

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem dalam penelitian ini dirancang untuk menganalisis kepuasan masyarakat terhadap pelayanan Kantor Camat Silangkitang menggunakan metode klasifikasi C4.5. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu pengumpulan data, pra-pemrosesan data, pembangunan model klasifikasi, dan evaluasi model. Data penelitian dikumpulkan melalui survei langsung kepada masyarakat, dengan menggunakan 47 data testing sebagai basis untuk menguji performa model klasifikasi. Setiap data mencakup atribut seperti profil responden, kecepatan pelayanan, sikap petugas, keterbukaan informasi, dan tingkat kepuasan masyarakat sebagai label output.

Setelah data dikumpulkan, tahap pra-pemrosesan dilakukan untuk memastikan data bersih dan siap digunakan, meliputi penanganan data kosong, normalisasi, dan transformasi atribut menjadi format numerik. Data yang telah diproses kemudian digunakan untuk membangun model klasifikasi menggunakan algoritma C4.5, yang menghasilkan pohon keputusan sebagai output. Model ini dievaluasi menggunakan metrik seperti akurasi, presisi, dan recall untuk mengukur sejauh mana model mampu mengklasifikasikan tingkat kepuasan masyarakat. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi Kantor Camat Silangkitang dalam meningkatkan kualitas pelayanan berdasarkan atribut-atribut yang paling berpengaruh terhadap kepuasan masyarakat.

3.2. Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini berasal dari hasil kuesioner yang diisi oleh masyarakat Kecamatan Silangkitang, Kabupaten Labuhanbatu Selatan. Data ini digunakan sebagai dasar untuk menganalisis dan mengklasifikasikan tingkat kepuasan masyarakat terhadap layanan yang diberikan oleh Kantor Camat Silangkitang. Untuk variabel ataupun atribut yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 3. 1. Data Atribut Penelitian

No	Atribut	Tipe	Keterangan
1	Kecepatan Pelayanan	Kategori	Masyarakat menilai seberapa cepat petugas menyelesaikan layanan administrasi yang diajukan.
2	Kemudahan Prosedur	Kategori	Tingkat kesederhanaan dan kejelasan proses administrasi menjadi perhatian utama dalam menilai kemudahan prosedur.
3	Sikap Petugas	kategori	Keramahan, sopan santun, dan kesigapan petugas dalam melayani masyarakat memengaruhi kepuasan secara signifikan.
4	Kebersihan	kategori	Kebersihan lingkungan kantor camat mencerminkan upaya menjaga kenyamanan masyarakat saat berkunjung.
5	Ketersediaan Fasilitas	Kategori	Fasilitas pendukung seperti ruang tunggu, toilet, dan tempat parkir yang memadai memberikan pengalaman pelayanan yang lebih baik.

Tabel data di atas berisi informasi hasil kuesioner masyarakat Kecamatan Silangkitang yang digunakan untuk menganalisis kepuasan terhadap pelayanan Kantor Camat. Data mencakup lima atribut utama, yaitu Kecepatan Pelayanan, Kemudahan Prosedur, Sikap Petugas, Kebersihan, dan Ketersediaan Fasilitas. Setiap atribut dinilai berdasarkan persepsi masyarakat yang kemudian digunakan sebagai variabel input dalam metode klasifikasi C4.5 untuk menentukan tingkat kepuasan masyarakat secara keseluruhan.

3.3. Langkah-Langkah Pengolahan pada Algoritma C4.5

Pada langkah-langkah pengolahan pada Algoritma C4.5 merupakan proses yang dilakukan untuk menentukan hasil klasifikasi data dengan perhitungan matematika. Untuk perhitungannya yaitu sebagai berikut.

1. Seleksi Data

Pada tahapan seleksi data merupakan tahapan yang dilakukan untuk mengumpulkan data yang akan digunakan pada penelitian ini. Dengan adanya data maka penelitian ini dapat dilakukan.

Tabel 3. 2. Data Testing

Tanggal	Nama	Kecepatan Pelayanan	Kemudahan Prosedur	Sikap Petugas	Kebersihan	Ketersediaan Fasilitas	Keperluan	Kategori
04/02/2025, 8:15:23	Cahyo Purnomo	Lambat	Mudah	Ramah	Bersih	Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Puas
04/02/2025, 8:15:40	Sri Utami	Cepat	Sulit	Ramah	Bersih	Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Puas
04/02/2025, 8:20:05	Amelia Harahap	Cepat	Mudah	Kurang Ramah	Bersih	Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Puas
04/02/2025, 10:12:20	Muhammad Fadlan	Cepat	Mudah	Ramah	Kurang Bersih	Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Puas
04/02/2025, 10:20:12	Ardiansyah	Cepat	Mudah	Ramah	Bersih	Kurang Lengkap	Pembuatan Surat Keterangan	Puas
04/02/2025, 10:40:01	Irwansyah Siregar	Cepat	Mudah	Ramah	Kurang Bersih	Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Puas
04/02/2025, 11:30:34	Ahmad Syawal	Cepat	Mudah	Kurang Ramah	Bersih	Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Puas
04/02/2025, 14:12:30	Siti Khotimah	Cepat	Sulit	Ramah	Bersih	Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Puas
04/02/2025, 16:10:12	Indah Sari	Lambat	Mudah	Ramah	Bersih	Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Puas
05/02/2025, 8:30:45	Erisal Fitrah	Cepat	Mudah	Ramah	Bersih	Kurang Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Puas
05/02/2025, 8:40:25	Laila Hardiyanti	Cepat	Mudah	Ramah	Kurang Bersih	Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Puas
05/02/2025, 9:15:25	Rusman Hamdani	Cepat	Mudah	Kurang Ramah	Bersih	Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Puas
05/02/2025, 10:35:54	Ade Ragil	Cepat	Mudah	Kurang Ramah	Bersih	Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Puas
05/02/2025, 15:12:25	Tiara Aprilia	Cepat	Sulit	Ramah	Bersih	Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Puas
05/02/2025, 16:12:10	Lusi Setiana	Cepat	Sulit	Ramah	Bersih	Kurang Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Puas

06/02/2025, 8:25:35	Muhammad irfan sajali	Cepat	Sulit	Ramah	Bersih	Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Puas
06/02/2025, 9:25:52	Eka Arisa	Cepat	Mudah	Kurang Ramah	Bersih	Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Puas
06/02/2025, 11:15:35	Imelda Harahap	Cepat	Sulit	Kurang Ramah	Kurang Bersih	Kurang Lengkap	Pembuatan Surat Keterangan	Tidak Puas
06/02/2025, 14:32:44	Rizky Hidayat	Lambat	Mudah	Kurang Ramah	Kurang Bersih	Kurang Lengkap	Pembuatan Surat Keterangan	Tidak Puas
06/02/2025, 14:45:12	Iskandar Muda	Lambat	Sulit	Ramah	Kurang Bersih	Kurang Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Tidak Puas
06/02/2025, 15:20:30	Karmila Amelia	Lambat	Sulit	Kurang Ramah	Bersih	Kurang Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Tidak Puas
06/02/2025, 16:05:12	Lilis Sakinah	Lambat	Sulit	Kurang Ramah	Kurang Bersih	Lengkap	Pembuatan Surat Keterangan	Tidak Puas
07/02/2025, 9:08:20	Irman Hadi	Lambat	Sulit	Kurang Ramah	Bersih	Kurang Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Tidak Puas
07/02/2025, 10:10:11	Ainun Dalimuthe	Lambat	Sulit	Ramah	Kurang Bersih	Kurang Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Tidak Puas
07/02/2025, 10:20:12	Angga Syahputra	Lambat	Mudah	Kurang Ramah	Kurang Bersih	Kurang Lengkap	Pembuatan Surat Keterangan	Tidak Puas
07/02/2025, 10:25:20	Indra kurniawan	Cepat	Sulit	Kurang Ramah	Kurang Bersih	Kurang Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Tidak Puas
07/02/2025, 10:35:23	Sri Utami Syahputri	Lambat	Sulit	KurangRamah	Kurang Bersih	Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Tidak Puas
07/02/2025, 11:05:10	Julikram Ramadhan	Lambat	Sulit	Kurang Ramah	Bersih	Kurang Lengkap	Pembuatan Surat Keterangan	Tidak Puas
07/02/2025, 11:15:10	Yunita Adelia	Lambat	Sulit	Ramah	Kurang Bersih	Kurang Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Tidak Puas
07/02/2025, 11:29:35	Raihan ahmad Syahputra	Cepat	Sulit	Kurang Ramah	Kurang Bersih	Kurang Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Tidak Puas
07/02/2025, 11:35:12	Julkan Siregar	Lambat	Mudah	Kurang Ramah	Kurang Bersih	Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Tidak Puas
07/02/2025, 11:58:43	Adinda winata	Cepat	Mudah	Ramah	Bersih	Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Puas
17/02/2025, 9:10:12	Lestari Dewi	Cepat	Mudah	Ramah	Bersih	Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Puas
17/02/2025, 9:20:30	Hasan Bahri	Cepat	Mudah	Ramah	Bersih	Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Puas
17/02/2025, 9:35:15	Ratna Sari	Cepat	Mudah	Ramah	Bersih	Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Puas
17/02/2025, 9:45:05	Wahyu Aditya	Cepat	Mudah	Ramah	Bersih	Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Puas
17/02/2025, 9:55:15	Dewi Anggraeni	Cepat	Mudah	Ramah	Bersih	Lengkap	Pembuatan Surat Keterangan	Puas
17/02/2025, 9:10:25	Andi Sucipto	Cepat	Mudah	Ramah	Bersih	Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Puas
17/02/2025, 9:15:30	Farid Hidayat	Cepat	Mudah	Ramah	Bersih	Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Puas
17/02/2025, 9:30:25	Nurul Fitri	Cepat	Mudah	Ramah	Bersih	Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Puas
17/02/2025, 9:45:00	Citra Ayu	Cepat	Mudah	Ramah	Bersih	Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Puas
17/02/2025, 10:30:15	Joko Prasetyo	Lambat	Sulit	Kurang Ramah	Kurang Bersih	Kurang Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Tidak Puas
17/02/2025, 10:45:15	Linda Melati	Lambat	Sulit	Kurang Ramah	Kurang Bersih	Kurang Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Tidak Puas

17/02/2025, 11:01:20	Wawan Hermawan	Lambat	Sulit	Kurang Ramah	Kurang Bersih	Kurang Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Tidak Puas
17/02/2025, 11:20:12	Eka Ramdani	Lambat	Sulit	Kurang Ramah	Kurang Bersih	Kurang Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Tidak Puas
17/02/2025, 11:30:15	Susi Handayani	Lambat	Sulit	Kurang Ramah	Kurang Bersih	Kurang Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Tidak Puas
17/02/2025, 11:40:15	Fauzi Amran	Lambat	Sulit	Kurang Ramah	Kurang Bersih	Kurang Lengkap	Pengurusan Dokumen Kependudukan	Tidak Puas

Pada tabel diatas merupakan tabel data yang digunakan untuk sebagai data testing ataupun data training pada Penelitian ini. Dengan ada nya data testing diatas, Penelitian dapat dilakukan dan proses perhitungan dengan menggunakan Algoritma C4.5 dapat dilakukan.

2. *Preprocessing Data*

Pada tahap preprocessing data,

Atribut	Partisi	Kasus (S)	Tidak Puas (S1)	Puas (S2)
Kecepatan Pelayanan	Cepat	28	3	25
	Lambat	19	17	2

Atribut	Partisi	Kasus (S)	Tidak Puas (S1)	Puas (S2)
Kemudahan Prosedur	Mudah	25	3	22
	Sulit	22	17	5

Atribut	Partisi	Kasus (S)	Tidak Puas (S1)	Puas (S2)
Sikap Petugas	Ramah	25	3	22
	Kurang Ramah	22	17	5

Atribut	Partisi	Kasus (S)	Tidak Puas (S1)	Puas (S2)
Kebersihan	Bersih	27	3	24
	Kurang Bersih	20	17	3

Atribut	Partisi	Kasus (S)	Tidak Puas (S1)	Puas (S2)
Ketersediaan Fasilitas	Lengkap	27	3	24
	Kurang Lengkap	20	17	3

Atribut	Partisi	Kasus (S)
Kategori	Puas	27
	Tidak Puas	20

Pada tabel diatas merupakan data testing yang diubah dalam bentuk dipisah dari setiap atribut, hal ini dilakukan untuk mempermudah proses pengolahan data dan perhitungan data pada penelitian ini menggunakan Algoritma C4.5.

3. Perhitungan Data

Untuk proses perhitungan yang akan dilakukan dengan menggunakan metode *Decision Tree* yaitu sebagai berikut.

$$\text{Total data (S)} = 47$$

$$\text{Jumlah Kasus "Tidak Puas"} = 20$$

$$\text{Jumlah Kasus "Puas"} = 27$$

$$\begin{aligned} \text{Entropy (Total)} &= \left(-\frac{27}{47} \times \log_2 \left(\frac{27}{47} \right) \right) + \left(-\frac{20}{47} \times \log_2 \left(\frac{20}{47} \right) \right) \\ &= \left(-\frac{27}{47} \times \left(\frac{\ln \left(\frac{27}{47} \right)}{\ln(2)} \right) \right) + \left(-\frac{20}{47} \times \left(\frac{\ln \left(\frac{20}{47} \right)}{\ln(2)} \right) \right) \\ &= \left(-0,57 \times \left(\frac{-0,55}{0,69} \right) \right) + \left(-0,42 \times \left(\frac{-0,85}{0,69} \right) \right) \\ &= (-0,57) \times (-0,79) + (-0,42) \times (-1,23) \\ &= 0,45 + 0,51 \\ &= 0,96 \end{aligned}$$

Menghitung Entropy dan Gain Menghitung Entropy dan Gain Kecepatan Pelayanan

Menghitung Entropy Kecepatan Pelayanan (Cepat)

$$\begin{aligned} \text{Entropy (Total)} &= \left(-\frac{3}{28} \times \log_2 \left(\frac{3}{28} \right) \right) + \left(-\frac{25}{28} \times \log_2 \left(\frac{25}{28} \right) \right) \\ &= \left(-\frac{3}{28} \times \left(\frac{\ln \left(\frac{3}{28} \right)}{\ln(2)} \right) \right) + \left(-\frac{25}{28} \times \left(\frac{\ln \left(\frac{25}{28} \right)}{\ln(2)} \right) \right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \left(-0,1 \times \left(\frac{-2,23}{0,69} \right) \right) + \left(-0,89 \times \left(\frac{-0,11}{0,69} \right) \right) \\
&= (-0,1) \times (-3,23) + (-0,89) \times (-0,15) \\
&= 0,32 + 0,13 \\
&= 0,45
\end{aligned}$$

Menghitung Entropy Kecepatan Pelayanan (Lambat)

$$\begin{aligned}
\text{Entropy (Total)} &= \left(-\frac{17}{19} \times \log_2 \left(\frac{17}{19} \right) \right) + \left(-\frac{2}{19} \times \log_2 \left(\frac{2}{19} \right) \right) \\
&= \left(-\frac{17}{19} \times \left(\frac{\ln(\frac{17}{19})}{\ln(2)} \right) \right) + \left(-\frac{2}{19} \times \left(\frac{\ln(\frac{2}{19})}{\ln(2)} \right) \right) \\
&= \left(-0,89 \times \left(\frac{-0,11}{0,69} \right) \right) + \left(-0,1 \times \left(\frac{-2,25}{0,69} \right) \right) \\
&= (-0,89) \times (-0,15) + (-0,1) \times (-3,26) \\
&= 0,13 + 0,32 \\
&= 0,45
\end{aligned}$$

Menghitung Gain Kecepatan Pelayanan

$$\begin{aligned}
\text{Entropy (Total)} &= 1 - \left(\frac{28}{47} \times 0,45 \right) + \left(\frac{19}{47} \times 0,45 \right) \\
&= 1 - (0,59 \times 0,45) + (0,4 \times 0,45) \\
&= 1 - (-0,26) + (0,18) \\
&= 1 - 0,42 \\
&= 0,58
\end{aligned}$$

Menghitung Entropy dan Gain Kemudahan Prosedur

Menghitung Entropy Kemudahan Prosedur (Mudah)

$$\text{Entropy (Total)} = \left(-\frac{3}{25} \times \log_2 \left(\frac{3}{25} \right) \right) + \left(-\frac{22}{25} \times \log_2 \left(\frac{22}{25} \right) \right)$$

$$\begin{aligned}
&= \left(-\frac{3}{25} \times \left(\frac{\ln\left(\frac{3}{25}\right)}{\ln(2)} \right) \right) + \left(-\frac{22}{25} \times \left(\frac{\ln\left(\frac{22}{25}\right)}{\ln(2)} \right) \right) \\
&= \left(-0,12 \times \left(\frac{-2,12}{0,69} \right) \right) + \left(-0,88 \times \left(\frac{-0,12}{0,69} \right) \right) \\
&= (-0,12) \times (-3,07) + (-0,88) \times (-0,17) \\
&= 0,36 + 0,14 \\
&= 0,50
\end{aligned}$$

Menghitung Entropy Kemudahan Prosedur (Sulit)

$$\begin{aligned}
\text{Entropy (Total)} &= \left(-\frac{17}{22} \times \log_2 \left(\frac{17}{22} \right) \right) + \left(-\frac{5}{22} \times \log_2 \left(\frac{5}{22} \right) \right) \\
&= \left(-\frac{17}{22} \times \left(\frac{\ln\left(\frac{17}{22}\right)}{\ln(2)} \right) \right) + \left(-\frac{5}{22} \times \left(\frac{\ln\left(\frac{5}{22}\right)}{\ln(2)} \right) \right) \\
&= \left(-0,77 \times \left(\frac{-0,25}{0,69} \right) \right) + \left(-0,22 \times \left(\frac{-1,48}{0,69} \right) \right) \\
&= (-0,77) \times (-0,36) + (-0,22) \times (-2,14) \\
&= 0,27 + 0,47 \\
&= 0,74
\end{aligned}$$

Menghitung Gain Kemudahan Prosedur

$$\begin{aligned}
\text{Entropy (Total)} &= 1 - \left(\frac{25}{47} \times 0,50 \right) + \left(\frac{22}{47} \times 0,74 \right) \\
&= 1 - (0,53 \times 0,50) + (0,46 \times 0,74) \\
&= 1 - (-0,26) + (-0,34) \\
&= 1 - 0,56 \\
&= 0,44
\end{aligned}$$

Menghitung Entropy dan Gain Sikap Petugas

Menghitung Entropy Sikap Petugas (Ramah)

$$\begin{aligned}\text{Entropy (Total)} &= \left(-\frac{3}{25} \times \log_2\left(\frac{3}{25}\right)\right) + \left(-\frac{22}{25} \times \log_2\left(\frac{22}{25}\right)\right) \\&= \left(-\frac{3}{25} \times \left(\frac{\ln\left(\frac{3}{25}\right)}{\ln(2)}\right)\right) + \left(-\frac{22}{25} \times \left(\frac{\ln\left(\frac{22}{25}\right)}{\ln(2)}\right)\right) \\&= \left(-0,12 \times \left(\frac{-2,12}{0,69}\right)\right) + \left(-0,88 \times \left(\frac{-0,12}{0,69}\right)\right) \\&= (-0,12) \times (-3,07) + (-0,88) \times (-0,17) \\&= 0,36 + 0,14 \\&= 0,50\end{aligned}$$

Menghitung Entropy Sikap Petugas (Kurang Ramah)

$$\begin{aligned}\text{Entropy (Total)} &= \left(-\frac{17}{22} \times \log_2\left(\frac{17}{22}\right)\right) + \left(-\frac{5}{22} \times \log_2\left(\frac{5}{22}\right)\right) \\&= \left(-\frac{17}{22} \times \left(\frac{\ln\left(\frac{17}{22}\right)}{\ln(2)}\right)\right) + \left(-\frac{5}{22} \times \left(\frac{\ln\left(\frac{5}{22}\right)}{\ln(2)}\right)\right) \\&= \left(-0,77 \times \left(\frac{-0,25}{0,69}\right)\right) + \left(-0,22 \times \left(\frac{-1,48}{0,69}\right)\right) \\&= (-0,77) \times (-0,36) + (-0,22) \times (-2,14) \\&= 0,27 + 0,47 \\&= 0,74\end{aligned}$$

Menghitung Gain Sikap Petugas

$$\begin{aligned}\text{Entropy (Total)} &= 1 - \left(\frac{25}{47} \times 0,50\right) + \left(\frac{22}{47} \times 0,74\right) \\&= 1 - (0,53 \times 0,50) + (0,46 \times 0,74) \\&= 1 - (-0,26) + (-0,34) \\&= 1 - 0,56\end{aligned}$$

$$= 0,44$$

Menghitung Entropy dan Gain Kebersihan

Menghitung Entropy Kebersihan (Bersih)

$$\begin{aligned}
 \text{Entropy (Total)} &= \left(-\frac{3}{27} \times \log_2 \left(\frac{3}{27} \right) \right) + \left(-\frac{24}{27} \times \log_2 \left(\frac{24}{27} \right) \right) \\
 &= \left(-\frac{3}{27} \times \left(\frac{\ln \left(\frac{3}{27} \right)}{\ln(2)} \right) \right) + \left(-\frac{24}{27} \times \left(\frac{\ln \left(\frac{24}{27} \right)}{\ln(2)} \right) \right) \\
 &= \left(-0,11 \times \left(\frac{-2,19}{0,69} \right) \right) + \left(-0,88 \times \left(\frac{-0,11}{0,69} \right) \right) \\
 &= (-0,11) \times (-3,17) + (-0,88) \times (-0,15) \\
 &= 0,34 + 0,13 \\
 &= 0,47
 \end{aligned}$$

Menghitung Entropy Kebersihan (Kurang Bersih)

$$\begin{aligned}
 \text{Entropy (Total)} &= \left(-\frac{17}{20} \times \log_2 \left(\frac{17}{20} \right) \right) + \left(-\frac{3}{20} \times \log_2 \left(\frac{3}{20} \right) \right) \\
 &= \left(-\frac{17}{20} \times \left(\frac{\ln \left(\frac{17}{20} \right)}{\ln(2)} \right) \right) + \left(-\frac{3}{20} \times \left(\frac{\ln \left(\frac{3}{20} \right)}{\ln(2)} \right) \right) \\
 &= \left(-0,85 \times \left(\frac{-0,16}{0,69} \right) \right) + \left(-0,5 \times \left(\frac{-1,89}{0,69} \right) \right) \\
 &= (-0,85) \times (-0,23) + (-0,5) \times (-2,73) \\
 &= 0,19 + 1,36 \\
 &= 1,55
 \end{aligned}$$

Menghitung Gain Kebersihan

$$\begin{aligned}
 \text{Entropy (Total)} &= 1 - \left(\frac{27}{47} \times 0,47 \right) + \left(\frac{20}{47} \times 1,55 \right) \\
 &= 1 - (0,57 \times 0,47) + (0,42 \times 1,55) \\
 &= 1 - (-0,26) + (-0,65)
 \end{aligned}$$

$$= 1 - 0,91$$

$$= 0,09$$

Menghitung Entropy dan Gain Ketersediaan Fasilitas

Menghitung Entropy Ketersediaan Fasilitas (Lengkap)

$$\begin{aligned} \text{Entropy (Total)} &= \left(-\frac{3}{27} \times \log_2 \left(\frac{3}{27} \right) \right) + \left(-\frac{24}{27} \times \log_2 \left(\frac{24}{27} \right) \right) \\ &= \left(-\frac{3}{27} \times \left(\frac{\ln \left(\frac{3}{27} \right)}{\ln(2)} \right) \right) + \left(-\frac{24}{27} \times \left(\frac{\ln \left(\frac{24}{27} \right)}{\ln(2)} \right) \right) \\ &= \left(-0,11 \times \left(\frac{-2,19}{0,69} \right) \right) + \left(-0,88 \times \left(\frac{-0,11}{0,69} \right) \right) \\ &= (-0,11) \times (-3,17) + (-0,88) \times (-0,15) \\ &= 0,34 + 0,13 \\ &= 0,47 \end{aligned}$$

Menghitung Entropy Ketersediaan Fasilitas (Kurang Lengkap)

$$\begin{aligned} \text{Entropy (Total)} &= \left(-\frac{17}{20} \times \log_2 \left(\frac{17}{20} \right) \right) + \left(-\frac{3}{20} \times \log_2 \left(\frac{3}{20} \right) \right) \\ &= \left(-\frac{17}{20} \times \left(\frac{\ln \left(\frac{17}{20} \right)}{\ln(2)} \right) \right) + \left(-\frac{3}{20} \times \left(\frac{\ln \left(\frac{3}{20} \right)}{\ln(2)} \right) \right) \\ &= \left(-0,85 \times \left(\frac{-0,16}{0,69} \right) \right) + \left(-0,5 \times \left(\frac{-1,89}{0,69} \right) \right) \\ &= (-0,85) \times (-0,23) + (-0,5) \times (-2,73) \\ &= 0,19 + 1,36 \\ &= 1,55 \end{aligned}$$

Menghitung Gain Ketersediaan Fasilitas

$$\begin{aligned} \text{Entropy (Total)} &= 1 - \left(\frac{27}{47} \times 0,47 \right) + \left(\frac{20}{47} \times 1,55 \right) \\ &= 1 - (0,57 \times 0,47) + (0,42 \times 1,55) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 1 - (-0,26) + (-0,65) \\
&= 1 - 0,91 \\
&= 0,09
\end{aligned}$$

Tabel 3. 3. Hasil Entropy dan Gain

Atribut	Partisi	Kasus (S)	Tidak Puas (S1)	Puas (S2)	Entropy	Gain
Total			20	27	0,96	
Kecepatan Pelayanan						0,58
	Cepat	28	3	25	0,45	
	Lambat	19	17	2	0,45	
Kemudahan Prosedur						0,44
	Mudah	25	3	22	0,50	
	Sulit	22	17	5	0,74	
Sikap Petugas						0,44
	Ramah	25	3	Ramah	0,50	
	Kurang Ramah	22	17	Kurang Ramah	0,74	
Kebersihan						0,09
	Bersih	27	3	Bersih	0,47	
	Kurang Bersih	20	17	Kurang Bersih	0,55	
Ketersediaan Fasilitas						0,09
	Lengkap	27	3	Lengkap	0,47	
	Kurang Lengkap	20	18	Kurang Lengkap	0,55	

Berdasarkan hasil perhitungan entropy dan gain pada penelitian ini, terlihat bahwa atribut Kecepatan Pelayanan memiliki nilai gain tertinggi sebesar 0,58 dibandingkan dengan atribut lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa Kecepatan Pelayanan menjadi variabel paling berpengaruh dalam menentukan tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelayanan Kantor Camat Silangkitang. Dengan

demikian, atribut ini dijadikan sebagai puncak pohon keputusan (root node) dalam model klasifikasi C4.5, yang selanjutnya akan membagi data ke cabang-cabang keputusan berikutnya berdasarkan atribut yang memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil klasifikasi.

Tabel 3. 4. Hasil Entropy dan Gain

Atribut	Partisi	Kasus (S)	Tidak Puas (S1)	Puas (S2)	Entropy	Gain
Total		47	20	27	0.98	
Kecepatan Pelayanan						0.5
	Cepat	28	3	25	0.49	
	Lambat	19	17	2	0.49	
Kemudahan Prosedur						0.34
	Mudah	25	3	22	0.53	
	Sulit	22	17	5	0.77	
Sikap Petugas						0.34
	Ramah	25	3	22	0.53	
	Kurang Ramah	22	17	5	0.77	
Kebersihan						0.44
	Bersih	27	3	24	0.5	
	Kurang Bersih	20	17	3	0.61	
Ketersediaan Fasilitas						0.57
	Lengkap	27	2	25	0.38	
	Kurang Lengkap	20	18	2	0.47	

Berdasarkan hasil perhitungan entropy dan gain pada penelitian ini, terlihat bahwa atribut Kecepatan Pelayanan memiliki nilai gain tertinggi sebesar 0,58 dibandingkan dengan atribut lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa Kecepatan Pelayanan menjadi variabel paling berpengaruh dalam menentukan tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelayanan Kantor Camat Silangkitang. Dengan demikian, atribut ini dijadikan sebagai puncak pohon keputusan (root node) dalam model klasifikasi C4.5, yang selanjutnya akan membagi data ke cabang-cabang keputusan berikutnya berdasarkan atribut yang memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil klasifikasi.

Tabel 3. 5. Hasil Entropy dan Gain Ketersediaan Fasilitas (Lengkap)

Atribut	Partisi	Kasus (S)	Tidak Puas (S1)	Puas (S2)	Entropy	Gain
Total		27	2	25	0.38	
Kecepatan Pelayanan						0.9
	Cepat	23	0	23	0	
	Lambat	4	2	2	1	
Kemudahan Prosedur						0.86
	Mudah	20	0	20	0	
	Sulit	7	2	5	0.86	
Sikap Petugas						0.86
	Ramah	20	0	20	0	
	Kurang Ramah	7	2	5	0.86	
Kebersihan						0.88
	Bersih	22	0	22	0	
	Kurang Bersih	5	2	3	0.97	

Berdasarkan hasil perhitungan entropy dan gain terbaru, terlihat bahwa Kecepatan Pelayanan masih menjadi atribut dengan nilai gain tertinggi, yaitu sebesar 0,90, dibandingkan dengan atribut lainnya seperti Kemudahan Prosedur dan Sikap Petugas yang memiliki gain sebesar 0,86, serta Kebersihan dengan gain 0,88. Nilai gain yang tinggi pada Kecepatan Pelayanan menguatkan posisi atribut ini sebagai puncak pohon keputusan dalam model klasifikasi C4.5. Setelah menentukan root node, proses pembentukan pohon keputusan berlanjut dengan membagi data ke cabang berikutnya berdasarkan atribut dengan gain tertinggi berikutnya, sehingga menghasilkan model yang mampu mengklasifikasikan tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelayanan Kantor Camat Silangkitang dengan lebih akurat.

Tabel 3. 6. Hasil Entropy dan Gain Kecepatan Pelayanan (Lambat)

Atribut	Partisi	Kasus (S)	Tidak Puas (S1)	Puas (S2)	Entropy	Gain
Total		4	2	2	1	
Kemudahan Prosedur						1
	Mudah	4	0	2	0	
	Sulit	4	2	0	0	
Sikap Petugas						1
	Ramah	4	0	2	0	
	Kurang Ramah	4	2	0	0	
Kebersihan						1
	Bersih	4	0	2	0	
	Kurang Bersih	4	2	0	0	

Hasil perhitungan entropy dan gain di atas menunjukkan bahwa pada tahap ini, atribut Kemudahan Prosedur, Sikap Petugas, dan Kebersihan masing-masing memiliki nilai gain sebesar 1,00, yang menandakan tingkat ketidakpastian yang masih tinggi pada partisi data tersebut. Meskipun demikian, setiap atribut berhasil membagi data dengan jelas antara kategori "Puas" dan "Tidak Puas," yang menunjukkan bahwa ketiga atribut ini berperan penting sebagai cabang lanjutan dalam pohon keputusan C4.5. Proses ini membantu mengklasifikasikan tingkat kepuasan masyarakat secara lebih terperinci dan akurat.

Tabel 3. 7. Hasil Entropy dan Gain Ketersediaan Fasilitas (Kurang Lengkap)

Atribut	Partisi	Kasus (S)	Tidak Puas (S1)	Puas (S2)	Entropy	Gain
Total		20	2	18	0.47	
Kecepatan Pelayanan						0.23
	Cepat	5	3	2	0.97	
	Lambat	15	15	0	0	
Kemudahan Prosedur						0.23
	Mudah	5	3	2	0.97	
	Sulit	15	15	0	0	
Sikap Petugas						0.23
	Ramah	5	3	2	0.97	
	Kurang Ramah	15	15	0	0	
Kebersihan						0.23
	Bersih	5	3	2	0.97	
	Kurang Bersih	15	15	0	0	

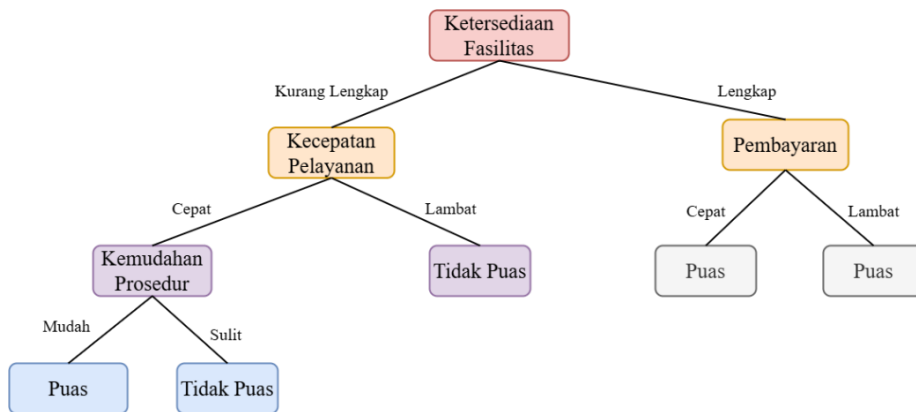
Hasil perhitungan entropy dan gain di atas menunjukkan bahwa pada tahap ini, nilai gain untuk keempat atribut — Kecepatan Pelayanan, Kemudahan Prosedur, Sikap Petugas, dan Kebersihan — sama-sama sebesar 0,23. Meskipun nilai gain-nya relatif rendah, pembagian data menunjukkan pola yang jelas, di mana partisi dengan kategori “Lambat”, “Sulit”, “Kurang Ramah”, dan “Kurang Bersih” cenderung memiliki kasus ketidakpuasan yang lebih tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa atribut-atribut tersebut tetap berperan penting dalam proses klasifikasi, membantu model pohon keputusan C4.5 untuk mengidentifikasi

faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap kepuasan masyarakat Kecamatan Silangkitang.

Tabel 3. 8. Hasil Entropy dan Gain Kecepatan Pelayanan (Cepat)

Atribut	Partisi	Kasus (S)	Tidak Puas (S1)	Puas (S2)	Entropy	Gain
Total		5	3	2	0.97	
Kemudahan Prosedur						0.97
	Mudah	2	0	2	0	
	Sulit	15	15	0	0	
Sikap Petugas						0.97
	Ramah	2	0	2	0	
	Kurang Ramah	15	15	0	0	
Kebersihan						0.97
	Bersih	2	0	2	0	
	Kurang Bersih	15	15	0	0	

Hasil perhitungan entropy dan gain di atas menunjukkan bahwa pada tahap ini, nilai gain untuk Kemudahan Prosedur, Sikap Petugas, dan Kebersihan sama-sama sebesar 0,97, dengan partisi yang membedakan dengan cukup jelas antara kategori "Puas" dan "Tidak Puas." Atribut dengan kategori "Mudah", "Ramah", dan "Bersih" memiliki entropy 0, yang menunjukkan kepastian penuh dalam klasifikasi kepuasan. Sementara itu, kategori "Sulit", "Kurang Ramah", dan "Kurang Bersih" memiliki kecenderungan ketidakpuasan yang tinggi. Pola ini mengonfirmasi pentingnya atribut-atribut tersebut dalam membangun model pohon keputusan C4.5 yang akurat untuk menganalisis tingkat kepuasan masyarakat Kecamatan Silangkitang.



Gambar 3. 1. Hasil Pohon Keputusan Metode Decision Tree