BAB 3
ANALISIS DAN PERANCANGAN

Dalam pembahasan ini akan dijelaskan mengenai analisis sistem, analisis masalah, analisis aplikasi yang dibangun, analisis metode *Decision Tree*, analisis kebutuhan fungsional dan nun-fungsional dan perancangan antarmuka dari aplikasi yang akan dibangun.

3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem dapat didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasikan dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, kesempatan-kesempatan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan - perbaikannya.

Tahap analisis sistem ini sangat penting karena apabila terjadi kesalahan dalam tahap ini akan mengakibatkan kesalahan pada tahap selanjutnya, untuk itu diperlukan tingkat ketelitian dan kecermatan yang tinggi untuk dapat mendapatkan kualitas kerja sistem yang baik. Untuk dapat melakukan analisis sistem maka dilakukan beberapa buah langkah yaitu sebagai berikut :

1. Analisis Masalah
2. Analisis Penyelesaian *Data Mining*
3. Analisis Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak
4. Analisis Kebutuhan Non Fungsional
5. Analisis Kebutuhan Fungsional

3.1.1 Analisis Masalah

SMA Pasundan 2 Bandung sebagai salah satu sekolah yang memiliki program pemantapan belajar menjelang Ujian Nasional untuk siswa kelas XII. Dalam upaya program pemantapan belajar tersebut, kendala yang dimiliki pihak kesiswaan yaitu, pengelompokan kelas bimbingan belajar masih mengalami kesulitan dalam pelaksanaannya dikarenakan jumlah siswa yang banyak dan

variabel yang menjadi indikator pengelompokan tersebut cukup bervariasi. Variabel tersebut mencakup 9 mata pelajaran yang di-UN-kan, yaitu; Matematika, Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Ekonomi, Sosiologi, Geografi, Fisika, Kimia dan Biologi

3.1.2 Analisis Penyelesaian *Data Mining*

Pada tahap ini, data yang akan digunakan adalah data nilai siswa kelas XII pada tahun 2013 untuk mengetahui apakah siswa tersebut harus masuk ke kelompok/kelas mana. Sebelum data dianalisis, data harus melewati tahap *data selection* terlebih dahulu sehingga tahapannya adalah sebagai berikut.

1.1.2.1 Analisis Karakteristik Sumber Data

Adapun data yang digunakan pada penelitian ini adalah data siswa dan nilai mata pelajaran siswa kelas XII dari SMA Pasundan 2 Bandung. Berikut adalah karakteristik sumber data yang digunakan.

1. Data Nilai Kelas IPA

Data nilai adalah data nilai mata pelajaran Bahasa Inggris, Bahasa Indonesia, Matematika, Fisika, Kimia dan Biologi di SMA Pasundan 2 Bandung berdasarkan kurikulum 2013.

2. Data Nilai Kelas IPS

Data nilai adalah data nilai mata pelajaran Bahasa Inggris, Bahasa Indonesia, Matematika, Ekonomi, Sosiologi, dan Geografi di SMA Pasundan 2 Bandung berdasarkan kurikulum 2013.

Contoh data nilai IPA dan IPS dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2

Tabel 3.1 Sampel Data Siswa Kelas XII IPA

Nomor Urut	Nonor Induk Siswa	Nama Siswa	L/P	Semester	Program Diklat															Aspek Kepribadian		
					Normatif & Adaptif											Produktif						
					Pendidikan Agama	P K N S	Bahasa Indonesia	Penjaskes	Bahasa Inggris	Matematika	Prakarya	Kewirausahaan	Etika Profesi	Biologi	Fisika	Kimia	Multemedia	Jumlah	Rata-Rata	B A I K	C U K U P	Kurang
1	2	3	4	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14					
Kkm					75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75					
1	10120776	Aditya Laesa Ahmad	L	6	94	83	84	96	74	64	91	71	66	67	65	83	69	84.67				
2	10120778	Ahmad Farhan	L	6	79	80	69	85	85	91	79	64	69	92	63	78	80	87.00				
3	10120779	Andini Yudistya N	P	6	88	82	86	85	93	80	82	68	69	63	68	91	93	80.33				
4	10120780	Chandra Denta Triyadi	L	6	65	86	63	72	94	95	83	82	93	73	92	70	67	83.00				
5	10120782	Diky Septian	L	6	84	67	75	63	63	66	69	78	72	65	64	83	64	81.67				
6	10120813	Fadli Insani	L	6	73	84	81	93	87	82	82	86	93	78	68	73	75	84.00				
7	10120784	Hanifah Fauziah	P	6	90	91	92	73	71	89	91	66	82	88	73	86	90	81.67				
8	10120832	Helbi Apriani	P	6	80	66	73	75	66	76	77	65	78	65	69	82	92	81.00				
9	10120785	Husnun Aulia Sutandi	P	6	75	95	84	93	78	83	94	65	85	78	93	96	84	82.00				
10	10120786	Ilham Nurzaman	L	6	78	73	78	73	71	91	68	80	70	76	71	88	92	84.33				
11	10120788	Khairunnissa	P	6	88	91	91	95	67	76	77	97	67	90	94	89	95	80.00				
12	10120791	M. Rifki Maulana	L	6	82	93	73	93	80	75	92	76	79	78	73	66	74	84.00				
13	10120819	Maya Nurmayati	P	6	79	73	97	86	65	64	93	90	81	73	92	80	77	74.00				
14	10120817	Mohammad Alvian	L	6	97	75	97	68	91	81	77	90	65	71	70	79	75	68.67				
15	10120820	Muhamad Redyannoor	L	6	92	73	91	89	70	92	80	69	83	92	71	90	69	82.33				
16	10120794	Musa Al-Khadzim	L	6	75	66	96	97	78	81	76	92	93	67	86	76	93	73.00				
17	10120821	Nadila Aprilianti Putri	P	6	76	66	79	87	91	96	75	66	85	87	74	91	82	82.33				
18	10120831	Nurul Ilham	L	6	91	75	87	91	69	92	74	88	89	82	75	71	83	74.67				

Nomor Urut	Nonor Induk Siswa	Nama Siswa	L/P	Semester	Program Diklat															Aspek		
					Normatif & Adaptif											Produktif				Kepribadian		
					Pendidikan Agama	P K N S	Bahasa Indonesia	Penjaskes	Bahasa Inggris	Matematika	Prakarya	Kewirausahaan	Etika Profesi	Biologi	Fisika	Kimia	Multemedia	Jumlah	Rata-Rata	B A I K	C U K U P	Kurang
19	10120823	Rendy Ferdiansyah	L	6	90	75	74	90	96	79	88	95	80	74	85	87	66	76.67				
20	10120824	Reynaldi	L	6	87	65	76	76	73	75	89	96	86	82	68	63	87	79.67				
21	10120798	Ricky Riyadi	L	6	67	89	92	70	68	65	67	82	64	88	68	95	64	82.33				
22	10120826	Sahidah Latifah	P	6	80	93	92	69	68	80	87	73	67	64	93	70	91	78.00				
23	10120835	Satriyo	L	6	81	63	69	68	91	85	90	88	86	69	94	96	79	87.00				
24	10120799	Silma Syilviani Nugraha	P	6	94	96	72	86	91	78	85	83	87	81	73	87	63	74.33				
25	10120827	Soca Indra Tirakat	L	6	76	73	77	90	93	70	74	93	69	94	79	89	68	78.33				
26	10120800	Syarifah Iryani	P	6	87	81	85	85	68	77	64	79	68	68	88	89	67	79.67				
27	10120829	Wahyu Andiansyah	L	6	81	87	64	75	68	85	74	86	77	86	97	85	71	82.67				
28	10120830	Wiby Putra Adyan R	L	6	86	88	73	95	96	88	68	86	86	72	77	75	89	92.33				
29	10120760	Irfan Fakhrudin	L	6	95	73	64	77	71	96	75	66	76	73	85	70	63	83.00				
30	10120761	Kiki Yuliastiana P	L	6	86	85	66	64	67	93	77	66	79	67	92	63	80	76.00				
31	10120762	Miraz Kurniawan S.M	L	6	93	85	73	87	64	69	63	64	65	88	94	76	89	82.00				
32	10120763	Muhamad Riki F	L	6	76	81	84	82	77	86	70	90	70	71	91	81	69	76.33				
33	10120764	Muhammad Falak L	L	6	92	76	89	82	76	93	80	92	75	85	72	94	71	72.00				
34	10120767	Novi Aryanty	P	6	63	67	82	79	73	80	87	86	97	64	97	95	87	73.00				
35	10120825	Reza Saeful Fajar	L	6	70	94	94	87	69	73	68	93	65	88	89	79	70	76.00				
36	10120771	Roxiq Mulna Muhammad	L	6	89	73	96	67	79	83	70	72	81	86	79	81	87	63.67				
37	10120772	Suresh	L	6	91	68	68	72	97	83	92	83	66	82	63	91	85	82.00				
38	10120774	Tri Wahyu Lianto	L	6	95	89	89	68	82	71	96	71	68	71	88	71	88	81.00				
39	10120775	Zamal Affandi	L	6	76	96	87	97	67	78	81	77	89	64	97	66	87	78.67				

Tabel 3.2 Sampel Data Siswa Kelas XII IPS

Nomor Urut	Nonor Induk Siswa	Nama Siswa	L/P	Semester	Program Diklat															Aspek Kepribadian		
					Normatif & Adaptif											Produktif						
					Pendidikan Agama	P K N S	Bahasa Indonesia	Penjaskes	Bahasa Inggris	Matematika	Prakarya	Kewirausahaan	Etika Profesi	Geografi	Sejarah	Sosiologi	Multemedia	Jumlah	Rata-Rata	B A I K	C U K U P	Kurang
1	2	3	4	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14					
Kkm					75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75					
1	10120722	Ahmad Fikri Nurjihad D	L	5	63	66	100	73	84	72	66	70	76	92	98	83	97	1040	91.00			
2	10120724	Alya Viani Alfarisi	P	5	76	66	68	92	92	83	81	99	91	71	83	68	83	1053	74.00			
3	10120725	Ananta Zehan	L	5	68	73	78	91	96	87	91	65	82	75	95	77	96	1074	82.33			
4	10120805	Andi Supriadi	L	5	98	87	72	79	91	67	100	73	99	66	98	78	95	1103	80.67			
5	10120726	Ardiva Herdiyadi	L	5	90	77	92	88	97	97	94	87	70	82	99	79	66	1118	86.67			
6	10120753	Ari Muhammad F	L	5	86	80	99	80	75	72	73	80	73	73	99	95	87	1072	89.00			
7	10120806	Arni Nurmawati	P	5	75	70	97	92	82	86	68	66	93	97	93	99	77	1095	96.33			
8	10120807	Avan Pradiastama	L	5	90	80	89	92	91	89	65	87	72	91	65	82	99	1092	79.33			
9	10120808	Ayu Asri Lestari	P	5	82	70	85	72	68	97	72	97	65	74	92	73	84	1031	79.67			
10	10120812	Fachri Agustian S	L	5	81	85	87	76	71	95	90	69	99	86	66	87	89	1081	79.67			
11	10120729	Farhan Dwiputra P	L	5	95	79	81	84	77	73	89	75	92	91	86	77	84	1083	84.67			
12	10120814	Fikri Ramdhani	L	5	91	80	99	78	93	91	78	66	77	82	65	80	86	1066	75.67			
13	10120731	Geri Ramadhan	L	5	66	84	90	72	68	76	98	83	100	85	71	71	85	1049	75.67			
14	10120815	Hardi Hidayat	L	5	81	84	69	94	87	71	68	74	77	100	66	77	68	1016	81.00			
15	10120733	Keken Ahmad Nurkholis	L	5	100	100	99	89	71	98	91	70	93	96	95	93	86	1181	94.67			
16	10120735	Megariestha Claudia	P	5	91	92	70	100	95	84	99	76	80	85	89	68	83	1112	80.67			
17	10120737	Muhammad Hanif	L	5	67	91	76	71	88	76	93	73	66	69	88	82	78	1018	79.67			
18	10120765	Muhammad Nur C. M	L	5	98	82	97	71	75	95	68	87	76	73	88	100	80	1090	87.00			

Nomor Urut	Nonor Induk Siswa	Nama Siswa	L/P	Semester	Program Diklat															Aspek Kepribadian		
					Normatif & Adaptif											Produktif						
					Pendidikan Agama	P K N S	Bahasa Indonesia	Penjaskes	Bahasa Inggris	Matematika	Prakarya	Kewirausahaan	Etika Profesi	Geografi	Sejarah	Sosiologi	Multemedia	Jumlah	Rata-Rata	B A I K	C U K U P	Kurang
19	10120766	Nisrina Anbar	P	5	66	76	73	66	91	69	94	100	95	91	68	69	87	1045	76.00			
20	10120739	Nopi Nella Wahyuni	P	5	96	92	91	96	85	93	68	83	81	98	97	100	100	1180	98.33			
21	10120769	Puput Putri Novianti	P	5	80	73	99	81	81	65	77	69	79	98	78	75	80	1035	83.67			
22	10120828	T. Indra Utama Z	L	5	71	89	75	90	83	75	72	81	78	75	69	80	94	1032	74.67			
23	10120745	Tesya Syam Putri	P	5	96	74	99	70	75	98	82	94	76	80	94	98	69	1105	90.67			
24	10120746	Tria Ardhiyani F	P	5	95	65	95	74	91	85	80	93	80	77	72	81	95	1083	76.67			
25	10120747	Yoga Asfianto	L	5	87	95	97	67	98	69	95	80	87	87	76	97	91	1126	86.67			
26	10120818	M. Royan Al-Azhari	L	5	67	90	89	99	75	78	98	95	74	75	74	86	96	1096	78.33			
27	10120734	M. Syahrul Ginanjar	L	5	86	87	65	90	68	66	76	73	66	99	90	66	87	1019	85.00			
28	10120792	Mega Ani Pratama	P	5	79	79	81	93	99	77	82	89	65	81	65	98	77	1065	81.33			
29	10120736	Muhammad Djani Wahyudin	L	5	85	89	84	82	66	94	96	92	74	86	91	87	66	1092	88.00			
30	10120738	Muhammad Septian	L	5	69	72	82	70	69	89	82	65	68	91	73	93	67	990	85.67			
31	10120740	Pradana Aji Prasasti	L	5	100	89	86	98	68	90	89	80	83	100	76	97	68	1124	91.00			
32	10120795	Puri Lestari	P	5	80	66	75	77	67	76	70	86	96	66	72	93	85	1009	77.00			
33	10120741	Razaqa Sughriawan	L	5	100	68	68	68	68	71	89	77	76	79	85	74	94	1017	79.33			
34	10120743	Rinaldi Ramadhan	L	5	88	76	99	94	99	95	76	95	69	85	66	68	88	1098	73.00			

1.1.2.2 Analisis Karakteristik Variabel yang Digunakan

Berdasarkan data yang digunakan, maka dapat ditentukan variabel-variabel yang akan digunakan. Berikut adalah karakteristik dari variabel-variabel yang digunakan: Rata – rata IPA (r_ipa) merupakan variabel yang ditentukan oleh variabel dari Biologi (a_bio), Fisika (a_fis), Kimia (a_kim); Rata – rata IPS (r_ips) merupakan variabel yang ditentukan oleh variabel dari Geografi (s_geo), Sejarah (s_sej), Sosiologi (s_sos); dan jenis variabel dari B. Indonesia (b_indo), B. Inggris (b_ing), Matematika (mat) tidak mentukan variabel manapun.

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat ditentukan variabel-variabel yang akan digunakan yang ditunjukan pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Masalah dan Variabel yang digunakannya

No	Masalah	Variabel yang digunakan
1	Menentukan kelompok/kelas untuk siswa bimbingan belajar	Masing – masing nilai mata pelajaran (B. Indonesia, B. Inggris, Matematika , Geografi, Sejarah, Sosiologi, Biologi, Fisika, Kimia) dan rata – rata nilai (Rata – rata IPA, Rata – rata IPS)

1.1.2.2.1 Penggolongan Variabel

Variabel yang digunakan serta jenis variabelnya dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Penggolongan Variabel

Nama Variabel	Jenis Variabel
B. Indonesia (b_indo)	*Independen*
B. Inggris (b_ing)	*Independen*
Matematika (mat)	*Independen*
Geografi (s_geo)	*Independen*
Sejarah (s_sej)	*Independen*
Sosiologi (s_sos)	*Independen*
Biologi (a_bio)	*Independen*
Fisika (a_fis)	*Independen*
Kimia (a_kim)	*Independen*
Rata – rata IPA (r_ipa)	*Dependen*
Rata – rata IPS (r_ips)	*Dependen*

1.1.2.3 Ekstraksi data (*Data* E*xtraction*)

Pada tahap ini data yang berasal dari flat *file* berformat Microsoft Excel di ekstrak, kemudian disimpan ke dalam sebuah *database* agar memudahkan dalam proses pengolahan data.

1.1.2.4 *Data Selection*

Pemilihan data perlu dilakukan sebelum langkah penggalian informasi di KDD dimulai. Hasil seleksi data yang akan digunakan untuk proses *data mining*, disimpan dalam *file* terpisah dari *database*. Pada kasus ini terdapat dua tabel, yaitu Tabel Kelas IPA dan Tabel Kelas IPS. Berikut di bawah ini merupakan seleksi pada Tabel Kelas IPA dan Kelas IPS.

Tabel 3.5 Seleksi Pada Tabel IPA

Nomor Urut	Nonor Induk Siswa	Nama Siswa	L/P	Semester	Program Diklat															Aspek Kepribadian		
					Normatif & Adaptif											Produktif						
					Pendidikan Agama	P K N S	Bahasa Indonesia	Penjaskes	Bahasa Inggris	Matematika	Prakarya	Kewirausahaan	Etika Profesi	Biologi	Fisika	Kimia	Multemedia	Jumlah	Rata-Rata	B A I K	C U K U P	Kurang
1	10120776	Aditya Laesa Ahmad	L	6	94	83	84	96	74	64	91	71	66	67	65	83	69	84.67				
2	10120778	Ahmad Farhan	L	6	79	80	69	85	85	91	79	64	69	92	63	78	80	87.00				
3	10120779	Andini Yudistya N	P	6	88	82	86	85	93	80	82	68	69	63	68	91	93	80.33				
4	10120780	Chandra Denta Triyadi	L	6	65	86	63	72	94	95	83	82	93	73	92	70	67	83.00				
5	10120782	Diky Septian	L	6	84	67	75	63	63	66	69	78	72	65	64	83	64	81.67				
6	10120813	Fadli Insani	L	6	73	84	81	93	87	82	82	86	93	78	68	73	75	84.00				
7	10120784	Hanifah Fauziah	P	6	90	91	92	73	71	89	91	66	82	88	73	86	90	81.67				
8	10120832	Helbi Apriani	P	6	80	66	73	75	66	76	77	65	78	65	69	82	92	81.00				
9	10120785	Husnun Aulia Sutandi	P	6	75	95	84	93	78	83	94	65	85	78	93	96	84	82.00				
10	10120786	Ilham Nurzaman	L	6	78	73	78	73	71	91	68	80	70	76	71	88	92	84.33				
11	10120788	Khairunnissa	P	6	88	91	91	95	67	76	77	97	67	90	94	89	95	80.00				
12	10120791	M. Rifki Maulana	L	6	82	93	73	93	80	75	92	76	79	78	73	66	74	84.00				
13	10120819	Maya Nurmayati	P	6	79	73	97	86	65	64	93	90	81	73	92	80	77	74.00				
14	10120817	Mohammad Alvian	L	6	97	75	97	68	91	81	77	90	65	71	70	79	75	68.67				
15	10120820	Muhamad Redyannoor	L	6	92	73	91	89	70	92	80	69	83	92	71	90	69	82.33				
16	10120794	Musa Al-Khadzim	L	6	75	66	96	97	78	81	76	92	93	67	86	76	93	73.00				
17	10120821	Nadila Aprilianti Putri	P	6	76	66	79	87	91	96	75	66	85	87	74	91	82	82.33				
18	10120831	Nurul Ilham	L	6	91	75	87	91	69	92	74	88	89	82	75	71	83	74.67				
19	10120823	Rendy Ferdiansyah	L	6	90	75	74	90	96	79	88	95	80	74	85	87	66	76.67				
20	10120824	Reynaldi	L	6	87	65	76	76	73	75	89	96	86	82	68	63	87	79.67				

Nomor Urut	Nonor Induk Siswa	Nama Siswa	L/P	Semester	Program Diklat															Aspek Kepribadian		
					Normatif & Adaptif											Produktif						
					Pendidikan Agama	P K N S	Bahasa Indonesia	Penjaskes	Bahasa Inggris	Matematika	Prakarya	Kewirausahaan	Etika Profesi	Biologi	Fisika	Kimia	Multemedia	Jumlah	Rata-Rata	B A I K	C U K U P	Kurang
21	10120798	Ricky Riyadi	L	6	67	89	92	70	68	65	67	82	64	88	68	95	64	82.33				
22	10120826	Sahidah Latifah	P	6	80	93	92	69	68	80	87	73	67	64	93	70	91	78.00				
23	10120835	Satriyo	L	6	81	63	69	68	91	85	90	88	86	69	94	96	79	87.00				
24	10120799	Silma Syilviani Nugraha	P	6	94	96	72	86	91	78	85	83	87	81	73	87	63	74.33				
25	10120827	Soca Indra Tirakat	L	6	76	73	77	90	93	70	74	93	69	94	79	89	68	78.33				
26	10120800	Syarifah Iryani	P	6	87	81	85	85	68	77	64	79	68	68	88	89	67	79.67				
27	10120829	Wahyu Andiansyah	L	6	81	87	64	75	68	85	74	86	77	86	97	85	71	82.67				
28	10120830	Wiby Putra Adyan R	L	6	86	88	73	95	96	88	68	86	86	72	77	75	89	92.33				
29	10120760	Irfan Fakhrudin	L	6	95	73	64	77	71	96	75	66	76	73	85	70	63	83.00				
30	10120761	Kiki Yuliastiana P	L	6	86	85	66	64	67	93	77	66	79	67	92	63	80	76.00				
31	10120762	Miraz Kurniawan S.M	L	6	93	85	73	87	64	69	63	64	65	88	94	76	89	82.00				
32	10120763	Muhamad Riki F	L	6	76	81	84	82	77	86	70	90	70	71	91	81	69	76.33				
33	10120764	Muhammad Falak L	L	6	92	76	89	82	76	93	80	92	75	85	72	94	71	72.00				
34	10120767	Novi Aryanty	P	6	63	67	82	79	73	80	87	86	97	64	97	95	87	73.00				
35	10120825	Reza Saeful Fajar	L	6	70	94	94	87	69	73	68	93	65	88	89	79	70	76.00				
36	10120771	Roxiq Mulna Muhammad	L	6	89	73	96	67	79	83	70	72	81	86	79	81	87	63.67				
37	10120772	Suresh	L	6	91	68	68	72	97	83	92	83	66	82	63	91	85	82.00				
38	10120774	Tri Wahyu Lianto	L	6	95	89	89	68	82	71	96	71	68	71	88	71	88	81.00				
39	10120775	Zamal Affandi	L	6	76	96	87	97	67	78	81	77	89	64	97	66	87	78.67				

Tabel 3.6 Seleksi Pada Tabel IPS

Nomor Urut	Nonor Induk Siswa	Nama Siswa	L/P	Semester	Program Diklat															Aspek Kepribadian		
					Normatif & Adaptif											Produktif						
					Pendidikan Agama	P K N S	Bahasa Indonesia	Penjaskes	Bahasa Inggris	Matematika	Prakarya	Kewirausahaan	Etika Profesi	Geografi	Sejarah	Sosiologi	Multemedia	Jumlah	Rata-Rata	B A I K	C U K U P	Kurang
1	2	3	4	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14					
Kkm					75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75					
1	10120722	Ahmad Fikri Nurjihad D	L	5	63	66	100	73	84	72	66	70	76	92	98	83	97	1040	91.00			
2	10120724	Alya Viani Alfarisi	P	5	76	66	68	92	92	83	81	99	91	71	83	68	83	1053	74.00			
3	10120725	Ananta Zehan	L	5	68	73	78	91	96	87	91	65	82	75	95	77	96	1074	82.33			
4	10120805	Andi Supriadi	L	5	98	87	72	79	91	67	100	73	99	66	98	78	95	1103	80.67			
5	10120726	Ardiva Herdiyadi	L	5	90	77	92	88	97	97	94	87	70	82	99	79	66	1118	86.67			
6	10120753	Ari Muhammad F	L	5	86	80	99	80	75	72	73	80	73	73	99	95	87	1072	89.00			
7	10120806	Arni Nurmawati	P	5	75	70	97	92	82	86	68	66	93	97	93	99	77	1095	96.33			
8	10120807	Avan Pradiastama	L	5	90	80	89	92	91	89	65	87	72	91	65	82	99	1092	79.33			
9	10120808	Ayu Asri Lestari	P	5	82	70	85	72	68	97	72	97	65	74	92	73	84	1031	79.67			
10	10120812	Fachri Agustian S	L	5	81	85	87	76	71	95	90	69	99	86	66	87	89	1081	79.67			
11	10120729	Farhan Dwiputra P	L	5	95	79	81	84	77	73	89	75	92	91	86	77	84	1083	84.67			
12	10120814	Fikri Ramdhani	L	5	91	80	99	78	93	91	78	66	77	82	65	80	86	1066	75.67			
13	10120731	Geri Ramadhan	L	5	66	84	90	72	68	76	98	83	100	85	71	71	85	1049	75.67			
14	10120815	Hardi Hidayat	L	5	81	84	69	94	87	71	68	74	77	100	66	77	68	1016	81.00			
15	10120733	Keken Ahmad Nurkholis	L	5	100	100	99	89	71	98	91	70	93	96	95	93	86	1181	94.67			
16	10120735	Megariestha Claudia	P	5	91	92	70	100	95	84	99	76	80	85	89	68	83	1112	80.67			
17	10120737	Muhammad Hanif	L	5	67	91	76	71	88	76	93	73	66	69	88	82	78	1018	79.67			
18	10120765	Muhammad Nur C. M	L	5	98	82	97	71	75	95	68	87	76	73	88	100	80	1090	87.00			

Nomor Urut	Nonor Induk Siswa	Nama Siswa	L/P	Semester	Program Diklat															Aspek Kepribadian		
					Normatif & Adaptif											Produktif						
					Pendidikan Agama	P K N S	Bahasa Indonesia	Penjaskes	Bahasa Inggris	Matematika	Prakarya	Kewirausahaan	Etika Profesi	Geografi	Sejarah	Sosiologi	Multemedia	Jumlah	Rata-Rata	B A I K	C U K U P	Kurang
19	10120766	Nisrina Anbar	P	5	66	76	73	66	91	69	94	100	95	91	68	69	87	1045	76.00			
20	10120739	Nopi Nella Wahyuni	P	5	96	92	91	96	85	93	68	83	81	98	97	100	100	1180	98.33			
21	10120769	Puput Putri Novianti	P	5	80	73	99	81	81	65	77	69	79	98	78	75	80	1035	83.67			
22	10120828	T. Indra Utama Z	L	5	71	89	75	90	83	75	72	81	78	75	69	80	94	1032	74.67			
23	10120745	Tesya Syam Putri	P	5	96	74	99	70	75	98	82	94	76	80	94	98	69	1105	90.67			
24	10120746	Tria Ardhiyani F	P	5	95	65	95	74	91	85	80	93	80	77	72	81	95	1083	76.67			
25	10120747	Yoga Asfianto	L	5	87	95	97	67	98	69	95	80	87	87	76	97	91	1126	86.67			
26	10120818	M. Royan Al-Azhari	L	5	67	90	89	99	75	78	98	95	74	75	74	86	96	1096	78.33			
27	10120734	M. Syahrul Ginanjar	L	5	86	87	65	90	68	66	76	73	66	99	90	66	87	1019	85.00			
28	10120792	Mega Ani Pratama	P	5	79	79	81	93	99	77	82	89	65	81	65	98	77	1065	81.33			
29	10120736	Muhammad Djani Wahyudin	L	5	85	89	84	82	66	94	96	92	74	86	91	87	66	1092	88.00			
30	10120738	Muhammad Septian	L	5	69	72	82	70	69	89	82	65	68	91	73	93	67	990	85.67			
31	10120740	Pradana Aji Prasasti	L	5	100	89	86	98	68	90	89	80	83	100	76	97	68	1124	91.00			
32	10120795	Puri Lestari	P	5	80	66	75	77	67	76	70	86	96	66	72	93	85	1009	77.00			
33	10120741	Razaqa Sughriawan	L	5	100	68	68	68	68	71	89	77	76	79	85	74	94	1017	79.33			
34	10120743	Rinaldi Ramadhan	L	5	88	76	99	94	99	95	76	95	69	85	66	68	88	1098	73.00			

1.1.2.5 *Preprocessing*

1.1.2.5.1 *Attribute Selection*

Setelah itu dilakukan seleksi atribut yang akan dipakai untuk proses *mining*. Pada proses ini, satu variabel *dependen* dan satu variabel *independen* ditentukan dan diseleksi terlebih dahulu. Hasil tabel yang telah diseleksi, atribut dan nilai yang tidak berkaitan dengan variabel dependen dan independen dihilangkan.

Tabel 3.7 *Attribute Selection* Nilai Kelas XII IPA

NAMA SISWA	b_indo	b_ing	mat	a_bio	a_fis	a_kim	r_ipa
ADITYA LAESA AHMAD	84	74	64	67	65	83	71.67
AHMAD FARHAN	69	85	91	92	63	78	77.67
ANDINI YUDISTYA N	86	93	80	63	68	91	74.00
CHANDRA DENTA TRIYADI	63	94	95	73	92	70	78.33
DIKY SEPTIAN	75	63	66	65	64	83	70.67
FADLI INSANI	81	87	82	78	68	73	73.00
HANIFAH FAUZIAH	92	71	89	88	73	86	82.33
HELBI APRIANI	73	66	76	65	69	82	72.00
HUSNUN AULIA SUTANDI	84	78	83	78	93	96	89.00
ILHAM NURZAMAN	78	71	91	76	71	88	78.33
KHAIRUNNISSA	91	67	76	90	94	89	91.00
M. RIFKI MAULANA	73	80	75	78	73	66	72.33
MAYA NURMAYATI	89	67	90	74	79	65	72.67
MOHAMMAD ALVIAN	75	68	93	65	88	69	74.00
MUHAMAD REDYANNOOR	63	88	65	78	78	91	82.33
MUSA AL-KHADZIM	68	65	78	73	66	82	73.67
NADILA APRILIANTI PUTRI	72	67	97	82	86	92	86.67
NURUL ILHAM	95	81	87	85	85	95	88.33
RENDY FERDIANSYAH	91	97	77	93	70	86	83.00
REYNALDI	68	87	78	68	64	79	70.33
RICKY RIYADI	95	87	69	71	93	89	84.33
SAHIDAH LATIFAH	75	66	91	64	83	96	81.00
SATRIYO	91	71	67	85	63	93	80.33
SILMA SYILVIANI NUGRAHA	87	83	66	87	88	83	86.00
SOCA INDRA TIRAKAT	91	91	80	72	70	76	72.67
SYARIFAH IRYANI	81	77	71	84	77	81	80.67
WAHYU ANDIANSYAH	90	89	64	85	66	93	81.33

NAMA SISWA	b_indo	b_ing	mat	a_bio	a_fis	a_kim	r_ipa
WIBY PUTRA ADYAN R	83	73	83	93	76	77	82.00
IRFAN FAKHRUDIN	76	77	94	94	66	65	75.00
KIKI YULIASTIANA P	87	77	67	94	75	88	85.67
MIRAZ KURNIAWAN S.M	74	74	91	64	94	89	82.33
MUHAMAD RIKI F	74	93	92	92	67	69	76.00
MUHAMMAD FALAK L	79	78	71	93	80	67	80.00
NOVI ARYANTY	93	86	74	77	76	76	76.33
REZA SAEFUL FAJAR	85	79	91	92	75	72	79.67
ROXIQ MULNA MUHAMMAD	67	76	63	63	71	83	72.33
SURESH	69	88	70	94	85	68	82.33
TRI WAHYU LIANTO	89	90	77	92	76	84	84.00
ZAMAL AFFANDI	88	66	78	95	94	71	86.67

1.1.2.5.2 *Cleaning*

Proses *cleaning* adalah proses pembersihan data yang memiliki nilai tidak konsisten atau data noise. Berdasarkan Tabel 3.7 (Sampel Data Siswa Kelas XII IPA), tidak terdapat *value* inkonsisten, maka dari itu tidak ada yang berubah pada proses *cleaning* ini.

Tabel 3.8 *Cleaning*

NAMA SISWA	b_indo	b_ing	mat	a_bio	a_fis	a_kim	r_ipa
ADITYA LAESA AHMAD	84	74	64	67	65	83	71.67
AHMAD FARHAN	69	85	91	92	63	78	77.67
ANDINI YUDISTYA N	86	93	80	63	68	91	74.00
CHANDRA DENTA TRIYADI	63	94	95	73	92	70	78.33
DIKY SEPTIAN	75	63	66	65	64	83	70.67
FADLI INSANI	81	87	82	78	68	73	73.00
HANIFAH FAUZIAH	92	71	89	88	73	86	82.33
HELBI APRIANI	73	66	76	65	69	82	72.00
HUSNUN AULIA SUTANDI	84	78	83	78	93	96	89.00
ILHAM NURZAMAN	78	71	91	76	71	88	78.33
KHAIRUNNISSA	91	67	76	90	94	89	91.00
M. RIFKI MAULANA	73	80	75	78	73	66	72.33
MAYA NURMAYATI	89	67	90	74	79	65	72.67

NAMA SISWA	b_indo	b_ing	mat	a_bio	a_fis	a_kim	r_ipa
MOHAMMAD ALVIAN	75	68	93	65	88	69	74.00
MUHAMAD REDYANNOOR	63	88	65	78	78	91	82.33
MUSA AL-KHADZIM	68	65	78	73	66	82	73.67
NADILA APRILIANTI PUTRI	72	67	97	82	86	92	86.67
NURUL ILHAM	95	81	87	85	85	95	88.33
RENDY FERDIANSYAH	91	97	77	93	70	86	83.00
REYNALDI	68	87	78	68	64	79	70.33
RICKY RIYADI	95	87	69	71	93	89	84.33
SAHIDAH LATIFAH	75	66	91	64	83	96	81.00
SATRIYO	91	71	67	85	63	93	80.33
SILMA SYILVIANI NUGRAHA	87	83	66	87	88	83	86.00
SOCA INDRA TIRAKAT	91	91	80	72	70	76	72.67
SYARIFAH IRYANI	81	77	71	84	77	81	80.67
WAHYU ANDIANSYAH	90	89	64	85	66	93	81.33
WIBY PUTRA ADYAN R	83	73	83	93	76	77	82.00
IRFAN FAKHRUDIN	76	77	94	94	66	65	75.00
KIKI YULIASTIANA P	87	77	67	94	75	88	85.67
MIRAZ KURNIAWAN S.M	74	74	91	64	94	89	82.33
MUHAMAD RIKI F	74	93	92	92	67	69	76.00
MUHAMMAD FALAK L	79	78	71	93	80	67	80.00
NOVI ARYANTY	93	86	74	77	76	76	76.33
REZA SAEFUL FAJAR	85	79	91	92	75	72	79.67
ROXIQ MULNA MUHAMMAD	67	76	63	63	71	83	72.33
SURESH	69	88	70	94	85	68	82.33
TRI WAHYU LIANTO	89	90	77	92	76	84	84.00
ZAMAL AFFANDI	88	66	78	95	94	71	86.67

1.1.2.6 Transformasi

Dari 8 atribut yang digunakan, 4 di antaranya merupakan atribut yang kontinu, yaitu b_indo, b_ing, mat, dan r_ipa. Atribut yang telah ditransformasi antara lain:

a. Atribut b_indo

Atribut b_indo dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu rendah (b_indo < 70), menengah (70 <= b_indo < 80), tinggi (b_indo >= 80).

b. Atribut b_ing

Atribut b_ing dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu rendah (b_ ing < 70), menengah (70 <= b_ ing < 80), tinggi (b_ ing >= 80).

c. Atribut mat

Atribut mat dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu rendah (mat < 70), menengah (70 <= mat < 80), tinggi (mat >= 80)

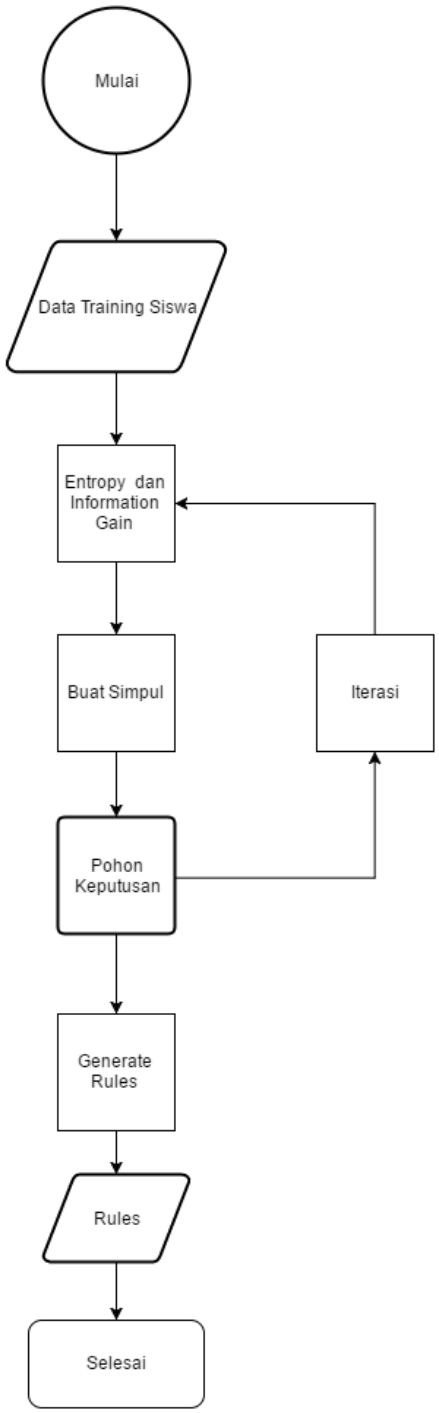
d. Atribut r_ipa

Atribut mat dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu rendah (r_ipa < 70), menengah (70 <= r_ipa < 80), tinggi (r_ipa >= 80)

Jika diurutkan dari nilai yang terbesar ke nilai yang terkecil, maka diketahui tinggi > menegah dan menengah > rendah.

1.1.2.7 *Decision Tree* (*ID3*)

ID3 (*Iterative Dichotomiser* 3) merupakan salah satu algoritma yang banyak digunakan untuk membuat suatu *decision tree.* Berikut adalah alur *Decision Tree* menggunakan algoritma *ID3*



Gambar 3.1 Alur Pohon Keputusan

Untuk membuat suatu pohon keputusan, maka dibutuhkan *dataset* training yang (sudah) ditransformasi, lalu dihitung nilai *Gain* dan *Entrophy* nya. Pada kasus ini diketahui bahwa:

a. IF R_ipa = tinggi THEN Mengikuti Kelas = Tidak Intensif

b. IF R_ipa = rendah THEN Mengikuti Kelas = Intensif

c. IF R_ipa = menengah AND mat = rendah THEN Mengikuti Kelas = Intensif

d. IF R_ipa = menengah AND mat = tinggi AND B_ing = rendah AND B_indo = tinggi THEN Mengikuti Kelas = Tidak Intensif

e. IF R_ipa = menengah AND mat = tinggi AND B_ing = rendah AND B_indo ≤ menengah THEN Mengikuti Kelas = Intensif

f. IF R_ipa = menengah AND mat = menengah AND B_ing = rendah AND B_indo = tinggi THEN Mengikuti Kelas = Tidak Intensif

g. IF R_ipa = menengah AND mat = menengah AND B_ing = rendah AND B_indo ≤ menengah THEN Mengikuti Kelas = Intensif

Dan Berikut sampel tabel *dataset training* siswa:

Tabel 3.9 *Dataset* Training Siswa

Nama Siswa	B_indo	B_ing	mat	R_ipa	Mengikuti Kelas
Aditya Laesa Ahmad	tinggi	menengah	rendah	menengah	Intensif
Ahmad Farhan	rendah	tinggi	tinggi	menengah	Tidak Intensif
Andini Yudistya N	tinggi	tinggi	menengah	menengah	Tidak Intensif
Chandra Denta Triyadi	rendah	tinggi	tinggi	menengah	Tidak Intensif
Diky Septian	menengah	rendah	rendah	rendah	Intensif
Fadli Insani	tinggi	tinggi	tinggi	menengah	Tidak Intensif
Hanifah Fauziah	tinggi	menengah	tinggi	tinggi	Tidak Intensif
Helbi Apriani	menengah	rendah	menengah	menengah	Intensif
Husnun Aulia Sutandi	tinggi	menengah	tinggi	tinggi	Tidak Intensif
Ilham Nurzaman	menengah	menengah	tinggi	menengah	Intensif
Irfan Fakhrudin	menengah	menengah	tinggi	menengah	Intensif
Khairunnissa	tinggi	rendah	menengah	tinggi	Tidak Intensif

Nama Siswa	B_indo	B_ing	mat	R_ipa	Mengikuti Kelas
M. Rifki Maulana	menengah	tinggi	menengah	menengah	Intensif
Maya Nurmayati	tinggi	rendah	tinggi	menengah	Tidak Intensif
Mohammad Alvian	menengah	rendah	tinggi	menengah	Intensif
Muhamad Redyannoor	rendah	tinggi	rendah	menengah	Intensif
Musa Al-Khadzim	rendah	rendah	menengah	menengah	Intensif
Nadila Aprilianti Putri	menengah	rendah	tinggi	tinggi	Tidak Intensif
Nurul Ilham	tinggi	tinggi	tinggi	tinggi	Tidak Intensif
Rendy Ferdiansyah	tinggi	tinggi	menengah	tinggi	Tidak Intensif
Reynaldi	rendah	tinggi	menengah	menengah	Intensif
Ricky Riyadi	tinggi	tinggi	rendah	menengah	Intensif
Sahidah Latifah	menengah	rendah	tinggi	tinggi	Tidak Intensif
Satriyo	tinggi	menengah	rendah	tinggi	Tidak Intensif
Silma Syilviani Nugraha	tinggi	tinggi	rendah	tinggi	Tidak Intensif
Soca Indra Tirakat	tinggi	tinggi	tinggi	menengah	Tidak Intensif
Syarifah Iryani	tinggi	menengah	menengah	tinggi	Tidak Intensif
Wahyu Andiansyah	tinggi	Tinggi	rendah	tinggi	Tidak Intensif
Wiby Putra Adyan R	tinggi	menengah	tinggi	tinggi	Tidak Intensif

1.1.2.7.1 Entropy Tabel dan Gain

Dari data pada Tabel 3.9 terdapat beberapa aturan yang tidak lengkap. Tidak terdapat aturan, sebagai contoh**: Bahasa Indonesia (b_indo) = rendah, Bahasa Inggris (b_ing) = tinggi, Matematika = tinggi, Rata – rata (r_ipa) = rendah**, mendapatkan keputusan untuk mengikuti kelas intensif atau tidak intensif? Jika atribut dan *value* nya dipecah kembali maka didapat hasil seperti ini:

Bahasa Indonesia: rendah, menengah, tinggi

Bahasa Inggris: rendah, menengah, tinggi

Matematika: rendah, menengah, tinggi

Rata - rata: rendah, menengah, tinggi

Kombinasi sampel data yang lengkap seharusnya dari data tersebut seharusnya berjumlah 3x3x3x3 = 81 Kombinasi aturan.

Untuk menghitung *information gain*, terlebih dahulu harus menghitung ukuran lain yang disebut dengan *entropy*. E*ntropy* digunakan sebagai suatu parameter untuk mengukur *heteerogenitas* (keberagaman) dari suatu kumpulan sampel data. Nilai *entropy* semakin besar menunjukkan bahwa kumpulan sampel data semakin *heterogen*.

Untuk menghitung nilai *entropy* bisa menggunakan rumus di bawah ini:

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^{n} -pi * log_2 pi$$

Keterangan dari rumus tersebut adalah:

S = Himpunan Kasus
n = Jumlah Partisi S
pi = ProporsI Si terhadap S

1. Menghitung jumlah *value* pada kelas "*Intensif*" dan "*Tidak Intensif*"

Langkah pertama untuk menghitung nilai *Entrophy* tabel:

∑sampel kelas 1 ("*Tidak Intensif*") = 18

∑sampel kelas 2 ("*Intensif*") = 11

S= [18+, 11-], |S| = 29

2. Menghitung nilai *entropy* tabel keseluruhan

$$Entropy(kelas) = \sum_{i=1}^{n} -pi * log_2 pi$$

$$=\left(-\frac{18}{29} * log_2\left(\frac{18}{29}\right)\right) + \left(-\frac{11}{29} * log_2\left(\frac{11}{29}\right)\right) = 0.957553$$

Maka nilai *Entrophy*(kelas), yaitu keseluruhannya adalah: **0.957553**

3. Menghitung *information gain* pada atribut *B. Indonesia, B. Inggris, Matematika, dan Rata – rata*

Setelah mendapatkan nilai *entrophy* keseluruhan nilai, maka langkah selanjutnya adalah menghitung *information gain* di setiap kelas di atribut: **B. Indonesia, B. Inggris, Matematika, dan Rata – rata**. Yang nantinya *information gain* tertinggi akan menjadi *root* dari pohon keputusan.

$$Gain(S,A) = Entropy\ (S) - \sum_{i=1}^{n} \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy(Si)$$

keterangan dari rumus tersebut adalah:

S = Himpunan Kasus

A = Atribut

n = Jumlah Partisi Atribut A

Si = Jumlah kasus pada partisi ke I

S = Jumlah kasus pada S

a. Menghitung *Entropy* dan *Gain* pada atribut B. Indonesia

1) Menghitung *Entropy* pada masing *value* B. Indonesia

S= [18+, 11-], |S| = 29

S_{tinggi} = [14+, 2-] = | S_{tinggi} | = 16

$S_{menengah}$ = [2+, 6-] = | $S_{menengah}$ | = 8

S_{rendah} = [2+, 3-] = | S_{rendah} | = 5

Entropy S_{tinggi} $= \left(-\frac{14}{16} * log_2\ (\frac{14}{16})\right) + \left(-\frac{2}{16} * log_2\ (\frac{2}{16})\right) = 0.543564$

Entropy $S_{menenga}$ $= \left(-\frac{2}{8} * log_2\ \left(\frac{2}{8}\right)\right) + \left(-\frac{6}{8} * log_2\ \left(\frac{6}{8}\right)\right) = 0.811278$

Entropy S_{rendah} $= \left(-\frac{2}{5} * log_2\ (\frac{2}{5})\right) + \left(-\frac{3}{5} * log_2\ (\frac{3}{5})\right) = 0.970951$

2) Menghitung *Gain* B. Indonesia

Entropy Kelas = 0.957553

Entropy S_{tinggi} = 0.543564 = 16 Siswa

Entropy $S_{menengah}$ = 0.811278 = 8 Siswa

Entropy S_{rendah} = 0.970951 = 5 Siswa

Total keseluruhan siswa = 29

Berikut rumus untuk mencari *gain information* pada atribut B. Indonesia:

=Entropy(Kelas)-(16/29)*$Entropy(S_{tinggi})$-(8/29)*Entropy($S_{menengah}$)-(5/29)*Entropy(S_{rendah})

=0.957553-(16/29)*0.543564-(8/29)* 0.811278-(5/29)* 0.970951

=0.266499

Gain Inforation dari atribut **B. Indonesia** = 0.266499

b. Menghitung *Entropy* dan *Gain* pada atribut B. Inggris

1) Menghitung *Entropy* pada masing *value* B. Inggris

S= [18+, 11-], |S| = 29

S_{tinggi} = [9+, 4-] = | S_{tinggi} | = 13

$S_{menengah}$ = [5+, 3-] = | $S_{menengah}$ | = 8

S_{rendah} = [4+, 4-] = | S_{rendah} | = 8

Entropy S_{tinggi} $=\left(-\frac{9}{13} * log_2\left(\frac{9}{13}\right)\right)+\left(-\frac{4}{13} * log_2\left(\frac{4}{13}\right)\right)=0.890492$

Entropy $S_{menengah}$ $=\left(-\frac{5}{8} * log_2\left(\frac{5}{8}\right)\right)+\left(-\frac{3}{8} * log_2\left(\frac{3}{8}\right)\right)=0.954434$

Entropy S_{rendah} $=\left(-\frac{4}{8} * log_2\left(\frac{4}{8}\right)\right)+\left(-\frac{4}{8} * log_2\left(\frac{4}{8}\right)\right)=1$

2) Menghitung Gain B. Inggris

Entropy Kelas = 0.957553

Entropy S_{tinggi} = 0.890492 = 13 Siswa

Entropy $S_{menengah}$ = 0.954434 = 8 Siswa

Entropy S_{rendah} = 1 = 8 Siswa

Total keseluruhan siswa = 29

Berikut rumus untuk mencari *gain information* pada atribut B. Inggris:

=Entropy(Kelas)-(13/29)*Entropy(S_{tinggi})-(8/29)*Entropy($S_{menengah}$)-(8/29)*Entropy(S_{rendah})

=0.957553 - (13/29)*0.890492 - (8/29)*0.954434 - (8/29)*1

=0.019213

Gain *Information* dari atribut **B. Inggris** = 0.019213

c. Menghitung Entropy dan Gain pada atribut Matematika

1) Menghitung Entropy pada masing *value* Matematika

S= [18+, 11-], |S| = 29

S_{tinggi} = [11+, 3-] = | S_{tinggi} | = 14

$S_{menengah}$ = [4+, 4-] = | $S_{menengah}$ | = 8

S_{rendah} = [3, 4-] = | S_{rendah} | = 7

Entropy S_{tinggi} $=\left(-\frac{11}{14} * log_2\left(\frac{11}{14}\right)\right) + \left(-\frac{3}{14} * log_2\left(\frac{3}{14}\right)\right) = 0.749595$

Entropy $S_{menengah}$ $= \left(-\frac{4}{8} * log_2\left(\frac{4}{8}\right)\right) + \left(-\frac{4}{8} * log_2\left(\frac{4}{8}\right)\right) = 1$

Entropy S_{rendah} $= \left(-\frac{3}{7} * log_2\left(\frac{3}{7}\right)\right) + \left(-\frac{4}{7} * log_2\left(\frac{4}{7}\right)\right) = 0.985228$

2) Menghitung Gain Matematika

Entropy Kelas = 0.957553

Entropy S_{tinggi} = 0.749595 = 14 Siswa

Entropy $S_{menengah}$ = 1 = 8 Siswa

Entropy S_{rendah} = 0.985228 = 7 Siswa

Total keseluruhan siswa = 29

Berikut rumus untuk mencari *gain information* pada atribut Matematika:

=Entropy(Kelas)-(14/29)*Entropy(S_{tinggi})-(8/29)*Entropy($S_{menengah}$)-(7/29)*Entropy(S_{rendah})

=0.957553-(14/29)*0.543564-(8/29)* 0.811278-(7/29)* 0.970951

=0.236947

Gain Inforation dari atribut **Matematika** = 0.236947

d. Menghitung Entropy dan Gain pada atribut Rata – rata IPA

1) Menghitung Entropy pada masing *value* Rata – rata IPA

S= [18+, 11-], |S| = 29

S_{tinggi} = [12+, 0-] = | S_{tinggi} | = 12

$S_{menengah}$ = [6+, 10-] = | $S_{menengah}$ | = 16

S_{rendah} = [0+, 1-] = | S_{rendah} | = 1

Entropy S_{tinggi} = $\left(-\frac{12}{12} * log_2\left(\frac{12}{12}\right)\right) + \left(-\frac{0}{12} * log_2\left(\frac{0}{12}\right)\right)$ =0

Entropy $S_{menengah}$=$\left(-\frac{6}{16} * log_2\left(\frac{6}{16}\right)\right) + \left(-\frac{10}{16} * log_2\left(\frac{10}{16}\right)\right)$ =0.954434

Entropy S_{rendah} = $\left(-\frac{0}{1} * log_2\left(\frac{0}{1}\right)\right) + \left(-\frac{1}{1} * log_2\left(\frac{1}{1}\right)\right)$ =0

2) Menghitung Gain Rata – rata IPA

Entropy Kelas = 0.957553

Entropy S_{tinggi} = 0 = 12 Siswa

Entropy $S_{menengah}$ = 0.954434 = 16 Siswa

Entropy S_{rendah} = 0 = 1 Siswa

Total keseluruhan siswa = 29

Berikut rumus untuk mencari *gain information* pada atribut Rata – rata IPA:

=Entropy(Kelas)-(12/29)*Entropy(S_{tinggi})-(16/29)*Entropy($S_{menengah}$)-(1/29)*Entropy(S_{rendah})

=0.957553-(12/29)*0-(16/29)* 0.954434-(1/29)* 0

=0.430969

Gain Inforation dari atribut **Rata - rata IPA**= 0.430969

Hasil perhitungan nilai Entropy dan nilai Gain pada setiap atribut ditunjukan oleh tabel berikut.

Tabel 3.10 Perhitungan *Node* 1

Node			Jml kasus (S)	Tidak Intensif (Si)	Intensif (Si)	Entropy	Gain
1	**TOTAL (S)**		29	18	11	0.957553	
	b_indo						0.266499
		tinggi	16	14	2	0.543564	
		menengah	8	2	6	0.811278	
		rendah	5	2	3	0.970951	
	b_ing						0.019213
		tinggi	13	9	4	0.890492	
		menengah	8	5	3	0.954434	
		rendah	8	4	4	1	
	mat						0.236947
		tinggi	14	11	3	0.749595	

Node			Jml kasus (S)	Tidak Intensif (Si)	Intensif (Si)	Entropy	Gain
		menengah	8	4	4	1	
		rendah	7	3	4	0.985228	
	r_ipa						0.430969
		tinggi	12	12	0	0	
		menengah	16	6	10	0.954434	
		rendah	1	0	1	0	

Rekursi Level 0, Iterasi 1 (node 1):

Gain (S, b_indo) = 0.266499

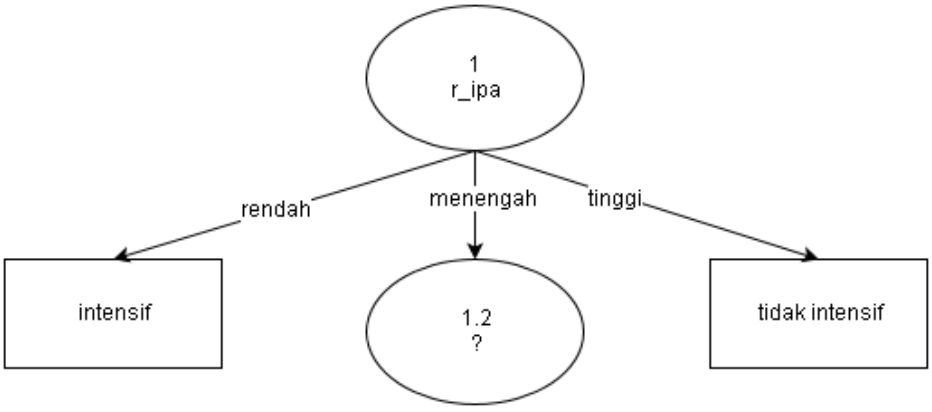
Gain (S, b_ing) = 0.019213

Gain (S, mat) = 0.236947

Gain (S, r_ipa) = 0.430969

Dari hasil pada Tabel III-7 dapat diketahui bahwa atribut dengan Gain tertinggi adalah **b_ipa**, yaitu sebesar 0.430969. Dengan demikian r_ipa dapat menjadi *node* akar. Ada tiga nilai atribut dari r_ipa, yaitu tinggi, menengah, dan rendah. Dua diantaranya yaitu pintar dan rendah sudah terklasifikasi, tetapi untuk atribut menengah masih perlu dilakukan perhitungan lagi.

Dari hasil perhitungan node 1 dapat digambarkan pohon keputusan sementaranya tampak seperti pada Gambar III-2 berikut ini.



Gambar 3.2 Pohon Keputusan Hasil Perhitungan *Node* 1

4. Menghitung jumlah kasus, jumlah kasus untuk keputusan **TIDAK INTENSIF**, jumlah kasus untuk keputusan **INTENSIF**, dan Entropy dari semua kasus dan kasus yang dibagi berdasarkan atribut **b_ing**, **b_indo**, dan **mat**. Pada pohon keputusan

node 1 di atas diasumsikan yang akan menjadi *node* akar adalah atribut **r_ipa** dengan nilai atribut **menengah**. Untuk mempermudah, Tabel III-8 difilter, dengan mengambil data yang memiliki r_ipa = menengah sehingga jadilah Tabel III-8

Tabel 3.11 Data yang Memiliki r_ipa = menengah

Nama Siswa	B_indo	B_ing	mat	R_ipa	Mengikuti Kelas
Aditya Laesa Ahmad	pintar	menengah	rendah	menengah	Intensif
Ahmad Farhan	rendah	pintar	pintar	menengah	Tidak Intensif
Andini Yudistya N	pintar	pintar	menengah	menengah	Tidak Intensif
Chandra Denta Triyadi	rendah	pintar	pintar	menengah	Tidak Intensif
Fadli Insani	pintar	pintar	pintar	menengah	Tidak Intensif
Helbi Apriani	menengah	rendah	menengah	menengah	Intensif
Ilham Nurzaman	menengah	menengah	pintar	menengah	Intensif
Irfan Fakhrudin	menengah	menengah	pintar	menengah	Intensif
M. Rifki Maulana	menengah	pintar	menengah	menengah	Intensif
Maya Nurmayati	pintar	rendah	pintar	menengah	Tidak Intensif
Mohammad Alvian	menengah	rendah	pintar	menengah	Intensif
Muhamad Redyannoor	rendah	pintar	rendah	menengah	Intensif
Musa Al-Khadzim	rendah	rendah	menengah	menengah	Intensif
Reynaldi	rendah	pintar	menengah	menengah	Intensif
Ricky Riyadi	pintar	pintar	rendah	menengah	Intensif
Soca Indra Tirakat	pintar	pintar	pintar	menengah	Tidak Intensif

Entrophy(r_ipa-menengah) = $\sum_{-=1}^{n} -pi.log2Pi$

$\left(-\frac{6}{16} * log_2\left(\frac{6}{16}\right)\right) + \left(-\frac{10}{16} * log_2\left(\frac{10}{16}\right)\right) = 0.954434$

a. **Menghitung Entropy dan Gain pada atribut B. Inggris**

1) Menghitung Entropy pada masing *value* B. Inggris

S= [6+, 10-], |S| = 16

S_{tinggi} = [5+, 4-] = | S_{tinggi} | = 9

$S_{menengah}$ = [0+, 3-] = | $S_{menengah}$ | = 3

S_{rendah} = [1+, 3-] = | S_{rendah} | = 4

Entropy S_{tinggi} $= \left(-\frac{5}{9} * log_2\left(\frac{5}{9}\right)\right) + \left(-\frac{4}{9} * log_2\left(\frac{4}{9}\right)\right) = 0.991076$

Entropy $S_{menengah}$ $= \left(-\frac{0}{3} * log_2\left(\frac{0}{3}\right)\right) + \left(-\frac{3}{3} * log_2\left(\frac{3}{3}\right)\right) = 0$

Entropy S_{rendah} $= \left(-\frac{1}{4} * log_2\left(\frac{1}{4}\right)\right) + \left(-\frac{3}{4} * log_2\left(\frac{3}{4}\right)\right) = 0.8811278$

2) Menghitung Gain B. Inggris

Entropy r_ipa-menengah = 0.954434

Entropy S_{tinggi} = 0.991076 = 9 Siswa

Entropy $S_{menengah}$ = 0 = 3 Siswa

Entropy S_{rendah} = 0.8811278 = 4 Siswa

Total keseluruhan siswa = 16

Berikut rumus untuk mencari *gain information* pada atribut B. Inggris:

=Entropy(r_ipa-tinggi) - (9/16)*Entropy(S_{tinggi}) - (3/16)*Entropy($S_{menengah}$) - (4/16)*Entropy(S_{rendah})

=0.954434 - (9/16)*0.991076 - (3/16)*0 - (4/16)*0.8811278

= 0.176672

Gain Inforation dari atribut **B. Inggris** = 0.176672

b. **Menghitung Entropy dan Gain pada atribut Matematika**

1) Menghitung Entropy pada masing *value* Matematika

S= [6+, 10-], |S| = 16

S_{tinggi} = [5+, 3-] = | S_{tinggi} | = 8

$S_{menengah}$ = [1+, 4-] = | $S_{menengah}$ | = 5

S_{rendah} = [0+, 3-] = | S_{rendah} | = 3

Entropy S_{tinggi} $= \left(-\frac{5}{8} * log_2\left(\frac{5}{8}\right)\right) + \left(-\frac{3}{8} * log_2\left(\frac{3}{8}\right)\right) = 0.954434$

Entropy $S_{menengah}$ $= \left(-\frac{1}{5} * log_2\left(\frac{1}{5}\right)\right) + \left(-\frac{4}{5} * log_2\left(\frac{4}{5}\right)\right) = 0.721928$

Entropy S_{rendah} = $\left(-\frac{0}{3} * log_2\left(\frac{0}{3}\right)\right) + \left(-\frac{3}{3} * log_2\left(\frac{3}{3}\right)\right) = 0$

2) Menghitung Gain Matematika

Entropy r_ipa-menengah = 0.954434

Entropy S_{tinggi} = 0.954434 = 8 Siswa

Entropy $S_{menengah}$ = 0.721928 = 5 Siswa

Entropy S_{rendah} = 0 = 3 Siswa

Total keseluruhan siswa = 16

Berikut rumus untuk mencari *gain information* pada atribut B. Inggris:

=Entropy(r_ipa-tinggi) - (8/16)*Entropy(S_{tinggi}) - (5/16)*Entropy($S_{menengah}$) - (3/16)*Entropy(S_{rendah})

=0.954434 - (9/16)* 0.954434 - (3/16)* 0.721928 - (4/16)*0

= 0.032203

Gain Inforation dari atribut **Matematika** = 0.032203

c. **Menghitung Entropy dan Gain pada atribut B_indo**

1) Menghitung Entropy pada masing *value* B_indo

S= [6+, 10-], |S| = 16

S_{tinggi} = [4+, 2-] = | S_{tinggi} | = 6

$S_{menengah}$ = [0+, 5-] = | $S_{menengah}$ | = 5

S_{rendah} = [3+, 2-] = | S_{rendah} | = 5

Entropy S_{tinggi} = $\left(-\frac{4}{6} * log_2\left(\frac{4}{6}\right)\right) + \left(-\frac{2}{6} * log_2\left(\frac{2}{6}\right)\right) = 0.918296$

Entropy $S_{menengah}$ = $\left(-\frac{0}{5} * log_2\left(\frac{0}{5}\right)\right) + \left(-\frac{5}{5} * log_2\left(\frac{5}{5}\right)\right) = 0$

Entropy S_{rendah} = $\left(-\frac{3}{5} * log_2\left(\frac{3}{5}\right)\right) + \left(-\frac{2}{5} * log_2\left(\frac{2}{5}\right)\right) = 0.970951$

2) Menghitung Gain B_indo

Entropy r_ipa-menengah = 0.954434

Entropy S_{tinggi} = 0.918296 = 6 Siswa

Entropy $S_{menengah}$ = 0 = 5 Siswa

Entropy S_{rendah} = 0.970951 = 5 Siswa

Total keseluruhan siswa = 16

Berikut rumus untuk mencari *gain information* pada atribut Rata - rata:

= Entropy(r_ipa-tinggi) - (6/16)*Entropy(S_{tinggi}) - (5/16)*Entropy($S_{menengah}$) - (5/16)*Entropy(S_{rendah})

= 0.954434 - (6/16)* 0.918296 - (5/16)*0 - (5/16)* 0.970951

= 0.306651

Gain Inforation dari atribut **B_indo** = 0.306651

Hasil perhitungan nilai Entropy dan nilai Gain pada setiap atribut ditunjukan oleh tabel berikut.

Tabel 3.12 Perhitungan *Node* 1.2

Node			Jml kasus (S)	Tidak Intensif (Si)	Intensif (Si)	Entropy	Gain
1.2	r_ipa-menengah		16	6	10	0.954434	
	b_ing						0.190874
		tinggi	9	5	4	0.991076	
		menengah	3	0	3	0	
		rendah	4	1	3	0.881128	
	mat						0.176672
		tinggi	8	5	3	0.954434	
		menengah	5	1	4	0.721928	
		rendah	3	0	3	0	
	b_indo						**0.306651**
		tinggi	6	4	2	0.918296	
		menengah	5	0	5	0	
		rendah	5	3	2	0.970951	

Rekursi Level 0, Iterasi 1.1 (*node* 1.1):

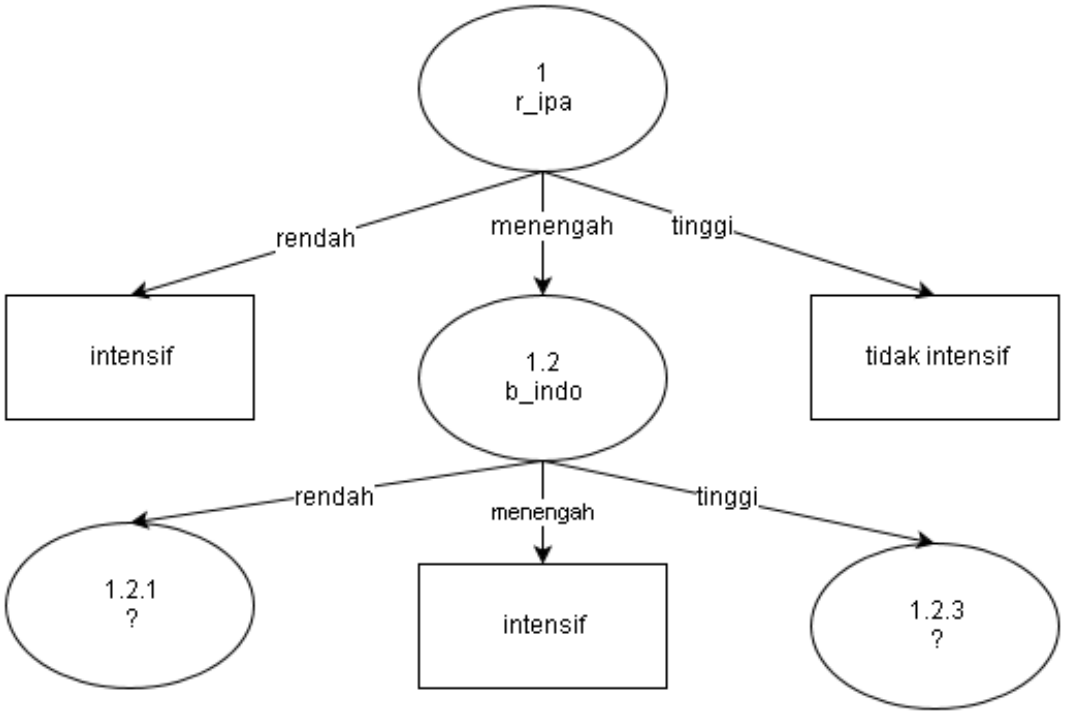
Gain (r_ipa-menengah, b_ing) = 0.190874

Gain (r_ipa-menengah, mat) = 0.176672

Gain (r_ipa-menengah, b_indo) = 0.306651

Dari hasil pada Tabel III-9 dapat diketahui bahwa atribut dengan Gain tertinggi adalah **b_indo**, yaitu sebesar 0.306651. Dengan demikian b_indo dapat menjadi node akar. Ada tiga nilai atribut dari b_indo, yaitu tinggi, menengah, dan rendah. Satu diantaranya yaitu menengah sudah terklasifikasi, tetapi untuk atribut rendah dan tinggi masih perlu dilakukan perhitungan lagi.

Dari hasil perhitungan node 1.2 dapat digambarkan pohon keputusan sementaranya tampak seperti pada Gambar III-3 berikut ini.



Gambar 3 3 Pohon Keputusan Hasil Perhitungan *Node* 1.2

5. Menghitung jumlah kasus, jumlah kasus untuk keputusan **TIDAK INTENSIF**, jumlah kasus untuk keputusan **INTENSIF**, dan Entropy dari semua kasus b_indo-rendah dan kasus yang dibagi berdasarkan atribut **b_ing**, dan **mat**.

Tabel 3.13 Data yang Memiliki b_indo = rendah dan r_ipa = menengah

Nama Siswa	B_indo	B_ing	mat	R_ipa	Mengikuti Kelas
Reynaldi	rendah	pintar	menengah	menengah	Intensif
Musa Al-Khadzim	rendah	rendah	menengah	menengah	Intensif

Nama Siswa	B_indo	B_ing	mat	R_ipa	Mengikuti Kelas
Ahmad Farhan	rendah	pintar	pintar	menengah	Tidak Intensif
Chandra Denta Triyadi	rendah	pintar	pintar	menengah	Tidak Intensif
Muhamad Redyannoor	rendah	pintar	rendah	menengah	Intensif

Entrophy(r_ipa-menengah dan b_indo-rendah) = $\sum_{-=1}^{n} -pi.log2Pi$

= $\left(-\frac{2}{5} * log_2\left(\frac{2}{5}\right)\right) + \left(-\frac{3}{5} * log_2\left(\frac{3}{5}\right)\right)$ =0.970951

a. Menghitung Entropy dan Gain pada atribut B. Inggris

1) Menghitung Entropy pada masing *value* B. Inggris

S= [2+, 3-], |S| = 5

S_{tinggi} = [2+, 2-] = | S_{tinggi} | = 4

$S_{menengah}$ = 0

S_{rendah} = [0+, 1-] = | S_{rendah} | = 1

Entropy S_{tinggi} = $\left(-\frac{2}{4} * log_2\left(\frac{2}{4}\right)\right) + \left(-\frac{2}{4} * log_2\left(\frac{2}{4}\right)\right)$ =1

Entropy $S_{menengah}$ = 0

Entropy S_{rendah} = $\left(-\frac{0}{1} * log_2\left(\frac{0}{1}\right)\right) + \left(-\frac{1}{1} * log_2\left(\frac{1}{1}\right)\right) = 0$

2) Menghitung Gain B. Inggris

Entropy r_ipa-menengah dan b_indo-rendah = 0.970951

Entropy S_{tinggi} = 1 = 4 Siswa

Entropy $S_{menengah}$ = 0 = 0 Siswa

Entropy S_{rendah} = 0 = 1 Siswa

Total keseluruhan siswa = 5

Berikut rumus untuk mencari *gain information* pada atribut B. Inggris:

=Entropy(r_ipa-menengah dan b_indo-rendah) - (4/5)*Entropy(S_{tinggi}) - (0/5)*Entropy($S_{menengah}$) - (1/5)*Entropy(S_{rendah})

=0.970951 - (4/5)*1 - (0/5)*0 - (1/5)*0

Gain Inforation dari atribut **B. Inggris** = 0.170951

b. Menghitung Entropy dan Gain pada atribut Matematika

1) Menghitung Entropy pada masing *value* Matematika

S= [2+, 3-], |S| = 5

S_{tinggi} = [2+, 0-] = | S_{tinggi} | = 2

$S_{menengah}$ = [0+, 2-] = | $S_{menengah}$ | = 2

S_{rendah} = [0+, 1-] = | S_{rendah} | = 1

Entropy S_{tinggi} $= \left(-\frac{2}{2} * log_2\left(\frac{2}{2}\right)\right) + \left(-\frac{0}{2} * log_2\left(\frac{0}{2}\right)\right) = 0$

Entropy $S_{menengah}$ $= \left(-\frac{0}{2} * log_2\left(\frac{0}{2}\right)\right) + \left(-\frac{2}{2} * log_2\left(\frac{2}{2}\right)\right) = 0$

Entropy S_{rendah} $= \left(-\frac{0}{1} * log_2\left(\frac{0}{1}\right)\right) + \left(-\frac{1}{1} * log_2\left(\frac{1}{1}\right)\right) = 0$

2) Menghitung Gain Matematka

Entropy (r_ipa-menengah dan b_indo-rendah) = 0.970951

Entropy S_{tinggi} = 0 = 2 Siswa

Entropy $S_{menengah}$ = 0 = 2 Siswa

Entropy S_{rendah} = 0 = 1 Siswa

Total keseluruhan siswa = 5

Berikut rumus untuk mencari *gain information* pada atribut Rata - rata:

=Entropy(r_ipa-menengah dan b_indo-rendah) - (2/5)*Entropy(S_{tinggi}) - (2/5)*Entropy($S_{menengah}$) - (1/5)*Entropy(S_{rendah})

= 0.970951 – 0 = 0.970951

Gain Inforation dari atribut **Matematika** = 0.970951

Tabel 3.14 Perhitungan Node 1.2.1

Node			Jml kasus (S)	Tidak Intensif (Si)	Intensif (Si)	Entropy	Gain
1.2.1	r_ipa-menengah dan b_indo-rendah		5	2	3	0.970951	
	b_ing						0.170951
		tinggi	4	2	2	1	
		menengah	0	0	0	0	
		rendah	1	0	1	0	
	mat						**0.970951**
		tinggi	2	2	0	0	
		menengah	1	1	1	0	
		rendah	0	0	0	0	

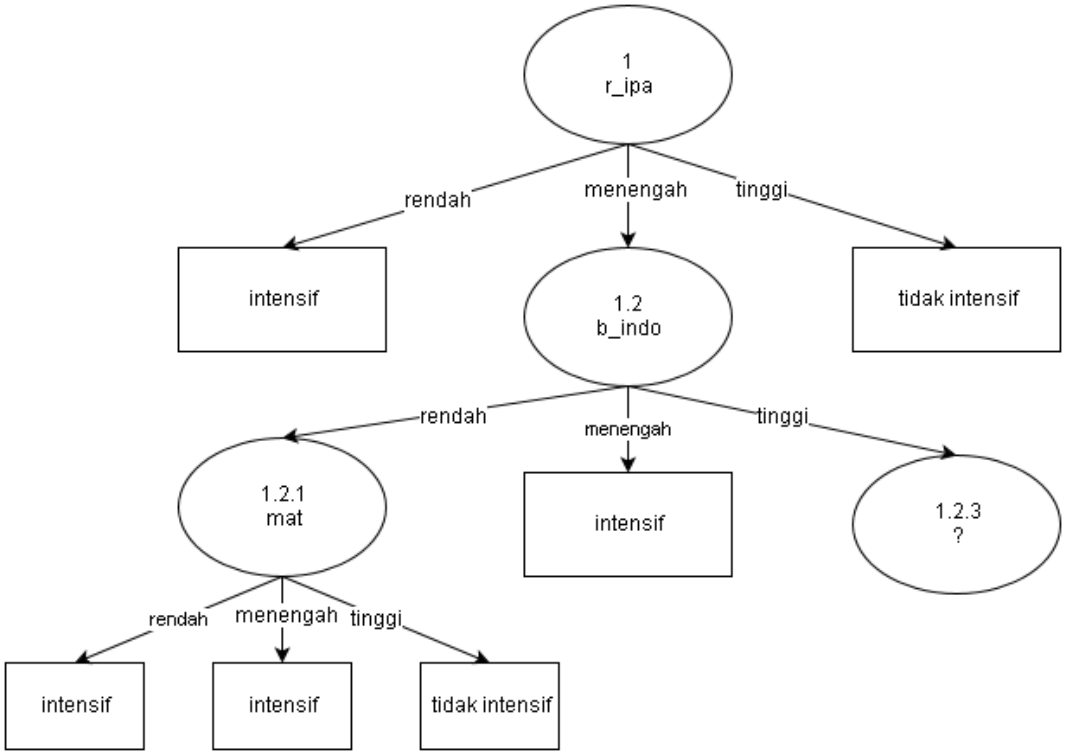
Rekursi Level 0, node 1.2.1:

Gain (r_ipa-menengah dan b_indo-rendah, b_ing) = 0.170951

Gain (r_ipa-menengah dan b_indo-rendah, mat) = 0.970951

Dari hasil pada Tabel 3.12 dapat diketahui bahwa atribut dengan Gain tertinggi adalah **mat**, yaitu sebesar 0.970951. Dengan demikian mat dapat menjadi node akar. Ada tiga nilai atribut dari mat, yaitu tinggi, menengah, dan rendah. Semuanya telah terklasifikasi.

Dari hasil perhitungan node 1.2.1 dapat digambarkan pohon keputusan sementaranya tampak seperti pada Gambar 3.4 berikut ini.



Gambar 3.4 Pohon Keputusan Hasil Perhitungan Node 1.2.1

6. Menghitung jumlah kasus, jumlah kasus untuk keputusan **TIDAK INTENSIF**, jumlah kasus untuk keputusan **INTENSIF**, dan Entropy dari semua kasus b_indo-tinggi dan kasus yang dibagi berdasarkan atribut **b_ing**, dan **mat**.

Tabel 3.15 Data yang Memiliki b_indo = tinggi dan r_ipa = menengah

Nama Siswa	B_indo	B_ing	mat	R_ipa	Mengikuti Kelas
Andini Yudistya N	pintar	pintar	menengah	menengah	Tidak Intensif
Fadli Insani	pintar	pintar	pintar	menengah	Tidak Intensif
Soca Indra Tirakat	pintar	pintar	pintar	menengah	Tidak Intensif
Maya Nurmayati	pintar	rendah	pintar	menengah	Tidak Intensif

Nama Siswa	B_indo	B_ing	mat	R_ipa	Mengikuti Kelas
Aditya Laesa Ahmad	pintar	menengah	rendah	menengah	Intensif
Ricky Riyadi	pintar	pintar	rendah	menengah	Intensif

Entrophy(r_ipa-menengah dan b_indo-tinggi) = $\sum_{-=1}^{n} -pi.log2Pi$

= $\left(-\frac{4}{6} * log_2\left(\frac{4}{6}\right)\right) + \left(-\frac{2}{6} * log_2\left(\frac{2}{6}\right)\right)$ =0.918296

a. Menghitung Entropy dan Gain pada atribut B. Inggris

1) Menghitung Entropy pada masing *value* B. Inggris

S= [4+, 2-], |S| = 6

S_{tinggi} = [3+, 1-] = | S_{tinggi} | = 4

$S_{menengah}$ = [0+, 1-] = | S_{tinggi} | = 1

S_{rendah} = [1+, 0-] = | S_{rendah} | = 1

Entropy S_{tinggi} = $\left(-\frac{3}{4} * log_2\left(\frac{3}{4}\right)\right) + \left(-\frac{1}{4} * log_2\left(\frac{1}{4}\right)\right) = 0.811278$

Entropy $S_{menengah}$ = $\left(-\frac{0}{1} * log_2\left(\frac{0}{1}\right)\right) + \left(-\frac{1}{1} * log_2\left(\frac{1}{1}\right)\right) = 0$

Entropy S_{rendah} = $\left(-\frac{1}{1} * log_2\left(\frac{1}{1}\right)\right) + \left(-\frac{0}{1} * log_2\left(\frac{0}{1}\right)\right) = 0$

2) Menghitung Gain B. Inggris

Entropy r_ipa-menengah dan b_indo-tinggi = 0.918296

Entropy S_{tinggi} = 0.811278 = 3 Siswa

Entropy $S_{menengah}$ = 0 = 1 Siswa

Entropy S_{rendah} = 0 = 1 Siswa

Total keseluruhan siswa = 6

Berikut rumus untuk mencari *gain information* pada atribut B. Inggris:

=Entropy(r_ipa-menengah dan b_indo-tinggi) - (3/6)*Entropy(S_{tinggi}) - (1/6)*Entropy($S_{menengah}$) - (1/6)*Entropy(S_{rendah})

=0.918296 - (4/5)*0.811278 - (0/5)*0 - (1/5)*0

Gain Inforation dari atribut **B. Inggris** = 0.269274

b. Menghitung Entropy dan Gain pada atribut Matematika

1) Menghitung Entropy pada masing *value* Matematika

S= [4+, 2-], |S| = 6

S_{tinggi} = [3+, 0-] = | S_{tinggi} | = 3

$S_{menengah}$ = [1+, 0-] = | $S_{menengah}$ | = 1

S_{rendah} = [0+, 2-] = | S_{rendah} | = 2

Entropy S_{tinggi} $= \left(-\frac{3}{3} * log_2\left(\frac{3}{3}\right)\right) + \left(-\frac{0}{3} * log_2\left(\frac{0}{3}\right)\right) = 0$

Entropy $S_{menengah}$ $= \left(-\frac{1}{1} * log_2\left(\frac{1}{1}\right)\right) + \left(-\frac{0}{1} * log_2\left(\frac{0}{1}\right)\right) = 0$

Entropy S_{rendah} $= \left(-\frac{0}{2} * log_2\left(\frac{0}{2}\right)\right) + \left(-\frac{2}{2} * log_2\left(\frac{12}{2}\right)\right) = 0$

2) Menghitung Gain Matematka

Entropy (r_ipa-menengah dan b_indo-tinggi) = 0.918296

Entropy S_{tinggi} = 0 = 3 Siswa

Entropy $S_{menengah}$ = 0 = 1 Siswa

Entropy S_{rendah} = 0 = 2 Siswa

Total keseluruhan siswa = 6

Berikut rumus untuk mencari *gain information* pada atribut Rata - rata:

=Entropy(r_ipa-menengah dan b_indo-tinggi) - (2/6)*Entropy(S_{tinggi}) - (2/6)*Entropy($S_{menengah}$) - (1/6)*Entropy(S_{rendah})

= 0.918296 – 0 = 0.918296

Gain Inforation dari atribut **Matematika** = 0.970951

Tabel 3.16 Perhitungan Node 1.2.3

Node			Jml kasus (S)	Tidak Intensif (Si)	Intensif (Si)	Entropy	Gain
1.2.3	r_ipa-menengah dan b_indo-tinggi		6	4	2	0.918296	
	b_ing						0.170951
		tinggi	4	3	1	0.811278	
		menengah	1	0	1	0	
		rendah	1	1	0	0	
	mat						**0.970951**
		tinggi	3	3	0	0	
		menengah	1	1	0	0	
		rendah	2	0	2	0	

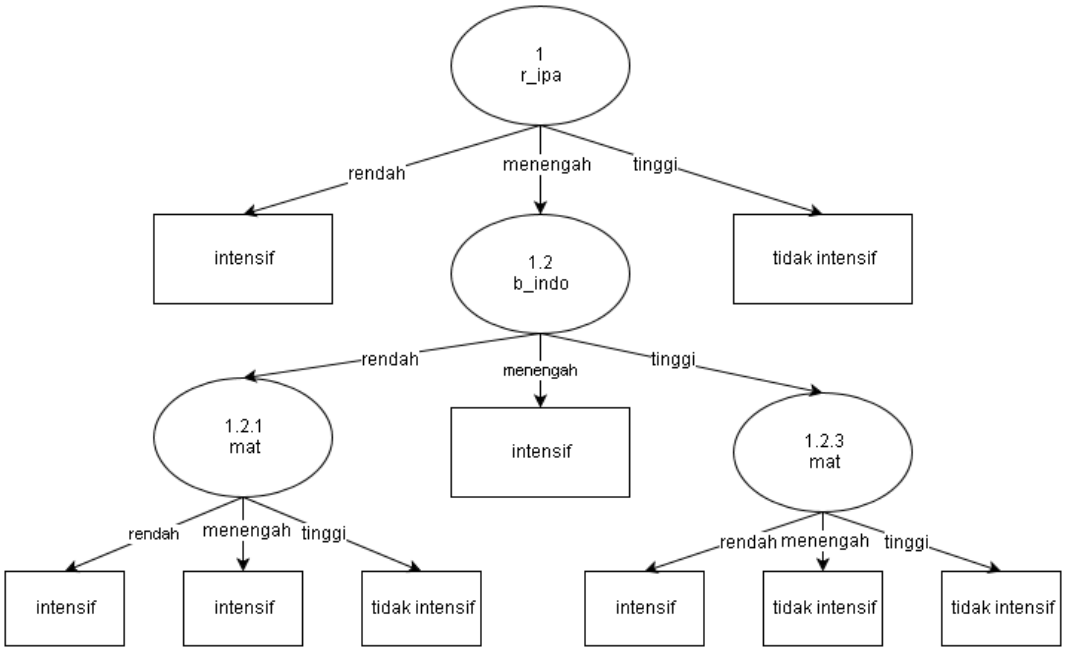
Rekursi Level 0, node 1.2.3:

Gain (r_ipa-menengah dan b_indo-tingi, b_ing) = 0.170951

Gain (r_ipa-menengah dan b_indo-tinggi, mat) = 0.970951

Dari hasil pada Tabel 3.13 dapat diketahui bahwa atribut dengan Gain tertinggi adalah **mat**, yaitu sebesar 0.970951. Dengan demikian mat dapat menjadi node akar. Ada tiga nilai atribut dari mat, yaitu tinggi, menengah, dan rendah. Semuanya telah terklasifikasi.

Dari hasil perhitungan node 1.2.1 dapat digambarkan pohon keputusan sementaranya tampak seperti pada Gambar 3.6 berikut ini



Gambar 3.5 Pohon Keputusan Ahir

Dengan memperhatikan pohon keputusan pada gambar 3.6, diketahui bahwa semua kasus sudah masuk dalam kelas. Dengan demikian, pohon keputusan pada Gambar 3.6 merupakan pohon keputusan terakhir yang dibentuk untuk atribut r_ipa dengan nilai atribut tinggi.

7. Node akar dari pohon keputusan di atas adalah atribut r_ipa dengan nilai atribut terdiri dari tinggi, menengah, dan rendah. Siswa dengan yang memiliki golongan nilai atribut menengah B. Indonesia (b_indo) diklasifikasikan lagi berdasarkan atribut B_INDO. Atribut B_INDO memiliki nilai atribut yaitu tinggi, menengah, dan rendah. Siswa dengan B.Indonesia nilai rendah dan tinggi diklasifikasikan lagi berdasarkan atribut MAT. Siswa yang memiliki atribut MAT menjadi node akhir dalam pohon keputusan yang terbentuk.

Berikut ini merupakan daftar aturan selengkapnya yang terbentuk berdasarkan pohon keputusan menggunakan Algoritma *ID3* beserta aturan yang baru.

Tabel 3.17 Tabel Aturan Yang Terbentuk Dari *ID3*

r_ipa (Rata - Rata IPA)	b_indo (B. Indonesia)	mat (matematika)	b_ing (B. Inggris)	Kelas
rendah	rendah	rendah	rendah	intensif
rendah	rendah	rendah	menegah	intensif
rendah	rendah	rendah	tinggi	intensif
rendah	rendah	menengah	rendah	intensif
rendah	rendah	menengah	menegah	intensif
rendah	rendah	menengah	tinggi	intensif
rendah	rendah	tinggi	rendah	intensif
rendah	rendah	tinggi	menegah	intensif
rendah	rendah	tinggi	tinggi	intensif
rendah	menengah	rendah	rendah	intensif
rendah	menengah	rendah	menegah	intensif
rendah	menengah	rendah	tinggi	intensif
rendah	menengah	menengah	rendah	intensif
rendah	menengah	menengah	menegah	intensif
rendah	menengah	menengah	tinggi	intensif
rendah	menengah	tinggi	rendah	intensif
rendah	menengah	tinggi	menegah	intensif
rendah	menengah	tinggi	tinggi	intensif
rendah	tinggi	rendah	rendah	intensif
rendah	tinggi	rendah	menegah	intensif
rendah	tinggi	rendah	tinggi	intensif
rendah	tinggi	menengah	rendah	intensif
rendah	tinggi	menengah	menegah	intensif
rendah	tinggi	menengah	tinggi	intensif
rendah	tinggi	tinggi	rendah	intensif
rendah	tinggi	tinggi	menegah	intensif
rendah	tinggi	tinggi	tinggi	intensif
menengah	rendah	rendah	rendah	intensif
menengah	rendah	rendah	menegah	intensif
menengah	rendah	rendah	tinggi	intensif
menengah	rendah	menengah	rendah	intensif
menengah	rendah	menengah	menegah	intensif
menengah	rendah	menengah	tinggi	intensif
menengah	rendah	tinggi	rendah	tidak intensif
menengah	rendah	tinggi	menegah	tidak intensif
menengah	rendah	tinggi	tinggi	tidak intensif
menengah	menengah	rendah	rendah	intensif

r_ipa (Rata - Rata IPA)	b_indo (B. Indonesia)	mat (matematika)	b_ing (B. Inggris)	Kelas
menengah	menengah	rendah	menegah	intensif
menengah	menengah	rendah	tinggi	intensif
menengah	menengah	menengah	rendah	intensif
menengah	menengah	menengah	menegah	intensif
menengah	menengah	menengah	tinggi	intensif
menengah	menengah	tinggi	rendah	intensif
menengah	menengah	tinggi	menegah	intensif
menengah	menengah	tinggi	tinggi	intensif
menengah	tinggi	rendah	rendah	intensif
menengah	tinggi	rendah	menegah	intensif
menengah	tinggi	rendah	tinggi	intensif
menengah	tinggi	menengah	rendah	tidak intensif
menengah	tinggi	menengah	menegah	tidak intensif
menengah	tinggi	menengah	tinggi	tidak intensif
menengah	tinggi	tinggi	rendah	tidak intensif
menengah	tinggi	tinggi	menegah	tidak intensif
menengah	tinggi	tinggi	tinggi	tidak intensif
tinggi	rendah	rendah	rendah	tidak intensif
tinggi	rendah	rendah	menegah	tidak intensif
tinggi	rendah	rendah	tinggi	tidak intensif
tinggi	rendah	menengah	rendah	tidak intensif
tinggi	rendah	menengah	menegah	tidak intensif
tinggi	rendah	menengah	tinggi	tidak intensif
tinggi	rendah	tinggi	rendah	tidak intensif
tinggi	rendah	tinggi	menegah	tidak intensif
tinggi	rendah	tinggi	tinggi	tidak intensif
tinggi	menengah	rendah	rendah	tidak intensif
tinggi	menengah	rendah	menegah	tidak intensif
tinggi	menengah	rendah	tinggi	tidak intensif
tinggi	menengah	menengah	rendah	tidak intensif
tinggi	menengah	menengah	menegah	tidak intensif
tinggi	menengah	menengah	tinggi	tidak intensif
tinggi	menengah	tinggi	rendah	tidak intensif
tinggi	menengah	tinggi	menegah	tidak intensif
tinggi	menengah	tinggi	tinggi	tidak intensif
tinggi	tinggi	rendah	rendah	tidak intensif
tinggi	tinggi	rendah	menegah	tidak intensif
tinggi	tinggi	rendah	tinggi	tidak intensif
tinggi	tinggi	menengah	rendah	tidak intensif

r_ipa (Rata - Rata IPA)	b_indo (B. Indonesia)	mat (matematika)	b_ing (B. Inggris)	Kelas
tinggi	tinggi	menengah	menegah	tidak intensif
tinggi	tinggi	menengah	tinggi	tidak intensif
tinggi	tinggi	tinggi	rendah	tidak intensif
tinggi	tinggi	tinggi	menegah	tidak intensif
tinggi	tinggi	tinggi	tinggi	tidak intensif

1.1.2.8 Output Klasifikasi

Berdasarkan aturan yang terbentuk dari algoritma *ID3* pada Tabel 3.17 maka data siswa pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2 sudah dapat diklasifikasikan kelasnya untuk pengelompokan bimbingan belajar. Data siswa yang sudah dikelompokan kelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.18 dan Tabel 3.21

Tabel 3.18 Pengklasifikasian Siswa Untuk Kelas IPA

Nama Siswa	Bahasa Indonesia	Bahasa Inggris	Matematika	Rata-Rata	Kelas
Aditya Laesa Ahmad	tinggi	menengah	rendah	tinggi	tidak intensif
Ahmad Farhan	rendah	tinggi	tinggi	tinggi	tidak intensif
Andini Yudistya N	tinggi	tinggi	tinggi	tinggi	tidak intensif
Chandra Denta Triyadi	rendah	tinggi	tinggi	tinggi	tidak intensif
Diky Septian	menengah	rendah	rendah	tinggi	tidak intensif
Fadli Insani	tinggi	tinggi	tinggi	tinggi	tidak intensif
Hanifah Fauziah	tinggi	menengah	tinggi	tinggi	tidak intensif
Helbi Apriani	menengah	rendah	menengah	tinggi	tidak intensif
Husnun Aulia Sutandi	tinggi	menengah	tinggi	tinggi	tidak intensif
Ilham Nurzaman	menengah	menengah	tinggi	tinggi	tidak intensif
Irfan Fakhrudin	rendah	menengah	tinggi	tinggi	tidak intensif

Nama Siswa	Bahasa Indonesia	Bahasa Inggris	Matematika	Rata-Rata	Kelas
Khairunnissa	tinggi	rendah	menengah	tinggi	tidak intensif
Kiki Yuliastiana P	rendah	rendah	tinggi	menengah	tidak intensif
M. Rifki Maulana	menengah	tinggi	menengah	tinggi	tidak intensif
Maya Nurmayati	tinggi	rendah	rendah	menengah	intensif
Miraz Kurniawan S.M	menengah	rendah	rendah	tinggi	tidak intensif
Mohammad Alvian	tinggi	tinggi	tinggi	rendah	intensif
Muhamad Redyannoor	tinggi	menengah	tinggi	tinggi	tidak intensif
Muhamad Riki F	tinggi	menengah	tinggi	menengah	intensif
Muhammad Falak L	tinggi	menengah	tinggi	menengah	intensif
Musa Al-Khadzim	tinggi	menengah	tinggi	menengah	intensif
Nadila Aprilianti Putri	menengah	tinggi	tinggi	tinggi	tidak intensif
Novi Aryanty	tinggi	menengah	tinggi	menengah	intensif
Nurul Ilham	tinggi	rendah	tinggi	menengah	tidak intensif
Rendy Ferdiansyah	menengah	tinggi	menengah	menengah	tidak intensif
Reynaldi	menengah	menengah	menengah	menengah	intensif
Reza Saeful Fajar	tinggi	rendah	menengah	menengah	tidak intensif
Ricky Riyadi	tinggi	rendah	rendah	tinggi	tidak intensif
Roxiq Mulna Muhammad	tinggi	menengah	tinggi	rendah	intensif
Sahidah Latifah	tinggi	rendah	tinggi	menengah	intensif
Satriyo	rendah	tinggi	tinggi	tinggi	tidak intensif
Silma Syilviani Nugraha	menengah	tinggi	menengah	menengah	tidak intensif
Soca Indra Tirakat	menengah	tinggi	menengah	menengah	tidak intensif
Suresh	rendah	tinggi	tinggi	tinggi	tidak intensif
Syarifah Iryani	tinggi	rendah	menengah	menengah	tidak intensif

Nama Siswa	Bahasa Indonesia	Bahasa Inggris	Matematika	Rata-Rata	Kelas
Tri Wahyu Lianto	tinggi	tinggi	menengah	tinggi	tidak intensif
Wahyu Andiansyah	rendah	rendah	tinggi	tinggi	tidak intensif
Wiby Putra Adyan R	menengah	tinggi	tinggi	tinggi	tidak intensif
Zamal Affandi	tinggi	rendah	menengah	menengah	tidak intensif

Tabel 3.19 Pembagian Kelas Untuk Kelas Tidak Intensif IPA

Tidak Intensif
Aditya Laesa Ahmad
Ahmad Farhan
Andini Yudistya N
Chandra Denta Triyadi
Diky Septian
Fadli Insani
Hanifah Fauziah
Helbi Apriani
Husnun Aulia Sutandi
Ilham Nurzaman
Irfan Fakhrudin
Khairunnissa
Kiki Yuliastiana P
M. Rifki Maulana
Miraz Kurniawan S.M
Muhamad Redyannoor
Nadila Aprilianti Putri
Nurul Ilham
Rendy Ferdiansyah
Reza Saeful Fajar
Ricky Riyadi
Satriyo
Silma Syilviani Nugraha
Soca Indra Tirakat
Suresh
Syarifah Iryani
Tri Wahyu Lianto

Tidak Intensif
Wahyu Andiansyah
Wiby Putra Adyan R
Zamal Affandi

Tabel 3 20 Pembagian Kelas Untuk Kelas Intensif IPA

Intensif
Maya Nurmayati
Mohammad Alvian
Muhamad Riki F
Muhammad Falak L
Musa Al-Khadzim
Novi Aryanty
Reynaldi
Roxiq Mulna Muhammad
Sahidah Latifah

Tabel 3.21 Pengklasifikasian Siswa Untuk Kelas IPS

Nama Siswa	Bahasa Indonesia	Bahasa Inggris	Matematika	Rata-Rata	Kelas
Ahmad Fikri Nurjihad D	Tinggi	Tinggi	Menengah	Tinggi	Tidak Intensif
Alya Viani Alfarisi	Rendah	Tinggi	Tinggi	Menengah	Tidak Intensif
Ananta Zehan	Menengah	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tidak Intensif
Andi Supriadi	Menengah	Tinggi	Rendah	Tinggi	Tidak Intensif
Ardiva Herdiyadi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tidak Intensif
Ari Muhammad F	Tinggi	Menengah	Menengah	Tinggi	Tidak Intensif
Arni Nurmawati	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tidak Intensif
Avan Pradiastama	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Menengah	Tidak Intensif
Ayu Asri Lestari	Tinggi	Rendah	Tinggi	Menengah	Tidak Intensif
Fachri Agustian S	Tinggi	Menengah	Tinggi	Menengah	Tidak Intensif
Farhan Dwiputra P	Tinggi	Menengah	Menengah	Tinggi	Tidak Intensif
Fikri Ramdhani	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Menengah	Tidak Intensif
Geri Ramadhan	Tinggi	Rendah	Menengah	Menengah	Tidak Intensif
Hardi Hidayat	Rendah	Tinggi	Menengah	Tinggi	Tidak Intensif
Keken Ahmad Nurkholis	Tinggi	Menengah	Tinggi	Tinggi	Tidak Intensif
M. Royan Al-Azhari	Tinggi	Menengah	Menengah	Menengah	Tidak Intensif
M. Syahrul Ginanjar	Rendah	Rendah	Rendah	Tinggi	Tidak Intensif
Mega Ani Pratama	Tinggi	Tinggi	Menengah	Tinggi	Tidak Intensif

Nama Siswa	Bahasa Indonesia	Bahasa Inggris	Matematika	Rata-Rata	Kelas
Megariestha Claudia	Menengah	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tidak Intensif
Muhammad Djani Wahyudin	Tinggi	Rendah	Tinggi	Tinggi	Tidak Intensif
Muhammad Hanif	Menengah	Tinggi	Menengah	Menengah	Intensif
Muhammad Nur C. M	Tinggi	Menengah	Tinggi	Tinggi	Tidak Intensif
Muhammad Septian	Tinggi	Rendah	Tinggi	Tinggi	Tidak Intensif
Nisrina Anbar	Menengah	Tinggi	Rendah	Menengah	Intensif
Nopi Nella Wahyuni	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tidak Intensif
Pradana Aji Prasasti	Tinggi	Rendah	Tinggi	Tinggi	Tidak Intensif
Puput Putri Novianti	Tinggi	Tinggi	Rendah	Tinggi	Tidak Intensif
Puri Lestari	Menengah	Rendah	Menengah	Menengah	Intensif
Razaqa Sughriawan	Rendah	Rendah	Menengah	Menengah	Intensif
Rinaldi Ramadhan	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Menengah	Tidak Intensif
T. Indra Utama Z	Menengah	Tinggi	Menengah	Menengah	Intensif
Tesya Syam Putri	Tinggi	Menengah	Tinggi	Tinggi	Tidak Intensif
Tria Ardhiyani F	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Menengah	Tidak Intensif
Yoga Asfianto	Tinggi	Tinggi	Rendah	Tinggi	Tidak Intensif

Tabel 3.22 Pembagian Kelas Untuk Kelas Tidak Intensif IPS

Tidak Intensif
Ahmad Fikri Nurjihad D
Alya Viani Alfarisi
Ananta Zehan
Andi Supriadi
Ardiva Herdiyadi
Ari Muhammad F
Arni Nurmawati
Avan Pradiastama
Ayu Asri Lestari
Fachri Agustian S
Farhan Dwiputra P
Fikri Ramdhani
Geri Ramadhan
Hardi Hidayat

Tidak Intensif
Keken Ahmad Nurkholis
M. Royan Al-Azhari
M. Syahrul Ginanjar
Mega Ani Pratama
Megariestha Claudia
Muhammad Djani Wahyudin
Muhammad Nur C. M
Muhammad Septian
Nopi Nella Wahyuni

Tabel 3 23 Pembagian Kelas Untuk Kelas Intensif IPS

Intensif
Muhammad Hanif
Nisrina Anbar
Puri Lestari
Razaqa Sughriawan
T. Indra Utama Z
Muhammad Hanif
Nisrina Anbar
Puri Lestari
Razaqa Sughriawan
T. Indra Utama Z

3.1.3 Analisis Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak untuk mengimplementasikan *Data Mining* Pada Data Nilai Siswa di SMA Pasundan 2 Bandung ini terdiri dari kebutuhan fungsional dan non-fungsional.

Kebutuhan fungsional pada perangkat lunak yang dibangun dapat dilihat pada Tabel 3.24 dan Kebutuhan *non*-fungsional dapat dilihat pada

Tabel 3.25.

Tabel 3.24 Tabel Kebutuhan Fungsional

Kode	Deskripsi Kebutuhan
SKPL-F-01	Sistem menyedikan fungsi bagi pengguna untuk mengambil data dari luar sistem untuk kelas IPA

Kode	Deskripsi Kebutuhan
SKPL-F-02	Sistem menyedikan fungsi bagi pengguna untuk melakukan seleksi data untuk kelas IPA
SKPL-F-03	Sistem menyedikan fungsi bagi pengguna untuk melakukan *cleaning* data untuk kelas IPA
SKPL-F-04	Sistem menyedikan fungsi bagi pengguna untuk transformasi data untuk kelas IPA
SKPL-F-05	Sistem menyedikan fungsi bagi pengguna untuk menampilan hasil klasifikasi dari tranformasi secara keseluruhan untuk kelas IPA
SKPL-F-06	Sistem menyedikan fungsi bagi pengguna untuk mengambil data dari luar sistem untuk kelas IPS
SKPL-F-07	Sistem menyedikan fungsi bagi pengguna untuk melakukan seleksi data untuk kelas IPS
SKPL-F-08	Sistem menyedikan fungsi bagi pengguna untuk melakukan *cleaning* data untuk kelas IPS untuk kelas IPS
SKPL-F-09	Sistem menyedikan fungsi bagi pengguna untuk transformasi data
SKPL-F-10	Sistem menyedikan fungsi bagi pengguna untuk menampilan hasil klasifikasi dari tranformasi secara keseluruhan untuk kelas IPS

Tabel 3.25 Tabel *Non*-Kebutuhan Fungsional

Kode	Deskripsi Kebutuhan
SKPL-NF-01	Sistem ini dibangun dalam bentuk desktop
SKPL-NF-02	Sistem ini dibangun dengan spesifikasi perangkat lunak dan perangkat keras yang memenuhi standar minimum kebutuhan

3.1.4 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional

Analisis kebutuhan non fungsional merupakan proses analisis yang memilah-milah antara kebutuhan perangkat keras, perangkat lunak, dan pengguna sebagai kebutuhan dalam pembuatan aplikasi.

3.1.4.1 Analisi Kebutuhan Perangkat Keras

Analisis perangkat keras (hardware) merupakan proses analisis yang lebih menekankan kepada aspek pemanfaatan perangkat keras. Berdasarkan hasil analisis, pada bagian kesiswaan Sekolah SMA Pasundan 2 Bandung menggunakan perangkat dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Processor intel Core i3, 2330M, 2.2Ghz
2. RAM 2 Gb.
3. VGA Intel HD On Board 1Gb

4. Monitor LCD
5. Standart Mouuse dan Keyboard

Sedangkan kebutuhan minimal perangkat keras yang diperlukan untuk menjalankan aplikasi ini adalah :

1. Intel Pentium Processor G3440T 2.80 GHz
2. RAM 1GB
3. HDD 250GB
4. Monitor LED/LCD
5. *Standart Mouse* dan *Keyboard*

Berdasarkan hasil perbandingan dari perangkat keras yang ada, SMA Pasundan 2 Bandung telah memiliki perangkat keras yang sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan untuk menjalankan aplikasi ini.

3.1.4.2 Analisis Perangkat Lunak

Analisis perangkat lunak (software) merupakan proses analisis yang lebih menekankan kepada aspek pemanfaatan perangkat lunak. Berdasarkan hasil analisis, bagian kesiswaan di SMA Pasundan 2 Bandung memiliki perangkat lunak sebagai berikut:

1. Sistem operasi Windows 7.
2. Microsoft Office Excel 2007

3.1.4.3 Analisis Pengguna

Analisis kebutuhan perangkat pikir digunakan untuk menganalisa karakteristik pengguna perangkat lunak yang akan dibangun. Adapun karakteristiknya dijelaskan pada Tabel 3.26

Tabel 3.26 Spesifik Pengguna Aplikasi

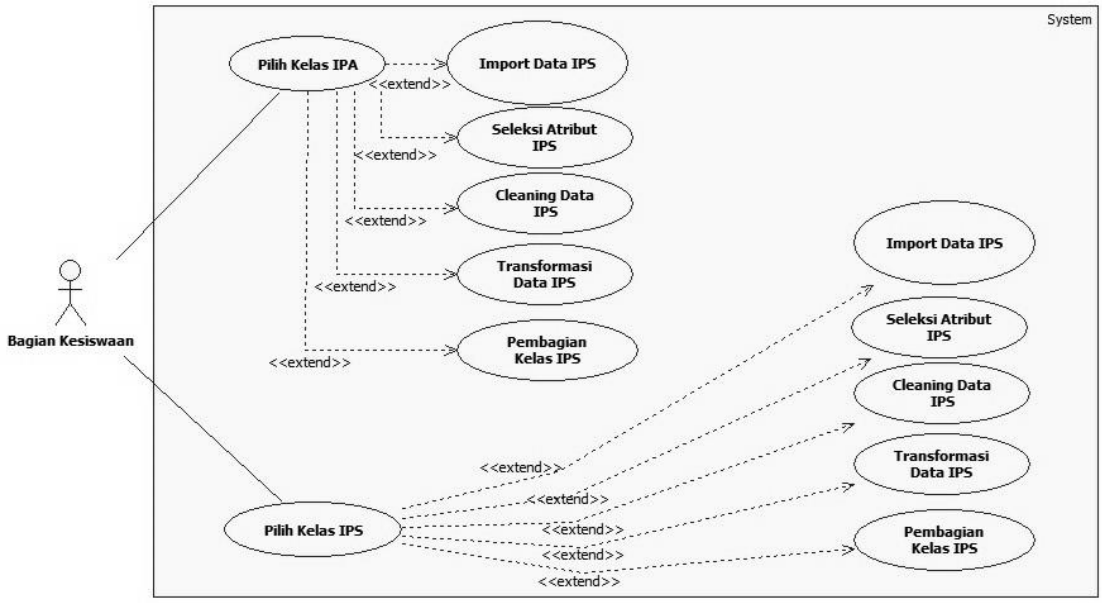
Nama	Spesifikasi
Pengguna / *User*	Bagisan Teknologi Informasi dan Komunikasi
Tingkat Pendidikan	Sarjana
Pengalaman	Bisa mengoperasikan komputer

3.1.5 Analisis Kebutuhan Fungsional

Di dalam analisis kebutuhan fungsional ini digambarkan proses yang akan ada pada sistem yang akan dibangun. Analisis sistem yang akan dibangun menggunakan pendekatan analisis berorientasi objek yang menggunakan pemodelan UML yang terdiri dari use case diagram, activity diagram, class diagram dan sequence diagram.

3.1.5.1 Diagram *Use Case*

Terdapat aktor dalam pembuatan aplikasi data mining ini, yaitu bagian kesiswaan . Tugas dari aktor tersebut dapat dilihat pada diagram *Use Case*



Gambar 3.6 Diagram *Usecase*

3.1.5.2 Use Case Skenario

Skenario yang dibuat ditujukan untuk beberapa use case utama, yang menggambarkan urutan interaksi actor dengan use case tersebut, dari awal sampai akhir.

3.1.5.2.1 Import Data

Import data siswa digunakan untuk melakukan proses import data siswa yang dilakukan oleh kesiswaan. Skenario tambah data siswa dapat dilihat pada Tabel 3.27

Tabel 3.27 Skenario Import Data

Identifikasi		
Nomor	1	
Nama	Import Data Siswa	
Tujuan	Melakukan proses import data siswa pada sistem	
Deskripsi	Pengguna dapat melakukan penambahan data siswa baru pada sistem	
Tipe		
Aktor	Kesiswaan	
Skenario Utama		
Kondisi Awal	Pengguna sudah membuka aplikasi data mining dan berada pada bagian data set / import data	
Aksi Aktor		**Reaksi Sistem**
1) Memilih tombol browse file 2) Mencari file yang akan di-import 3) Click import data		4) Mengecek data yang di-import 6) Apabila terjadi kesalahan pada data yang di-import maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan tetap pada form import data siswa 7) Apabila benar sistem akan mengecek data siswa 8) Apabila data sudah ada pada tabel maka sistem akan menampilkan data siswa 9) Data disimpan ke database
Kondisi Akhir	Pengguna berhasil melakukan kegiatan penambahan data siswa	

3.1.5.2.2 Atribut *Selection*

Data selection digunakan untuk melakukan proses seleksi data siswa, yang hanya dibutuhkan untuk proses mining ditahap selanjutnya. Skenario data selection dapat dilihat pada Tabel 3.28

Tabel 3.28 Skenario Atribut *Selection*

Identifikasi	
Nomor	2
Nama	*Data Selection*
Tujuan	Melakukan proses seleksi data siswa pada sistem

Deskripsi	Pengguna dapat melakukan seleksi data siswa pada sistem	
Tipe		
Aktor	Kesiswaan	
Skenario Utama		
Kondisi Awal	Pengguna sedang berada dalam bagian data selection	
Aksi Aktor		**Reaksi Sistem**
1) Memilih tombol “add seleksi data”		2) Mengecek data yang diseleksi 3) Sistem akan menampilkan data siswa yang sudah diseleksi 4) Data disimpan ke database
Kondisi Akhir	Pengguna berhasil melakukan kegiatan seleksi data siswa	

3.1.5.2.3 Data Cleaning

Data cleaning digunakan untuk melakukan proses pembersihan data yang memiliki nilai tidak konsisten atau kesalahan cetak. Skenario data cleaning dapat dilihat pada Tabel 3.29

Tabel 3.29 Skenario Data *Cleaning*

Identifikasi		
Nomor	3	
Nama	Data Cleaning	
Tujuan	Melakukan proses cleaning data siswa pada sistem	
Deskripsi	Pengguna dapat melakukan cleaning data siswa pada sistem	
Tipe		
Aktor	Kesiswaan	
Skenario Utama		
Kondisi Awal	Pengguna sedang berada dalam bagian data cleaning	
Aksi Aktor		**Reaksi Sistem**
1) Memilih tombol “add cleaning data”		2) Mengecek data yang akan dicleaning 3) Sistem akan menampilkan data siswa yang sudah dicleaning 4) Data disimpan ke database
Kondisi Akhir	Pengguna berhasil melakukan kegiatan cleaning data siswa	

3.1.5.2.4 Tranformasi Data

Transformasi digunakan untuk melakukan proses transformasi data, sehingga data tersebut sesuai untuk proses *data mining*. Skenario transformasi data dapat dilihat pada Tabel 3.30

Tabel 3.30 Skenario Transformasi Data

Identifikasi		
Nomor	4	
Nama	Trasformasi Data	
Tujuan	Melakukan proses transformasi data siswa pada sistem	
Deskripsi	Pengguna dapat melakukan transformasi data siswa pada sistem	
Tipe		
Aktor	Kesiswaan	
Skenario Utama		
Kondisi Awal	Pengguna sedang berada dalam bagian transformasi data	
Aksi Aktor		**Reaksi Sistem**
1) Memilih tombol “add transformasi data”		2) Mengecek data yang akan ditransformasi 3) Sistem akan menampilkan data siswa yang sudah ditransformasi 4) Data disimpan ke database
Kondisi Akhir	Pengguna berhasil melakukan kegiatan transformasi data siswa	

3.1.5.2.5 Pembagian Kelas

Skenario transformasi data dapat dilihat pada Tabel 3.31

Tabel 3.31 Skenario Pembagian Kelas

Identifikasi	
Nomor	5
Nama	Pembagian Kelas
Tujuan	Melakukan proses pembagian masing – masing siswa pada sistem
Deskripsi	Pengguna dapat melakukan pembagian kelas untuk siswa pada sistem
Tipe	
Aktor	Kesiswaan

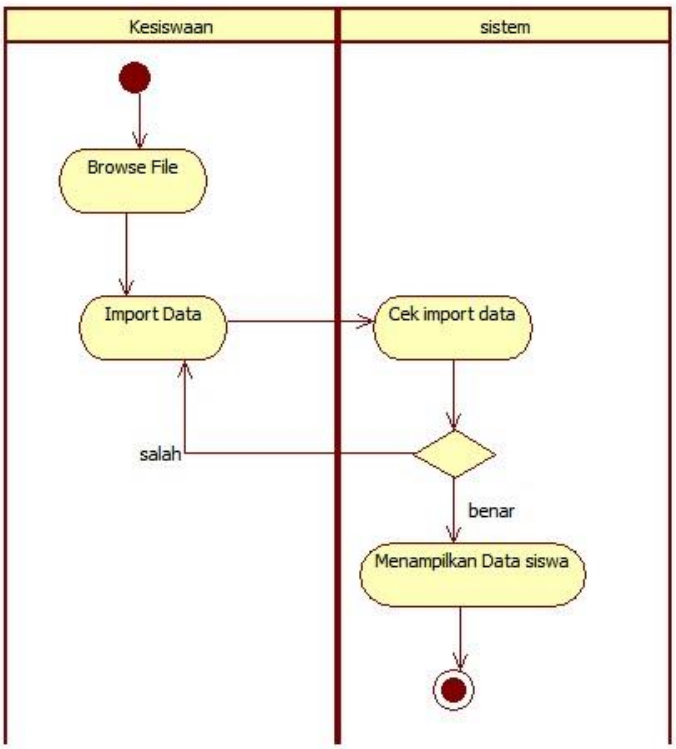
Skenario Utama		
Kondisi Awal	Pengguna sedang berada dalam bagian proses pembagian kelas	
Aksi Aktor		**Reaksi Sistem**
		1) Mengecek data siswa yang akan dibagi dan dipilihkan kelasnya 2) Sistem akan menampilkan data siswa yang sudah dibagi – bagi kelasnya 3) Data disimpan ke database
Kondisi Akhir	Pengguna berhasil melakukan kegiatan proses pembagian kelas siswa	

3.1.5.3 Diagram Aktivitas

Activity Diagram menggambarkan alur kerja (workflow) dari suatu aktivitas ke aktivitas lainnya dalam sebuah sistem yang sedang dirancang.

3.1.5.3.1 Impor Data

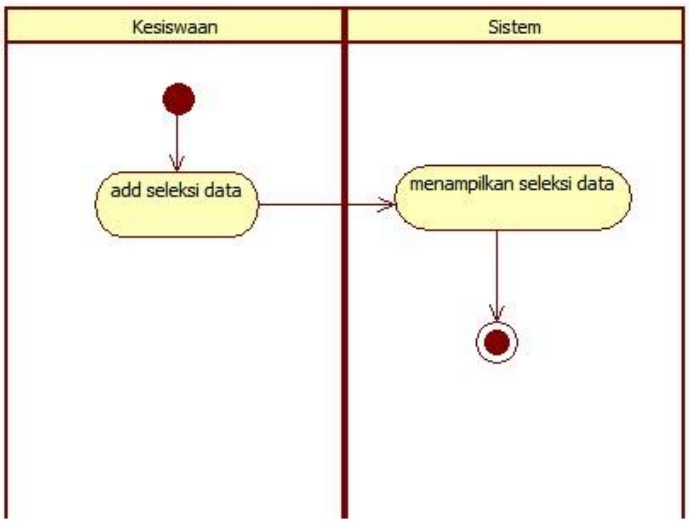
Aktifitas import data siswa merupakan aktifitas yang dilakukan bagian kesiswaan untuk menampikan data siswa. Seluruh tahapan import data siswa dapat dilihat pada **Gambar 3.7**



Gambar 3.7 Diagram Aktivitas *Import* Data

3.1.5.3.2 Atribut *Selection*

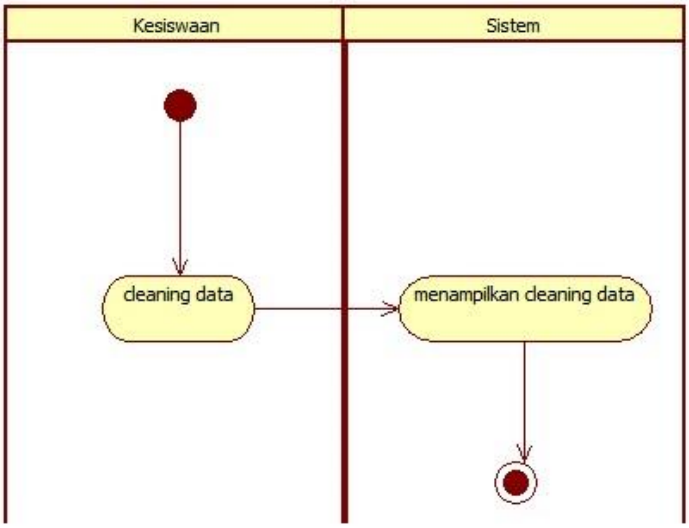
Aktifitas seleksi data siswa merupakan aktifitas yang dilakukan bagian kesiswaan untuk seleksi data siswa. Seluruh tahapan aktifitas atribut *selection* siswa dapat dilihat pada



Gambar 3.8 Diagram Aktivitas Atribut Seleksi

3.1.5.3.3 Data Cleaning

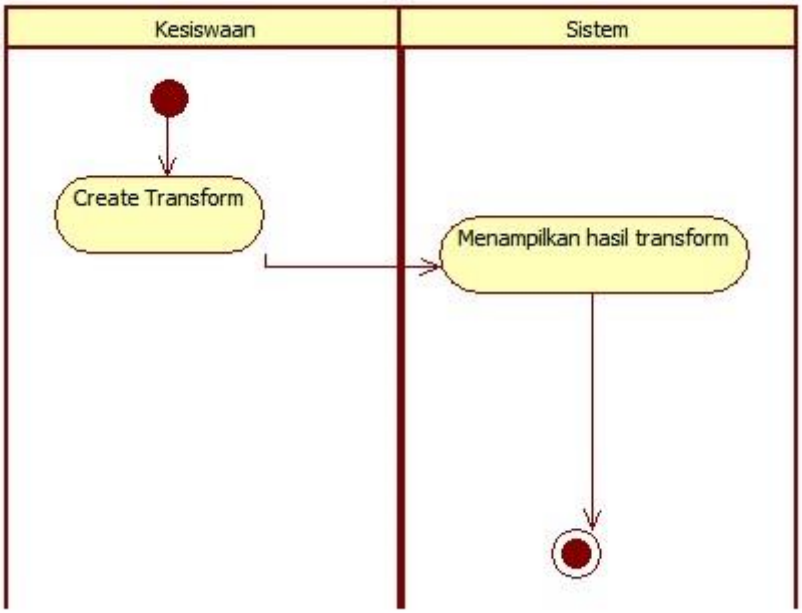
Aktifitas cleaning data siswa merupakan aktifitas yang dilakukan bagian kesiswaan untuk cleaning data siswa dengan nilai yang tidak konsisten. Seluruh tahapan aktifitas tambah data pengajar dapat dilihat pada **Gambar 3.9**



Gambar 3.9 Diagram Data *Cleaning*

3.1.5.3.4 Transformasi Data

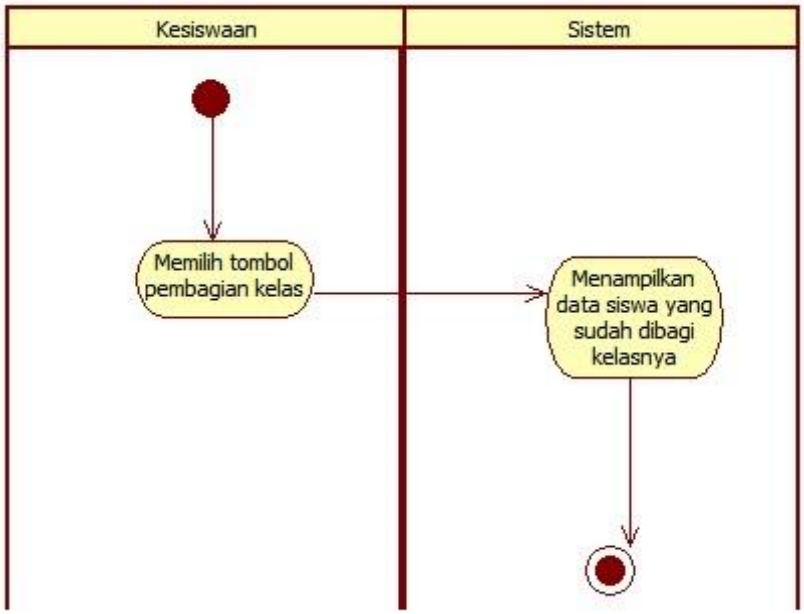
Aktifitas transformasi data siswa merupakan aktifitas yang dilakukan bagian kesiswaan untuk men-transform data siswa untuk merubah data agar bisa di-mining. Seluruh tahapan aktifitas tambah data pengajar dapat dilihat pada **Gambar 3.10**



Gambar 3.10 Diagram Transformasi Data

3.1.5.3.5 Pembagian Kelas

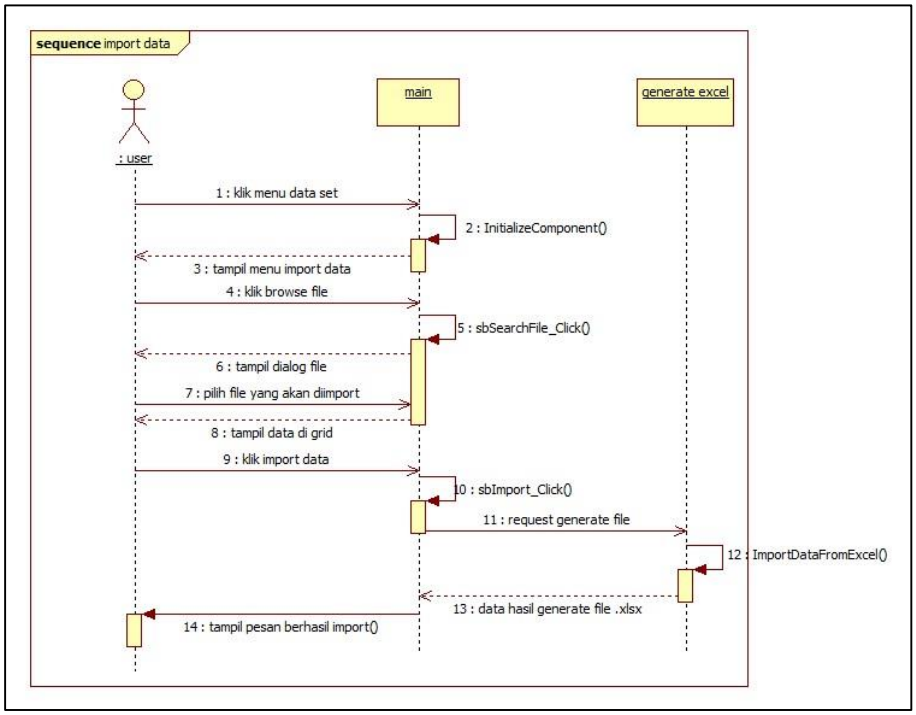
Aktivitas pembagian kelas merupakan aktivitas yang dilakukan bagian kesiswaan untuk menampilkan data siswa dengan kelas yang telah disesuaikan. Seluruh tahapan aktivitas tambah data pengajar dapat dilihat pada



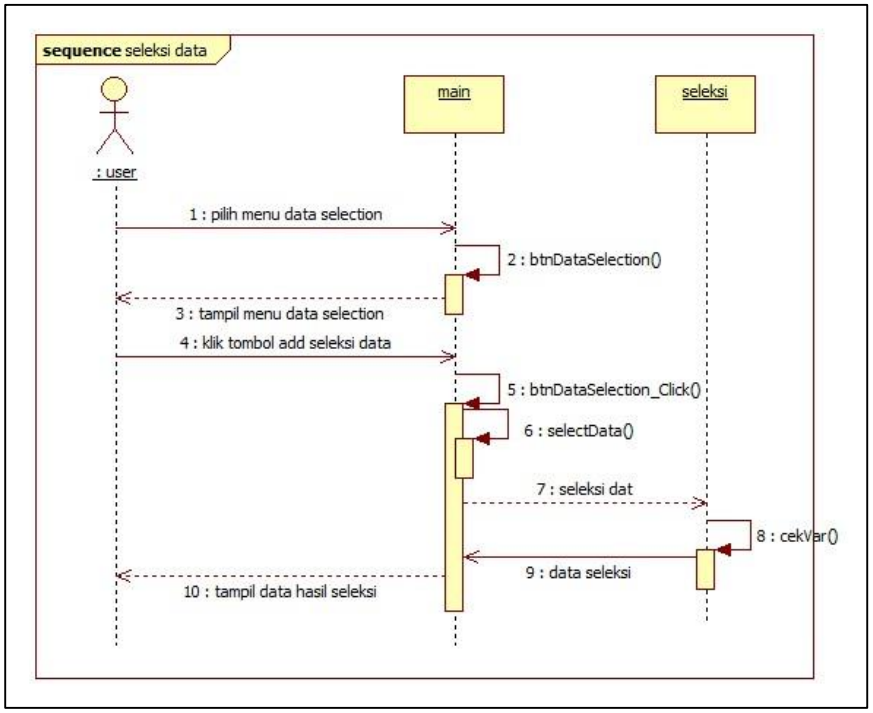
Gambar 3.11 Diagram Pembagian Kelas

3.1.5.4 Sequence Diagram

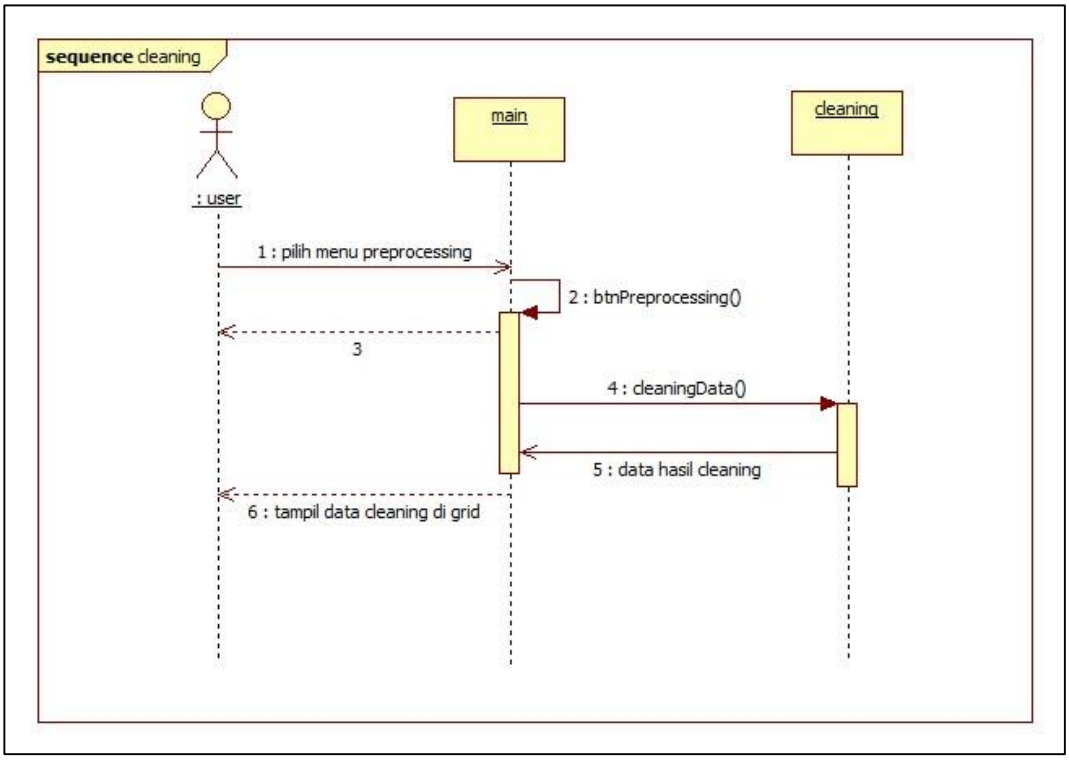
Sequence diagram merupakan penerapan skenario sistem aplikasi data mining dengan menunjukan interaksi dengan menampilkan setiap partisipan garis alir secara vertikal dan pengurutan pesan dari atas ke bawah.



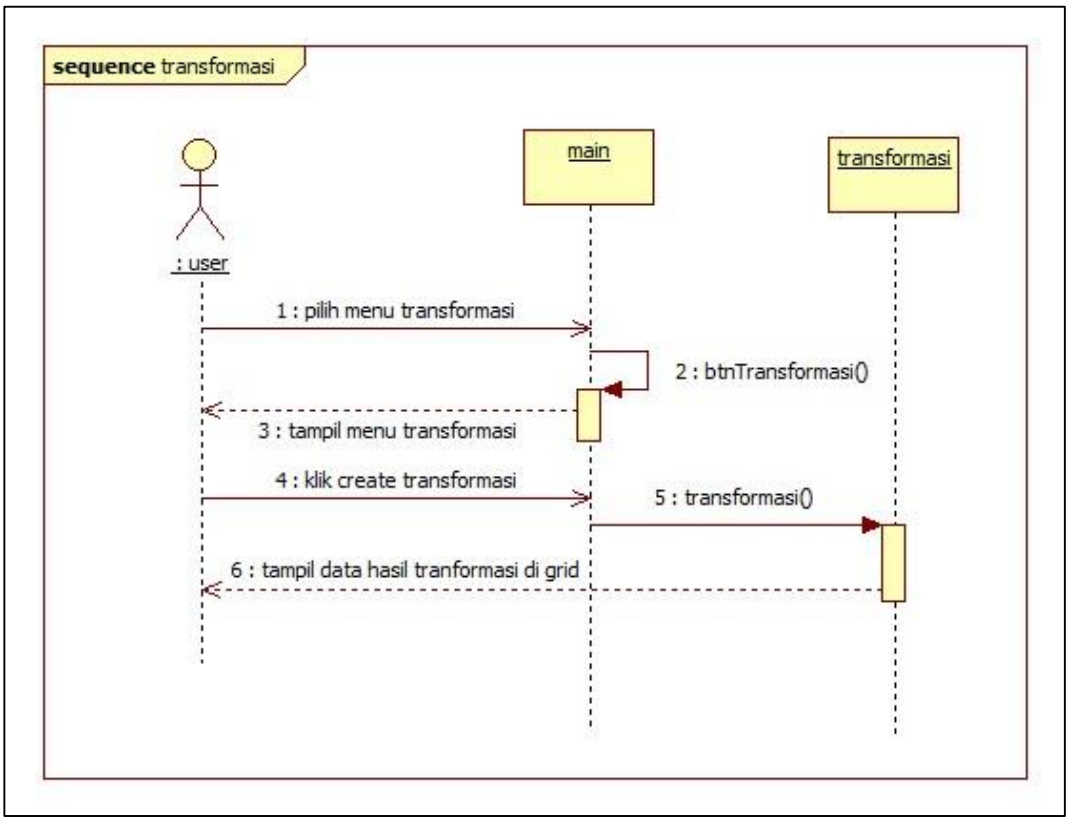
Gambar 3.12 *Sequence Import* Data



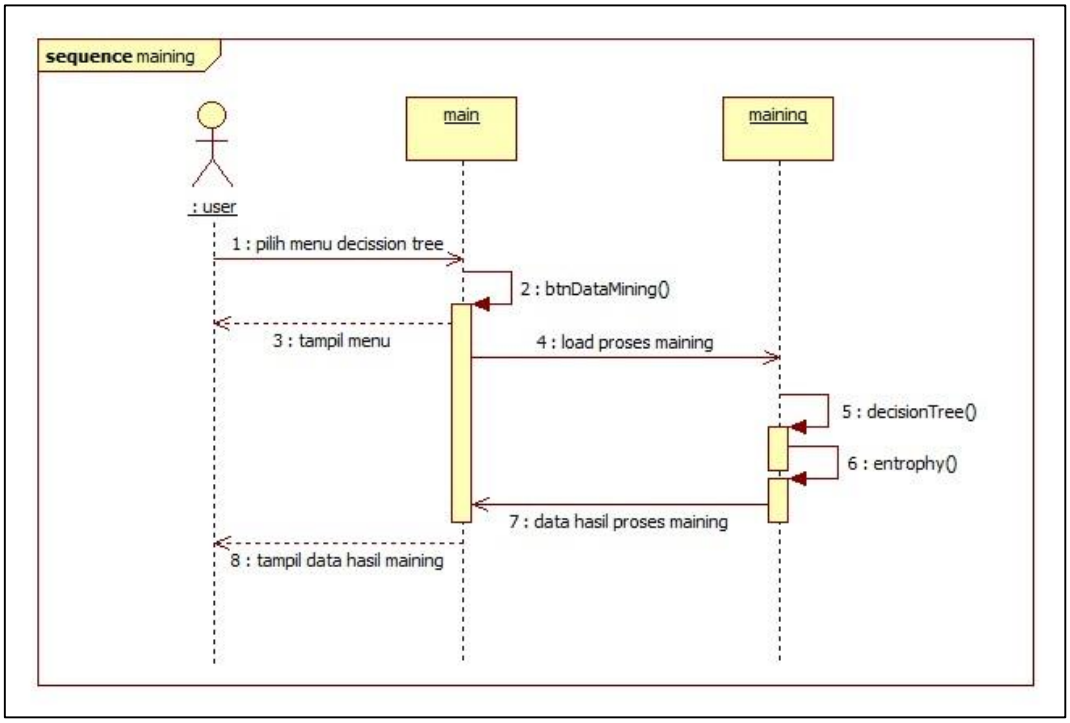
Gambar 3.13 *Sequence* Atribut *Selection*



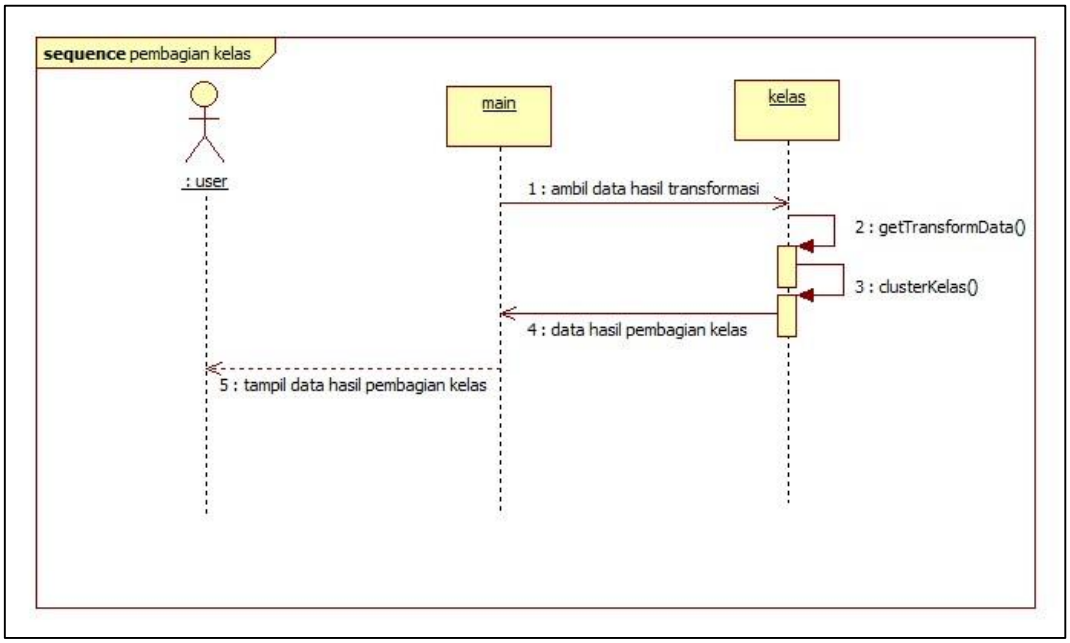
Gambar 3.14 *Sequence* Data *Cleaning*



Gambar 3.15 *Sequence* Transformasi Data



Gambar 3.16 *Sequence* Proses *Mining*

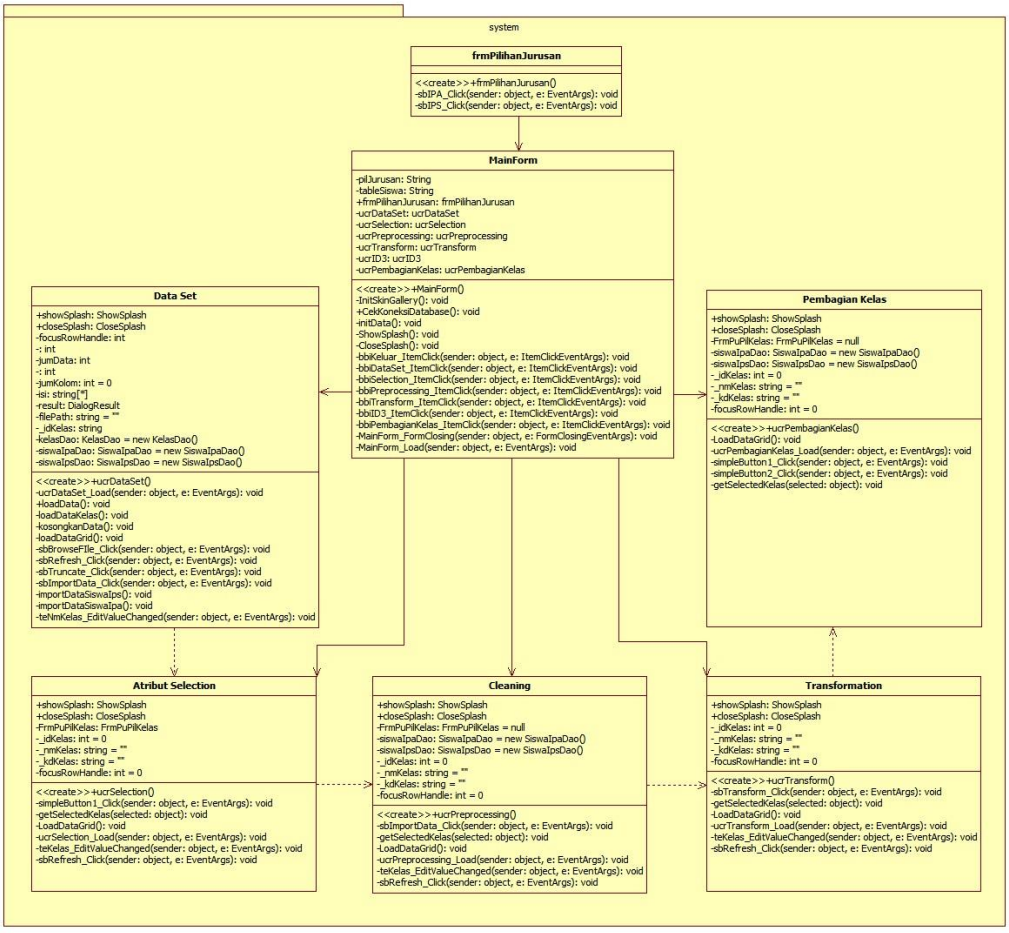


Gambar 3.17 Sequence Pembagian Kelas

3.1.5.5 Class Diagram

Class Diagram ditujukan untuk mendefinisikan proses yang berjalan pada aplikasi *Data Mining* ini. Terdapat tiga jenis kelas dalam sistem, yaitu kelas View, kelas controller dan kelas data. Seluruh kelas-kelas yang ada dalam sistem dapat dilihat pada

Gambar 3.18



Gambar 3.18 *Class* Diagram

3.2 Perancangan Basis Data

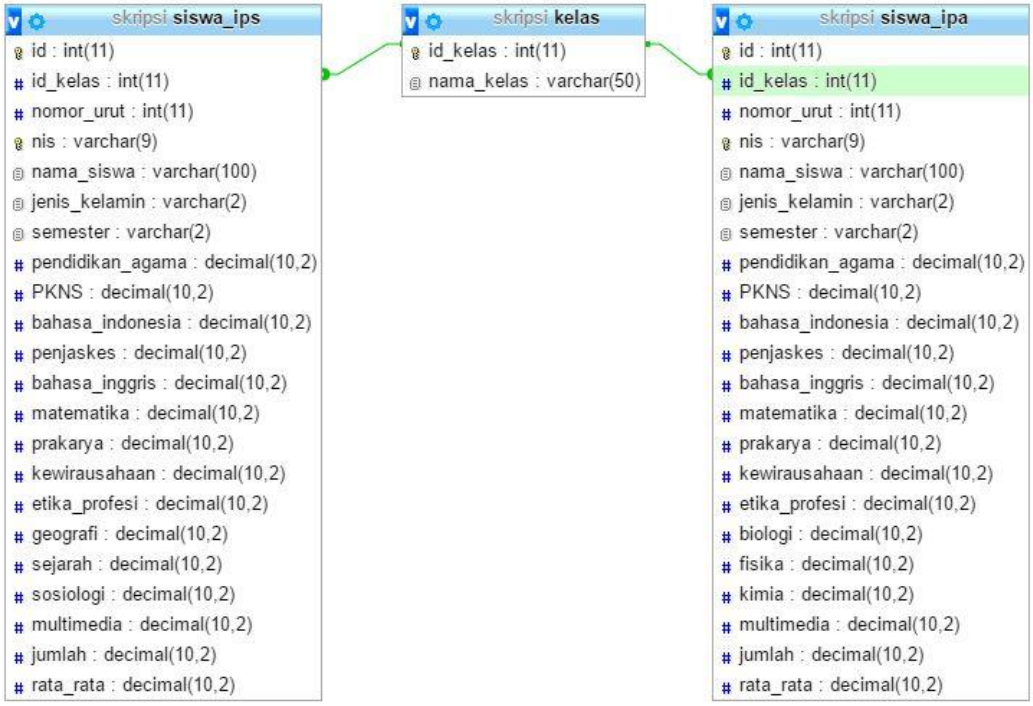
3.2.1 Sekema Relasi

Skema relasi merupakan notasi untuk menggambar tabel, atribut tiap tabel dan hubungan atribut kunci antar tabel yang berelasi. Berikut adalah skema relasi dari basis data pada sistem yang dibangun.

1) Kelas = (`id_kelas`, `nama_kelas`)
2) Kelas_ipa= (`id`, `id_kelas`, `nis`, `nama_siswa` , `jenis_kelamin` , `semester` , `pendidikan_agama` , `PKNS` , `bahasa_indonesia` , `penjaskes` , `bahasa_inggris` , `matematika` , `prakarya` , `kewirausahaan` , `etika_profesi` , `biologi` , `fisika` , `kimia` , `multimedia` , `jumlah` , `rata_rata`)
3) Kelas_ips = (`id`, `id_kelas`, `nis`, `nama_siswa` , `jenis_kelamin` , `semester` , `pendidikan_agama` , `PKNS` , `bahasa_indonesia` , `penjaskes` , `bahasa_inggris` , `matematika` , `prakarya` , `kewirausahaan` , `etika_profesi` , `geografi` , `sosiologi` , `sejarah` , `multimedia` , `jumlah` , `rata_rata`)

3.2.2 Diagram Relasi

Diagram relasi merupakan diagram yang menjelaskan realasi antar tabel atau entitas. Gambar 3.19 adalah diagram relasi dari basis data pada sistem yang dibangun.



Gambar 3.19 Diagram Relasi

3.2.3 Struktur File

Struktur file menggambarkan file yang akan mewakili satu tabel. Dimana jumlah tabel maupun atribut pada struktur file harus sama dengan yang ada di skema relasi. Berikut adalah struktur file dari basis data pada sistem yang dikembangkan.

Tabel 3.32 Struktur File Tabel Kelas

Column	Type	*Attributes*	Null	Default	Extra	Links to
id_kelas	int(11)		No		auto_increment	
nama_kelas	varchar(50)		Yes	NULL		

Tabel 3.33 Struktur File Tabel siswa_ipa

Column	Type	*Attributes*	Null	Default	Extra	Links to
id	int(11)		No		auto_increment	
id_kelas	int(11)		No			-> kelas.id_kelas ON UPDATE CASCADE

Column	Type	*Attributes*	Null	Default	Extra	Links to ON DELETE CASCADE
nomor_urut	int(11)		No			
nis	varchar(9)		No			
nama_siswa	varchar(100)		No			
jenis_kelamin	varchar(2)		No			
semester	varchar(2)		Yes	NULL		
pendidikan_agama	decimal(10,2)		Yes	NULL		
PKNS	decimal(10,2)		Yes	NULL		
bahasa_indonesia	decimal(10,2)		Yes	NULL		
penjaskes	decimal(10,2)		Yes	NULL		
bahasa_inggris	decimal(10,2)		Yes	NULL		
matematika	decimal(10,2)		Yes	NULL		
prakarya	decimal(10,2)		Yes	NULL		
kewirausahaan	decimal(10,2)		Yes	NULL		
etika_profesi	decimal(10,2)		Yes	NULL		
biologi	decimal(10,2)		Yes	NULL		
fisika	decimal(10,2)		Yes	NULL		
kimia	decimal(10,2)		Yes	NULL		
multimedia	decimal(10,2)		Yes	NULL		
jumlah	decimal(10,2)		Yes	NULL		
rata_rata	decimal(10,2)		Yes	NULL		

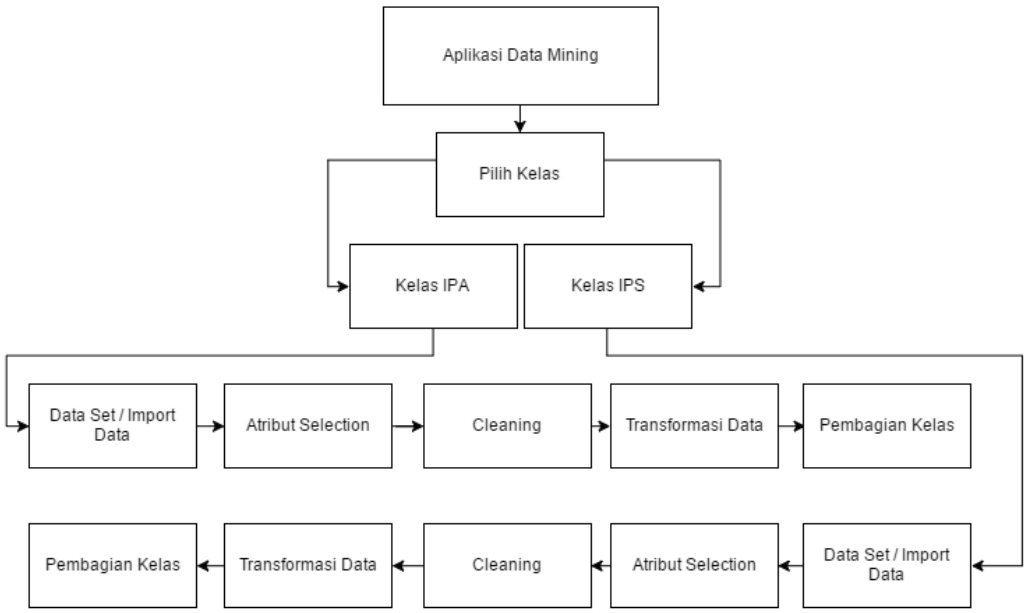
Tabel 3.34 Struktur File Tabel siswa_ips

Column	Type	*Attributes*	Null	Default	Extra	Links to
id	int(11)		No		auto_increment	
Id_kelas	int(11)		No			-> kelas.id_kelas ON UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE
nomor_urut	int(11)		No			

Column	Type	*Attributes*	Null	Default	Extra	Links to
nis	varchar(9)		No			
nama_siswa	varchar(100)		No			
jenis_kelamin	varchar(2)		No			
semester	varchar(2)		Yes	NULL		
pendidikan_agama	decimal(10,2)		Yes	NULL		
PKNS	decimal(10,2)		Yes	NULL		
bahasa_indonesia	decimal(10,2)		Yes	NULL		
penjaskes	decimal(10,2)		Yes	NULL		
bahasa_inggris	decimal(10,2)		Yes	NULL		
matematika	decimal(10,2)		Yes	NULL		
prakarya	decimal(10,2)		Yes	NULL		
kewirausahaan	decimal(10,2)		Yes	NULL		
etika_profesi	decimal(10,2)		Yes	NULL		
geografi	decimal(10,2)		Yes	NULL		
sosiologi	decimal(10,2)		Yes	NULL		
sejarah	decimal(10,2)		Yes	NULL		
multimedia	decimal(10,2)		Yes	NULL		
jumlah	decimal(10,2)		Yes	NULL		
rata_rata	decimal(10,2)		Yes	NULL		

3.3 Perancangan Struktur Menu

Dalam pembangunan perangkat lunak diperlukan struktur menu untuk memudahkan pengguna dalam menavigasi fungsional sistem. Adapun perancangan struktur menu untuk aplikasi yang akan dibangun dapat dilihat pada gambar Gambar 3.20 berikut :



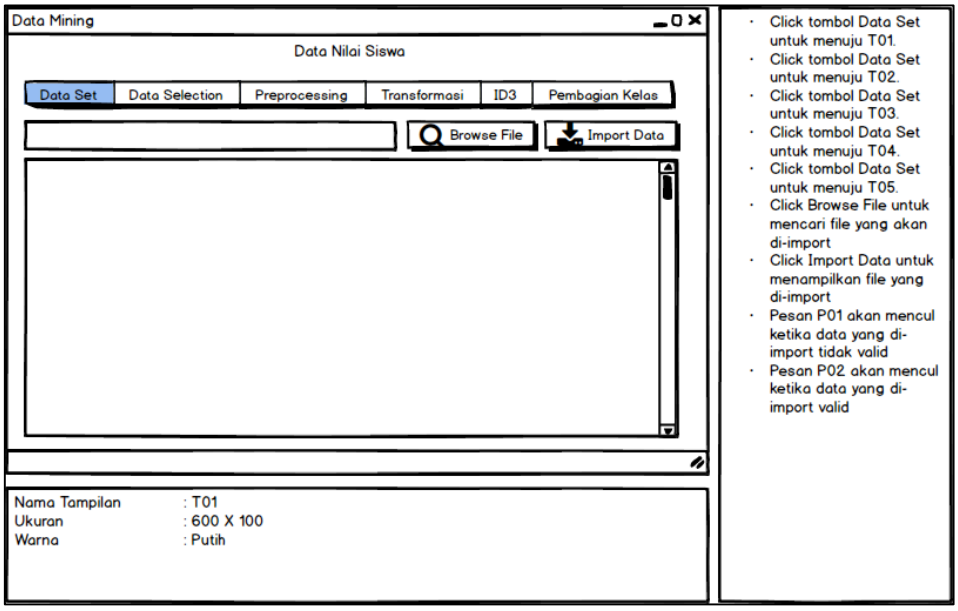
Gambar 3.20 Perancangan Struktur Menu

3.3.1 Perancangan Antar Muka

Perancangan antar muka berfungsi untuk memberi gambaran tentang perangkat lunak yang akan dibangun, supaya lebih memudahkan dalam pembuatan perangkat lunak nantinya. Adapun perancangan antar muka untuk PR lunak yang akan dibangun akan dijelaskan berikut ini:

1. Tampilan antarmuka Data Set

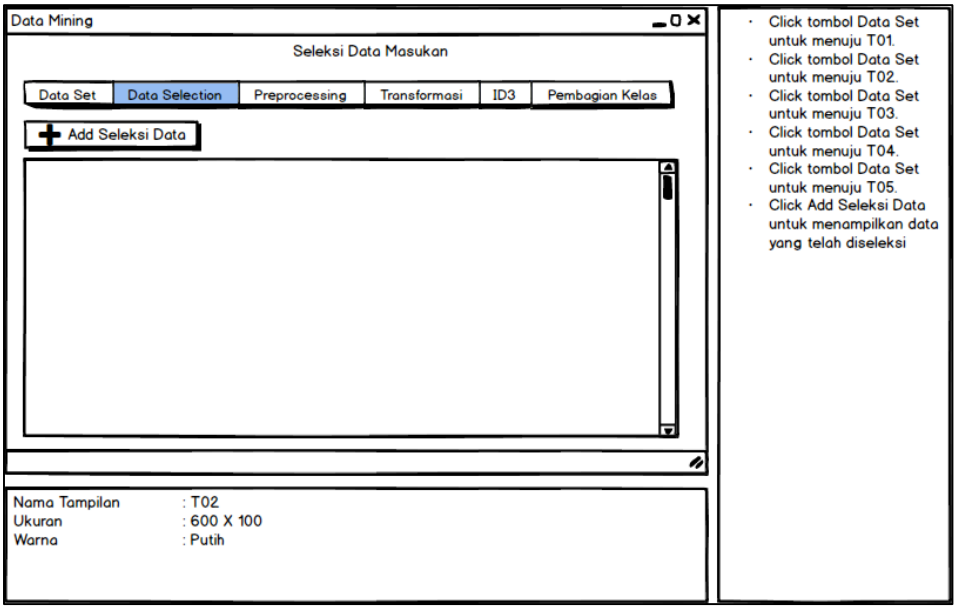
   Tampilan antarmuka Data Set dapat dilihat pada



Gambar 3.21 Data Set

2. Tampilan antarmuka *Data Selection*

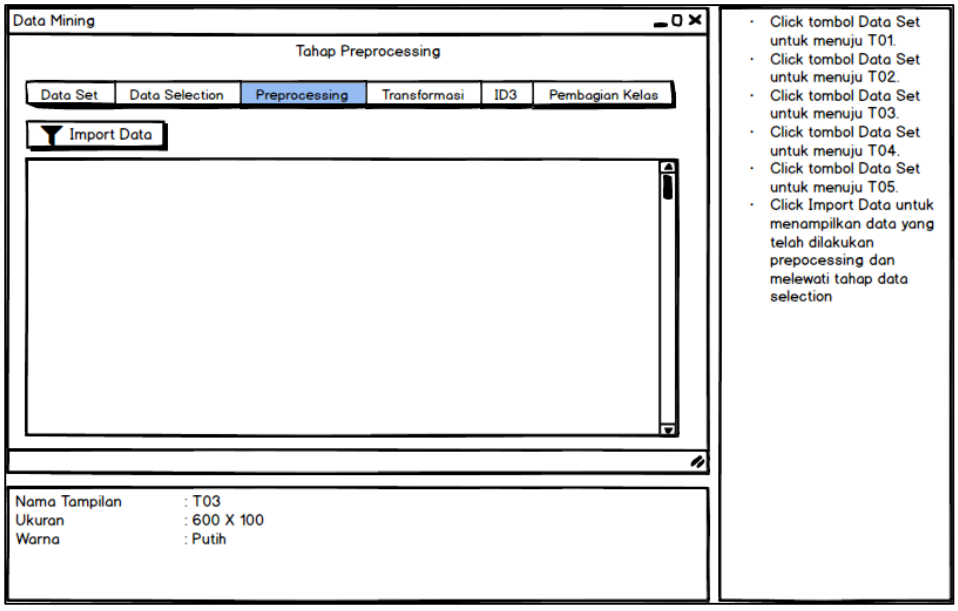
   Tampilan antarmuka *Data Selection* dapat dilihat pada Gambar 3.22



Gambar 3.22 *Data Selection*

3. Tampilan antarmuka *Preprocessing*

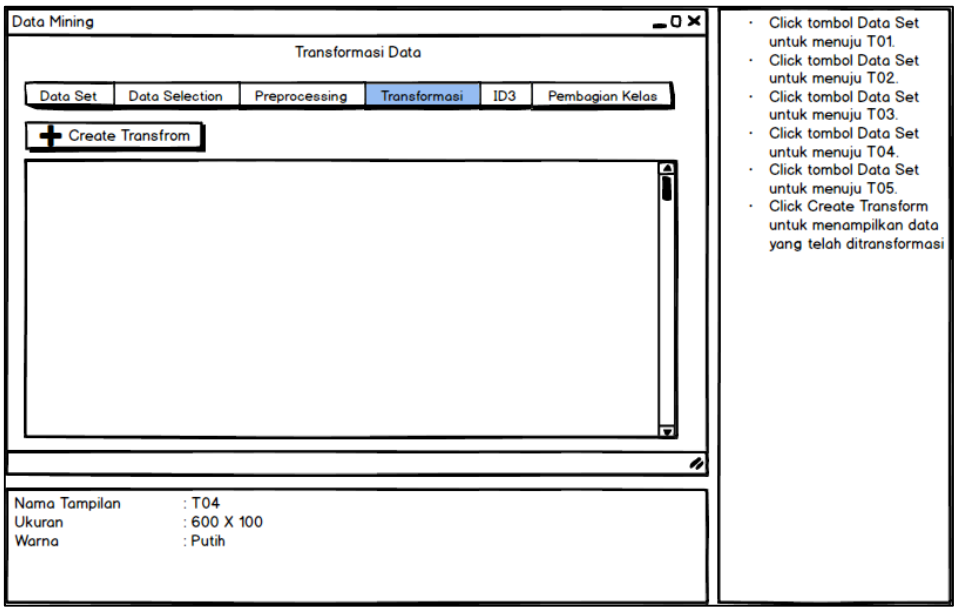
   Tampilan antarmuka *Preprocessing* dapat dilihat pada Gambar 3.23



Gambar 3.23 *Preprocessing*

4. Tampilan antarmuka Transformasi

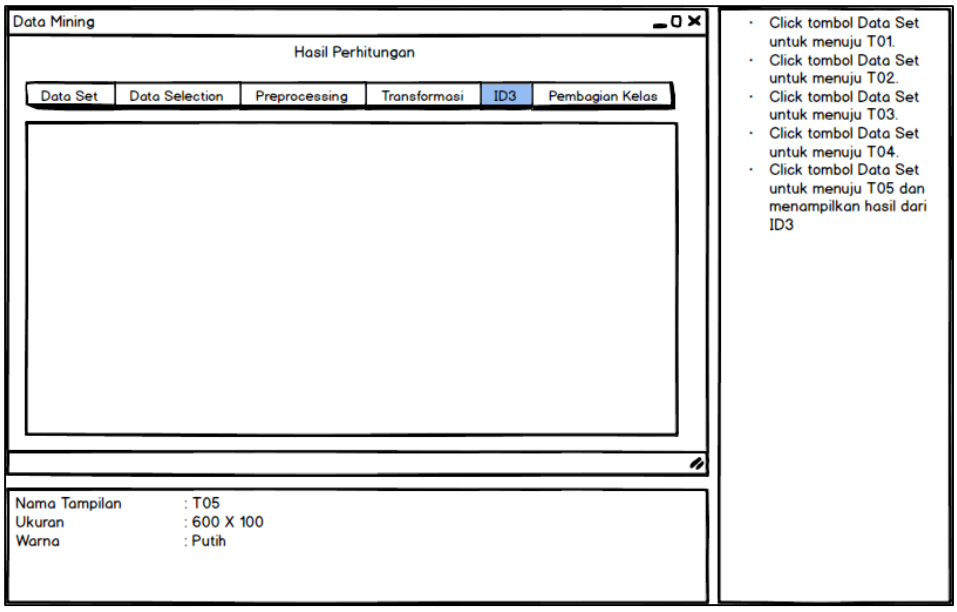
   Tampilan antarmuka Transformasi dapat dilihat pada Gambar 3.24



Gambar 3.24 Transformasi Data

5. Tampilan antarmuka *ID3*

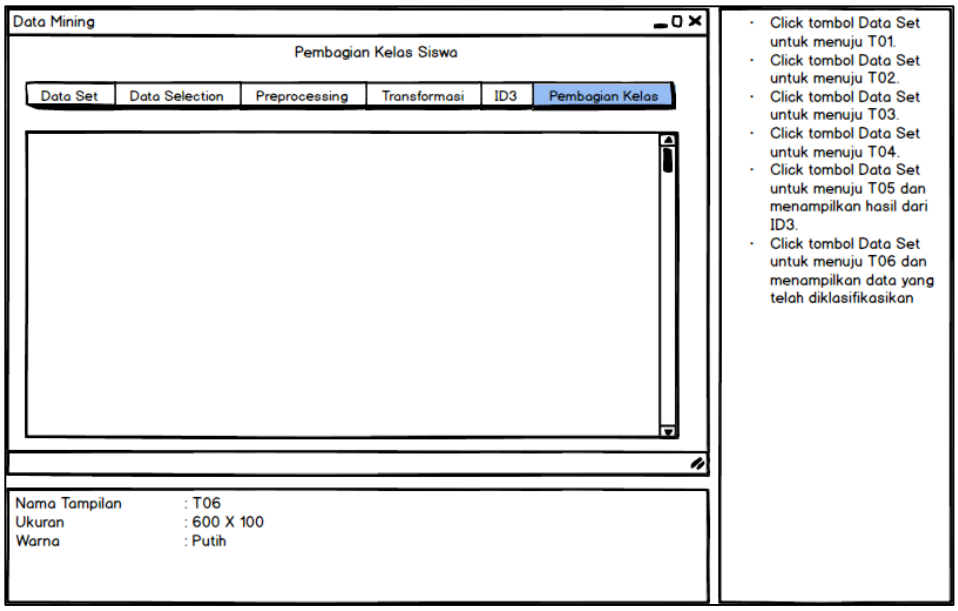
   Tampilan antarmuka *ID3* dapat dilihat pada Gambar 3.25



Gambar 3.25 *ID3*

6. Tampilan antarmuka pembagian kelas

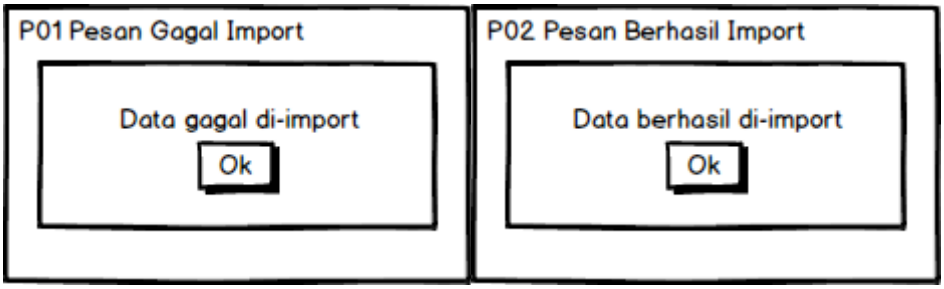
Tampilan antarmuka pembagian kelas dapat dilihat pada Gambar 3.26



Gambar 3.26 Pembagian Kelas

3.3.2 Perancangan Pesan

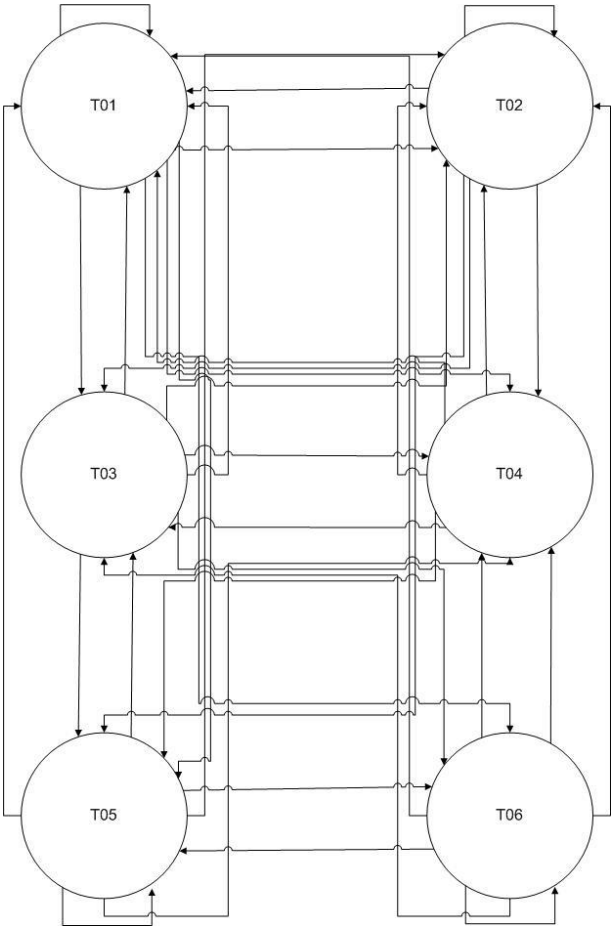
Perancangan pesan merupakan proses perancangan informasi yang dimunculkan oleh sistem sebagai timbal balik dari aksi yang dilakukan pengguna ketika ada kesalahan yang terjadi pada sistem. Berikut tampilan pesan yang dirancang pada penelitian ini.



Gambar 3.27 Perancangan Pesan

3.3.3 Perancangan Jaringan Semantik

Jaringan semantik merupakan gambaran dari hubungan navigasi setiap antarmuka pada sistem. Jaringan semantik sistem ini ditunjukan pada **Gambar 3.28**



Gambar 3.28 Jaringan Semantik