

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Salah satu kegiatan Palang Merah Indonesia (PMI) yang paling dikenal masyarakat adalah donor darah. Menyumbangkan sebagian darah untuk disalurkan kepada yang membutuhkan menjadi sumbangan berarti dalam kehidupan sosial bermasyarakat. Palang Merah Indonesia khususnya bagian UDD (Unit Donor Darah) berusaha memenuhi permintaan darah setiap pasien yang membutuhkan. Namun pengambilan darah tidak dapat dilakukan secara sembarangan karena ada syarat-syarat donor darah yang telah ditentukan sehingga pendonor harus menjalani pemeriksaan oleh petugas UDD PMI terlebih dahulu sesuai ketentuan tersebut.

Maka dari itu, permasalahan yang akan diteliti adalah menerapkan pada sebuah sistem klasifikasi sebagai langkah awal agar dapat ditentukan apakah pendonor darah tersebut memenuhi syarat sebagai pendonor darah atau tidak. Proses klasifikasi menggunakan metode *Decision Tree C4.5*. Teknik tersebut membutuhkan data pembelajaran, yaitu data calon pendonor darah di UDD PMI Kabupaten Gresik. Proses klasifikasi yang dibangun akan menghasilkan nilai keluaran berupa kategori pendonor darah yaitu bisa donor atau tidak bisa donor.

3.2 Hasil Analisis

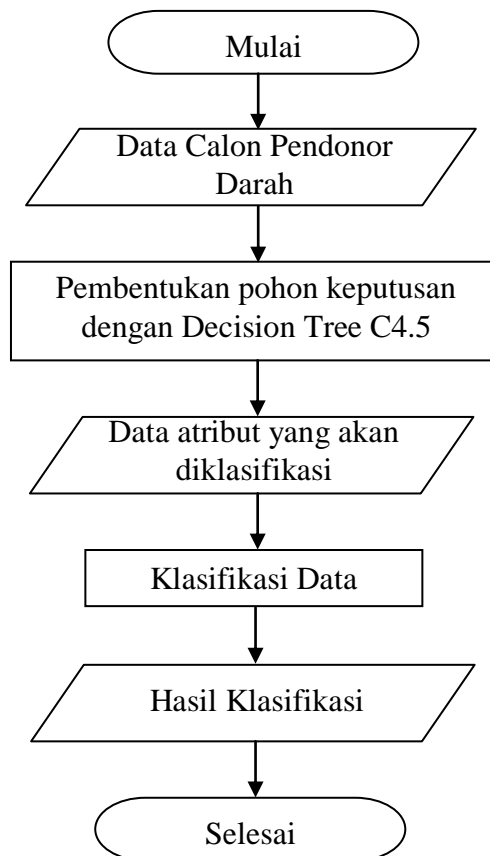
Hasil analisis yang didapat adalah dengan menggunakan sistem ini petugas UDD PMI Kabupaten Gresik bisa mendapatkan informasi kategori calon pendonor darah yaitu berupa bisa donor atau tidak bisa donor. Sebelum mendapatkan informasi tersebut, petugas harus memeriksa calon pendonor darah sesuai syarat-syarat yang telah ditentukan seperti: usia, kadar HB, berat badan, dan tekanan darah. Data tersebut akan diproses menggunakan metode *Decision Tree ID3* dan akan memberikan informasi berupa kategori status donor darah.

Dari analisa tersebut memerlukan dua entitas, yaitu :

1. Petugas UDD PMI : pihak yang memasukkan data latih, data uji, dan melakukan proses klasifikasi.
2. Kepala UDD PMI : pihak yang dapat melihat laporan hasil klasifikasi calon pendonor darah.

Sistem yang dibangun merupakan aplikasi atau *tool* klasifikasi calon pendonor darah menggunakan teknik data mining dengan metode *Decision Tree C4.5*. Sistem ini akan menghasilkan nilai keluaran berupa kategori status donor darah yang tergolong ke dalam 2 kelas, yaitu kelas pendonor dan non pendonor. Terdapat beberapa atribut yang dibutuhkan untuk mengklasifikasi calon pendonor darah diantaranya: jenis kelamin, usia, kadar HB, berat badan, dan tekanan darah.

Gambar 3.1 menjelaskan alur sistem pada aplikasi sistem klasifikasi calon pendonor darah



Gambar 3.1 *Flowchart System*

Penjelasan gambar 3.1:

1. Pertama memasukkan data training (data calon pendonor darah yang telah diperiksa) 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. *Flowchart* algoritma *Decision Tree C4.5* dapat dilihat pada gambar 2.2.

3.2.1 Spesifikasi Kebutuhan

Kebutuhan fungsional untuk sistem klasifikasi calon pendonor darah adalah :

1. Sistem Login

Sistem dapat melakukan validasi login berdasarkan hak akses user yang berbeda. Hak akses user pada sistem klasifikasi calon pendonor darah ada 2, yaitu sebagai petugas UDD PMI dan Kepala UDD PMI.

2. Sistem Input Data

Sistem dapat melakukan input data melalui hak akses user petugas UDD PMI. Hak akses user tersebut dapat memasukkan data uji dan melakukan proses klasifikasi, serta mengolah master data latih dan data uji baru.

3. Sistem Klasifikasi

Sistem dapat melakukan klasifikasi data uji baru yang diinputkan petugas UDD PMI berdasarkan data latih yang telah tersimpan di database menggunakan metode *Decision Tree*.

3.2.2 Sumber Data

Tahapan awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menyiapkan data, dimana data diperoleh dari UDD PMI Kabupaten Gresik tahun 2015. Data yang digunakan adalah data calon pendonor darah tahun 2015. Data yang diperoleh akan digunakan dalam penelitian ini berupa data berkaitan dengan syarat donor darah yaitu usia, kadar HB, berat badan, dan tekanan darah. Jumlah data yang digunakan sebanyak 50 *record* dengan kelas “Pendonor” dan “Non Pendonor” masing-masing berjumlah 25 dan 25 yang akan dibagi menjadi data latih dan data uji.

Data yang didapatkan tersebut dibagi menjadi 7 atribut seperti pada tabel 3.1:

Tabel 3.1 Atribut Data Calon Pendonor Darah

No	Atribut	Keterangan
1	Nama	Nama Calon Pendonor Darah
2	Alamat	Alamat Calon Pendonor Darah
3	Usia	Usia Calon Pendonor Darah
4	Jenis Kelamin	Jenis Kelamin Calon Pendonor Darah
5	Kadar HB	Kadar Hemoglobin Calon Pendonor Darah
6	Berat Badan	Berat Badan Calon Pendonor Darah
7	Tekanan Darah	Tekanan Darah Calon Pendonor Darah

3.2.3 Persiapan Data

Data yang akan diproses untuk klasifikasi status donor darah calon pendonor darah, diperoleh dari UDD PMI Kabupaten Gresik tahun 2015 sebanyak 50. Sebelum dilakukan proses klasifikasi maka data tersebut harus melalui tahap *preprocessing*.

Dari data-data tersebut yang dipilih untuk dijadikan sebagai atribut adalah usia, kadar HB, berat badan, dan tekanan darah. Nilai atribut-atribut tersebut memiliki tipe kategorikal dan numerik serta kelas bertipe kategorikal, rinciannya adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Data atribut

No	Atribut	Keterangan	Tipe
1	Usia	Usia Calon Pendonor Darah	Numerik
2	Jenis Kelamin	Jenis Kelamin Pendonor Darah	Kategorikal
3	Kadar HB	Kadar Hemoglobin Calon Pendonor Darah	Numerik
4	Berat Badan	Berat Badan Calon Pendonor Darah	Numerik
5	Tekanan Darah	Tekanan Darah Calon Pendonor Darah	Numerik
6	Kelas	Pendonor dan non pendonor	Kategorikal

Terdapat dua macam data yang akan di gunakan yaitu data latih dan data uji. Data latih berfungsi untuk pembentukan pohon keputusan sedangkan data uji adalah data untuk pengujian sistem. Data di dapat dari UDD PMI Kabupaten Gresik.

Pada tabel 3.3 di tampilkan data keseluruhan yang akan di gunakan. Sedangkan data latih pada table 3.4 dan data uji pada table 3.5

Tabel 3.3 Data Keseluruhan

No	Jenis Kelamin	Usia	Kadar HB	Berat Badan	Tekanan Darah	Status Donor
1	perempuan	18	13	52	110	boleh
2	laki-laki	35	12,2	65	110	tidak boleh
3	perempuan	30	11,8	60	120	tidak boleh
4	perempuan	20	12	46	110	boleh
5	laki-laki	19	14,2	80	120	boleh
6	laki-laki	45	14,4	64	100	tidak boleh
7	laki-laki	27	16,3	65	120	boleh
8	perempuan	25	12,8	50	90	tidak boleh
9	perempuan	47	12,5	60	110	boleh

10	laki-laki	17	13,5	64	110	boleh
11	perempuan	24	9,3	47	110	tidak boleh
12	perempuan	18	12,2	49	110	boleh
13	laki-laki	43	10,8	70	120	tidak boleh
14	perempuan	23	9,5	48	110	tidak boleh
15	laki-laki	18	16,3	80	120	boleh
16	perempuan	17	13,3	73	110	boleh
17	perempuan	23	13,4	40	110	tidak boleh
18	laki-laki	23	14,2	50	170	tidak boleh
19	laki-laki	18	15,5	75	110	boleh
20	laki-laki	17	15,3	64	110	boleh
21	laki-laki	20	12	58	110	tidak boleh
22	laki-laki	19	15,6	49	120	boleh
23	perempuan	22	11,2	55	110	tidak boleh
24	laki-laki	22	15,5	73	110	boleh
25	laki-laki	28	11,8	66	110	tidak boleh
26	laki-laki	38	14,7	65	110	boleh
27	laki-laki	22	11	60	110	tidak boleh
28	laki-laki	28	15,2	64	180	tidak boleh
29	laki-laki	24	14,9	79	110	boleh
30	laki-laki	35	16,6	76	100	tidak boleh
31	perempuan	17	12,3	45	110	boleh
32	laki-laki	18	14,8	55	110	boleh
33	laki-laki	29	12	51	120	tidak boleh
34	laki-laki	46	16,3	75	120	boleh
35	laki-laki	33	11,3	60	110	tidak boleh
36	laki-laki	34	16,5	63	120	boleh
37	perempuan	22	12,9	40	110	tidak boleh
38	laki-laki	20	11,5	59	110	tidak boleh
39	perempuan	17	12	47	120	boleh
40	laki-laki	45	11,3	73	110	tidak boleh
41	laki-laki	26	11,1	52	120	tidak boleh
42	perempuan	19	12,5	65	120	boleh
43	laki-laki	25	14,8	80	110	boleh
44	laki-laki	21	12	64	120	tidak boleh
45	laki-laki	23	11	64	120	tidak boleh
46	laki-laki	41	15,5	64	110	boleh
47	laki-laki	33	15,9	68	120	boleh
48	laki-laki	27	12,3	59	110	tidak boleh
49	perempuan	18	12,1	54	110	boleh
50	laki-laki	24	11,9	60	110	tidak boleh
51	perempuan	17	12,5	68	110	boleh
52	perempuan	17	11,7	65	110	tidak boleh
53	laki-laki	20	12,5	63	120	boleh

54	perempuan	19	12	50	110	boleh
55	laki-laki	25	11,6	52	110	tidak boleh
56	laki-laki	25	12	55	110	tidak boleh
57	laki-laki	20	14,8	74	120	boleh
58	laki-laki	23	12,3	47	120	tidak boleh
59	perempuan	18	12,3	73	110	boleh
60	perempuan	20	11,1	46	110	tidak boleh

Tabel 3.4 Data Latih

No	Jenis Kelamin	Usia	Kadar HB	Berat Badan	Tekanan Darah	Status Donor
1	perempuan	18	13	52	110	boleh
2	laki-laki	35	12,2	65	110	tidak boleh
3	perempuan	30	11,8	60	120	tidak boleh
4	perempuan	20	12	46	110	boleh
5	laki-laki	19	14,2	80	120	boleh
6	laki-laki	45	14,4	64	100	tidak boleh
7	laki-laki	27	16,3	65	120	boleh
8	perempuan	25	12,8	50	90	tidak boleh
9	perempuan	47	12,5	60	110	boleh
10	laki-laki	17	13,5	64	110	boleh
11	perempuan	24	9,3	47	110	tidak boleh
12	perempuan	18	12,2	49	110	boleh
13	laki-laki	43	10,8	70	120	tidak boleh
14	perempuan	23	9,5	48	110	tidak boleh
15	laki-laki	18	16,3	80	120	boleh
16	perempuan	17	13,3	73	110	boleh
17	perempuan	23	13,4	40	110	tidak boleh
18	laki-laki	23	14,2	50	170	tidak boleh
19	laki-laki	18	15,5	75	110	boleh
20	laki-laki	17	15,3	64	110	boleh
21	laki-laki	20	12	58	110	tidak boleh
22	laki-laki	19	15,6	49	120	boleh
23	perempuan	22	11,2	55	110	tidak boleh
24	laki-laki	22	15,5	73	110	boleh
25	laki-laki	28	11,8	66	110	tidak boleh
26	laki-laki	38	14,7	65	110	boleh
27	laki-laki	22	11	60	110	tidak boleh
28	laki-laki	28	15,2	64	180	tidak boleh
29	laki-laki	24	14,9	79	110	boleh
30	laki-laki	35	16,6	76	100	tidak boleh
31	perempuan	17	12,3	45	110	boleh
32	laki-laki	18	14,8	55	110	boleh
33	laki-laki	29	12	51	120	tidak boleh

34	laki-laki	46	16,3	75	120	boleh
35	laki-laki	33	11,3	60	110	tidak boleh
36	laki-laki	34	16,5	63	120	boleh
37	perempuan	22	12,9	40	110	tidak boleh
38	laki-laki	20	11,5	59	110	tidak boleh
39	perempuan	17	12	47	120	boleh
40	laki-laki	45	11,3	73	110	tidak boleh
41	laki-laki	26	11,1	52	120	tidak boleh
42	perempuan	19	12,5	65	120	boleh
43	laki-laki	25	14,8	80	110	boleh
44	laki-laki	21	12	64	120	tidak boleh
45	laki-laki	23	11	64	120	tidak boleh
46	laki-laki	41	15,5	64	110	boleh
47	laki-laki	33	15,9	68	120	boleh
48	laki-laki	27	12,3	59	110	tidak boleh

Tabel 3.5 Data Uji

No	Jenis Kelamin	Usia	Kadar HB	Berat Badan	Tekanan Darah	Status Donor
1	perempuan	18	12,1	54	110	boleh
2	laki-laki	24	11,9	60	110	tidak boleh
3	perempuan	17	12,5	68	110	boleh
4	perempuan	17	11,7	65	110	tidak boleh
5	laki-laki	20	12,5	63	120	boleh
6	perempuan	19	12	50	110	boleh
7	laki-laki	25	11,6	52	110	tidak boleh
8	laki-laki	25	12	55	110	tidak boleh
9	laki-laki	20	14,8	74	120	boleh
10	laki-laki	23	12,3	47	120	tidak boleh
11	perempuan	18	12,3	73	110	boleh
12	perempuan	20	11,1	46	110	tidak boleh

3.3 Representasi Model

Perhitungan *decision tree* c4.5 ini akan menggunakan data pada tabel 3.4 (*data training*). Tabel tersebut akan diubah menjadi sebuah *tree*.

Sebelum melakukan perhitungan, berikut akan dijelaskan beberapa ketentuan dalam pembentukan *tree* pada kasus ini.

- Pemecahan cabang dilakukan secara biner yaitu pemecahan yang hanya mempunyai dua nilai yakni \leq dan $>$

- Posisi v yang digunakan pada atribut usia adalah nilai antara {22, 27, 32, 37, 42}.
- Posisi v yang digunakan pada atribut berat badan adalah nilai antara {45, 50, 55, 60, 65, 70, 75}.
- Posisi v yang digunakan pada atribut kadar hb adalah nilai antara {11, 11.5, 12, 12.5, 13, 13.5, 14, 14.5, 15, 15.5}.
- Posisi v yang digunakan pada atribut tekanan darah adalah nilai antara {110, 120, 130, 140, 150, 160, 170}.

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.

$$\begin{aligned} Entropy(S) &= -\frac{24}{48} * \log_2\left(\frac{24}{48}\right) - \frac{24}{48} * \log_2\left(\frac{24}{48}\right) \\ &= 0.5000 + 0.5000 \\ &= 1.0000 \end{aligned}$$

Kemudian, menghitung nilai *gain* untuk setiap atribut. Berikut adalah perhitungan nilai *gain* untuk atribut jenis kelamin.

$$\begin{aligned} Gain(jenis\ kelamin) &= 1.0000 - \left(\frac{33}{48} * \left(-\frac{16}{33} * \log_2\left(\frac{16}{33}\right) - \frac{17}{33} * \log_2\left(\frac{17}{33}\right) \right) \right. \\ &\quad \left. + \frac{15}{48} * \left(-\frac{8}{33} * \log_2\left(\frac{8}{33}\right) - \frac{7}{33} * \log_2\left(\frac{7}{33}\right) \right) \right) \\ &= 1.0000 - 0.9985 \\ &= 0.0015 \end{aligned}$$

Selanjutnya, menentukan posisi v yang terbaik untuk pemecahan atribut bertipe numerik. Dalam kasus ini, digunakan pemecahan biner. Perhitungan atribut usia dihitung pada nilai perbandingan $V=\{22,27,32,37,42\}$. Hasil perhitungan atribut usia disajikan pada tabel 3.6. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 22$. Maka untuk atribut usia dilakukan diskretisasi pada $v = 22$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.6 Posisi v untuk pemecahan atribut usia di *node* akar

Usia (Tahun)	22		27		37		42	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	15	9	18	6	20	4	22	2
Tidak Boleh	6	18	14	10	21	3	21	3
Jumlah	21	27	32	16	41	7	43	5
Entropy	0,8631	0,9183	0,9887	0,9544	0,9996	0,9852	0,9996	0,9710
Gain	0,1058		0,0227		0,0025		0,0034	

Hasil pada atribut kadar HB dengan menghitung nilai *gain* yang disajikan pada tabel 3.7. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 12$. Maka untuk atribut kadar HB dilakukan diskretisasi pada $v = 12$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.7 Posisi v untuk pemecahan atribut kadar HB di *node* akar

Kadar HB	11		11.5		12		12.5	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	0	24	0	24	2	22	6	18
Tidak Boleh	5	19	10	14	15	9	17	7
Jumlah	5	43	10	38	17	31	23	25
Entropy	0,0000	0,9902	0,0000	0,9495	0,5226	0,8691	0,8281	0,8555
Gain	0,1129		0,2484		0,2536		0,1577	

Tabel 3.7 Posisi v untuk pemecahan atribut kadar HB di *node* akar (lanjutan)

Kadar HB	13		13.5		14		14.5	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	7	17	9	15	9	15	10	14
Tidak Boleh	19	5	20	4	20	4	22	2
Jumlah	26	22	29	19	29	19	32	16
Entropy	0,8404	0,7732	0,8936	0,7425	0,8936	0,7425	0,8960	0,5436
Gain	0,1904		0,1662		0,1662		0,2215	

Tabel 3.7 Posisi v untuk pemecahan atribut kadar HB di *node* akar (lanjutan)

Kadar HB	15		15.5	
	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	14	10	18	6
Tidak Boleh	22	2	23	1
Jumlah	36	12	41	7
Entropy	0,9641	0,6500	0,9892	0,5917
Gain	0,1144		0,0687	

Hasil atribut berat badan dengan menghitung nilai *gain* disajikan pada tabel 3.8. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 70$. Maka untuk atribut berat badan dilakukan diskretisasi pada $v = 70$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.8 Posisi v untuk pemecahan atribut berat badan di *node* akar

Berat Badan (Kg)	45		50		55		60	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	1	23	5	19	7	17	8	16
Tidak Boleh	2	22	6	18	9	15	15	9
Jumlah	3	45	11	37	16	32	23	25
Entropy	0,9183	0,9996	0,9940	0,9995	0,9887	0,9972	0,9321	0,9427
Gain	0,0054		0,0018		0,0056		0,0624	

Tabel 3.8 Posisi v untuk pemecahan atribut berat badan di *node* akar (lanjutan)

Berat Badan (Kg)	65		70		75	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	15	9	16	8	20	4
Tidak Boleh	20	4	22	2	23	1
Jumlah	35	13	38	10	43	5
Entropy	0,9852	0,8905	0,9819	0,7219	0,9965	0,7219
Gain	0,0404		0,0722		0,0321	

Hasil pada atribut tekanan darah dengan menghitung nilai *gain* yang disajikan pada tabel 3.9. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 120$. Maka untuk atribut tekanan darah dilakukan diskretisasi pada $v = 120$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.9 Posisi v untuk pemecahan atribut tekanan darah di *node* akar

Tekanan Darah	110		120		130		140	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	15	9	24	0	24	0	24	0
Tidak Boleh	16	8	22	2	22	2	22	2
Jumlah	31	17	46	2	46	2	46	2
Entropy	0,9992	0,9975	0,9986	0,0000	0,9986	0,0000	0,9986	0,0000
Gain	0,0014		0,0430		0,0430		0,0430	

Tabel 3.9 Posisi v untuk pemecahan atribut tekanan darah di *node* akar (lanjutan)

Tekanan Darah	150		160		170	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	24	0	24	0	24	0

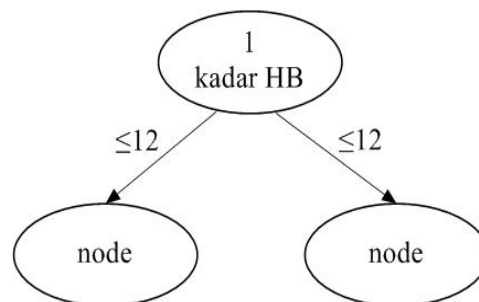
Tidak Boleh	22	2	22	2	23	1
Jumlah	46	2	46	2	47	1
Entropy	0,9986	0,0000	0,9986	0,0000	0,9997	0,0000
Gain	0,0430		0,0430		0,0212	

Selanjutnya hitung *entropy* untuk setiap atribut terhadap kelas, kemudian dihitung *gain* untuk setiap atribut. Hasilnya, disajikan pada tabel 3.10.

Tabel 3.10 Hasil perhitungan *entropy* dan *gain* untuk *node* akar

		Jumlah	Boleh	Tidak Boleh	Entropy	Gain
Total		48	24	24	1,0000	
Jenis Kelamin	Laki-laki	33	16	17	0,9993	0,0015
	perempuan	15	8	7	0,9968	
Usia (Tahun)	<=22	21	15	6	0,8631	0,1058
	>22	27	9	18	0,9183	
Kadar HB	<=12	17	2	15	0,5226	0,2536
	>12	31	22	9	0,8691	
Berat Badan (Kg)	<=70	38	16	22	0,9819	0,0722
	>70	10	8	2	0,7219	
Tekanan Darah	<=120	46	24	22	0,9986	0,0430
	>120	2	0	2	0,0000	

Hasil yang didapat di tabel 3.10 menunjukkan bahwa *gain* tertinggi ada di atribut kadar HB, maka kadar HB dijadikan sebagai *node* akar. Data pada kedua kasus tersebut memiliki kelas yang berbeda, sehingga keduanya akan menjadi *node* seperti ditunjukkan pada gambar 3.2. Pembagian datanya disajikan pada tabel 3.11 dan 3.12.



Gambar 3.2 Hasil pembentukan cabang pada *node* akar

Tabel 3.11 Data pada kasus kadar $HB \leq 12$

No	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Kadar Hb	Berat Badan (Kg)	Tekanan Darah	Status Donor
3	perempuan	30	11,8	60	120	tidak boleh
4	perempuan	20	12	46	110	boleh
11	perempuan	24	9,3	47	110	tidak boleh
13	laki-laki	43	10,8	70	120	tidak boleh
14	perempuan	23	9,5	48	110	tidak boleh
21	laki-laki	20	12	58	110	tidak boleh
23	perempuan	22	11,2	55	110	tidak boleh
25	laki-laki	28	11,8	66	110	tidak boleh
27	laki-laki	22	11	60	110	tidak boleh
33	laki-laki	29	12	51	120	tidak boleh
35	laki-laki	33	11,3	60	110	tidak boleh
38	laki-laki	20	11,5	59	110	tidak boleh
39	perempuan	17	12	47	120	boleh
40	laki-laki	45	11,3	73	110	tidak boleh
41	laki-laki	26	11,1	52	120	tidak boleh
44	laki-laki	21	12	64	120	tidak boleh
45	laki-laki	23	11	64	120	tidak boleh

Tabel 3.12 Data pada kasus kadar $HB > 12$

No	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Kadar Hb	Berat Badan (Kg)	Tekanan Darah	Status Donor
1	perempuan	18	13	52	110	boleh
2	laki-laki	35	12,2	65	110	tidak boleh
5	laki-laki	19	14,2	80	120	boleh
6	laki-laki	45	14,4	64	100	tidak boleh
7	laki-laki	27	16,3	65	120	boleh
8	perempuan	25	12,8	50	90	tidak boleh
9	perempuan	47	12,5	60	110	boleh
10	laki-laki	17	13,5	64	110	boleh
12	perempuan	18	12,2	49	110	boleh
15	laki-laki	18	16,3	80	120	boleh
16	perempuan	17	13,3	73	110	boleh
17	perempuan	23	13,4	40	110	tidak boleh
18	laki-laki	23	14,2	50	170	tidak boleh
19	laki-laki	18	15,5	75	110	boleh
20	laki-laki	17	15,3	64	110	boleh
22	laki-laki	19	15,6	49	120	boleh
24	laki-laki	22	15,5	73	110	boleh

26	laki-laki	38	14,7	65	110	boleh
28	laki-laki	28	15,2	64	180	tidak boleh
29	laki-laki	24	14,9	79	110	boleh
30	laki-laki	35	16,6	76	100	tidak boleh
31	perempuan	17	12,3	45	110	boleh
32	laki-laki	18	14,8	55	110	boleh
34	laki-laki	46	16,3	75	120	boleh
36	laki-laki	34	16,5	63	120	boleh
37	perempuan	22	12,9	40	110	tidak boleh
42	perempuan	19	12,5	65	120	boleh
43	laki-laki	25	14,8	80	110	boleh
46	laki-laki	41	15,5	64	110	boleh
47	laki-laki	33	15,9	68	120	boleh
48	laki-laki	27	12,3	59	110	tidak boleh

Pada perhitungan cabang selanjutnya atribut kadar HB tidak lagi dilibatkan. Selanjutnya, memilih atribut kembali sebagai pemecah cabang pada kasus kadar $HB \leq 12$.

Untuk atribut data yang bertipe numerik, harus ditentukan posisi v yang terbaik untuk pemecahan. Dalam kasus ini, digunakan pemecahan biner. Hasil pada atribut usia dengan menghitung nilai *gain* yang disajikan pada tabel 3.13. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 22$. Maka untuk atribut usia dilakukan diskretisasi pada $v = 22$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.13 Posisi v untuk pemecahan atribut usia di *node 3*

Usia (Tahun)	22		27		32	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	2	0	2	0	2	0
Tidak Boleh	5	10	9	6	12	3
Jumlah	7	10	11	6	14	3
Entropy	0,8631	0,0000	0,6840	0,0000	0,5917	0,0000
Gain	0,1672		0,0799		0,0353	

Tabel 3.13 Posisi v untuk pemecahan atribut usia di *node 3* (lanjutan)

Usia (Tahun)	37		42	
	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	2	0	2	0
Tidak Boleh	13	2	13	2
Jumlah	15	2	15	2

Entropy	0,5665	0,0000	0,5665	0,0000
Gain	0,0227		0,0227	

Hasil pada atribut kadar HB dengan menghitung nilai *gain* yang disajikan pada tabel 3.14. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 11.5$. Maka untuk atribut kadar HB dilakukan diskretisasi pada $v = 11.5$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.14 Posisi v untuk pemecahan atribut kadar HB di *node 3*

Kadar HB	11		11.5	
	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	0	2	0	2
Tidak Boleh	5	10	10	5
Jumlah	5	12	10	7
Entropy	0,0000	0,6500	0,0000	0,8631
Gain	0,0637		0,1672	

Hasil atribut berat badan dengan menghitung nilai *gain* disajikan pada tabel 3.15. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 50$. Maka untuk atribut berat badan dilakukan diskretisasi pada $v = 50$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.15 Posisi v untuk pemecahan atribut berat badan di *node 3*

Berat Badan (Kg)	45		50		55		60	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	0	2	2	0	2	0	2	0
Tidak Boleh	0	15	2	13	5	10	10	5
Jumlah	0	17	4	13	7	10	12	5
Entropy	0,0000	0,5226	1,0000	0,0000	0,8631	0,0000	0,6500	0,0000
Gain	0,0000		0,2873		0,1672		0,0637	

Tabel 3.15 Posisi v untuk pemecahan atribut berat badan di *node 3* (lanjutan)

Berat Badan (Kg)	65		70	
	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	2	0	2	0
Tidak Boleh	12	4	14	1
Jumlah	14	4	16	1
Entropy	0,5917	0,0000	0,5436	0,0000
Gain	0,0353		0,0110	

Hasil pada atribut tekanan darah dengan menghitung nilai *gain* yang disajikan pada tabel 3.16. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 110$.

Maka untuk atribut tekanan darah dilakukan diskretisasi pada $v = 110$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.16 Posisi v untuk pemecahan atribut tekanan darah di *node 3*

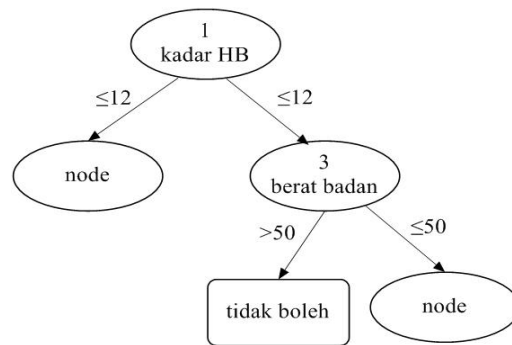
Tekanan Darah	110	
	\leq	$>$
Boleh	1	1
Tidak Boleh	9	6
Jumlah	10	7
Entropy	0,4690	0,5917
Gain	0,0030	

Selanjutnya hitung *entropy* untuk setiap atribut terhadap kelas, kemudian dihitung *gain* untuk setiap atribut. Hasilnya, disajikan pada tabel 3.17.

Tabel 3.17 Hasil perhitungan *entropy* dan *gain* untuk *node 3*

		Jumlah	Boleh	Tidak Boleh	Entropy	Gain
Total		17	2	15	0,5226	
Jenis Kelamin	Laki-laki perempuan	11	0	11	0,0000	0,1985
		6	2	4	0,9183	
Usia (Tahun)	≤ 22	7	2	5	0,8631	0,1672
	> 22	10	0	10	0,0000	
Kadar HB	≤ 11.5	10	0	10	0,0000	0,1672
	> 11.5	7	2	5	0,8631	
Berat Badan (Kg)	≤ 50	4	2	2	1,0000	0,2873
	> 50	13	0	13	0,0000	
Tekanan Darah	≤ 110	10	1	9	0,4690	0,0030
	> 110	7	1	6	0,5917	

Hasil perhitungan pada tabel 3.17 menunjukkan bahwa berat badan memiliki *gain* paling tinggi, pembagian cabang pada *node* ini adalah cabang ≤ 50 dengan > 50 . Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.3 kedua cabang sama-sama mempunyai *entropy* 0. Oleh karena itu kedua cabang tersebut dijadikan daun. Pembagian datanya disajikan pada tabel 3.18 dan 3.19.



Gambar 3.3 Hasil pembentukan cabang pada *node 3*

Tabel 3.18 Data pada kasus berat badan ≤ 50

No	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Kadar Hb	Berat Badan (Kg)	Tekanan Darah	Status Donor
4	perempuan	20	12	46	110	boleh
11	perempuan	24	9,3	47	110	tidak boleh
14	perempuan	23	9,5	48	110	tidak boleh
39	perempuan	17	12	47	120	boleh

Tabel 3.19 Data pada kasus berat badan > 50

No	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Kadar Hb	Berat Badan (Kg)	Tekanan Darah	Status Donor
3	perempuan	30	11,8	60	120	tidak boleh
13	laki-laki	43	10,8	70	120	tidak boleh
21	laki-laki	20	12	58	110	tidak boleh
23	perempuan	22	11,2	55	110	tidak boleh
25	laki-laki	28	11,8	66	110	tidak boleh
27	laki-laki	22	11	60	110	tidak boleh
33	laki-laki	29	12	51	120	tidak boleh
35	laki-laki	33	11,3	60	110	tidak boleh
38	laki-laki	20	11,5	59	110	tidak boleh
40	laki-laki	45	11,3	73	110	tidak boleh
41	laki-laki	26	11,1	52	120	tidak boleh
44	laki-laki	21	12	64	120	tidak boleh
45	laki-laki	23	11	64	120	tidak boleh

Selanjutnya, memilih atribut kembali sebagai pemecah cabang kasus berat badan ≤ 50 pada tabel 3.18.

Untuk atribut data yang bertipe numerik, harus ditentukan posisi v yang terbaik untuk pemecahan. Dalam kasus ini, digunakan pemecahan biner.

Hasil pada atribut usia dengan menghitung nilai *gain* yang disajikan pada tabel 3.20. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 22$. Maka untuk atribut usia dilakukan diskretisasi pada $v = 22$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.20 Posisi v untuk pemecahan atribut usia di *node 5*

Usia (Tahun)	22	
	\leq	$>$
Boleh	2	0
Tidak Boleh	0	2
Jumlah	2	2
Entropy	0,0000	0,0000
Gain	1,0000	

Hasil pada atribut kadar HB dengan menghitung nilai *gain* yang disajikan pada tabel 3.21. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 11$. Maka untuk atribut kadar HB dilakukan diskretisasi pada $v = 11$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.21 Posisi v untuk pemecahan atribut kadar HB di *node 5*

Kadar HB	11		11.5	
	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	0	2	0	2
Tidak Boleh	2	0	2	0
Jumlah	2	2	2	2
Entropy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Gain	1,0000		1,0000	

Hasil pada atribut tekanan darah dengan menghitung nilai *gain* yang disajikan pada tabel 3.22. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 110$. Maka untuk atribut tekanan darah dilakukan diskretisasi pada $v = 110$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.22 Posisi v untuk pemecahan atribut tekanan darah di *node 5*

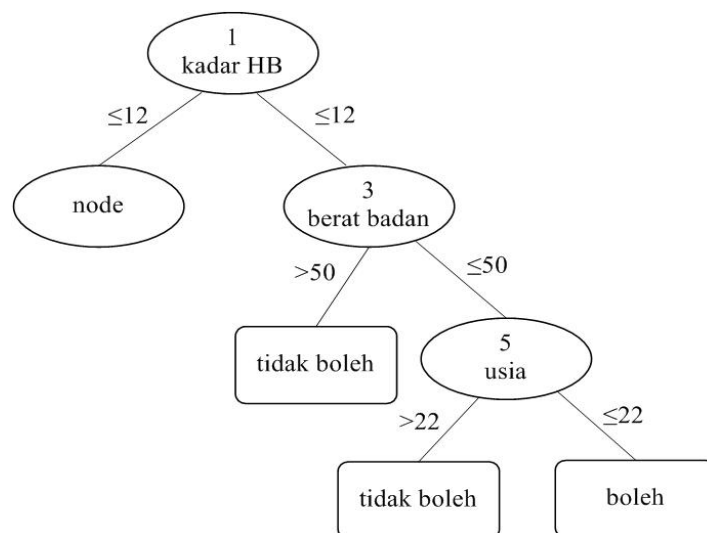
Tekanan Darah	110	
	\leq	$>$
Boleh	1	1
Tidak Boleh	2	0
Jumlah	3	1
Entropy	0,9183	0,0000
Gain	0,3113	

Selanjutnya hitung *entropy* untuk setiap atribut terhadap kelas, kemudian dihitung *gain* untuk setiap atribut. Hasilnya, disajikan pada tabel 3.23.

Tabel 3.23 Hasil perhitungan *entropy* dan *gain* untuk *node* 5

		Jumlah	Boleh	Tidak Boleh	Entropy	Gain
Total		4	2	2	1,0000	
Usia (Tahun)	≤ 22	2	2	0	0,0000	1,0000
	> 22	2	0	2	0,0000	
Kadar HB	≤ 11	2	0	2	0,0000	1,0000
	> 11	2	2	0	0,0000	
Tekanan Darah	≤ 110	3	1	2	0,9183	0,3113
	> 110	1	1	0	0,0000	

Hasil perhitungan pada tabel 3.23 menunjukkan bahwa usia memiliki *gain* paling tinggi, pembagian cabang pada *node* ini adalah cabang ≤ 22 dengan > 22 . Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.4 kedua cabang sama-sama mempunyai *entropy* 0. Oleh karena itu dijadikan daun. Pembagian datanya disajikan pada tabel 3.24 dan 3.25.



Gambar 3.4 Hasil pembentukan cabang pada *node* 5

Tabel 3.24 Data pada kasus usia ≤ 22

No	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Kadar Hb	Berat Badan (Kg)	Tekanan Darah	Status Donor
4	perempuan	20	12	46	110	boleh

39	perempuan	17	12	47	120	boleh
----	-----------	----	----	----	-----	-------

Tabel 3.25 Data pada kasus usia >22

No	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Kadar Hb	Berat Badan (Kg)	Tekanan Darah	Status Donor
11	perempuan	24	9,3	47	110	tidak boleh
14	perempuan	23	9,5	48	110	tidak boleh

Selanjutnya kembali ke cabang kadar HB >12 dengan memilih atribut sebagai *node* pemecah cabang yaitu pada kasus tabel 3.12.

Untuk atribut data yang bertipe numerik, harus ditentukan posisi v yang terbaik untuk pemecahan. Dalam kasus ini, digunakan pemecahan biner. Hasil pada atribut usia dengan menghitung nilai *gain* yang disajikan pada tabel 3.26. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 22$. Maka untuk atribut usia dilakukan diskretisasi pada $v = 22$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.26 Posisi v untuk pemecahan atribut usia di *node* 7

Usia (Tahun)	22		27		32	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	13	9	16	6	16	6
Tidak Boleh	1	8	5	4	6	3
Jumlah	14	17	21	10	22	9
Entropy	0,3712	0,9975	0,7919	0,9710	0,8454	0,9183
Gain	0,1545		0,0195		0,0026	

Tabel 3.26 Posisi v untuk pemecahan atribut usia di *node* 7 (lanjutan)

Usia (Tahun)	37		42	
	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	18	4	20	2
Tidak Boleh	8	1	8	1
Jumlah	26	5	28	3
Entropy	0,8905	0,7219	0,8631	0,9183
Gain	0,0058		0,0007	

Hasil pada atribut kadar HB dengan menghitung nilai *gain* yang disajikan pada tabel 3.27. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 14.5$.

Maka untuk atribut kadar HB dilakukan diskretisasi pada $v = 14.5$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.27 Posisi v untuk pemecahan atribut kadar HB di *node 7*

Kadar HB	12.5		13		13.5		14	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	4	18	5	17	7	15	7	15
Tidak Boleh	2	7	4	5	5	4	5	4
Jumlah	6	25	9	22	12	19	12	19
Entropy	0,9183	0,8555	0,9911	0,7732	0,9799	0,7425	0,9799	0,7425
Gain	0,0015		0,0327		0,0348		0,0348	

Tabel 3.27 Posisi v untuk pemecahan atribut kadar HB di *node 7* (lanjutan)

Kadar HB	14.5		15		15.5	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	8	14	12	10	16	6
Tidak Boleh	7	2	7	2	8	1
Jumlah	15	16	19	12	24	7
Entropy	0,9968	0,5436	0,9495	0,6500	0,9183	0,5917
Gain	0,1063		0,0356		0,0246	

Hasil atribut berat badan dengan menghitung nilai *gain* disajikan pada tabel 3.7. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 50$. Maka untuk atribut berat badan dilakukan diskretisasi pada $v = 50$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.28 Posisi v untuk pemecahan atribut berat badan di *node 7*

Berat Badan (Kg)	45		50		55		60	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	1	21	3	19	5	17	6	16
Tidak Boleh	2	7	4	5	4	5	5	4
Jumlah	3	28	7	24	9	22	11	20
Entropy	0,9183	0,8113	0,9852	0,7383	0,9911	0,7732	0,9940	0,7219
Gain	0,0475		0,0751		0,0327		0,0507	

Tabel 3.28 Posisi v untuk pemecahan atribut berat badan di *node 7* (lanjutan)

Berat Badan (Kg)	65		70		75	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	13	9	14	8	18	4
Tidak Boleh	8	1	8	1	8	1
Jumlah	21	10	22	9	26	5

Entropy	0,9587	0,4690	0,9457	0,5033	0,8905	0,7219
Gain	0,0684		0,0519		0,0058	

Hasil pada atribut tekanan darah dengan menghitung nilai *gain* yang disajikan pada tabel 3.29. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 120$. Maka untuk atribut tekanan darah dilakukan diskretisasi pada $v = 120$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.29 Posisi v untuk pemecahan atribut tekanan darah di *node 7*

Tekanan Darah	110		120		130		140	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	14	8	22	0	22	0	22	0
Tidak Boleh	7	2	7	2	7	2	7	2
Jumlah	21	10	29	2	29	2	29	2
Entropy	0,9183	0,7219	0,7973	0,0000	0,7973	0,0000	0,7973	0,0000
Gain	0,0142		0,1233		0,1233		0,1233	

Tabel 3.29 Posisi v untuk pemecahan atribut tekanan darah di *node 7* (lanjutan)

Tekanan Darah	150		160		170	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	22	0	22	0	22	0
Tidak Boleh	7	2	7	2	8	1
Jumlah	29	2	29	2	30	1
Entropy	0,7973	0,0000	0,7973	0,0000	0,8366	0,0000
Gain	0,1233		0,1233		0,0595	

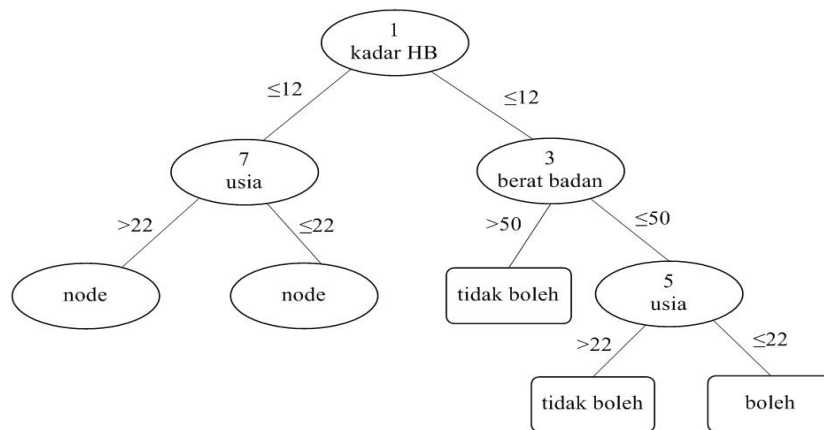
Selanjutnya hitung *entropy* untuk setiap atribut terhadap kelas, kemudian dihitung *gain* untuk setiap atribut. Hasilnya, disajikan pada tabel 3.30.

Tabel 3.30 Hasil perhitungan *entropy* dan *gain* untuk *node 7*

		Jumlah	Boleh	Tidak Boleh	Entropy	Gain
Total		31	22	9	0,8691	
Jenis Kelamin	Laki-laki	22	16	6	0,8454	0,0026
	perempuan	9	6	3	0,9183	
Usia (Tahun)	≤ 22	14	13	1	0,3712	0,1545
	> 22	17	9	8	0,9975	
Kadar HB	≤ 14.5	15	8	7	0,9968	0,1063
	> 14.5	16	14	2	0,5436	

Berat Badan (Kg)	<=50	7	3	4	0,9852	0,0751
	>50	24	19	5	0,7383	
Tekanan Darah	<=120	29	22	7	0,7973	0,1233
	>120	2	0	2	0,0000	

Hasil perhitungan pada tabel 3.30 menunjukkan bahwa usia memiliki *gain* paling tinggi, pembagian cabang pada *node* ini adalah cabang ≤ 22 dengan >22 . Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.5. Data pada kedua kasus tersebut memiliki kelas yang berbeda, sehingga keduanya akan menjadi *node*. Pembagian datanya disajikan pada tabel 3.31 dan 3.32.



Gambar 3.5 Hasil pembentukan cabang pada *node* 7

Tabel 3.31 Data pada kasus usia ≤ 22

No	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Kadar Hb	Berat Badan (Kg)	Tekanan Darah	Status Donor
1	perempuan	18	13	52	110	boleh
5	laki-laki	19	14,2	80	120	boleh
10	laki-laki	17	13,5	64	110	boleh
12	perempuan	18	12,2	49	110	boleh
15	laki-laki	18	16,3	80	120	boleh
16	perempuan	17	13,3	73	110	boleh
19	laki-laki	18	15,5	75	110	boleh
20	laki-laki	17	15,3	64	110	boleh
22	laki-laki	19	15,6	49	120	boleh
24	laki-laki	22	15,5	73	110	boleh
31	perempuan	17	12,3	45	110	boleh
32	laki-laki	18	14,8	55	110	boleh
37	perempuan	22	12,9	40	110	tidak boleh
42	perempuan	19	12,5	65	120	boleh

Tabel 3.32 Data pada kasus usia >22

No	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Kadar Hb	Berat Badan (Kg)	Tekanan Darah	Status Donor
2	laki-laki	35	12,2	65	110	tidak boleh
6	laki-laki	45	14,4	64	100	tidak boleh
7	laki-laki	27	16,3	65	120	boleh
8	perempuan	25	12,8	50	90	tidak boleh
9	perempuan	47	12,5	60	110	boleh
17	perempuan	23	13,4	40	110	tidak boleh
18	laki-laki	23	14,2	50	170	tidak boleh
26	laki-laki	38	14,7	65	110	boleh
28	laki-laki	28	15,2	64	180	tidak boleh
29	laki-laki	24	14,9	79	110	boleh
30	laki-laki	35	16,6	76	100	tidak boleh
34	laki-laki	46	16,3	75	120	boleh
36	laki-laki	34	16,5	63	120	boleh
43	laki-laki	25	14,8	80	110	boleh
46	laki-laki	41	15,5	64	110	boleh
47	laki-laki	33	15,9	68	120	boleh
48	laki-laki	27	12,3	59	110	tidak boleh

Selanjutnya, memilih atribut kembali sebagai pemecah cabang kasus usia ≤ 22 pada tabel 3.31.

Untuk atribut data yang bertipe numerik, harus ditentukan posisi v yang terbaik untuk pemecahan. Dalam kasus ini, digunakan pemecahan biner. Hasil pada atribut kadar HB dengan menghitung nilai *gain* yang disajikan pada tabel 3.33. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 13$. Maka untuk atribut kadar HB dilakukan diskretisasi pada $v = 13$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.33 Posisi v untuk pemecahan atribut kadar HB di *node 9*

Kadar HB	12.5		13		13.5		14	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	3	10	4	9	6	7	6	7
Tidak Boleh	0	1	1	0	1	0	1	0
Jumlah	3	11	5	9	7	7	7	7
Entropy	0,0000	0,4395	0,7219	0,0000	0,5917	0,0000	0,5917	0,0000
Gain	0,0259		0,1134		0,0754		0,0754	

Tabel 3.33 Posisi v untuk pemecahan atribut kadar HB di *node* 9 (lanjutan)

Kadar HB	14.5		15		15.5	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	7	6	8	5	11	2
Tidak Boleh	1	0	1	0	1	0
Jumlah	8	6	9	5	12	2
Entropy	0,5436	0,0000	0,5033	0,0000	0,4138	0,0000
Gain	0,0606		0,0477		0,0165	

Hasil atribut berat badan dengan menghitung nilai *gain* disajikan pada tabel 3.34. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 45$. Maka untuk atribut berat badan dilakukan diskretisasi pada $v = 45$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.34 Posisi v untuk pemecahan atribut berat badan di *node* 9

Berat Badan (Kg)	45		50		55		60	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	1	12	3	10	5	8	5	8
Tidak Boleh	1	0	1	0	1	0	1	0
Jumlah	2	12	4	10	6	8	6	8
Entropy	1,0000	0,0000	0,8113	0,0000	0,6500	0,0000	0,6500	0,0000
Gain	0,2284		0,1394		0,0927		0,0927	

Tabel 3.34 Posisi v untuk pemecahan atribut berat badan di *node* 9 (lanjutan)

Berat Badan (Kg)	65		70		75	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	8	5	8	5	11	2
Tidak Boleh	1	0	1	0	1	0
Jumlah	9	5	9	5	12	2
Entropy	0,5033	0,0000	0,5033	0,0000	0,4138	0,0000
Gain	0,0477		0,0477		0,0165	

Hasil pada atribut tekanan darah dengan menghitung nilai *gain* yang disajikan pada tabel 3.35. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 110$. Maka untuk atribut tekanan darah dilakukan diskretisasi pada $v = 110$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.35 Posisi v untuk pemecahan atribut tekanan darah di *node* 9

Tekanan Darah	110	
	\leq	$>$
Boleh	9	4
Tidak Boleh	1	0
Jumlah	10	4

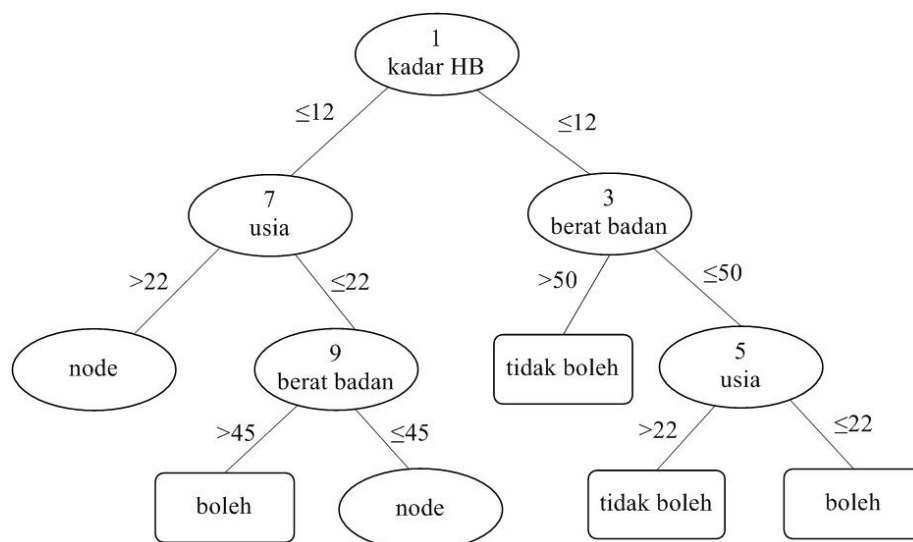
Entropy	0,4690	0,0000
Gain	0,0362	

Selanjutnya hitung *entropy* untuk setiap atribut terhadap kelas, kemudian dihitung *gain* untuk setiap atribut. Hasilnya, disajikan pada tabel 3.36.

Tabel 3.36 Hasil perhitungan *entropy* dan *gain* untuk *node* 9

		Jumlah	Boleh	Tidak Boleh	Entropy	Gain
Total		14	13	1	0,3712	
Jenis Kelamin	Laki-laki	8	8	0	0,0000	0,0927
	perempuan	6	5	1	0,6500	
Kadar HB	≤13	5	4	1	0,7219	0,1134
	>13	9	9	0	0,0000	
Berat Badan (Kg)	≤45	2	1	1	1,0000	0,2284
	>45	12	12	0	0,0000	
Tekanan Darah	≤110	10	9	1	0,4690	0,0362
	>110	4	4	0	0,0000	

Hasil perhitungan pada tabel 3.36 menunjukkan bahwa berat badan memiliki *gain* paling tinggi, pembagian cabang pada *node* ini adalah cabang ≤ 45 dengan >45 . Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.6. Data pada kedua kasus tersebut memiliki kelas yang berbeda, sehingga keduanya akan menjadi *node*. Pembagian datanya disajikan pada tabel 3.37 dan 3.38.



Gambar 3.6 Hasil pembentukan cabang pada *node* 9

Tabel 3.37 Data pada kasus berat badan ≤ 45

No	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Kadar Hb	Berat Badan (Kg)	Tekanan Darah	Status Donor
31	perempuan	17	12,3	45	110	boleh
37	perempuan	22	12,9	40	110	tidak boleh

Tabel 3.38 Data pada kasus berat badan > 45

No	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Kadar Hb	Berat Badan (Kg)	Tekanan Darah	Status Donor
1	perempuan	18	13	52	110	boleh
5	laki-laki	19	14,2	80	120	boleh
10	laki-laki	17	13,5	64	110	boleh
12	perempuan	18	12,2	49	110	boleh
15	laki-laki	18	16,3	80	120	boleh
16	perempuan	17	13,3	73	110	boleh
19	laki-laki	18	15,5	75	110	boleh
20	laki-laki	17	15,3	64	110	boleh
22	laki-laki	19	15,6	49	120	boleh
24	laki-laki	22	15,5	73	110	boleh
32	laki-laki	18	14,8	55	110	boleh
42	perempuan	19	12,5	65	120	boleh

Selanjutnya, memilih atribut kembali sebagai pemecah cabang kasus berat badan ≤ 45 pada tabel 3.37.

Untuk atribut data yang bertipe numerik, harus ditentukan posisi v yang terbaik untuk pemecahan. Dalam kasus ini, digunakan pemecahan biner. Hasil pada atribut kadar HB dengan menghitung nilai *gain* yang disajikan pada tabel 3.39. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 12.5$. Maka untuk atribut kadar HB dilakukan diskretisasi pada $v = 12.5$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.39 Posisi v untuk pemecahan atribut kadar HB di *node* 11

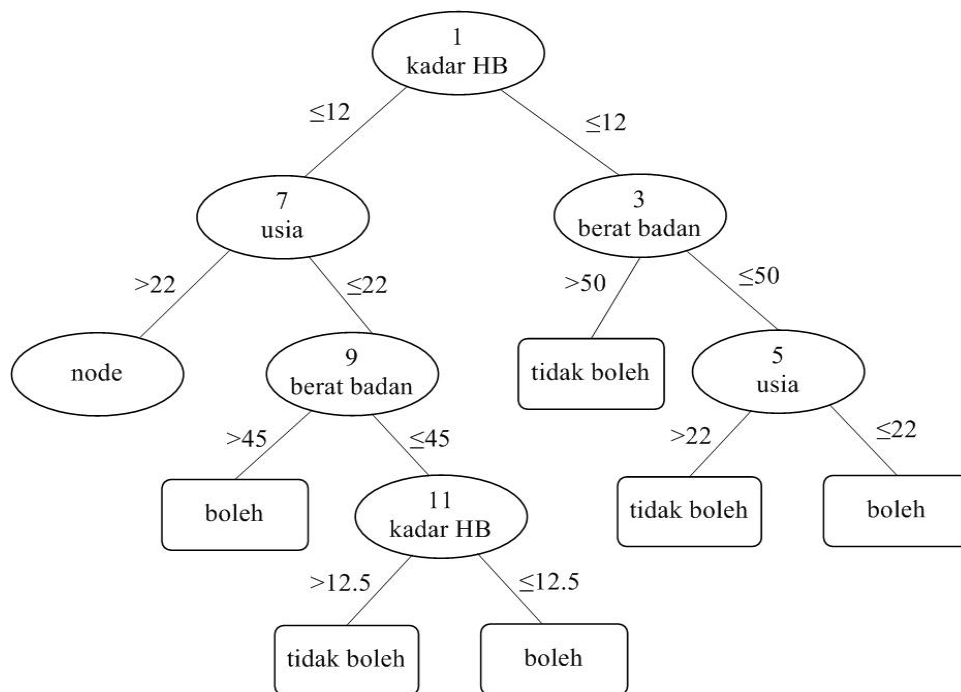
Kadar HB	12.5	
	\leq	$>$
Boleh	1	0
Tidak Boleh	0	1
Jumlah	1	1
Entropy	0,0000	0,0000
Gain	1,0000	

Selanjutnya hitung *entropy* untuk setiap atribut terhadap kelas, kemudian dihitung *gain* untuk setiap atribut. Hasilnya, disajikan pada tabel 3.40.

Tabel 3.40 Hasil perhitungan *entropy* dan *gain* untuk *node* 11

		Jumlah	Boleh	Tidak Boleh	Entropy	Gain
Total		2	1	1	1,0000	
Kadar HB		1	1	0	0,0000	1,0000
		1	0	1	0,0000	

Hasil perhitungan pada tabel 3.40 menunjukkan bahwa kadar HB memiliki *gain* paling tinggi, pembagian cabang pada *node* ini adalah cabang ≤ 12.5 dengan >12.5 . Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.7 kedua cabang sama-sama mempunyai *entropy* 0. Oleh karena itu kedua cabang tersebut dijadikan daun. Pembagian datanya disajikan pada tabel 3.41 dan 3.42.



Gambar 3.7 Hasil pembentukan cabang pada *node* 11

Tabel 3.41 Data pada kasus kadar HB ≤ 12.5

No	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Kadar Hb	Berat Badan (Kg)	Tekanan Darah	Status Donor
31	perempuan	17	12,3	45	110	boleh

Tabel 3.42 Data pada kasus kadar HB >12.5

No	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Kadar Hb	Berat Badan (Kg)	Tekanan Darah	Status Donor
37	perempuan	22	12,9	40	110	tidak boleh

Selanjutnya kembali ke cabang usia >22 dengan memilih atribut sebagai *node* pemecah cabang yaitu pada kasus tabel 3.32.

Untuk atribut data yang bertipe numerik, harus ditentukan posisi v yang terbaik untuk pemecahan. Dalam kasus ini, digunakan pemecahan biner. Hasil pada atribut usia dengan menghitung nilai *gain* yang disajikan pada tabel 3.43. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 37$. Maka untuk atribut usia dilakukan diskretisasi pada $v = 37$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.43 Posisi v untuk pemecahan atribut usia di *node* 13

Usia (Tahun)	27		32		37		42	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	3	6	3	6	5	4	7	2
Tidak Boleh	4	4	5	3	7	1	7	1
Jumlah	7	10	8	9	12	5	14	3
Entropy	0,9852	0,9710	0,9544	0,9183	0,9799	0,7219	1,0000	0,9183
Gain	0,0207		0,0622		0,0935		0,0119	

Hasil pada atribut kadar HB dengan menghitung nilai *gain* yang disajikan pada tabel 3.44. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 14.5$. Maka untuk atribut kadar HB dilakukan diskretisasi pada $v = 14.5$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.44 Posisi v untuk pemecahan atribut kadar HB di *node* 13

Kadar HB	12.5		13		13.5		14	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	1	8	1	8	1	8	1	8
Tidak Boleh	2	6	3	5	4	4	4	4
Jumlah	3	14	4	13	5	12	5	12
Entropy	0,9183	0,9852	0,8113	0,9612	0,7219	0,9183	0,7219	0,9183
Gain	0,0241		0,0716		0,1370		0,1370	

Tabel 3.44 Posisi ν untuk pemecahan atribut kadar HB di *node* 13 (lanjutan)

Kadar HB	14.5		15		15.5	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	1	8	4	5	5	4
Tidak Boleh	6	2	6	2	7	1
Jumlah	7	10	10	7	12	5
Entropy	0,5917	0,7219	0,9710	0,8631	0,9799	0,7219
Gain	0,3292		0,0710		0,0935	

Hasil atribut berat badan dengan menghitung nilai *gain* disajikan pada tabel 3.45. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $\nu = 50$. Maka untuk atribut berat badan dilakukan diskretisasi pada $\nu = 50$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.45 Posisi ν untuk pemecahan atribut berat badan di *node* 13

Berat Badan (Kg)	45		50		55		60	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	0	9	0	9	0	9	1	8
Tidak Boleh	1	7	3	5	3	5	4	4
Jumlah	1	16	3	14	3	14	5	12
Entropy	0,0000	0,9887	0,0000	0,9403	0,0000	0,9403	0,7219	0,9183
Gain	0,0670		0,2231		0,2231		0,1370	

Tabel 3.45 Posisi ν untuk pemecahan atribut berat badan di *node* 13 (lanjutan)

Berat Badan (Kg)	65		70		75	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	5	4	6	3	7	2
Tidak Boleh	7	1	7	1	7	1
Jumlah	12	5	13	4	14	3
Entropy	0,9799	0,7219	0,9957	0,8113	1,0000	0,9183
Gain	0,0935		0,0452		0,0119	

Hasil pada atribut tekanan darah dengan menghitung nilai *gain* yang disajikan pada tabel 3.46. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $\nu = 120$. Maka untuk atribut tekanan darah dilakukan diskretisasi pada $\nu = 120$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.46 Posisi v untuk pemecahan atribut tekanan darah di *node* 13

Tekanan Darah	110		120		130		140	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	5	4	9	0	9	0	9	0
Tidak Boleh	6	2	6	2	6	2	6	2
Jumlah	11	6	15	2	15	2	15	2
Entropy	0,9940	0,9183	0,9710	0,0000	0,9710	0,0000	0,9710	0,0000
Gain	0,0302		0,1408		0,1408		0,1408	

Tabel 3.46 Posisi v untuk pemecahan atribut tekanan darah di *node* 13 (lanjutan)

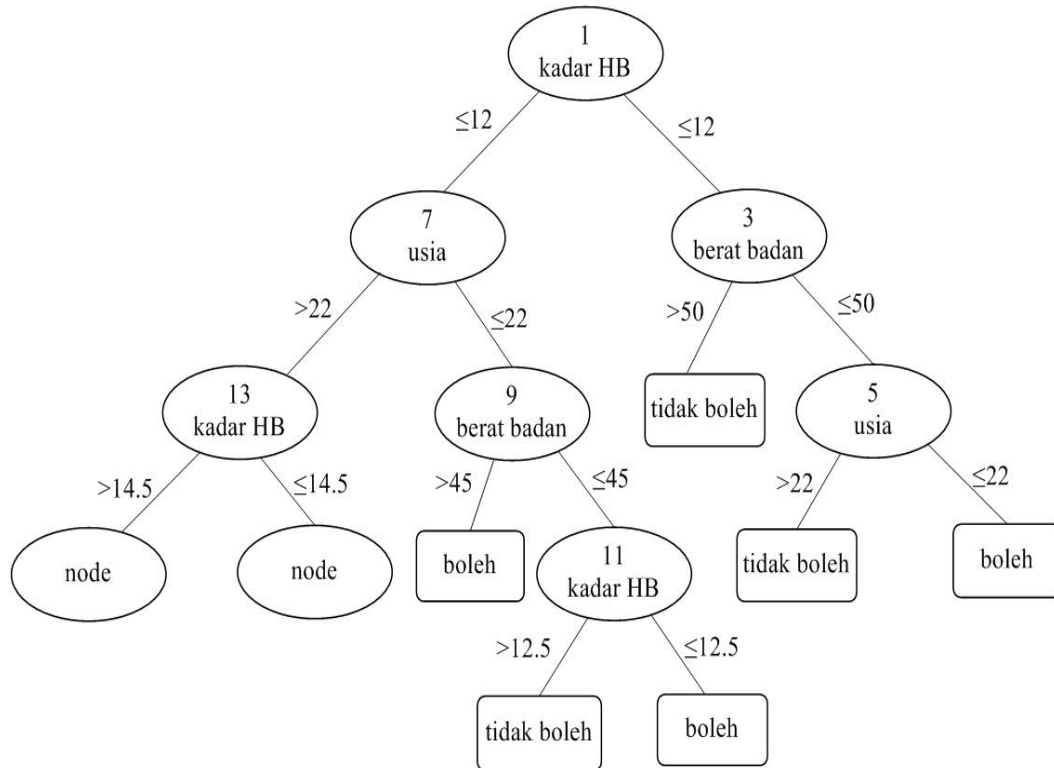
Tekanan Darah	150		160		170	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	9	0	9	0	9	0
Tidak Boleh	6	2	6	2	7	1
Jumlah	15	2	15	2	16	1
Entropy	0,9710	0,0000	0,9710	0,0000	0,9887	0,0000
Gain	0,1408		0,1408		0,0670	

Selanjutnya hitung *entropy* untuk setiap atribut terhadap kelas, kemudian dihitung *gain* untuk setiap atribut. Hasilnya, disajikan pada tabel 3.47.

Tabel 3.47 Hasil perhitungan *entropy* dan *gain* untuk *node* 13

		Jumlah	Boleh	Tidak Boleh	Entropy	Gain
Total		17	9	8	0,9975	
Jenis Kelamin	Laki-laki	14	8	6	0,9852	0,0241
	perempuan	3	1	2	0,9183	
Usia (Tahun)	≤ 37	12	5	7	0,9799	0,0935
	> 37	5	4	1	0,7219	
Kadar HB	≤ 14.5	7	1	6	0,5917	0,3292
	> 14.5	10	8	2	0,7219	
Berat Badan (Kg)	≤ 50	3	0	3	0,0000	0,2231
	> 50	14	9	5	0,9403	
Tekanan Darah	≤ 120	15	9	6	0,9710	0,1408
	> 120	2	0	2	0,0000	

Hasil perhitungan pada tabel 3.47 menunjukkan bahwa kadar HB memiliki *gain* paling tinggi, pembagian cabang pada *node* ini adalah cabang ≤ 14.5 dengan >14.5 . Data pada kedua kasus tersebut memiliki kelas yang berbeda, sehingga keduanya akan menjadi *node* seperti ditunjukkan pada gambar 3.8. Pembagian datanya disajikan pada tabel 3.48 dan 3.49.



Gambar 3.8 Hasil pembentukan cabang pada *node* 13

Tabel 3.48 Data pada kasus kadar HB ≤ 14.5

No	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Kadar Hb	Berat Badan (Kg)	Tekanan Darah	Status Donor
2	laki-laki	35	12,2	65	110	tidak boleh
6	laki-laki	45	14,4	64	100	tidak boleh
8	perempuan	25	12,8	50	90	tidak boleh
9	perempuan	47	12,5	60	110	boleh
17	perempuan	23	13,4	40	110	tidak boleh
18	laki-laki	23	14,2	50	170	tidak boleh
48	laki-laki	27	12,3	59	110	tidak boleh

Tabel 3.49 Data pada kasus kadar HB >14.5

No	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Kadar Hb	Berat Badan (Kg)	Tekanan Darah	Status Donor
7	laki-laki	27	16,3	65	120	boleh
26	laki-laki	38	14,7	65	110	boleh
28	laki-laki	28	15,2	64	180	tidak boleh
29	laki-laki	24	14,9	79	110	boleh
30	laki-laki	35	16,6	76	100	tidak boleh
34	laki-laki	46	16,3	75	120	boleh
36	laki-laki	34	16,5	63	120	boleh
43	laki-laki	25	14,8	80	110	boleh
46	laki-laki	41	15,5	64	110	boleh
47	laki-laki	33	15,9	68	120	boleh

Selanjutnya, memilih atribut kembali sebagai pemecah cabang kasus kadar HB ≤ 14.5 pada tabel 3.48.

Untuk atribut data yang bertipe numerik, harus ditentukan posisi v yang terbaik untuk pemecahan. Dalam kasus ini, digunakan pemecahan biner. Hasil pada atribut usia dengan menghitung nilai gainnya disajikan pada tabel 3.50. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 37$. Maka untuk atribut usia dilakukan diskretisasi pada $v = 37$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.50 Posisi v untuk pemecahan atribut usia di *node* 15

Usia (Tahun)	22		27		32	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	0	1	0	1	0	1
Tidak Boleh	0	6	4	2	4	2
Jumlah	0	7	4	3	4	3
Entropy	0,0000	0,5917	0,0000	0,9183	0,0000	0,9183
Gain	0,0000		0,1981		0,1981	

Tabel 3.50 Posisi v untuk pemecahan atribut usia di *node* 15 (lanjutan)

Usia (Tahun)	37		42	
	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	0	1	0	1
Tidak Boleh	5	1	5	1
Jumlah	5	2	5	2
Entropy	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000
Gain	0,3060		0,3060	

Hasil pada atribut kadar HB dengan menghitung nilai *gain* yang disajikan pada tabel 3.51. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 12.5$. Maka untuk atribut kadar HB dilakukan diskretisasi pada $v = 12.5$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.51 Posisi v untuk pemecahan atribut kadar HB di *node 15*

Kadar HB	12.5		13		13.5		14	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	1	0	1	0	1	0	1	0
Tidak Boleh	2	4	3	3	4	2	4	2
Jumlah	3	4	4	3	5	2	5	2
Entropy	0,9183	0,0000	0,8113	0,0000	0,7219	0,0000	0,7219	0,0000
Gain	0,1981		0,1281		0,0760		0,0760	

Hasil atribut berat badan dengan menghitung nilai *gain* disajikan pada tabel 3.52. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 50$. Maka untuk atribut berat badan dilakukan diskretisasi pada $v = 50$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.52 Posisi v untuk pemecahan atribut berat badan di *node 15*

Berat Badan (Kg)	45		50		55		60	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	0	1	0	1	0	1	1	0
Tidak Boleh	1	5	3	3	3	3	4	2
Jumlah	1	6	3	4	3	4	5	2
Entropy	0,0000	0,6500	0,0000	0,8113	0,0000	0,8113	0,7219	0,0000
Gain	0,0345		0,1281		0,1281		0,0760	

Hasil pada atribut tekanan darah dengan menghitung nilai *gain* yang disajikan pada tabel 3.53. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 110$. Maka untuk atribut tekanan darah dilakukan diskretisasi pada $v = 110$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.53 Posisi v untuk pemecahan atribut tekanan darah di *node 15*

Tekanan Darah	110		120		130		140	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	1	0	1	0	1	0	1	0
Tidak Boleh	5	1	5	1	5	1	5	2
Jumlah	6	1	6	1	6	1	6	2
Entropy	0,6500	0,0000	0,6500	0,0000	0,6500	0,0000	0,6500	0,0000
Gain	0,0345		0,0345		0,0345		0,0345	

Tabel 3.53 Posisi v untuk pemecahan atribut tekanan darah di *node* 15 (lanjutan)

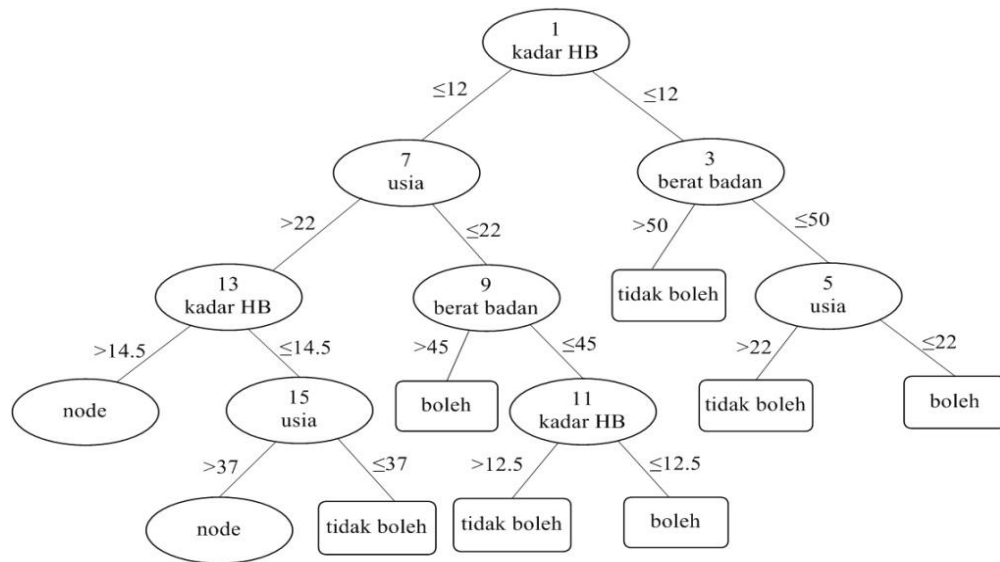
Tekanan Darah	150		160		170	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	1	0	1	0	1	0
Tidak Boleh	5	1	5	1	6	0
Jumlah	6	1	6	1	7	0
Entropy	0,6500	0,0000	0,6500	0,0000	0,5917	0,0000
Gain	0,0345		0,0345		0,0000	

Selanjutnya hitung *entropy* untuk setiap atribut terhadap kelas, kemudian dihitung *gain* untuk setiap atribut. Hasilnya, disajikan pada tabel 3.54

Tabel 3.54 Hasil perhitungan *entropy* dan *gain* untuk *node* 15

		Jumlah	Boleh	Tidak Boleh	Entropy	Gain
Total		7	1	6	0,5917	
Jenis Kelamin	Laki-laki	4	0	4	0,0000	0,1981
	perempuan	3	1	2	0,9183	
Usia (Tahun)	≤ 37	5	0	5	0,0000	0,3060
	> 37	2	1	1	1,0000	
Kadar HB	≤ 12.5	3	1	2	0,9183	0,1981
	> 12.5	4	0	4	0,0000	
Berat Badan (Kg)	≤ 50	3	0	3	0,0000	0,1281
	> 50	4	1	3	0,8113	
Tekanan Darah	≤ 110	6	1	5	0,6500	0,0345
	> 110	1	0	1	0,0000	

Hasil perhitungan pada tabel 3.54 menunjukkan bahwa usia memiliki *gain* paling tinggi, pembagian cabang pada *node* ini adalah cabang ≤ 37 dengan ≤ 37 . Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.9. Pada cabang usia ≤ 37 dengan label kelas bernilai tidak boleh, dipastikan mempunyai *entropy* 0. Oleh karena itu dijadikan daun. Pembagian datanya disajikan pada tabel 3.55 dan 3.56.



Gambar 3.9 Hasil pembentukan cabang pada *node* 15

Tabel 3.55 Data pada usia ≤ 37

No	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Kadar Hb	Berat Badan (Kg)	Tekanan Darah	Status Donor
2	laki-laki	35	12,2	65	110	tidak boleh
8	perempuan	25	12,8	50	90	tidak boleh
17	perempuan	23	13,4	40	110	tidak boleh
18	laki-laki	23	14,2	50	170	tidak boleh
48	laki-laki	27	12,3	59	110	tidak boleh

Tabel 3.56 Data pada usia > 37

No	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Kadar Hb	Berat Badan (Kg)	Tekanan Darah	Status Donor
6	laki-laki	45	14,4	64	100	tidak boleh
9	perempuan	47	12,5	60	110	boleh

Selanjutnya, memilih atribut kembali sebagai pemecah cabang pada kasus usia > 37 pada tabel 3.56.

Untuk atribut data yang bertipe numerik, harus ditentukan posisi v yang terbaik untuk pemecahan. Dalam kasus ini, digunakan pemecahan biner. Hasil pada atribut kadar HB dengan menghitung nilai *gain* yang disajikan pada tabel 3.57. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 12.5$. Maka untuk atribut kadar HB dilakukan diskretisasi pada $v = 12.5$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.57 Posisi v untuk pemecahan atribut kadar HB di *node 17*

Kadar HB	12.5		13		13.5		14	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	1	0	1	0	1	0	1	0
Tidak Boleh	0	1	0	1	0	1	0	1
Jumlah	1	1	1	1	1	1	1	1
Entropy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Gain	1,0000		1,0000		1,0000		1,0000	

Hasil atribut berat badan dengan menghitung nilai *gain* disajikan pada tabel 3.58. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 60$. Maka untuk atribut berat badan dilakukan diskretisasi pada $v = 60$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.58 Posisi v untuk pemecahan atribut berat badan di *node 17*

Berat Badan (Kg)	60	
	\leq	$>$
Boleh	1	0
Tidak Boleh	0	1
Jumlah	1	1
Entropy	0,0000	0,0000
Gain	1,0000	

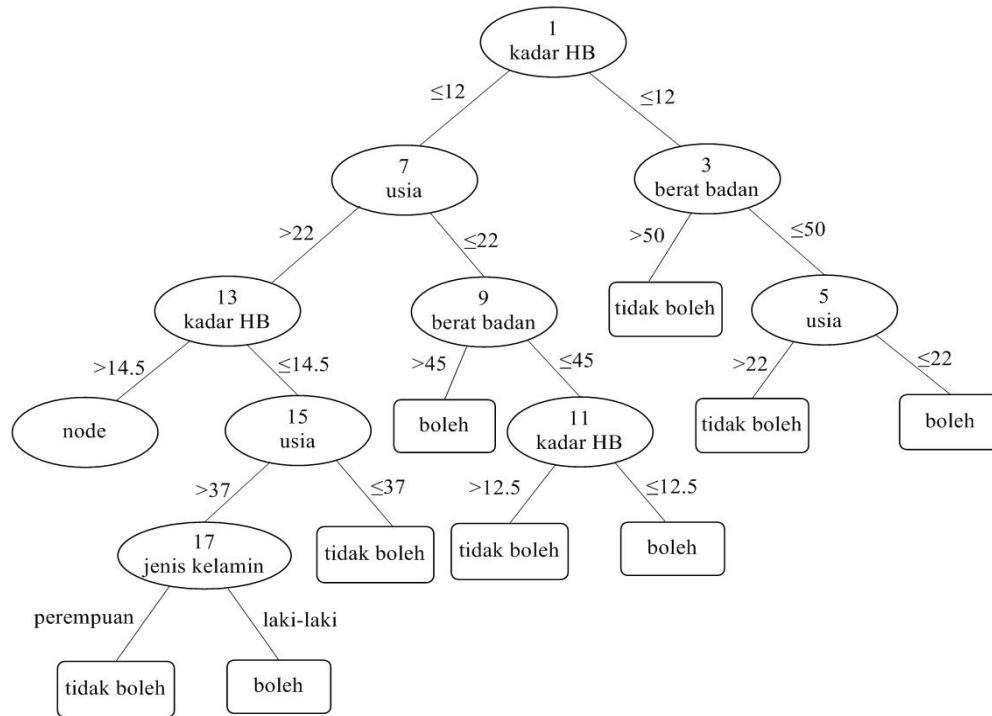
Selanjutnya hitung *entropy* untuk setiap atribut terhadap kelas, kemudian dihitung *gain* untuk setiap atribut. Hasilnya, disajikan pada tabel 3.59.

Tabel 3.59 Hasil perhitungan *entropy* dan *gain* untuk *node 17*

		Jumlah	Boleh	Tidak Boleh	Entropy	Gain
Total		2	1	1	1,0000	
Jenis Kelamin		1	0	1	0,0000	1,0000
		1	1	0	0,0000	
Kadar HB	≤ 12.5	1	1	0	0,0000	1,0000
	> 12.5	1	0	1	0,0000	
Berat Badan (Kg)	≤ 60	1	1	0	0,0000	1,0000
	> 60	1	0	1	0,0000	

Hasil perhitungan pada tabel 3.59 menunjukkan bahwa jenis kelamin memiliki *gain* paling tinggi. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.10 kedua cabang sama-sama mempunyai *entropy* 0. Oleh karena itu kedua

cabang tersebut dijadikan daun. Pembagian datanya disajikan pada tabel 3.60 dan 3.61.



Gambar 3.10 Hasil pembentukan cabang pada *node* 17

Tabel 3.60 Data pada kasus jenis kelamin laki-laki

No	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Kadar Hb	Berat Badan (Kg)	Tekanan Darah	Status Donor
6	laki-laki	45	14,4	64	100	tidak boleh

Tabel 3.61 Data pada kasus jenis kelamin perempuan

No	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Kadar Hb	Berat Badan (Kg)	Tekanan Darah	Status Donor
9	perempuan	47	12,5	60	110	boleh

Selanjutnya kembali ke cabang kadar HB >14.5 dengan memilih atribut sebagai *node* pemecah cabang yaitu pada kasus tabel 3.49.

Untuk atribut data yang bertipe numerik, harus ditentukan posisi v yang terbaik untuk pemecahan. Dalam kasus ini, digunakan pemecahan biner. Hasil pada atribut usia dengan menghitung nilai gainnya disajikan pada tabel 3.62. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 27$. Maka untuk atribut

usia dilakukan diskretisasi pada $v = 27$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.62 Posisi v untuk pemecahan atribut usia di *node* 19

Usia (Tahun)	27		32		37		42	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	3	5	3	5	5	3	7	1
Tidak Boleh	0	2	1	1	2	0	2	0
Jumlah	3	7	4	6	7	3	9	1
Entropy	0,0000	0,8631	0,8113	0,6500	0,8631	0,0000	0,7642	0,0000
Gain	0,1177		0,0074		0,1177		0,0341	

Hasil pada atribut kadar HB dengan menghitung nilai *gain* yang disajikan pada tabel 3.63. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 15$. Maka untuk atribut kadar HB dilakukan diskretisasi pada $v = 15$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.63 Posisi v untuk pemecahan atribut kadar HB di *node* 19

Kadar HB	15	
	\leq	$>$
Boleh	3	5
Tidak Boleh	0	2
Jumlah	3	7
Entropy	0,0000	0,8631
Gain	0,1177	

Hasil atribut berat badan dengan menghitung nilai *gain* disajikan pada tabel 3.64. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 75$. Maka untuk atribut berat badan dilakukan diskretisasi pada $v = 75$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.64 Posisi v untuk pemecahan atribut berat badan di *node* 19

Berat Badan (Kg)	70		75	
	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	5	3	6	2
Tidak Boleh	1	1	1	1
Jumlah	6	4	7	3
Entropy	0,6500	0,8113	0,5917	0,9183
Gain	0,0074		0,0323	

Hasil pada atribut tekanan darah dengan menghitung nilai *gain* yang disajikan pada tabel 3.65. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 120$.

Maka untuk atribut tekanan darah dilakukan diskretisasi pada $v = 120$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.65 Posisi v untuk pemecahan atribut tekanan darah di *node* 19

Tekanan Darah	110		120		130		140	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	4	4	8	0	8	0	8	0
Tidak Boleh	1	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah	5	5	9	1	9	1	9	1
Entropy	0,7219	0,7219	0,5033	0,0000	0,5033	0,0000	0,5033	0,0000
Gain	0,0000		0,2690		0,2690		0,2690	

Tabel 3.65 Posisi v untuk pemecahan atribut tekanan darah di *node* 19 (lanjutan)

Tekanan Darah	150		160		170	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	8	0	8	0	8	0
Tidak Boleh	1	1	1	1	1	1
Jumlah	9	1	9	1	9	1
Entropy	0,5033	0,0000	0,5033	0,0000	0,5033	0,0000
Gain	0,2690		0,2690		0,2690	

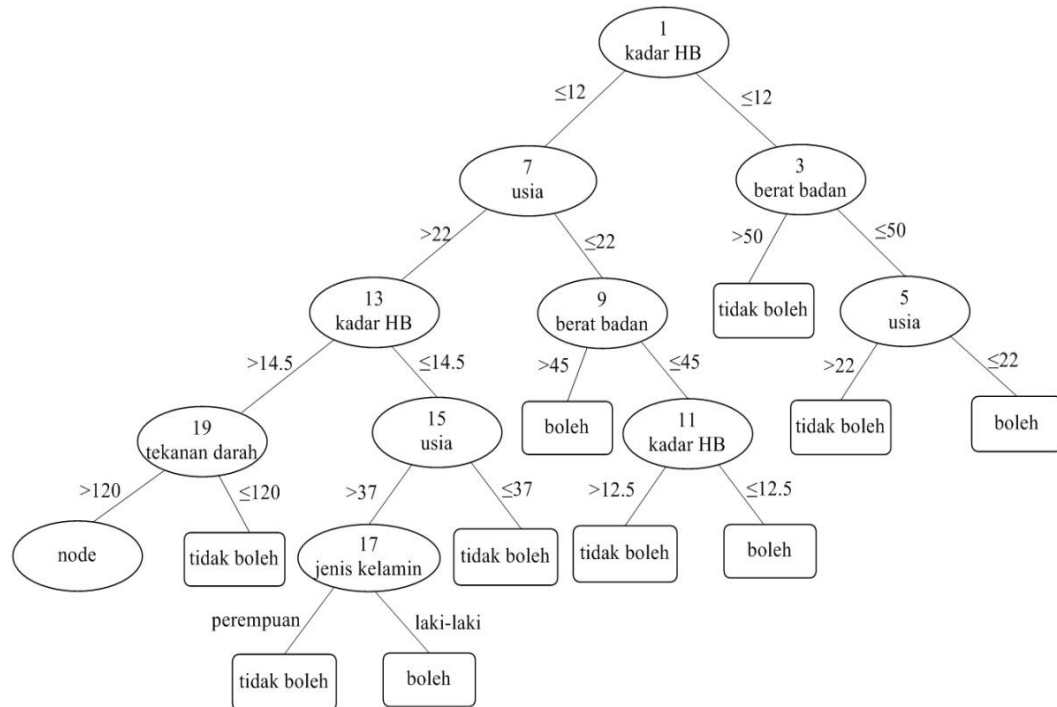
Selanjutnya hitung *entropy* untuk setiap atribut terhadap kelas, kemudian dihitung *gain* untuk setiap atribut. Hasilnya, disajikan pada tabel 3.66.

Tabel 3.66 Hasil perhitungan *entropy* dan *gain* untuk *node* 19

		Jumlah	Boleh	Tidak Boleh	Entropy	Gain
Total		10	8	2	0,7219	
Usia (Tahun)	≤ 27	3	3	0	0,0000	0,1177
	> 27	7	5	2	0,8631	
Kadar HB	≤ 15	3	3	0	0,0000	0,1177
	> 15	7	5	2	0,8631	
Berat Badan (Kg)	≤ 75	7	6	1	0,5917	0,0323
	> 75	3	2	1	0,9183	
Tekanan Darah	≤ 120	9	8	1	0,5033	0,2690
	> 120	1	0	1	0,0000	

Hasil perhitungan pada tabel 3.66 menunjukkan tekanan darah memiliki *gain* paling tinggi, pembagian cabang pada *node* ini adalah cabang ≤ 120 dengan > 120 . Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.11. Pada cabang

tekanan darah ≤ 120 dengan label kelas bernilai boleh, dipastikan mempunyai *entropy* 0. Pembagian datanya disajikan pada tabel 3.67 dan 3.68.



Gambar 3.11 Hasil pembentukan cabang pada *node* 19

Tabel 3.67 Data pada kasus tekanan darah ≤ 120

No	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Kadar Hb	Berat Badan (Kg)	Tekanan Darah	Status Donor
7	laki-laki	27	16,3	65	120	boleh
26	laki-laki	38	14,7	65	110	boleh
29	laki-laki	24	14,9	79	110	boleh
30	laki-laki	35	16,6	76	100	tidak boleh
34	laki-laki	46	16,3	75	120	boleh
36	laki-laki	34	16,5	63	120	boleh
43	laki-laki	25	14,8	80	110	boleh
46	laki-laki	41	15,5	64	110	boleh
47	laki-laki	33	15,9	68	120	boleh

Tabel 3.68 Data pada kasus tekanan darah > 120

No	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Kadar Hb	Berat Badan (Kg)	Tekanan Darah	Status Donor
28	laki-laki	28	15,2	64	180	tidak boleh

Selanjutnya, memilih atribut kembali sebagai pemecah cabang pada kasus tekanan darah ≤ 120 pada tabel 3.67.

Untuk atribut data yang bertipe numerik, harus ditentukan posisi v yang terbaik untuk pemecahan. Dalam kasus ini, digunakan pemecahan biner. Hasil pada atribut usia dengan menghitung nilai gainnya disajikan pada tabel 3.69. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 27$. Maka untuk atribut usia dilakukan diskretisasi pada $v = 27$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.69 Posisi v untuk pemecahan atribut usia di *node* 21

Usia (Tahun)	22		27		32	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	0	8	3	5	3	5
Tidak Boleh	0	1	0	1	0	1
Jumlah	0	9	3	6	3	6
Entropy	0,0000	0,5033	0,0000	0,6500	0,0000	0,6500
Gain	0,0000		0,0699		0,0699	

Tabel 3.69 Posisi v untuk pemecahan atribut usia di *node* 21 (lanjutan)

Usia (Tahun)	37		42	
	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	5	3	7	1
Tidak Boleh	1	0	1	0
Jumlah	6	3	8	1
Entropy	0,6500	0,0000	0,5436	0,0000
Gain	0,0699		0,0201	

Hasil pada atribut kadar HB dengan menghitung nilai *gain* yang disajikan pada tabel 3.70. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 15.5$. Maka untuk atribut kadar HB dilakukan diskretisasi pada $v = 15.5$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.70 Posisi v untuk pemecahan atribut kadar HB di *node* 21

Kadar HB	15		15.5	
	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	3	5	4	4
Tidak Boleh	0	1	0	1
Jumlah	3	6	4	5

Entropy	0,0000	0,6500	0,0000	0,7219
Gain	0,0699		0,1022	

Hasil atribut berat badan dengan menghitung nilai *gain* disajikan pada tabel 3.71. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 75$. Maka untuk atribut berat badan dilakukan diskretisasi pada $v = 75$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.71 Posisi v untuk pemecahan atribut berat badan di *node* 21

Berat Badan (Kg)	65		70		75	
	\leq	$>$	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	4	4	5	3	6	2
Tidak Boleh	0	1	0	1	0	1
Jumlah	4	5	5	4	6	3
Entropy	0,0000	0,7219	0,0000	0,8113	0,0000	0,9183
Gain	0,1022		0,1427		0,1972	

Hasil pada atribut tekanan darah dengan menghitung nilai *gain* yang disajikan pada tabel 3.72. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 110$. Maka untuk atribut tekanan darah dilakukan diskretisasi pada $v = 110$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.72 Posisi v untuk pemecahan atribut tekanan darah di *node* 21

Tekanan Darah	110	
	\leq	$>$
Boleh	4	4
Tidak Boleh	1	0
Jumlah	5	4
Entropy	0,7219	0,0000
Gain	0,1022	

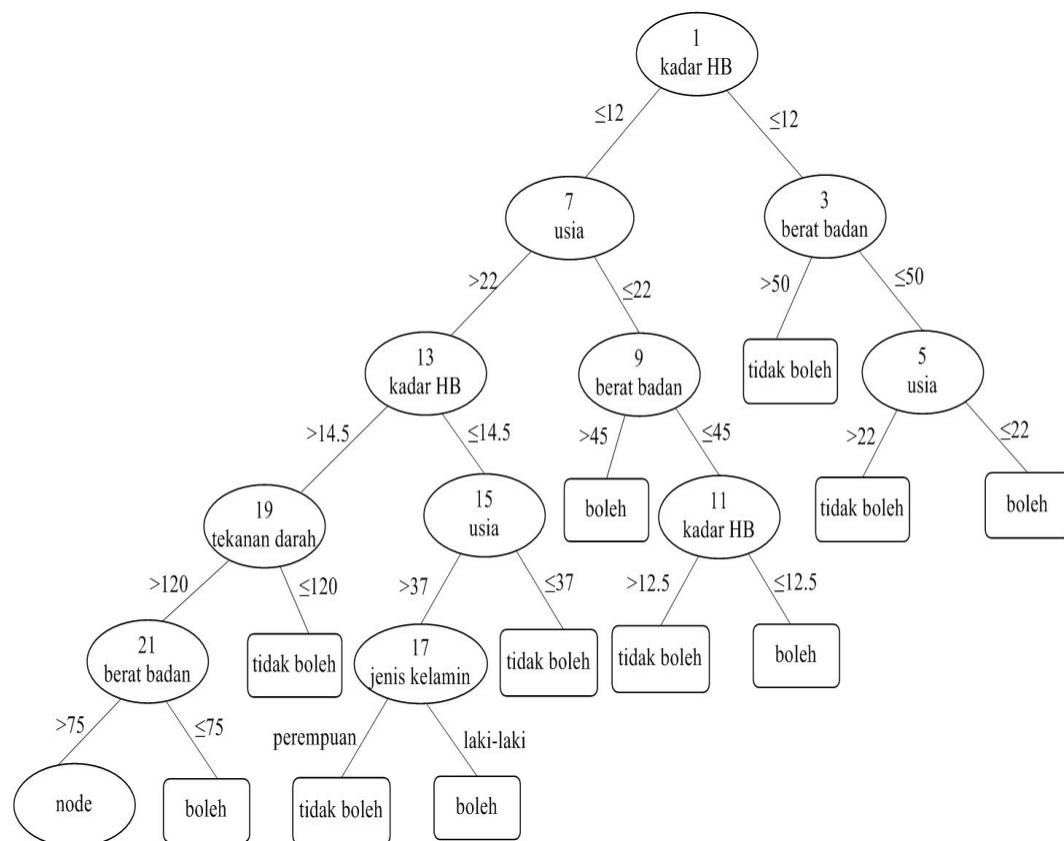
Selanjutnya hitung *entropy* untuk setiap atribut terhadap kelas, kemudian dihitung *gain* untuk setiap atribut. Hasilnya, disajikan pada tabel 3.73.

Tabel 3.73 Hasil perhitungan *entropy* dan *gain* untuk *node* 21

		Jumlah	Boleh	Tidak Boleh	Entropy	Gain
Total		9	8	1	0,5033	
Usia (Tahun)	≤ 27	3	3	0	0,0000	0,0699
	> 27	6	5	1	0,6500	
Kadar HB	≤ 15	4	4	0	0,0000	0,1022
	> 15	5	4	1	0,7219	

Berat Badan (Kg)	≤ 75	6	6	0	0,0000	0,1972
	> 75	3	2	1	0,9183	
Tekanan Darah	≤ 110	5	4	1	0,7219	0,1022
	> 110	4	4	0	0,0000	

Hasil perhitungan pada tabel 3.73 menunjukkan berat badan memiliki *gain* paling tinggi, pembagian cabang pada *node* ini adalah cabang ≤ 75 dengan > 75 . Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.12. Pada cabang berat badan ≤ 75 dengan label kelas bernilai boleh, dipastikan mempunyai *entropy* 0. Pembagian datanya disajikan pada tabel 3.74 dan 3.75.



Gambar 3.12 Hasil pembentukan cabang pada *node* 21

Tabel 3.74 Data pada kasus berat badan ≤ 75

No	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Kadar Hb	Berat Badan (Kg)	Tekanan Darah	Status Donor
7	laki-laki	27	16,3	65	120	boleh
26	laki-laki	38	14,7	65	110	boleh
34	laki-laki	46	16,3	75	120	boleh

36	laki-laki	34	16,5	63	120	boleh
46	laki-laki	41	15,5	64	110	boleh
47	laki-laki	33	15,9	68	120	boleh

Tabel 3.75 Data pada kasus berat badan >75

No	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Kadar Hb	Berat Badan (Kg)	Tekanan Darah	Status Donor
29	laki-laki	24	14,9	79	110	boleh
30	laki-laki	35	16,6	76	100	tidak boleh
43	laki-laki	25	14,8	80	110	boleh

Selanjutnya, memilih atribut kembali sebagai pemecah cabang pada kasus berat badan >75 pada tabel 3.75.

Untuk atribut data yang bertipe numerik, harus ditentukan posisi v yang terbaik untuk pemecahan. Dalam kasus ini, digunakan pemecahan biner. Hasil pada atribut usia dengan menghitung nilai *gain*-nya disajikan pada tabel 3.76. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 27$. Maka untuk atribut usia dilakukan diskretisasi pada $v = 27$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.76 Posisi v untuk pemecahan atribut usia di *node 23*

Usia (Tahun)	27		32	
	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	2	0	2	0
Tidak Boleh	0	1	0	1
Jumlah	2	1	2	1
Entropy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Gain	0,9183		0,9183	

Hasil pada atribut kadar HB dengan menghitung nilai *gain* yang disajikan pada tabel 3.77. Nilai *gain* tertinggi didapatkan pada posisi $v = 12.5$. Maka untuk atribut kadar HB dilakukan diskretisasi pada $v = 12.5$ ketika menghitung *entropy* dan *gain* pada semua atribut.

Tabel 3.77 Posisi v untuk pemecahan atribut kadar HB di *node 23*

Kadar HB	15		15.5	
	\leq	$>$	\leq	$>$
Boleh	2	0	2	0
Tidak Boleh	0	1	0	1

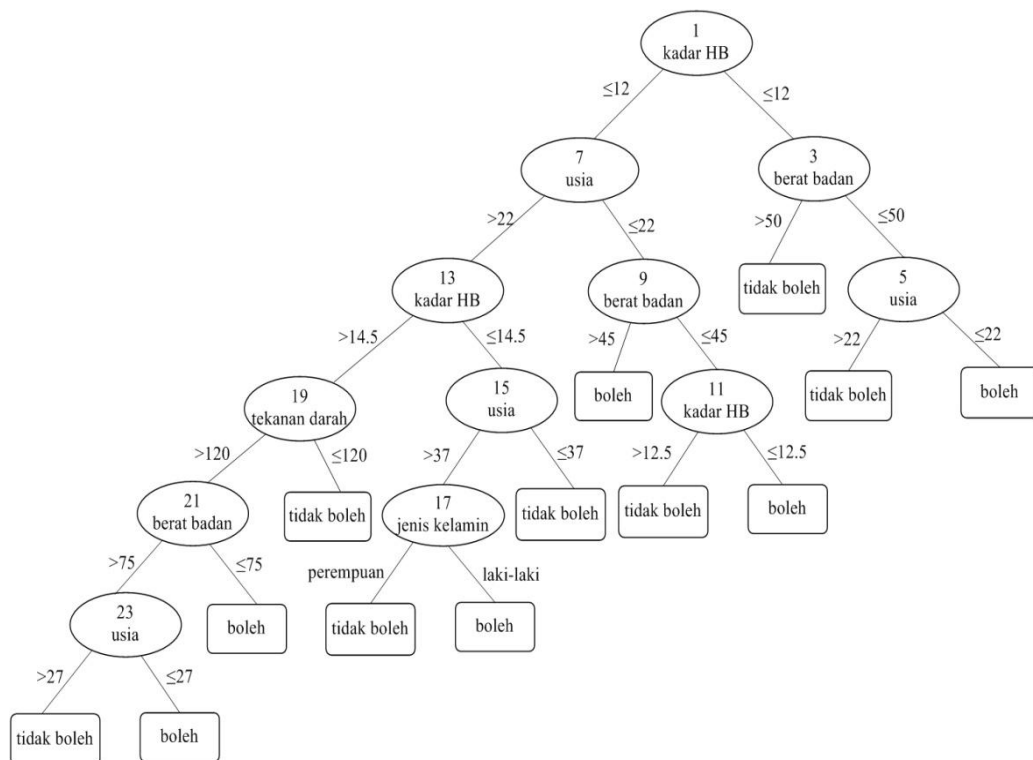
Jumlah	2	1	2	1
Entropy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Gain	0,9183		0,9183	

Selanjutnya hitung *entropy* untuk setiap atribut terhadap kelas, kemudian dihitung *gain* untuk setiap atribut. Hasilnya, disajikan pada tabel 3.78.

Tabel 3.78 Hasil perhitungan *entropy* dan *gain* untuk *node 23*

		Jumlah	Boleh	Tidak Boleh	Entropy	Gain
Total		3	2	1	0,9183	
Usia (Tahun)	≤ 27	2	2	0	0,0000	0,9183
	> 27	1	0	1	0,0000	
Kadar HB	≤ 15	2	2	0	0,0000	0,9183
	> 15	1	0	1	0,0000	

Hasil perhitungan pada tabel 3.78 menunjukkan usia memiliki *gain* paling tinggi, pembagian cabang pada *node* ini adalah cabang ≤ 27 dengan > 27 . Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.13 kedua cabang sama-sama mempunyai *entropy* 0. Oleh karena itu kedua cabang tersebut dijadikan daun. Pembagian datanya disajikan pada tabel 3.79 dan 3.80.



Gambar 3.13 Hasil pembentukan cabang pada *node 23*

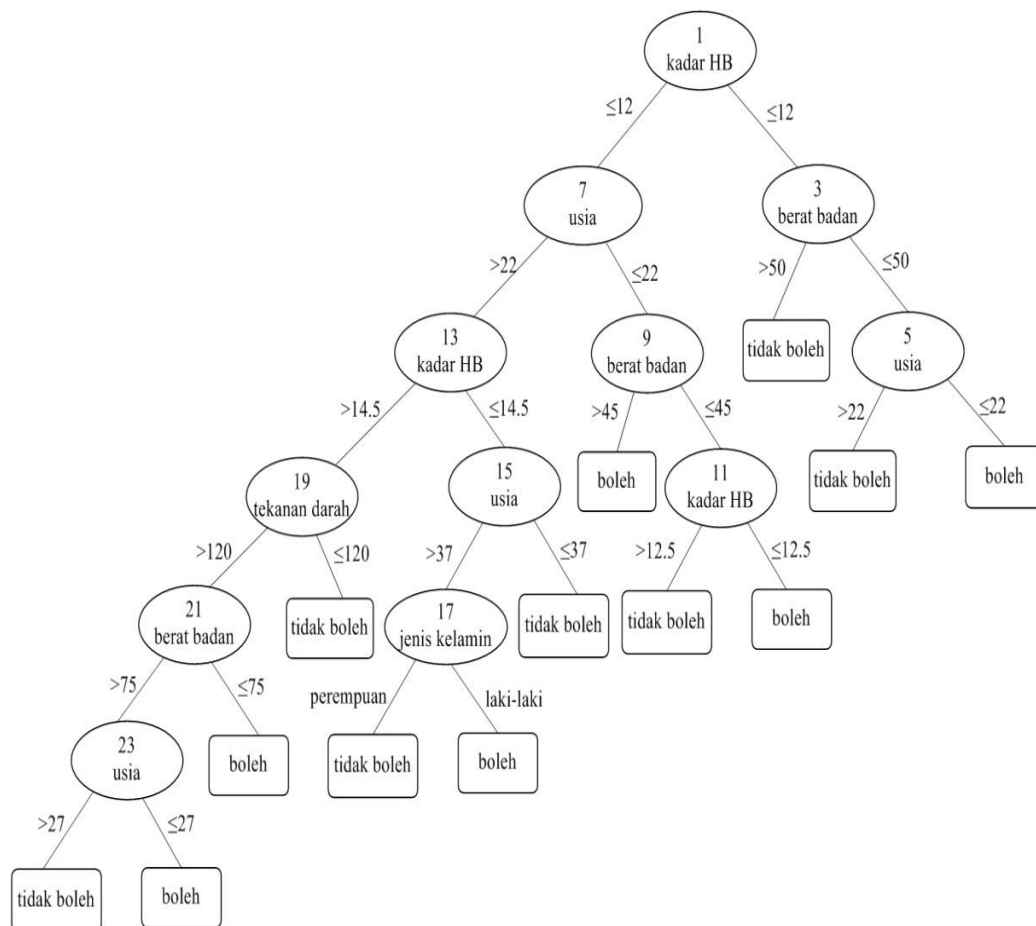
Tabel 3.79 Data pada kasus usia ≤ 27

No	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Kadar Hb	Berat Badan (Kg)	Tekanan Darah	Status Donor
29	laki-laki	24	14,9	79	110	boleh
43	laki-laki	25	14,8	80	110	boleh

Tabel 3.80 Data pada kasus usia >27

No	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Kadar Hb	Berat Badan (Kg)	Tekanan Darah	Status Donor
30	laki-laki	35	16,6	76	100	tidak boleh

Pembentukan pohon keputusan dinyatakan selesai, karena sudah tidak ada *node* yang harus diproses dan semua kasus sudah menjadi daun. Pohon keputusan yang terbentuk disajikan pada gambar 3.14



Gambar 3.14 Hasil pembentukan pohon keputusan untuk kasus “klasifikasi calon pendonor darah”

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

- a. IF kadar hb \leq 12 AND berat badan \leq 50 AND usia \leq 22 THEN Label = boleh
- b. IF kadar hb \leq 12 AND berat badan \leq 50 AND usia $>$ 22 THEN Label = tidak boleh
- c. IF kadar hb \leq 12 AND berat badan $>$ 50 THEN Label = tidak boleh
- d. IF kadar hb $>$ 12 AND usia \leq 22 AND berat badan \leq 45 AND kadar hb \leq 12.5 THEN Label = boleh
- e. IF kadar hb $>$ 12 AND usia \leq 22 AND berat badan \leq 45 AND kadar hb $>$ 12.5 THEN Label = tidak boleh
- f. IF kadar hb $>$ 12 AND usia \leq 22 AND berat badan $>$ 45 THEN Label = boleh
- g. IF kadar hb $>$ 12 AND usia $>$ 22 AND kadar hb \leq 14.5 AND usia \leq 37 THEN Label = tidak boleh
- h. IF kadar hb $>$ 12 AND usia $>$ 22 AND kadar hb \leq 14.5 AND usia $>$ 37 AND jenis kelamin = Laki-laki THEN Label = tidak boleh
- i. IF kadar hb $>$ 12 AND usia $>$ 22 AND kadar hb \leq 14.5 AND usia $>$ 37 AND jenis kelamin = Perempuan THEN Label = boleh
- j. IF kadar hb $>$ 12 AND usia $>$ 22 AND kadar hb $>$ 14.5 AND tekanan darah \leq 120 AND berat badan \leq 75 THEN Label = boleh
- k. IF kadar hb $>$ 12 AND usia $>$ 22 AND kadar hb $>$ 14.5 AND tekanan darah \leq 120 AND berat badan $>$ 75 AND usia \leq 27 THEN Label = boleh
- l. IF kadar hb $>$ 12 AND usia $>$ 22 AND kadar hb $>$ 14.5 AND tekanan darah \leq 120 AND berat badan $>$ 75 AND usia $>$ 27 THEN Label = tidak boleh
- m. IF kadar hb $>$ 12 AND usia $>$ 22 AND kadar hb $>$ 14.5 AND tekanan darah $>$ 120 THEN Label = tidak boleh

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 4 GB
 - c. HDD 500 GB
 - d. Monitor 14"
 - e. Mouse
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 7
- b. Web Server : Apache
- c. Database Server : MySQL
- d. Bahasa Pemrograman : PHP
- e. Editor PHP : Edit Plus3
- f. Aplikasi server : XAMPP
- g. Browser Internet (HTML 5)
- h. SQLyog Enterprise

3.5 Perancangan Sistem

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

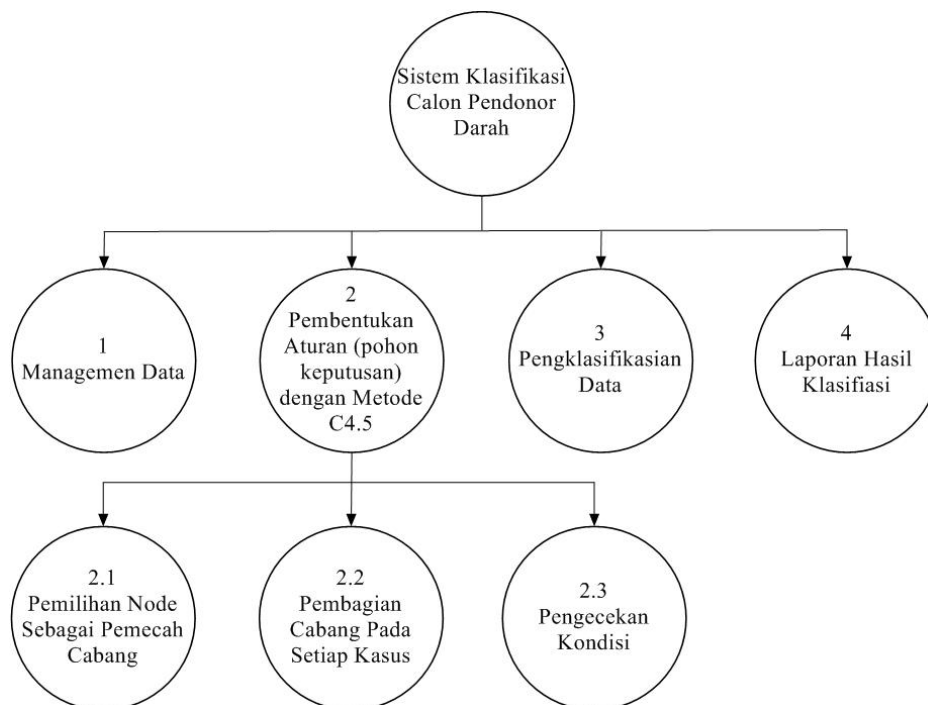
3.5.1 Context Diagram



Gambar 3.15 Context Diagram

Penjelasan dari gambar 3.15, terlihat bahwa yang terlibat (*entity*) dalam sistem ini adalah petugas UDD PMI dan kepala UDD PMI. Petugas UDD PMI, memasukkan data calon pendonor darah sebagai data latih yang terdiri dari usia, kadar HB, berat badan, dan tekanan darah. Data tersebut digunakan sebagai *data training* atau data yang akan diproses untuk pembentukan pohon keputusan. Keluaran dari sistem untuk petugas UDD PMI adalah hasil klasifikasi calon pendonor darah berupa status donor berdasarkan data yang telah dimasukkan. Sedangkan kepala UDD PMI dapat melihat laporan atau daftar hasil klasifikasi calon pendonor darah yang telah melalui proses klasifikasi.

3.5.2 Diagram Berjenjang



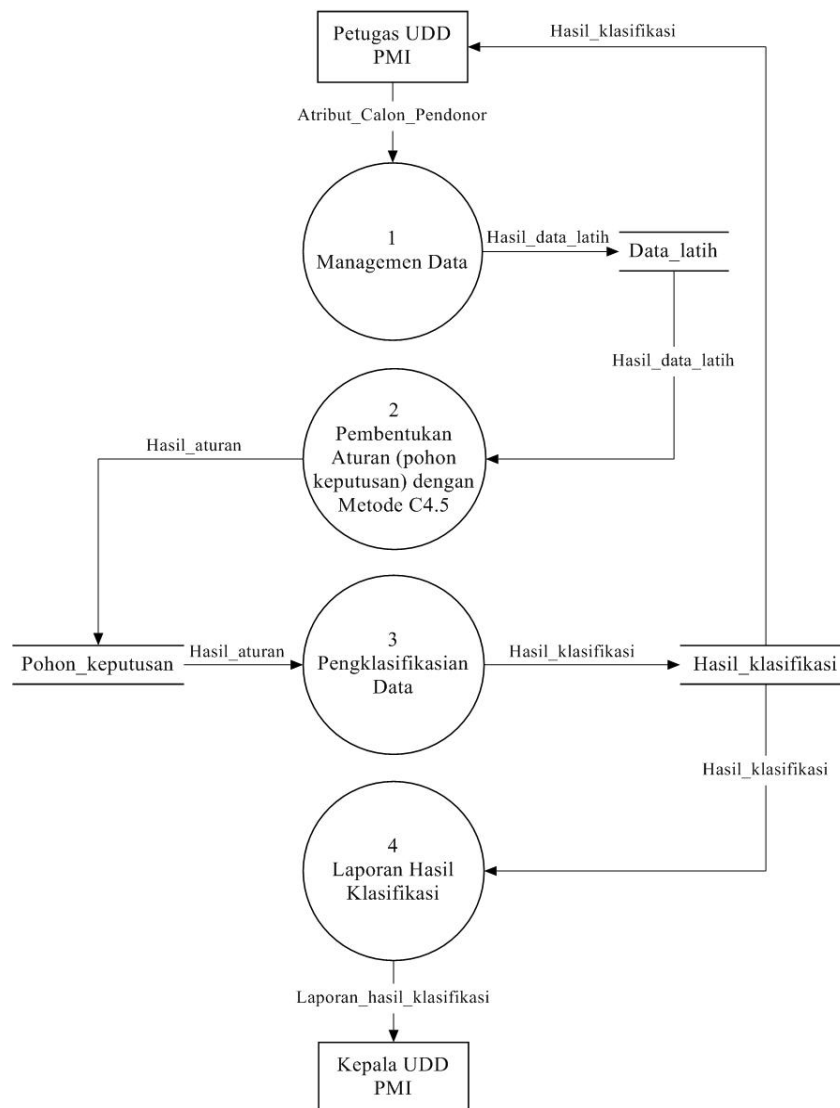
Gambar 3.16 Diagram Berjenjang

Diagram berjenjang disajikan pada gambar 3.16. berikut penjelasannya:

1. *Top level* : Sistem klasifikasi calon pendonor darah di UDD PMI Kabupaten Gresik.
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.
 - 4 Pembuatan Laporan Hasil Klasifikasi.
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.

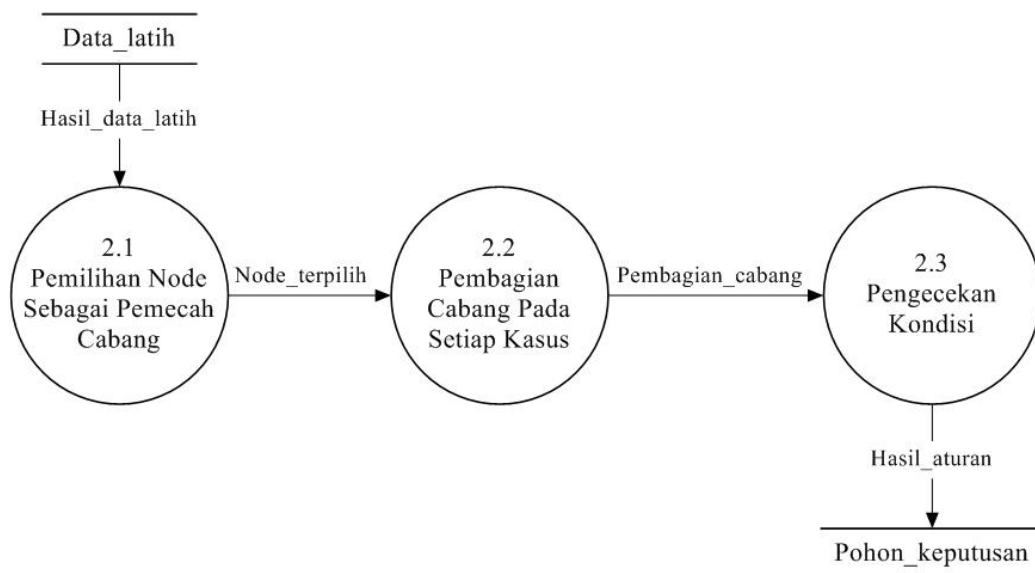
3.5.3 Data Flow Diagram Level 0



Gambar 3.17 DFD *Level 0*

DFD *level 0* pada gambar 3.17 menjelaskan aliran data pada sistem. Terdapat empat proses didalam sistem tersebut. Proses satu adalah manajemen data yang diinputkan oleh petugas UDD PMI. Data atribut calon pendonor darah 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 petugas UDD PMI dan akan disimpan dalam hasil klasifikasi. Proses empat adalah pembuatan laporan hasil klasifikasi calon pendonor darah yang akan diberikan kepada kepala UDD PMI dengan mengambil data dari tabel hasil klasifikasi.

3.5.4 Data Flow Diagram Level 1



Gambar 3.18 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 sebagai 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 *data base*.

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 3.81 Struktur tabel data latih

No	Field_name	Type	Length	Key
1	id	Int	11	Primary key
2	jenis_kelamin	enum		
3	usia	Int	11	
4	kadar_hb	Double		
5	berat_badan	Varchar	20	
6	tekanan_darah	Varchar	20	
7	status_donor	Varchar	20	

b. data_uji

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

Tabel 3.82 Struktur tabel data uji

No	Field_name	Type	Length	Key
1	id	Int	11	Primary key
2	jenis_kelamin	enum		
3	usia	Int	11	
4	kadar_hb	Double		
5	berat_badan	Varchar	20	
6	tekanan_darah	Varchar	20	
7	status_donor_asli	Varchar	20	
8	status_donor_klasifikasi	Varchar	20	

c. hasil_klasifikasi

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

Tabel 3.83 Struktur tabel hasil klasifikasi

No	Field_name	Type	Length	Key
1	id	Int	11	Primary key
2	jenis_kelamin	enum	enum	
3	usia	Int	11	
4	kadar_hb	Double		
5	berat_badan	Varchar	20	
6	tekanan_darah	Varchar	20	
7	hasil	Varchar	20	

d. gain

Tabel ini merupakan *temporary* digunakan untuk menyimpan hasil perhitungan gain.

Tabel 3.84 Struktur tabel gain

No	Name_field	Type	Length	Key
1	id_atribut	Int	11	Primary key
2	node_id	Int	11	
3	atribut	Varchar	100	
4	gain	Double		

e. t_atribut

Tabel ini merupakan *temporary* untuk menyimpan variable yang digunakan dalam data.

Tabel 3.85 Struktur t_atribut

No	Name_field	Type	Length	Key
1	id_atribut	Int	11	Primary key
2	atribut	Varchar	20	
3	gain	double		

f. t_user

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data *user*, baik itu *user* sebagai petugas UDD PMI atau sebagai kepala UDD PMI.

Tabel 3.86 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	

g. t_keputusan

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

Tabel 3.87 Struktur t_keputusan

No	Field_name	Type	Length	Key
1	id	Int	11	Primary key
2	parent	Text		
3	akar	Text		
4	keputusan	Varchar	100	

3.5.6 Desain Antar Muka

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

a. Halaman *LogIn* (Petugas UDD PMI/Kepala UDD PMI)

Halaman *login* diperlukan untuk mengetahui hak akses pengguna yang masuk kedalam sistem yaitu pengguna sebagai petugas UDD PMI atau sebagai kepala UDD PMI.

Login

APLIKASI KLASIFIKASI CALON PENDONOR DARAH DENGAN
METODE DECISION TREE C4.5 DI KABUPATEN GRESIK

User Name :

Password :

Gambar 3.19 Rancangan halaman *login*

b. Halaman Utama (Petugas UDD PMI/Kepala UDD PMI)

Menu yang ditampilkan untuk pengguna sebagai petugas UDD PMI yaitu menu *home*, data latih, proses *mining*, pohon keputusan, klasifikasi dan data user. Sedangkan pengguna sebagai kepala UDD PMI adalah home, pohon keputusan dan hasil klasifikasi.

LOGO PMI	APLIKASI KLASIFIKASI CALON PENDONOR DARAH DENGAN METODE DECISION TREE C4.5 DI KABUPATEN GRESIK				
HOME	DATA LATIH	PROSES MINING	POHON KEPUTUSAN	KLASIFIKASI	DATA USER
SELAMAT DATANG, Administrator Logout					
Deskripsi tentang aplikasi akan ditampilkan di sini					
Footer					

Gambar 3.20 Rancangan halaman utama

c. Halaman Data Latih (Petugas UDD PMI)

Tampilan ini adalah halaman yang akan digunakan untuk proses pembentukan pohon keputusan. Halaman ini hanya bisa diakses oleh petugas UDD PMI.

LOGO PMI	APLIKASI KLASIFIKASI CALON PENDONOR DARAH DENGAN METODE DECISION TREE C4.5 DI KABUPATEN GRESIK				
HOME	DATA LATIH	PROSES MINING	POHON KEPUTUSAN	KLASIFIKASI	DATA USER
SELAMAT DATANG, Administrator Logout					
DATA LATIH					
<div style="border: 1px solid black; width: 80%; margin: 0 auto; padding: 20px;"> <p style="text-align: center;">Tabel Data Latih</p> </div>					
Footer					

Gambar 3.21 Rancangan halaman data latih

d. Halaman Proses Mining (Petugas UDD PMI)

Tampilan ini adalah halaman yang akan digunakan untuk proses pembentukan pohon keputusan. Halaman ini hanya bisa diakses oleh petugas UDD PMI.

LOGO PMI	APLIKASI KLASIFIKASI CALON PENDONOR DARAH DENGAN METODE DECISION TREE C4.5 DI KABUPATEN GRESIK				
HOME	DATA LATIH	PROSES MINING	POHON KEPUTUSAN	KLASIFIKASI	DATA USER
SELAMAT DATANG, Administrator Logout					
DATA LATIH					
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Mining</div>					
<div style="border: 1px solid black; width: 80%; margin: 0 auto; height: 100px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> Tabel Data Latih </div>					
Footer					

Gambar 3.22 Rancangan halaman proses *mining*

e. Halaman Pohon Keputusan (Petugas UDD PMI)

Halaman ini menampilkan pohon keputusan atau aturan yang didapat dari proses *mining*. Pohon keputusan ini juga dapat diuji keakurasiannya. Halaman ini hanya bisa diakses oleh petugas UDD PMI.

LOGO PMI	APLIKASI KLASIFIKASI CALON PENDONOR DARAH DENGAN METODE DECISION TREE C4.5 DI KABUPATEN GRESIK				
HOME	DATA LATIH	PROSES MINING	POHON KEPUTUSAN	KLASIFIKASI	DATA USER
SELAMAT DATANG, Administrator Logout					
POHON KEPUTUSAN					
Opsi : Hapus Pohon Keputusan Uji Rule					
Rule/Aturan					
1. IF hb = ≤ 12.5 AND berat badan > 50 THEN status donor = tidak boleh 2. IF hb = ≤ 12.5 AND berat badan ≤ 50 AND berat badan ≤ 45 THEN status donor = boleh 3. IF hb = ≤ 12.5 AND berat badan ≤ 50 AND berat badan > 45 AND usia ≤ 22 THEN status donor = boleh 4. IF hb = ≤ 12.5 AND berat badan ≤ 50 AND berat badan > 45 AND usia > 22 THEN status donor = tidak boleh					
Footer					

Gambar 3.23 Rancangan halaman pohon keputusan

f. Halaman Uji Pohon Keputusan (Petugas UDD PMI)

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

LOGO PMI	APLIKASI KLASIFIKASI CALON PENDONOR DARAH DENGAN METODE DECISION TREE C4.5 DI KABUPATEN GRESIK				
HOME	DATA LATIH	PROSES MINING	POHON KEPUTUSAN	KLASIFIKASI	DATA USER
SELAMAT DATANG, Administrator Logout					
UJI RULE					
<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <p>Tabel Data Uji</p> </div>					
Jumlah data yang diprediksi : 10 Jumlah data yang diprediksi tepat : 6 Jumlah data yang diprediksi tidak tepat : 4 AKURASI = 80 % LAJU ERROR = 20 %					
Footer					

Gambar 3.24 Rancangan halaman uji pohon keputusan

g. Halaman Klasifikasi (Petugas UDD PMI)

Halaman ini digunakan petugas UDD PMI untuk memasukkan data atribut calon pendonor darah yang akan klasifikasi.

LOGO PMI	APLIKASI KLASIFIKASI CALON PENDONOR DARAH DENGAN METODE DECISION TREE C4.5 DI KABUPATEN GRESIK				
HOME	DATA LATIH	PROSES MINING	POHON KEPUTUSAN	KLASIFIKASI	DATA USER
SELAMAT DATANG, Administrator Logout					
KLASIFIKASI					
Jenis Kelamin : <input type="radio"/> Laki-laki <input type="radio"/> Perempuan					
Usia : <input type="text"/>					
Kadar HB : <input type="text"/>					
Berat Badan : <input type="text"/>					
Tekanan Darah : <input type="text"/>					
<input type="button" value="Submit"/> <input type="button" value="Batal"/>					
Footer					

Gambar 3.25 Rancangan halaman prediksi

h. Halaman Hasil Klasifikasi (Petugas UDD PMI/Kepala UDD PMI)

Halaman hasil ini akan menampilkan daftar hasil klasifikasi dari calon pendonor darah.

LOGO PMI		APLIKASI KLASIFIKASI CALON PENDONOR DARAH DENGAN METODE DECISION TREE C4.5 DI KABUPATEN GRESIK				
HOME	DATA LATIH	PROSES MINING	POHON KEPUTUSAN	KLASIFIKASI	DATA USER	
SELAMAT DATANG, Administrator Logout						
HASIL KLASIFIKASI						
Opsi: Hapus semua data						
<table border="1" style="width: 100%; height: 100px;"> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">Tabel Hasil Klasifikasi</td> </tr> </table>						Tabel Hasil Klasifikasi
Tabel Hasil Klasifikasi						
Footer						

Gambar 3.26 Rancangan halaman hasil klasifikasi

3.6 Evaluasi Sistem

Sistem prediksi (klasifikasi) tidak bisa bekerja 100% benar, maka pada bagian ini akan mengevaluasi hasil perhitungan prediksi. Evaluasi ini 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.

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

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

Sensitivitas akan mengukur proporsi positif asli yang dikenali (diprediksi) secara benar sebagai positif asli. Rumus perhitungannya menggunakan rumus 3.3. Sedangkan spesifisitas akan mengukur proporsi negatif asli yang dikenali (diprediksi) secara benar sebagai negatif asli. Rumus perhitungannya menggunakan rumus 3.4.

$$Sensitivitas = \frac{TP}{TP + FN} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(3.3)$$

Keterangan:

TP : Boleh donor yang diprediksi secara benar sebagai Boleh donor

FN : Boleh donor yang diprediksi secara salah sebagai Tidak boleh donor

$$Spesifisitas = \frac{TN}{FP + TN} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(3.4)$$

Keterangan:

TN : Tidak boleh donor yang diprediksi secara benar sebagai Tidak boleh donor

FP : Tidak boleh donor yang diprediksi secara salah sebagai Boleh donor

Tabel 3.90 merupakan tabel *Confusion Matrik* yang mengambil nilai dari hasil pengujian sistem.

Tabel 3.88 *Confusion Matrik*

Evaluasi		Klasifikasi	
		Boleh Donor	Tidak Boleh Donor
Status Donor Asli	Boleh Donor	TP	FN
	Tidak Boleh Donor	TN	FP

3.7 Skenario Pengujian Sistem

Sebelum membuat aplikasi klasifikasi calon pendonor darah dengan metode decision tree C4.5 ini, perlu dilakukan beberapa skenario pengujian sistem terlebih dahulu, agar sistem dapat berjalan sesuai dengan tujuan pembuatannya.

- a. Disediakan 2 macam data yaitu data latih sebanyak 48 dan data uji sebanyak 12. 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 klasifikasi maka sistem dapat menentukan status calon pendonor darah yaitu “Boleh” dan “Tidak boleh”.
- c. Akurasi sistem diperoleh dari hasil prosentase akurasi ketepatan sistem dan hasil prosentase akurasi kesalahan sistem.