

Analisis Kepuasan Jemaat Terhadap Kualitas Pelayanan Gereja GKPI Jemaat Khusus Sei Agul Medan Menggunakan Metode C4.5

Astri Agnes Margaretta Panjaitan¹, Indra M Sarkis², Edward Rajagukguk³
^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Methodist Indonesia

Info Artikel

Histori Artikel:

Received, Agst 25, 2025

Revised, Sept 10, 2025

Accepted, Sept 22, 2025

Keywords:

Kepuasan Jemaat,
Kualitas Pelayanan,
Algoritma C4.5,
GKPI.

ABSTRAK

Kualitas pelayanan yang diberikan gereja berpengaruh besar terhadap kepuasan jemaat. Namun, di Gereja GKPI Jemaat Khusus Sei Agul Medan, belum tersedia informasi yang terstruktur mengenai dimensi pelayanan mana yang paling berpengaruh terhadap kepuasan jemaat. Permasalahan ini menimbulkan kebutuhan untuk menganalisis kualitas pelayanan secara lebih objektif dan terukur. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor pelayanan yang memengaruhi kepuasan jemaat dengan menggunakan metode algoritma C4.5. Atribut yang digunakan dalam analisis mencakup lima dimensi kualitas pelayanan—tangible, reliability, responsiveness, assurance, dan empathy serta ditambahkan satu atribut lama menjadi anggota jemaat. Data diperoleh dari 100 responden melalui penyebaran kuesioner. Hasil analisis menunjukkan bahwa atribut Responsiveness merupakan faktor paling dominan yang memengaruhi kepuasan jemaat. Pohon keputusan yang dihasilkan dari algoritma C4.5 memberikan gambaran jelas tentang pola dan hubungan antar atribut yang memengaruhi tingkat kepuasan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi dan dasar pengambilan keputusan bagi pihak gereja dalam meningkatkan kualitas pelayanan ke depannya.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Penulis Koresponden:

Astri Agnes Margaretta Panjaitan
Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Methodist Indonesia, Medan,
Jl. Hang Tuah No.8, Medan - Sumatera Utara.
Email: garettaastri@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Gereja merupakan lembaga keagamaan yang memiliki peran penting dalam kehidupan jemaat. Sebagai tempat ibadah, gereja tidak hanya menjadi tempat untuk melaksanakan ritual keagamaan, tetapi juga sebagai sarana dalam membangun hubungan sosial dan spiritual bagi para jemaatnya. Oleh karena itu, kualitas pelayanan gereja sangat berpengaruh terhadap kepuasan jemaat yang hadir dalam setiap kegiatan yang diselenggarakan. Pelayanan gereja yang baik dapat meningkatkan keterikatan jemaat dengan gereja serta memperkuat nilai-nilai keimanan yang dianut. Kepuasan jemaat merupakan salah satu indikator keberhasilan pelayanan gereja. Jemaat yang puas cenderung memiliki keterlibatan yang lebih aktif dalam kegiatan gerejawi, seperti ibadah mingguan, pelayanan sosial, dan kegiatan komunitas. Sebaliknya, ketidakpuasan jemaat dapat menurunkan partisipasi atau keterlibatan jemaat terhadap gereja.

Gereja Kristen Protestan Indonesia (GKPI) Jemaat Khusus Sei Agul Medan adalah salah satu gereja yang memainkan peran aktif dalam melayani Jemaat. Dengan berbagai program dan kegiatan, gereja ini berupaya untuk meningkatkan kualitas pelayanannya agar dapat memberikan pengalaman

beribadah yang lebih bermakna bagi jemaatnya. Tetapi seperti organisasi lain, gereja menghadapi berbagai tantangan untuk memenuhi harapan masyarakat.

Berdasarkan pengamatan awal dan masukan dari beberapa jemaat, masih terdapat berbagai keluhan dan ketidaksesuaian antara harapan dari beberapa jemaat terhadap kualitas pelayanan yang diterima, baik dalam bentuk segi fasilitas, pelayanan ibadah dan bimbingan rohani. Hal ini menimbulkan pertanyaan besar mengenai sejauh mana kualitas pelayanan yang diberikan oleh gereja mampu memenuhi harapan dan kebutuhan jemaat. Selain itu, pelayanan administrasi, finansial gereja menjadi sorotan, di mana beberapa jemaat mengeluhkan kurangnya informasi, transparansi dalam penyampaian keputusan-keputusan gereja, dan kurangnya pelaporan yang jelas serta keterbukaan mengenai penggunaan dana. Melihat masalah-masalah tersebut, penting untuk dilakukan suatu evaluasi menyeluruh untuk menganalisis, mengukur dan memahami tingkat kepuasan jemaat secara objektif, terhadap pelayanan Gereja.

Dalam Upaya untuk menganalisis, mengukur dan memahami tingkat kepuasan jemaat secara objektif, terhadap pelayanan gereja, model SERVQUAL menjadi pendekatan yang umum digunakan. Model ini mengkaji kualitas layanan berdasarkan 5 dimensi yaitu : *tangible* (Bentuk fisik), *Reliability* (keandalan), *Responsiveness* (ketanggapan), *Assurance* (jaminan), dan *Empathy* (empati).

Salah satu metode yang dapat digunakan dalam analisis kepuasan jemaat adalah metode C4.5. Metode ini merupakan algoritma Data Mining yang digunakan untuk membangun pohon keputusan berdasarkan aspek- aspek tertentu. Dalam konteks penelitian ini, metode C4.5 digunakan untuk membantu pihak Gereja mengetahui apakah jemaat merasa puas atau tidak puas terhadap pelayanan [1] yang diberikan serta membantu dalam mengidentifikasi faktor-faktor apa yang paling berpengaruh terhadap kepuasan jemaat berdasarkan data yang dikumpulkan. Dengan demikian, gereja dapat mengetahui area mana yang perlu ditingkatkan dalam pelayanan mereka.

Dalam penelitian ini, data kepuasan jemaat akan dikumpulkan melalui survei yang mencakup berbagai aspek pelayanan gereja. Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan metode C4.5 untuk mengelompokkan jemaat berdasarkan tingkat kepuasan mereka. Hasil dari analisis ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang berguna bagi gereja dalam meningkatkan kualitas pelayanan mereka.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Data Mining

Data mining adalah sebuah proses yang berguna untuk menggali informasi, menganalisis dan mengidentifikasi dari data yang besar dan kompleks untuk mendapatkan informasi dari berbagai *database* dengan menggunakan statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning*. Data yang dianalisis biasanya sangat besar sehingga tidak dapat dilakukan pemrosesan secara manual. Data mining sendiri dapat dibagi menjadi beberapa metode yang dapat digunakan yaitu : Asosiasi, estimasi, klasifikasi, clustering, dan prediksi [2].

2.2 Pohon Keputusan (*Decision Tree*)

Pohon Keputusan merupakan metode klasifikasi dan prediksi yang hasil pengklasifikasiannya dalam bentuk struktur pohon yang digunakan untuk mengelompokkan data yang besar menjadi sebuah himpunan-himpunan kecil yang disebut *record* dengan menerapkan aturan keputusan [3]. Data tabel akan diubah menjadi model keputusan, kemudian mengubah model menjadi sebuah *rule* pada proses *Decision Tree* [4], [5]. Dalam *Decision Tree* terdapat *node* yang menjelaskan atau mempresentasikan atribut yang telah dilakukan proses uji [6][7][8]. Terdapat 3 jenis *node* pada *Decision Tree* yaitu [9] :

1. *Root Node*, merupakan *node* bagian paling atas, tidak memiliki input tetapi memiliki output lebih dari satu.
2. *Internal node*, merupakan *node* percabangan, yang memiliki satu input dan dua minimal output.
3. *terminal node* atau *Leaf*, merupakan *node* bagian paling akhir, pada *node* ini memiliki satu input tetapi tidak memiliki output.

2.3 Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 merupakan salah satu kelompok algoritma *decision tree* yang digunakan untuk menganalisa dan mengklasifikasikan data yang memiliki atribut dengan cara membagikan *dataset*

menjadi beberapa kelompok yang lebih kecil [10][11]. Secara umum, langkah-langkah untuk membangun pohon keputusan dari Algoritma C4.5 adalah sebagai berikut [12][13]:

1. Pilih atribut sebagai akar
2. Membuat cabang untuk tiap- tiap nilai
3. Membagi atau megelompokkan permasalahan yang terdapat pada cabang pohon keputusan.
4. Lakukanlah proses pengulangan setiap cabang pada tahapan pertama hingga tahapan ketiga hingga semua kasus memiliki nilai kelas yang sama.

Adapun rumus yang digunakan pada algoritma C4.5 adalah sebagai berikut:

1. Untuk menghitung nilai akar, kita terlebih dahulu menghitung nilai *entropy* dari setiap atribut.

Rumus *Entropy* :

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

Keterangan :

S : himpunan kasus

A : fitur

N : jumlah partisi S

p_i : proporsi dari S_i terhadap S

2. Sedangkan menghitung nilai *Gain* dari atribut menggunakan rumus berikut :

Rumus *Gain* :

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy(S_i) \quad (2)$$

Keterangan :

S : himpunan kasus

A : atribut

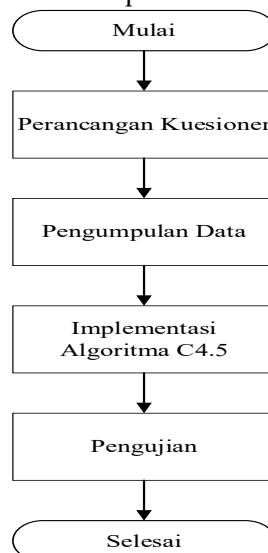
N : jumlah partisi atribut A

$|S_i|$: jumlah kasus pada partisi ke-I

$|S|$: jumlah kasus dalam S

2.4 Framework Penelitian

Framework penelitian adalah kerangka kerja yang digunakan untuk membimbing jalannya sebuah penelitian agar lebih terarah dan sistematis. Framework ini berfungsi sebagai panduan dalam menghubungkan teori, konsep, variabel, serta metode yang digunakan dalam penelitian. Dengan adanya framework, peneliti dapat memahami bagaimana suatu masalah diteliti, data dianalisis, dan hasil diinterpretasikan. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

2.5 Perancangan Kuesioner

Perancangan kuesioner adalah proses menyusun serangkaian pertanyaan tertulis secara sistematis untuk memperoleh informasi dari responden [14], [15]. Ini adalah salah satu fondasi dasar riset pasar

dan alat yang efektif untuk mengumpulkan data standar yang dapat dipertanggung jawabkan. Kuesioner terdiri dari 24 pertanyaan dan skala likert terdiri dari 1-4.

**KUESIONER KEPuasan JEMAAT TERHADAP KUALITAS PELAYANAN GEREJA GKPI JEMAAT KHUSUS
SEI AGUL MEDAN**

Nama : _____

Jenis Kelamin:
☐ Pria
☐ Wanita

Lama Menjadi Jemaat di GKPI Sei Agul Medan:
☐ > 4 Tahun (4)
☐ 3-4 Tahun (3)
☐ 1-3 Tahun (2)
☐ < 1 Tahun (1)

Keterangan Cara Pengisian :
 Berilah tanda "x" untuk setiap pernyataan dibawah ini sesuai dengan pendapat anda terhadap pelayanan pada kolom:
 1. Tidak Baik 3. Baik
 2. Cukup Baik 4. Sangat Baik

Daftar	No.	Pernyataan/Pertanyaan	Nilai			
			4	3	2	1
Tanggapan (Daftar Fisik)	1.	Bagaimana menurut Jemaat terhadap kebersihan dan kenyamanan lingkungan gereja?				
Reliability (Konsistensi)	2.	Bagaimana kualitas sarana dan prasarana gereja, seperti kursi, pendakian tangga, sound system, dan peralatan ibadah lainnya?				
	3.	Bagaimana kelengkapan fasilitas gereja (buku, tempat parkir, toilet, dll)?				
	4.	Bagaimana kerapian dan kesopanan penampil para jemaat (Pendeta, staf, pengantar Gereja)?				
	5.	Bagaimana ketepatan waktu pelaksanaan ibadah serta ibadah ibadah yang diadakan?				
Responsiveness (Daya Tanggap)	6.	Bagaimana keseriusan gereja dalam melaksanakan pelayanan, ibadah, kegiatan keagamaan?				
	7.	Bagaimana kualitas Murtada yang disampaikan oleh pendeta?				
	8.	Seberapa baik Gereja dalam melaksanakan pelayanan sakramental (baptis, penobatan, katekisasi, dll) dengan profesional?				
	9.	Bagaimana kesiapan staf dan pelayanan gereja dalam menerima surat yang membutuhkan informasi atau bantuan?				
Acommodate (Kemampuan)	10.	Bagaimana kesiapan gereja dalam menanggapi pelayanan atau kebutuhan jemaat dengan cepat dan baik?				
	11.	Bagaimana kesiapan gereja dalam menanggapi keluhan dan saran jemaat?				
	12.	Bagaimana kesiapan gereja dalam menanggapi saran dan masukan dari jemaat?				
	13.	Bagaimana kesiapan Pendeta dalam menanggapi masalah dan keluhan, serta masalah lainnya dan lain-lain?				
Empathy (Empati)	14.	Bagaimana kesiapan program dalam mengabdikan program-program gereja?				
	15.	Bagaimana kesiapan lingkungan gereja saat kegiatan ibadah berlangsung?				
	16.	Bagaimana kesiapan lingkungan gereja saat kegiatan ibadah berlangsung?				
Empathy (Empati)	17.	Bagaimana kepercayaan Anda terhadap pengumpulan data dan tanggapan lingkungan gereja?				
	18.	Bagaimana kesiapan gereja terhadap jemaat yang mengalami kesulitan, seperti sakit atau kesulitan keluarga?				
	19.	Seberapa baik Gereja dalam kegiatan sosial untuk membantu jemaat dan masyarakat yang membutuhkan?				
	20.	Bagaimana pelayanan gereja terhadap Ketersediaan program yang sesuai dengan kebutuhan berbagai kelompok usia?				
Empathy (Empati)	21.	Bagaimana pelayanan gereja terhadap Ketersediaan program yang sesuai dengan kebutuhan berbagai kelompok usia?				
	22.	Bagaimana pelayanan gereja terhadap Ketersediaan program yang sesuai dengan kebutuhan berbagai kelompok usia?				

Gambar 2 Kuesioner Bagian 3

2.6 Pengumpulan Data

Data adalah sekumpulan fakta, angka, atau informasi yang dikumpulkan dan diorganisir untuk tujuan analisis, pengolahan, atau pengambilan keputusan. Pengumpulan Data merupakan sebuah metode terorganisir untuk memperoleh, menilai, dan mengevaluasi informasi yang berkaitan untuk tujuan tertentu. dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan berdasarkan pembagian kuesioner kepada 100 responden Jemaat Gereja GKPI Jemaat Khusus Sei Agul Medan.

Tabel 1 Data Mentah Kuesioner

No	Nama	Jenis Kelamin	Lama Menjadi Jemaat	Bakti Fisik					Konsisten					Ketanggapan					Jumlah					Entropy	Hasil	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
1	Riva	Wanita	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	PUAS	
2	Gandi Topi Situmorang, EE, Ak	Pria	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	PUAS	
3	Rumondang Pangiatan	Wanita	4	3	2	3	4	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	PUAS	
4	R. Ir. Tampubolon	Wanita	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	PUAS	
5	St. R. Gultom	Pria	4	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	PUAS	
6	Margaret Siregar	Pria	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	PUAS	
7	Lisbeth Siregar	Pria	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	PUAS	
8	Jay Nikolas Sipringgari	Pria	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	PUAS	
9	Raja Christen Siregar	Pria	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	PUAS	
10	Sengul Tambunan	Wanita	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	PUAS	
11	Roy Gernay	Wanita	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	PUAS	
12	Margaret S	Wanita	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	TIDAK PUAS	
13	Andreas Siregar	Pria	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	PUAS	
14	D. Sengul	Wanita	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	PUAS	
15	Leslie Nibuloh	Wanita	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	PUAS	
16	J. Sengul	Pria	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	PUAS	
17	Yekesiel	Pria	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	PUAS	
18	Maria Sengul	Wanita	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	PUAS	
19	Angelina	Wanita	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	PUAS	
20	S. Sipringgari	Pria	4	2	2	3	2	3	1	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	TIDAK PUAS
...																										
90	Mira C Hutabarat	Wanita	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	PUAS
91	Ester Yolanda	Wanita	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	PUAS
92	Jelis Sengul	Wanita	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	PUAS
93	Aurora Tambunan	Pria	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	PUAS
94	Rene Ir. Sengul	Wanita	4	2	1	2	3	1	2	3	2	1	3	1	2	2	1	3	2	1	4	1	4	1	4	TIDAK PUAS
95	Marta Sengul	Pria	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	PUAS
96	Flordia Ir. Sengul	Wanita	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	PUAS
97	Fernando Sengul	Pria	1	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	PUAS
98	A. Sengul	Wanita	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	PUAS
99	Noska Ir. Sengul	Wanita	1	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	PUAS
100	Sinta Sengul	Wanita	2	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	PUAS

Berdasarkan Pembagian 100 kuesioner kepada jemaat Gereja GKPI Jemaat Khusus Sei Agul Medan diperoleh 79 kuesioner yang menyatakan “PUAS” dan 21 kuesioner yang menyatakan “TIDAK PUAS”.

2.7 Implementasi Algoritma C4.5

Didalam implementasi hasil akhir dari penerapan algoritma C4.5 akan dibagi ke dalam 2 tahap yaitu proses perhitungan manual menggunakan algoritma C4.5 dan penyesuaian hasil manual melalui pengujian menggunakan Python.

Langkah 1 :

Menghitung jumlah kasus, jumlah kasus untuk keputusan hasil Puas, Jumlah kasus untuk hasil Tidak Puas, dan *Entropy* dari semua kasus. Kasus dibagi berdasarkan atribut *Tangible*, *Reliability*, *Responsiveness*, *Assurance*, *Empathy*.

Tabel 2 Dataset Kuesioner

NAMA	Nama	Jenis Kelamin	Lama Menjadi Jemaat	Tangible	Reliability	responsiveness	Assurance	Empathy	Hasil
1	Riva	Wanita	3	B	B	B	B	B	PUAS
2	Gandi Topi Situmorang, EE, Ak	Pria	4	SB	B	B	B	B	PUAS
3	Rumondang Pangiatan	Wanita	4	SB	B	B	B	B	PUAS
4	R. Ir. Tampubolon	Wanita	4	SB	B	B	B	B	PUAS
5	St. R. Gultom	Pria	4	SB	C	C	C	C	PUAS
6	Margaret Siregar	Pria	4	SB	SB	SB	SB	SB	PUAS
7	Lisbeth Siregar	Pria	4	SB	SB	SB	SB	SB	PUAS
8	Jay Nikolas Sipringgari	Pria	4	SB	SB	SB	B	SB	PUAS
9	Raja Christen Sengul	Pria	4	SB	SB	SB	SB	B	PUAS
10	Sengul Tambunan	Wanita	4	SB	B	B	B	SB	PUAS
11	Roy Gernay	Wanita	4	SB	B	B	B	B	PUAS
12	Margaret S	Wanita	3	B	B	B	C	B	TIDAK PUAS
13	Andreas Siregar	Pria	4	SB	B	B	B	B	PUAS
14	D. Sengul	Wanita	3	B	B	C	B	B	PUAS
15	Leslie Nibuloh	Wanita	4	SB	B	B	B	B	PUAS
16	J. Sengul	Pria	4	SB	B	B	B	B	PUAS
17	Yekesiel	Pria	4	SB	B	B	B	B	PUAS
18	Maria Sengul	Wanita	4	SB	SB	B	B	B	PUAS
19	Angelina	Wanita	4	SB	B	B	B	B	PUAS
20	S. Sipringgari	Pria	4	SB	C	B	B	C	TIDAK PUAS
...									
90	Mira C Hutabarat	Wanita	4	SB	B	SB	B	B	PUAS
91	Ester Yolanda	Wanita	4	SB	B	B	SB	B	PUAS
92	Jelis Sengul	Wanita	4	SB	SB	SB	B	B	PUAS
93	Aurora Tambunan	Pria	4	SB	SB	SB	B	SB	PUAS
94	Rene Ir. Sengul	Wanita	4	SB	C	C	C	C	TIDAK PUAS
95	Marta Sengul	Pria	3	C	B	SB	SB	B	PUAS
96	Flordia Ir. Sengul	Wanita	4	SB	B	SB	B	B	PUAS
97	Fernando Sengul	Pria	1	TB	B	SB	B	SB	PUAS
98	A. Sengul	Wanita	2	C	B	SB	SB	B	PUAS
99	Noska Ir. Sengul	Wanita	1	TB	B	SB	B	B	PUAS
100	Sinta Sengul	Wanita	2	C	B	SB	SB	SB	PUAS

Berdasarkan pada Tabel 2, dari data yang dikumpulkan melalui kuesioner Menggunakan skala Likert 1–4 (lihat Tabel 2.1)

4 = Sangat Baik

3 = Baik

2 = Cukup Baik

1 = Tidak Baik

Atribut-atribut tersebut berasal dari dimensi SERVQUAL yang biasa digunakan untuk mengukur kualitas pelayanan, ditambah dengan 1 atribut tambahan:

1. Tangible
2. Reliability
3. Responsiveness
4. Assurance

5. Empat

6. Lama Menjadi Jemaat

Setiap dimensi diukur dari perhitungan rata-rata nilai Likert dari beberapa pertanyaan terkait dimensi. Setelah mendapatkan nilai Skor rata-rata nilai likert dari pertanyaan terkait dimensi diatas, kemudian dikategorikan kedalam 4 tingkatan

Nilai Rata- Rata Skala 1 = Tidak Baik (TB)

Nilai Rata- Rata Skala 2 = Cukup (C)

Nilai Rata- Rata Skala 3 = Baik (B)

Nilai Rata- Rata Skala 4 = Sangat Baik (SB)

Langkah 2:

Menghitung *Entropy* dari semua kasus dan kasus yang dibagi berdasar kelas atribut dengan persamaan (2.1). Selanjutnya dilakukan penghitungan *Gain* untuk masing- masing atribut dengan persamaan (2.2). Berikut ini adalah perhitungan nilai *entropy* dan *gain*.

1. Menghitung *Entropy* total:

Berdasarkan perhitungan dataset dari 100 jumlah kasus , 79 responden mengatakan “PUAS” dan 21 mengatakan “TIDAK PUAS”.

Maka *entropy* dihitung sebagai berikut

$$Entropy(S) = \left(-\frac{79}{100} \times \log_2 \left(\frac{79}{100}\right)\right) + \left(-\frac{21}{100} \times \log_2 \left(\frac{21}{100}\right)\right)$$

$$Entropy(S) = 0,74148274$$

a. Menghitung Nilai *entropy* Tangible:

entropy (Tangible-Sangat Baik)

(Jumlah kasus= 30, Puas=30, Hasil Tidak Puas=0)

$$= \left(-\frac{30}{30} \times \log_2 \left(\frac{30}{30}\right)\right) + \left(-\frac{0}{30} \times \log_2 \left(\frac{0}{30}\right)\right)$$

$$= 0$$

entropy (Tangible- Baik)

(Jumlah kasus= 60, Puas=48, Hasil Tidak Puas=12)

$$= \left(-\frac{48}{60} \times \log_2 \left(\frac{48}{60}\right)\right) + \left(-\frac{12}{60} \times \log_2 \left(\frac{12}{60}\right)\right)$$

$$= 0.72192809$$

entropy (Tangible- Cukup Baik)

(Jumlah kasus= 10, Puas=1, Hasil Tidak Puas=9)

$$= \left(-\frac{1}{10} \times \log_2 \left(\frac{1}{10}\right)\right) + \left(-\frac{9}{10} \times \log_2 \left(\frac{9}{10}\right)\right)$$

$$= 0.46899559$$

entropy (Tangible- Tidak Baik)

(Jumlah Kasus = 0, Puas = 0, Tidak Puas = 0)

2. Menghitung *Gain* :

a. Menghitung Nilai *Gain* Tangible

$$Gain = 0,74148274 - \left(\left(\frac{30}{100} \times 0\right) + \left(\frac{60}{100} \times 0.72192809\right) + \left(\frac{10}{100} \times 0.46899559\right) + \left(\frac{0}{100} \times 0\right)\right)$$

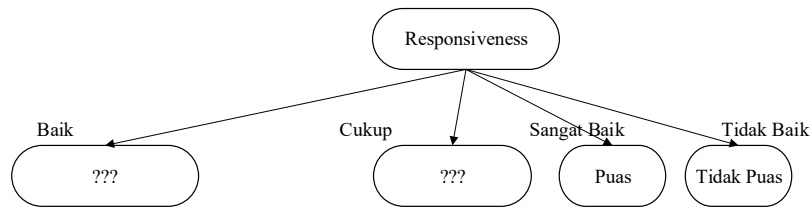
Berikut ini hasil perhitungan nilai *entropy* dan *gain* yang diuraikan pdada Tabel 3.

Tabel 3 Perhitungan Node 1

	Jumlah(s)	PUAS(S1)	TIDAK PUAS (S2)	Entropy	Gain
	100	79	21	0.74148274	
Tangible					0.2614
SB	30	30	0	0	

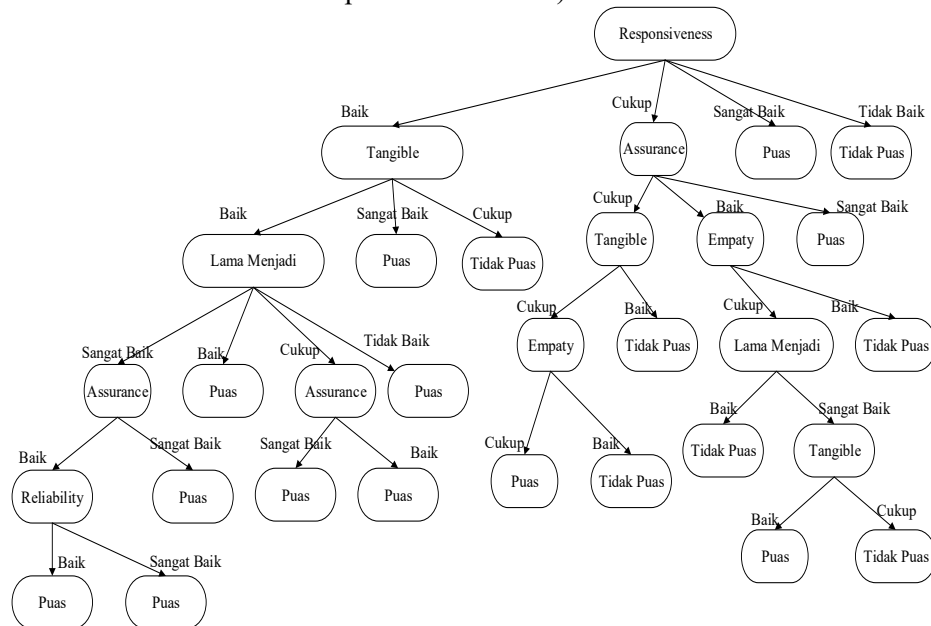
		Jumlah(s)	PUAS(S1)	TIDAK PUAS (S2)	Entropy	Gain
Reliability	B	60	48	12	0.72192809	0.1986
	C	10	1	9	0.46899559	
	TB	0	0	0	0	
	SB	30	30	0	0	
	B	61	47	14	0.77715299	
Responsiveness	C	9	2	7	0.76420451	0.3787
	TB	0	0	0	0	
	SB	23	23	0	0	
	B	58	53	5	0.42368057	
	C	18	3	15	0.65002242	
Assurance	TB	1	0	1	0	0.2130
	SB	28	28	0	0	
	B	64	50	14	0.75787846	
	C	8	1	7	0.54356444	
	TB	0	0	0	0	
Empathy	SB	23	22	1	0.25801867	0.1184
	B	67	54	13	0.70982589	
	C	10	3	7	0.8812909	
	TB	0	0	0	0	
	SB	79	63	16	0.72696258	0.0196
Lama Menjadi Jemaat	B	8	6	2	0.81127812	
	C	9	6	3	0.91829583	
	TB	4	4	0	0	
	SB	79	63	16	0.72696258	
	B	8	6	2	0.81127812	

Berdasarkan hasil perhitungan *entropy* total diatas adalah 0.74148274 dengan jumlah kasus 100 data yaitu 79 “PUAS” dan 21 “TIDAK PUAS”. Kemudian dilakukan perhitungan untuk semua atribut untuk mencari nilai *entropy* dan info *gain*. Dari hasil perhitungan diatas, maka diperoleh hasil nilai *gain* terbesar adalah Responsiveness dengan *gain* sebesar **0.37874397**. Pada atribut yang dijadikan akar terdapat 4 nilai yaitu “Sangat Baik”, “Baik”, “Cukup Baik”, dan “Tidak Baik”. Dari nilai atribut tersebut, nilai “Sangat Baik” mempunyai Hasil = “Puas” dan Nilai “Tidak Baik” mempunyai Hasil = “Tidak Puas” sehingga tidak perlu dilakukan perhitungan kembali. Untuk nilai “Baik” mempunyai Hasil = “Puas” dan “Tidak Puas”. Sedangkan nilai “Cukup Baik” juga mempunyai Hasil = “Puas” dan “Tidak Puas” sehingga untuk nilai “Baik” dan “Cukup Baik” perlu dilakukan perhitungan kembali. Gambar pohon keputusan sementara dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 3 Pohon Keputusan Hasil Node 1

Gambar pohon keputusan akhir dapat dilihat pada gambar 3. berikut link google sheet untuk perhitungan manual dari node1 hingga node11 (https://docs.google.com/spreadsheets/d/1GjJVuKu9anGvH8ngYpm4eyb6AhhqP2w_/edit?usp=drive_link&ouid=107674275018927033075&rtpof=true&sd=true)



Gambar 4 Pohon Keputusan Hasil Perhitungan Algoritma C4.5

Dari perhitungan yang dilakukan, maka didapatkan *rule* kepuasan jemaat terhadap kualitas pelayanan Gereja GKPI Jemaat Khusus Sei Agul Medan sebagai berikut :

1. Jika Responsiveness = TB, maka Hasil = TIDAK PUAS
2. Jika Responsiveness = SB, maka Hasil = PUAS
3. Jika Responsiveness = B dan Tangible = C, maka Hasil = TIDAK PUAS
4. Jika Responsiveness = B dan Tangible = SB, maka Hasil = PUAS
5. Jika Responsiveness = B dan Tangible = B dan Lama Menjadi = B, maka Hasil = PUAS
6. Jika Responsiveness = B dan Tangible = B dan Lama Menjadi = TB, maka Hasil = PUAS
7. Jika Responsiveness = B dan Tangible = B dan Lama Menjadi = SB dan Assurance = SB, maka Hasil = PUAS
8. Jika Responsiveness = B dan Tangible = B dan Lama Menjadi = SB dan Assurance = B dan Reliability = B, maka Hasil = PUAS
9. Jika Responsiveness = B dan Tangible = B dan Lama Menjadi = SB dan Assurance = B dan Reliability = SB, maka Hasil = PUAS
10. Jika Responsiveness = B dan Tangible = B dan Lama Menjadi = C dan Assurance = SB, maka Hasil = PUAS
11. Jika Responsiveness = B dan Tangible = B dan Lama Menjadi = C dan Assurance = B, maka Hasil = PUAS
12. Jika Responsiveness = C dan Assurance = SB, maka Hasil = PUAS
13. Jika Responsiveness = C dan Assurance = C dan Tangible = B, maka Hasil = TIDAK PUAS
14. Jika Responsiveness = C dan Assurance = C dan Tangible = C dan Empaty = C, maka Hasil = PUAS

15. Jika Responsiveness = C dan Assurance = C dan Tangible = C dan Empaty = B, maka Hasil = TIDAK PUAS
16. Jika Responsiveness = C dan Assurance = B dan Empaty = B, maka Hasil = TIDAK PUAS
17. Jika Responsiveness = C dan Assurance = B dan Empaty = C dan Lama Menjadi = B, maka Hasil = TIDAK PUAS
18. Jika Responsiveness = C dan Assurance = B dan Empaty = C dan Lama Menjadi = SB dan Tangible = B, maka Hasil = PUAS
19. Jika Responsiveness = C dan Assurance = B dan Empaty = C dan Lama Menjadi = SB dan Tangible = C, maka Hasil = TIDAK PUAS

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penujian Sistem

1. Tampilan Input Data

Tampilan input data adalah tampilan yang berfungsi untuk menampilkan informasi data responden jemaat di dalam format excel. Data responden dimasukan kedalam tabel yang telah disediakan. Berikut adalah tampilan dari hasil input data pada GUI pyhton seperti pada Gambar 5.



Gambar 5 Tampilan Data Awal

2. Tampilan Pelatihan Data Latih dan Uji

Tampilan pelatihan data latih dan uji adalah tampilan yang berfungsi untuk menampilkan informasi data latih dan data uji yang digunakan. Berikut adalah tampilan dari pelatihan data latih dan uji pada GUI pyhton seperti pada Gambar 6.

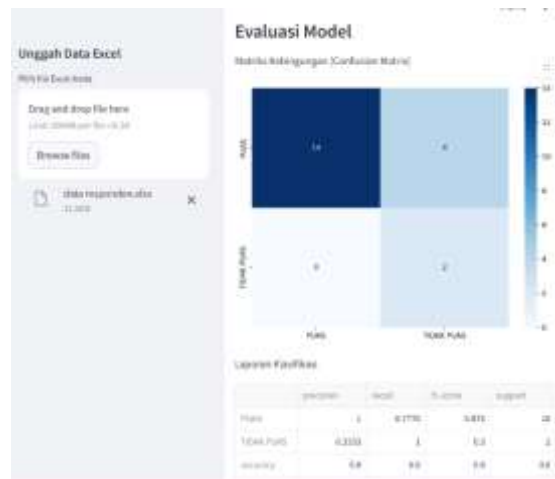


Gambar 6 Tampilan Pelatihan Data Latih dan Uji

Berdasarkan pada Gambar 6, data latih yang digunakan sebanyak 80% dengan hasil “Puas” 61 responden dan hasil “Tidak Puas” 19 responden. Sedangkan data uji yang digunakan sebanyak 20% dengan hasil “Puas” 18 responden dan hasil “Tidak Puas” 2 responden. Untuk jumlah data responden keseluruhan sebanyak 100 responden.

3. Tampilan Evaluasi Model

Tampilan evaluasi model adalah tampilan yang berfungsi untuk menampilkan informasi hasil evaluasi data responden Uji 20% yang diolah menggunakan C4.5. Berikut adalah tampilan dari evaluasi model pada GUI pyhton seperti pada Gambar 7.

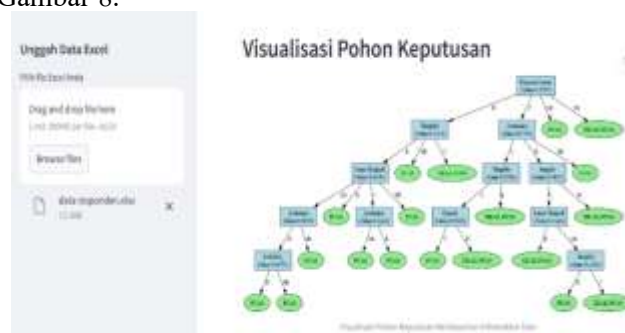


Gambar 7 Tampilan Evaluasi Model

Berdasarkan pada Gambar 7, pada tampilan confusion matrix didapati bahwa akurasi yang didapatkan adalah 0.8 (80%), presisi 1 (100%), *recall* 0.7779 (78%), *f1-score* 0.875 (88%) sedangkan *cross validation* sebesar 0.87 (87%). Hasil ini sesuai dengan proses hitungan manual dan google colab

4. Tampilan Visualisasi Pohon Keputusan

Tampilan visualisasi pohon keputusan adalah tampilan yang berfungsi untuk menampilkan informasi gambar pohon keputusan. Berikut adalah tampilan dari hasil visualisasi pohon keputusan pada GUI pyhton seperti pada Gambar 8.



Gambar 8 Tampilan Visualisasi Pohon Keputusan

3.2 Hasil Pengujian Sistem

Adapun beberapa poin-poin analisis yang dapat peneliti simpulkan dari hasil implementasi dan pengujian data responden jemaat GKPI Jemaat Khusus Sei Agul Medan sebagai berikut:

1. Faktor *Responsiveness* (Kecepatan/Perhatian Pelayanan) menjadi variabel paling dominan dalam menentukan tingkat kepuasan jemaat karena menjadi node pertama dalam pohon keputusan dari hasil perhitungan Gain.
2. *Tangible* (Fasilitas Fisik dan Kenyamanan) juga berpengaruh penting karena menjadi node kedua dalam pohon keputusan dari hasil perhitungan Gain.
3. *Assurance* (Jaminan Kepercayaan) dan *Empaty* (Empati Pelayanan) menjadi faktor penentu tambahan pada kondisi tertentu karena menjadi cabang node yang muncul beberapa kali dalam pohon keputusan dari hasil perhitungan Gain
4. Model C4.5 menghasilkan akurasi 80%, presisi 100%, dan *F1-Score* 88%, menunjukkan model ini efektif dan cukup andal.
5. Hasil *Cross Validation* sebesar 87% memperlihatkan bahwa model ini stabil saat diuji dengan data berbeda (tidak *overfitting*).
6. Berdasarkan hasil evaluasi metode, nilai *recall* sebesar 78% artinya metode C4.5 hanya mampu mengidentifikasi 78% dari jemaat yang puas, sehingga masih ada peluang untuk meningkatkan evaluasi metode.

7. Pohon keputusan membantu menggambarkan kondisi jemaat secara lebih jelas, sehingga gereja bisa merancang program pelayanan yang lebih tepat dan sesuai dengan kebutuhan jemaat berdasarkan data.

4. KESIMPULAN

Tingkat kepuasan jemaat Gereja GKPI Jemaat Khusus Sei Agul Medan secara umum berada pada kategori Puas, terutama bagi jemaat yang menilai dimensi *Responsiveness* (tanggapan terhadap kebutuhan jemaat) dan *Tangible* (fasilitas fisik gereja) dalam kategori “Sangat Baik” dan “Baik”. Penerapan metode C4.5 dalam menganalisis kepuasan jemaat menunjukkan hasil yang baik, ditandai dengan struktur pohon keputusan yang jelas dan dipahami. Atribut dimensi *Responsiveness* muncul sebagai akar (*root node*) dengan nilai Gain tertinggi sebesar 0,3787, yang menunjukkan bahwa faktor ini paling dominan dalam menentukan kepuasan jemaat. Evaluasi performa model klasifikasi menghasilkan akurasi sebesar 80%, dengan nilai presisi sempurna 100%, *recall* 78%, dan *F1-score* 88%. Hasil pengujian *5-fold cross validation* menunjukkan rata-rata akurasi 87%, mengindikasikan model yang stabil dan memiliki kemampuan prediksi yang baik pada data baru

REFERENSI

- [1] A. S. Sihombing, I. Kelana Jaya, J. M. Hutapea, N. F. Saragih, and I. Sinaga, “Analisis Kepuasan Pelanggan menggunakan Algoritma C 4.5 Berbasis Mobile,” *J. Ilm. Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 36–41, 2022.
- [2] R. Dewi, Z. Hanif, and I. Santoso, “Analisa Kepuasan Konsumen Pada Laundry Menggunakan Algoritma C4. 5,” *IKRA-ITH Inform. J. Komput. dan Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 133–141, 2023.
- [3] M. J. A. B. Gordon S. Linoff, *Data Mining Techniques for Marketing, Sales and Customer Relationship Management, Third Edition*, 3rd ed. wiley publishing inc, 2011.
- [4] H. G. Simanullang, A. P. Silalahi, and M. I. Hutapea, *Pendukung Keputusan Seleksi Indeks LQ-45*. Malang: Madza Media, 2023.
- [5] A. P. Silalahi and H. G. Simanullang, *Decission Tree dan Penerapannya dengan Algoritma Iterative Dichotomizes versi 3 (ID3)*. 2025.
- [6] J. Han, M. Kamber, and J. Pei, “C o n c e p t s a n d T e c h n i q u e s - C h a p t e r 2,” 2011.
- [7] D. Wulandari, N. Lutfiyana, and H. Sumarno, “Metode Algoritma Decision Tree C4.5 Untuk Analisis Kelayakan Kredit Nasabah Pada Bsm Kcp Kemang Pratama,” *EVOLUSI J. Sains dan Manaj.*, vol. 7, no. 2, pp. 36–42, 2019, doi: 10.31294/evolusi.v7i2.6757.
- [8] S. Amin, A. Adahati, and E. I. Edizon Inyomusi, “Penerapan Algoritma Data Mining C4.5 Untuk Klasifikasi Kualitas Layanan Publik Kantor Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Manokwari Selatan,” *Dinamis*, vol. 17, no. 1, pp. 46–59, 2020, doi: 10.58839/jd.v17i1.675.
- [9] I. Iddrus and D. W. Sari, “Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma Decision Tree C4.5 Untuk Memprediksi Mahasiswa Drop Out Di Universitas Wiraraja,” *J. Adv. Res. Inform.*, vol. 1, no. 02, pp. 1–7, 2023, doi: 10.24929/jars.v1i02.2684.
- [10] S. Hartawan *et al.*, “PENERAPAN DATA MINING MENGGUNAKAN ALGORITMA C4 . 5 UNTUK MEMPREDIKSI PERSEDIAAN STOK BERA S,” vol. 4, no. 2, pp. 114–121, 2024.
- [11] H. A. Sibarani, I. M. Sarkis, H. G. Simanullang, and H. Artikel, “Penerapan Algoritma C4.5 Dalam Menentukan Pemberian Pinjaman Bagi Nasabah Di CU.Mitra Kasih Smart,” *J. Ilm. Sist. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 137–142, 2023.
- [12] E. S. Pribadi, P. Poningsih, and H. S. Tambunan, “Analisa Tingkat Kepuasan Masyarakat Terhadap Pelayanan Pengadilan Agama Pematangsiantar Menggunakan Algoritma C4.5,” *Brahmana J. Penerapan Kecerdasan Buatan*, vol. 2, no. 1, pp. 33–40, 2020, doi: 10.30645/brahmana.v2i1.46.
- [13] F. Iwan Syahputra Sihombing, Q. Putri Maharani, F. Cindy Amelia, C. Amelia, and S. Tinggi Ilmu Ekonomi Eka Prasetya, “Analisis Kepuasan Pelanggan Menggunakan Shopee PayLater,” *J. Serambi Ekon. dan Bisnis*, vol. 7, no. 1, pp. 9–17, 2024.
- [14] R. Satria and D. C. Imam, “Pengaruh Motivasi dan Disiplin Kerja terhadap Kinerja Karyawan pada PT Bahtera Adi Jaya Periode 2018-2022,” *Al-Kharaj J. Ekon. Keuang. Bisnis Syariah*, vol. 6, no. 7, pp. 5490–5500, 2024, doi: 10.47467/alkharaj.v6i7.3020.

-
- [15] H. G. Simanullang and A. P. Silalahi, “Sistem Kuesioner Penilaian Kinerja Guru Menggunakan Metode Multifactor Evaluation Process (MFEP) Pada SMP Negeri 3 Binjai,” *J. Inform. Kaputama(JIK)*, vol. 4, no. 2, pp. 149–157, 2020.