81$  saja. Hasil pemecahan tersebut menyisakan 10 data yang terdiri dari 6 data dengan kelas prediksi Swasta dan 4 data dengan kelas prediksi Negeri. Hasil perhitungan semua atribut diperoleh *entropy* dan *gain* tertinggi maka dihitung *gain* untuk masing-masing atribut dipilih dengan nilai yang paling besar pula. Hasilnya disajikan pada tabel 3.22

**Tabel 3.22** Hasil perhitungan *entropy* dan *gain* untuk *node 7*.

ATRIBUT		Negeri	Swasta	entropy	gain
Raport IPA	$\leq 68$	0	1	0,0000	0,0790
	$> 68$	4	5	0,9911	
Raport MTK	$\leq 68$	1	5	0,6500	0,2564
	$> 68$	3	1	0,8113	
Raport B.IND	$\leq 81$	3	6	0,9183	0,1445
	$> 81$	1	0	0,0000	
TO IPA	$\leq 3,25$	0	0	0,0000	0,0000
	$> 3,25$	4	6	0,9710	
TO MTK	$\leq 3,25$	1	3	0,8113	0,0464
	$> 3,25$	3	3	1,0000	
TO B.IND	$\leq 3,25$	0	0	0,0000	0,0000
	$> 3,25$	4	6	0,9710	

Hasil yang didapat di tabel 3.22 menunjukkan bahwa *gain* tertinggi ada di atribut *Raport MTK*, maka *Raport MTK* dijadikan sebagai *node 7*. Pada atribut *Raport MTK entropy* yang dihasilkan pada nilai  $\leq 68$  sehingga atribut *Raport MTK* dijadikan syarat kondisi di *node 8* dan *node 9*. Pohon yang terbentuk untuk proses pada *node 7* adalah sebagai berikut.



**Gambar 3.8** Pohon Keputusan yang Terbentuk pada *Node 7*

**Tabel 3.23** Data Kasus pada *Rapor MTK <=68*

NO	NILAI RAPOR			NILAI TRY OUT			SEKOLAH
	IPA	MTK	BINDO	BINDO	MTK	IPA	
57	80	60	85	7,2	2,5	6,5	Negeri
53	75	65	75	6,8	2	5	Swasta
71	73	64	74	5,8	3,75	3,75	Swasta
73	65	64	69	4,8	3,25	3,75	Swasta
81	76	63	73	7,2	3,75	4	Swasta
95	70	66	71	5,4	5,9	5,7	Swasta

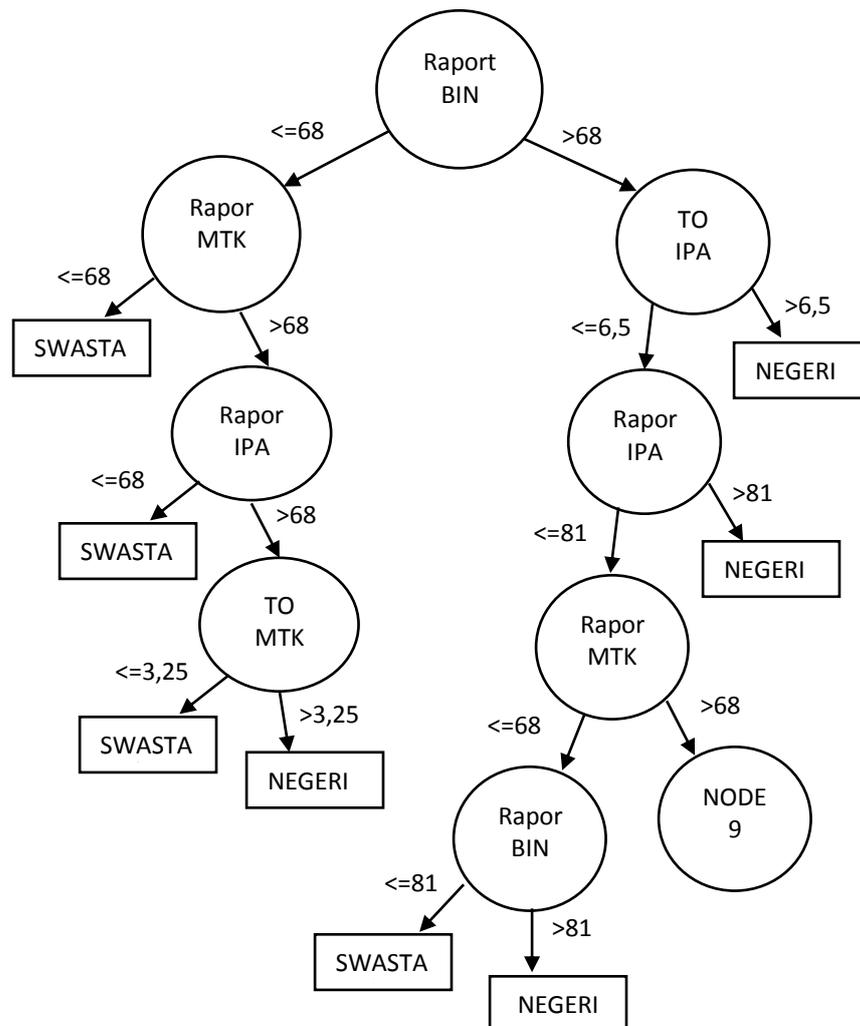
Perhitungan selanjutnya adalah dengan menggunakan data yang sudah mengalami pemecahan sehingga diperoleh data dengan nilai untuk atribut *Rapor MTK <=68* saja. Hasil pemecahan tersebut menyisakan 6 data yang terdiri dari 5 data dengan kelas prediksi Swasta dan 1 data dengan kelas

prediksi Negeri. Hasil perhitungan semua atribut diperoleh *entropy* dan *gain* tertinggi maka dihitung *gain* untuk masing-masing atribut dipilih dengan nilai yang paling besar pula. Hasilnya disajikan pada tabel 3.24

**Tabel 3.24** Hasil perhitungan *entropy* dan *gain* untuk *node* 8.

ATRIBUT		Negeri	Swasta	entropy	gain
Raport IPA	<= 68	0	1	0,0000	0,0484
	> 68	1	4	0,7219	
Raport MTK	<= 68	1	5	0,6500	0,0000
	> 68	0	0	0,0000	
Raport B.IND	<= 81	0	5	0,0000	0,6500
	> 81	1	0	0,0000	
TO IPA	<=3,25	0	0	0,0000	0,0000
	> 3,25	1	5	0,6500	
TO MTK	<=3,25	1	2	0,9183	0,1909
	> 3,25	0	3	0,0000	
TO B.IND	<= 6,5	0	3	0,0000	0,1909
	> 6,5	1	2	0,9183	

Hasil yang didapat di tabel 3.24 menunjukkan bahwa *gain* tertinggi ada di atribut yaitu Rapor B.IND, maka Rapor B.IND dijadikan sebagai *node* internal (*node* 8). Pada atribut Rapor B.IND *entropy* yang dihasilkan pada nilai <=81 memiliki nilai 0 sehingga dapat dipastikan semua data latih yang memiliki Rapor B.IND <=81 masuk dalam kelas prediksi Swasta. Sedangkan nilai *entropy* untuk atribut Rapor B.IND>81 akan masuk dalam kelas prediksi Negeri karena sudah menjadi data heterogen. Pohon yang terbentuk untuk proses pada *node* 8 adalah sebagai berikut.



**Gambar 3.9** Pohon Keputusan yang Terbentuk pada *Node 8*

**Tabel 3.25** Data Kasus pada  $TO\ MTK > 68$

NO	NILAI RAPOR			NILAI TRY OUT			SEKOLAH
	IPA	MTK	BINDO	BINDO	MTK	IPA	
14	80	77	70	5,67	4	5,78	Negeri
29	78	73	71	6,4	4,5	6,5	Negeri
48	75	75	74	9	6	6,5	Negeri
94	70	74	75	3,4	3,25	6,1	Swasta

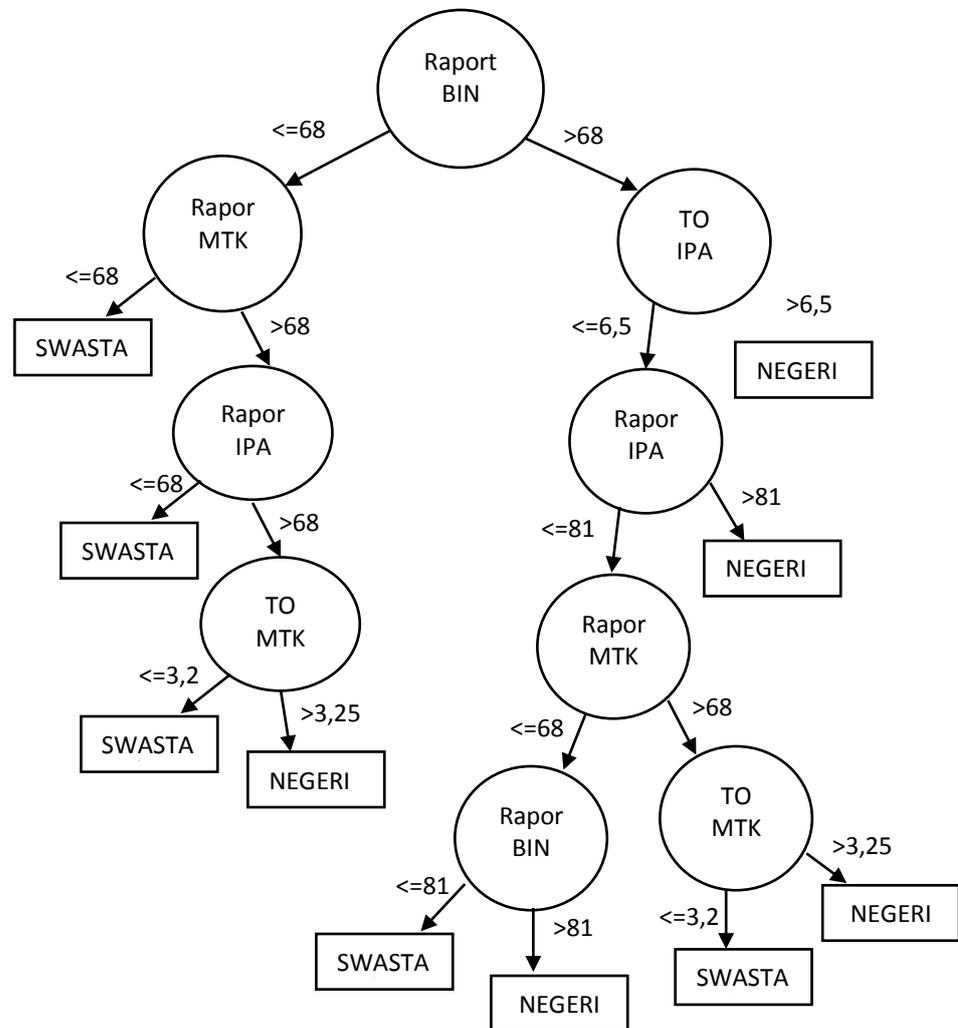
Perhitungan selanjutnya adalah dengan menggunakan data yang sudah mengalami pemecahan sehingga diperoleh data dengan nilai untuk atribut  $TO\ MTK > 68$  saja. Hasil pemecahan tersebut menyisakan 4 data yang terdiri dari 1

data dengan kelas prediksi Swasta dan 3 data dengan kelas prediksi Negeri. Hasil perhitungan semua atribut diperoleh *entropy* dan *gain* tertinggi maka dihitung *gain* untuk masing-masing atribut dipilih dengan nilai yang paling besar pula. Hasilnya disajikan pada tabel 3.26

**Tabel 3.26** Hasil perhitungan *entropy* dan *gain* untuk *node* 9.

ATRIBUT		Negeri	Swasta	entropy	gain
Raport IPA	<= 68	0	0	0,0000	0,0000
	> 68	3	1	0,8113	
Raport MTK	<= 68	0	0	0,0000	0,0000
	> 68	3	1	0,8113	
Raport B.IND	<= 81	3	1	0,8113	0,0000
	> 81	0	0	0,0000	
TO IPA	<=3,25	0	0	0,0000	0,0000
	> 3,25	3	1	0,8113	
TO MTK	<=3,25	0	1	0,0000	0,8113
	> 3,25	3	0	0,0000	
TO B.IND	<= 6,5	2	1	0,9183	0,1226
	> 6,5	1	0	0,0000	

Hasil yang didapat di tabel 3.26 menunjukkan bahwa *gain* tertinggi ada di atribut yaitu TO MTK, maka TO MTK dijadikan sebagai *node* internal (*node* 9). Pada atribut TO MTK *entropy* yang dihasilkan pada nilai <=3,25 memiliki nilai 0 sehingga dapat dipastikan semua data latih yang memiliki TO MTK <=3,25 masuk dalam kelas prediksi Swasta. Sedangkan nilai *entropy* untuk atribut TO MTK>3,25 akan masuk dalam kelas prediksi Negeri karena sudah menjadi data heterogen. Pohon yang terbentuk untuk proses pada *node* 9 adalah sebagai berikut.



**Gambar 3.10** Pohon Keputusan yang Terbentuk pada *Node 9*

Dari pohon keputusan tersebut akan dijadikan dalam bentuk aturan IF THEN sebagai berikut :

- RULE 1 : IF (rap\_bind<=68) AND (rap\_mtk<=68) THEN Label = Swasta
- RULE 2 : IF (rap\_bind<=68) AND (rap\_ipa<=68) THEN Label= Swasta.

- RULE 3 : IF (rap\_bind<=68) AND (rap\_mtk>68) AND (rap\_ipa>68) AND (to\_mtk<=3,25) THEN Label= Swasta.
- RULE 4 : IF (rap\_bind<=68) AND (rap\_mtk>68) AND (rap\_ipa>68) AND (to\_mtk>3.25) THEN Label = Negeri
- RULE 5 : IF (rap\_bind>68) AND (to\_ipa<=6.5) AND (rap\_ipa<=81) AND (rap\_mtk<=68) AND (rap\_bind<=81) THEN Label = Swasta
- RULE 6 : IF (rap\_bind>68) AND (to\_ipa<=6.5) AND (rap\_ipa<=81) AND (rap\_mtk<=68) AND (rap\_bind>81) THEN Label = Negeri
- RULE 7 : IF (rap\_bind>68) AND (to\_ipa<=6.5) AND (rap\_ipa<=81) AND (rap\_mtk>68) AND (to\_mtk<=3.25) THEN Label = Swasta
- RULE 8 : IF (rap\_bind>68) AND (to\_ipa<=6.5) AND (rap\_ipa<=81) AND (rap\_mtk>68) AND (to\_mtk>3.25) THEN Label = Negeri
- RULE 9 : IF (rap\_bind>68) AND (to\_ipa<=6.5) AND (rap\_ipa>81) THEN Label = Negeri
- RULE 10 : IF (rap\_bind>68) AND (to\_ipa>6.5) THEN Label = Negeri.

### 3.4 Kebutuhan Pembuatan Sistem

#### 1. Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras adalah alat yang digunakan untuk menunjang dalam pembuatan sistem. Dalam pembuatan sistem ini perangkat keras yang digunakan yaitu laptop dengan spesifikasi :

- a. Processor Intel Core i3
- b. RAM 2 GB
- c. HDD 500 GB
- d. Monitor 14"

## 2. Kebutuhan Perangkat Lunak

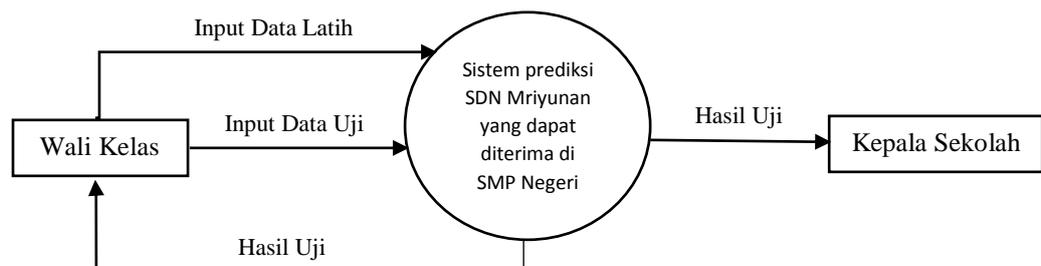
Perangkat lunak adalah program atau aplikasi yang digunakan untuk membangun sistem. Perangkat lunak yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem ini adalah :

- a. Windows 8.1 pro
- b. Web Server : Apache
- c. Database Server : MySQL
- d. Bahasa Pemrograman : PHP
- e. *Sublime Text*
- f. SQLyog
- g. *Web Browser* : Google Chrome

## 3.5 Perancangan Sistem

Bagian ini akan menjelaskan rancangan sistem seperti *context diagram*, diagram berjenjang dan *data flow diagram* (DFD).

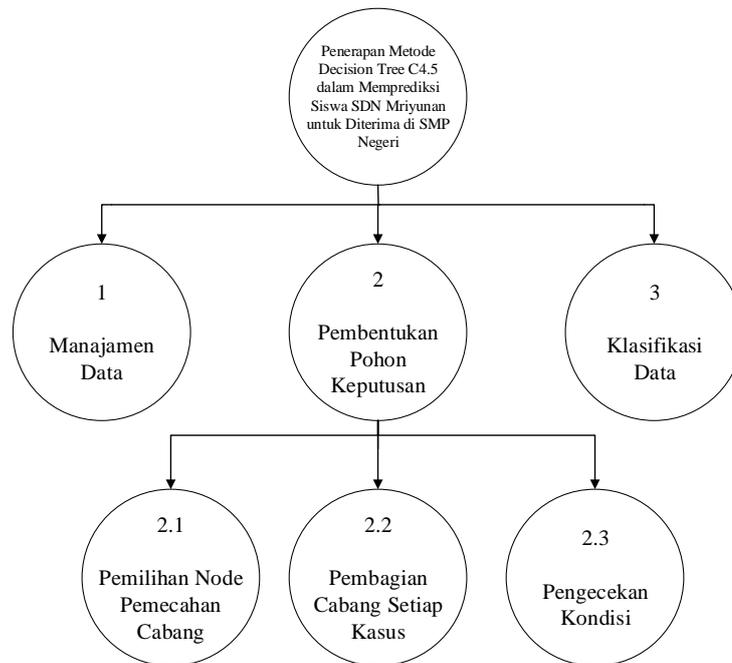
### 3.5.1 Context Diagram



**Gambar 3.11** *Context Diagram*

Penjelasan dari gambar 3.11, terlihat bahwa yang terlibat (*entity*) dalam sistem ini adalah Admin (wali kelas) dan *User* (Kepala sekolah). Admin, memasukkan data siswa berupa nilai *raport* semester 1 untuk kelas 6 (enam), nilai *try out* serta kelas prediksi. Data tersebut digunakan sebagai *data training* atau data yang akan diproses untuk pembentukan pohon keputusan. Keluaran dari sistem untuk *user* adalah hasil uji prediksi siswa berupa kelas siswa masuk negeri atau masuk swasta berdasarkan data yang telah dimasukkan. Sedangkan Admin dapat melihat laporan atau daftar hasil uji prediksi siswa yang masuk sekolah negeri atau swasta.

### 3.5.2 Diagram Berjenjang

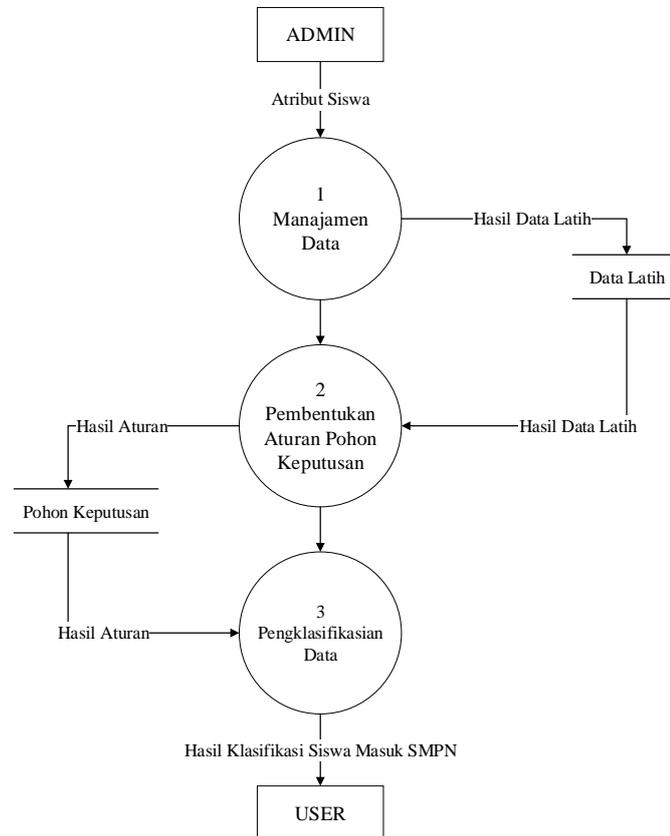


**Gambar 3.12** Diagram Berjenjang

Diagram berjenjang disajikan pada gambar 3.12. berikut penjelasannya:

1. *Top level* : Penerapan Metode *Decision Tree* C4.5 dalam Memprediksi Siswa SDN Mriyunan untuk diterima di SMP Negeri.
2. *Level 0* :
  - 1 Manajemen data, merupakan proses pengolahan data training atau data yang akan digunakan dalam pembentukan pohon keputusan.
  - 2 Pembentukan aturan (pohon keputusan) dengan metode C4.5, yang didalamnya terdapat tiga proses.
  - 3 Pengklasifikasian data uji menggunakan aturan yang sudah terbentuk.
3. *Level 1* :
  - 2.1 Pemilihan *node* sebagai pemecah cabang.
  - 2.2 Pembagian cabang pada setiap kasus.
  - 2.3 Pengecekan kondisi, yaitu jika masih ada kasus yang memiliki kelas yang berbeda maka mengulangi.

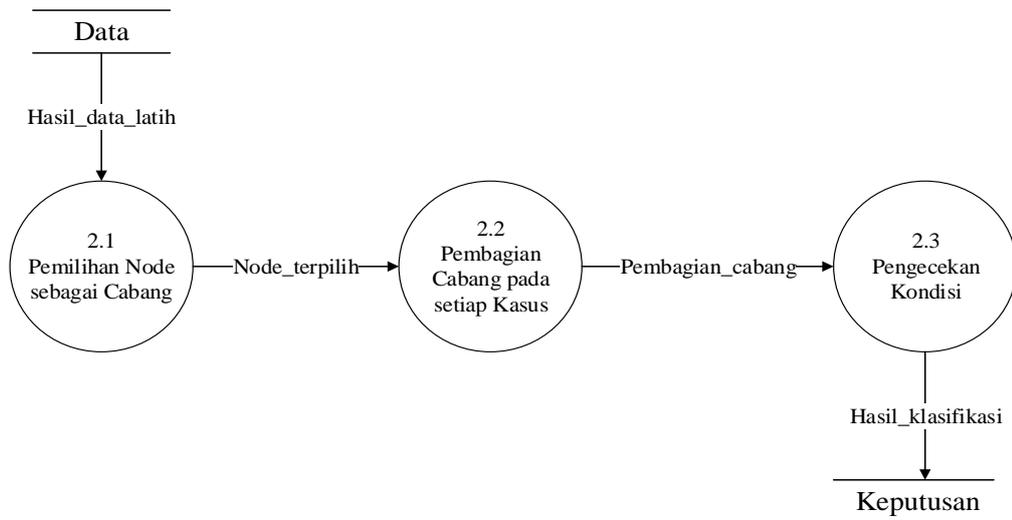
### 3.5.3 Data Flow Diagram Level 0



**Gambar 3.13** DFD *Level 0*

DFD *level 0* pada gambar 3.13 menjelaskan aliran data pada sistem. Terdapat empat proses didalam sistem tersebut. Proses satu adalah managemen data yang diinputkan oleh admin. Data atribut nilai semester siswa dan prestasi akademik akan menjadi data latih untuk proses pembentukan pohon keputusan. Proses dua adalah pembentukan aturan (pohon keputusan) yang akan digunakan pada proses pengklasifikasian data uji. Hasilnya akan diberikan kepada admin dan akan disimpan dalam hasil klasifikasi. Proses empat adalah pembuatan laporan hasil klasifikasi prediksi siswa yang masuk SMP Negeri yang akan diberikan kepada *user* dengan mengambil data dari tabel hasil klasifikasi.

### 3.5.4 Data Flow Diagram Level 1



**Gambar 3.14** DFD *Level 1* proses pembentukan aturan (pohon keputusan)

Proses pembentukan aturan menggunakan metode *decision tree c4.5* ini memiliki tiga proses didalamnya yaitu, proses pemilihan *node* yang akan dijadikan sebagi pemecah cabang, membagi cabang pada setiap kasus, dan proses pengecekan kondisi. Jika ada kasus yang memiliki kelas berbeda, maka akan mengulangi pada proses pemilihan *node*. Hasil dari proses ini adalah aturan atau pohon keputusan yang akan disimpan pada *database*.

### 3.5.5 Struktur Tabel

Struktur tabel ini menjelaskan tabel atau tempat penyimpanan data yang digunakan untuk keperluan sistem yang akan dibangun. Berikut adalah struktur dari tabel-tabel yang akan digunakan.

#### a. data\_latih

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data latih atau data yang akan diproses pada pembentukan pohon keputusan. Tabel ini berisi nilai *Raport* dan nilai *try out*. Struktur dari tabel ini dapat dilihat pada tabel 3.25.

**Tabel 3.25** Struktur tabel data latihan

No	Field_name	Type	Length	Key
1	Id_latih	Int	11	Primary key
2	Rap_ipa	Int	11	
3	Rap_mtk	Int	11	
4	Rap_bind	Int	11	
5	To_ipa	Int	11	
6	To_bin	Int	11	
7	To_mtk	Int	11	
8	Status_sekolah	char	1	

## b. data\_uji

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data pengujian, yaitu untuk menguji tingkat akurasi dari pohon keputusan yang terbentuk.

**Tabel 3.26** Struktur tabel data uji

No	Field_name	Type	Length	Key
1	Id_uji	Int	11	Primary key
2	Rap_ipa	Int	11	
3	Rap_bin	Int	11	
4	Rap_mtk	Int	11	
5	To_ipa	Int	11	
6	To_bin	Int	11	
7	To_mtk	Int	11	
9	Status_sekolah	Char	1	
10	hasil_sistem	Char	1	

## c. hasil\_klasifikasi

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data hasil klasifikasi. Strukturnya sama dengan tabel data latihan namun *field* diagnosa diganti dengan hasil.

**Tabel 3.27** Struktur tabel hasil klasifikasi

No	Field_name	Type	Length	Key
1	Id	Int	11	Primary key
2	Rap_ipa	Int	11	
3	Rap_bin	Int	11	
4	Rap_mtk	Int	11	
5	To_ipa	Int	11	
6	To_b.ind	Int	11	
7	To_mtk	Int	11	
9	Hasil	Char	1	

## d. gain

Tabel ini merupakan *temporary* digunakan untuk menampung hasil perhitungan *gain* seperti pada tabel 3.28.

**Tabel 3.28** Struktur tabel *gain*

No	Name_field	Type	Length	Key
1	Id	Int	11	Primary key
2	node_id	Int	11	
3	Atribut	Varchar	40	
4	Gain	Double		

## e. t\_user

Tabel *user* ini dibuat untuk secara khusus agar bisa mengakses aplikasi ini. Data dari *user* tersebut tersimpan dalam tabel *user*. Struktur dari tabel *user* dapat dilihat pada tabel 3.29

**Tabel 3.29** Struktur t\_user

No	Name_field	Type	Length	Key
1	user_id	Int	25	Primary key
2	Nama	Varchar	50	

3	Username	Varchar	30	
4	Password	Text		
5	Type	Char	1	

## f. t\_keputusan

Tabel ini menampung hasil dari proses pembentukan pohon keputusan, yaitu menampung aturan-aturan yang telah terbentuk.

**Tabel 3.30** Struktur t\_keputusan

No	Field_name	Type	Length	Key
1	Id	Int	11	Primary key
2	Parent	Text		
3	Akar	Text		
4	Keputusan	Varchar	10	

### 3.5.6 Desain Antar Muka

Tampilan antar muka pengguna sebagai admin yaitu halaman *login*, *home*, olah data, *mining*, pohon keputusan, hasil klasifikasi, ubah *password* dan *logout*. Sedangkan pengguna sebagai pengguna adalah *login*, *home*, ubah *password* dan laporan hasil klasifikasi.

#### a. Halaman *Login* (admin maupun user)

Halaman *login* diperlukan untuk mengetahui hak akses pengguna yang masuk kedalam sistem yaitu pengguna sebagai admin.

**Halaman Login**

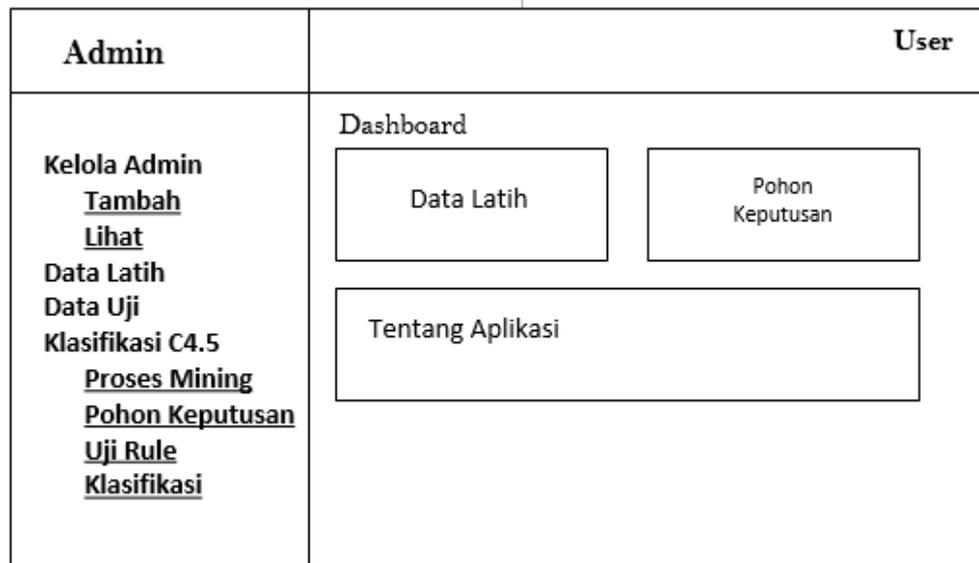
Username

Password

**Gambar 3.15** Rancangan halaman *login*

b. Halaman Utama

Menu yang ditampilkan untuk pengguna sebagai admin yaitu kelola admin, Data Latih, dan Klasifikasi C4.5.



**Gambar 3.16** Rancangan halaman utama

c. Halaman Data Latih

Tampilan ini adalah halaman yang akan digunakan untuk proses pembentukan pohon keputusan.

Admin	User							
<b>Kelola Admin</b> <u>Tambah</u> <u>Lihat</u> <b>Data Latih</b> <b>Data Uji</b> <b>Klasifikasi C4.5</b> <u>Proses Mining</u> <u>Pohon Keputusan</u> <u>Uji Rule</u> <u>Klasifikasi</u>	<input type="button" value="Tambah Data"/> <input type="button" value="Hapus seluruh data"/> <input type="button" value="Choose File"/> <input type="button" value="Submit"/>							
	No	Raport		Try Out		Status	Opsi	
		IPA	MTK	B.IND	IPA	MTK	B.IND	
	80	75	60	80	75	60		

**Gambar 3.17** Rancangan halaman data latih

d. Halaman Klasifikasi

Tampilan ini adalah halaman yang akan digunakan untuk proses pembentukan pohon keputusan dan perhitungan mining.

Admin	User
<b>Kelola Admin</b> <u>Tambah</u> <u>Lihat</u> <b>Data Latih</b> <b>Data Uji</b> <b>Klasifikasi C4.5</b> <u>Proses Mining</u> <u>Pohon Keputusan</u> <u>Uji Rule</u> <u>Klasifikasi</u>	<b>Proses Mining</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 20px; text-align: center; width: 80%; margin: 20px auto;"> <b>Tabel Hasil Mining</b> </div>

**Gambar 3.18** Rancangan halaman klasifikasi

e. Halaman Hasil Klasifikasi

Halaman ini menampilkan pohon keputusan atau aturan yang didapat dari proses *mining*.

Admin	User				
<p><b>Kelola Admin</b>  <u>Tambah</u>  <u>Lihat</u>  <b>Data Latih</b>  <b>Data Uji</b>  <b>Klasifikasi C4.5</b>  <u>Proses Mining</u>  <u>Pohon Keputusan</u>  <u>Uji Rule</u>  <u>Klasifikasi</u></p>	<p><b>Hasil Klasifikasi</b></p> <table border="1" data-bbox="724 663 1318 981"> <thead> <tr> <th data-bbox="724 680 794 707">NO</th> <th data-bbox="794 680 1318 707">Aturan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	NO	Aturan		
NO	Aturan				

**Gambar 3.19** Rancangan halaman hasil klasifikasi

f. Halaman Uji Akurasi

Halaman ini digunakan untuk menguji tingkat akurasi pohon keputusan yang terbentuk dari proses *mining*.

Admin	User			
<p><b>Kelola Admin</b>  <u>Tambah</u>  <u>Lihat</u>  <b>Data Latih</b>  <b>Data Uji</b>  <b>Klasifikasi C4.5</b>  <u>Proses Mining</u>  <u>Pohon Keputusan</u>  <u>Uji Rule</u>  <u>Klasifikasi</u></p>	<p><b>Hasil Akurasi</b></p> <table border="1" data-bbox="715 1496 1302 1590"> <tr> <td data-bbox="715 1496 1302 1590" style="text-align: center;"><b>Tabel Uji</b></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Akurasi...% Laju Error...%</p> <table border="1" data-bbox="767 1686 1246 1787"> <tr> <td data-bbox="767 1686 975 1787" style="text-align: center;">Gambar Grafik Akurasi dan Laju Error</td> <td data-bbox="975 1686 1246 1787" style="text-align: center;">Gambar Grafik Prediksi siswa</td> </tr> </table>	<b>Tabel Uji</b>	Gambar Grafik Akurasi dan Laju Error	Gambar Grafik Prediksi siswa
<b>Tabel Uji</b>				
Gambar Grafik Akurasi dan Laju Error	Gambar Grafik Prediksi siswa			

**Gambar 3.20** Rancangan halaman uji akurasi

## g. Halaman Prediksi

Halaman hasil ini akan menampilkan form yang digunakan untuk menambahkan data penggunaan listrik baru yang akan dilakukan prediksi oleh sistem.

Admin	User																
<p><b>Kelola Admin</b>  <u>Tambah</u>  <u>Lihat</u>            Data Latih            Data Uji            Klasifikasi C4.5  <u>Proses Mining</u>  <u>Pohon Keputusan</u>  <u>Uji Rule</u>  <u>Klasifikasi</u></p>	<p><b>Form Data Latih</b></p> <table> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><b>Raport</b></td> <td></td> <td style="text-align: center;"><b>Try Out</b></td> </tr> <tr> <td>IPA</td> <td><input type="text"/></td> <td>IPA</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>MTK</td> <td><input type="text"/></td> <td>MTK</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>B.IND</td> <td><input type="text"/></td> <td>B.IND</td> <td><input type="text"/></td> </tr> </table> <p style="text-align: right;"> <input type="button" value="Reset"/> <input type="button" value="Proses"/> </p>		<b>Raport</b>		<b>Try Out</b>	IPA	<input type="text"/>	IPA	<input type="text"/>	MTK	<input type="text"/>	MTK	<input type="text"/>	B.IND	<input type="text"/>	B.IND	<input type="text"/>
	<b>Raport</b>		<b>Try Out</b>														
IPA	<input type="text"/>	IPA	<input type="text"/>														
MTK	<input type="text"/>	MTK	<input type="text"/>														
B.IND	<input type="text"/>	B.IND	<input type="text"/>														

**Gambar 3.21** Rancangan form penambahan prediksi

## h. Halaman Tambah Administrator

Halaman ini digunakan untuk menambahkan user/pengguna untuk sistem ini.

Admin	User
<p><b>Kelola Admin</b>  <u>Tambah</u>  <u>Lihat</u>            Data Latih            Data Uji            Klasifikasi C4.5  <u>Proses Mining</u>  <u>Pohon Keputusan</u>  <u>Uji Rule</u>  <u>Klasifikasi</u></p>	<p>Nama Lengkap <input type="text"/> Username <input type="text"/></p> <p>Email <input type="text"/> Password <input type="text"/></p> <p>Kelamin <input checked="" type="radio"/> Perempuan <input type="radio"/> Laki-laki</p> <p style="text-align: right;"> <input type="button" value="Reset"/> <input type="button" value="Submit"/> </p>

**Gambar 3.32** Rancangan *form* tambah administrator

### 3.6 Evaluasi Sistem

Evaluasi yang digunakan yaitu menggunakan *Confusion Matrik* yaitu tabel yang digunakan untuk menentukan kinerja suatu model klasifikasi. Untuk mengukur nilai akurasi yang didapat dari hasil pengujian, menggunakan rumus 3.1. Sedangkan untuk mengukur tingkat kesalahannya menggunakan rumus 3.2.

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ h\ data\ yang\ diklasifikasi\ secara\ benar}{Jumlah\ h\ klasifikasi\ yang\ dilakukan} \times 100\% \dots\dots\dots(3.1)$$

$$Laju\ Error = \frac{Jumlah\ h\ data\ yang\ diklasifikasi\ secara\ salah}{Jumlah\ h\ klasifikasi\ yang\ dilakukan} \times 100\% \dots\dots\dots(3.2)$$

Selain itu evaluasi yang digunakan juga dapat dilihat dengan menghitung nilai *Recall*, *Precision*, dan *F-Measure* sehingga dapat dilihat nilai akurasi total dan nilai laju *error*.

### 3.7 Skenario Pengujian Sistem

Sebelum membuat aplikasi klasifikasi untuk memprediksi siswa yang masuk dalam SMP Negeri dengan metode *decision tree* C4.5 ini, perlu dilakukan beberapa skenario pengujian sistem terlebih dahulu, agar sistem dapat berjalan sesuai dengan tujuan pembuatannya.

- a. Data yang digunakan untuk pengujian sistem terdapat 96 data yang diambil mulai dari periode 2013-2016, dari 96 data tersebut dibagi menjadi 2 macam data yaitu data latih sebanyak 48 dan data uji sebanyak 48. Data latih di gunakan untuk membentuk pohon keputusan dan data uji digunakan untuk menguji akurasi. Selanjutnya membentuk pohon keputusan dari data latih yang sudah di sediakan. Untuk data uji, diklasifikasi berdasarkan pohon keputusan yang terbentuk. Kemudian dihitung akurasi yang menunjukkan baik atau tidaknya pohon keputusan yang sudah terbentuk.
- b. Pada uji hasil prediksi maka sistem dapat menentukan prediksi siswa yang dapat masuk di SMP Negeri dengan kelas “Negeri” dan “Swasta”.
- c. Akurasi sistem diperoleh dari hasil prosentase akurasi ketepatan sistem dan hasil prosentase akurasi kesalahan sistem.

