

Analisis Kepuasan Pelanggan menggunakan Algoritma C 4.5 Berbasis Mobile

Anjelina Sagita Sihombing¹, Indra Kelana Jaya², Jhoni Maslan Hutapea³, Naikson F Saragih⁴, Imelda Sinaga⁵

^{1,2,3,4,5}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Methodist Indonesia

Info Artikel

Histori Artikel:

Received, Jul 9, 20
Revised, Aug 20, 2020
Accepted, Sept 11, 2020

Keywords:

Algoritma C 4.5,
kuesioner,
Kepuasan pelanggan,
Pengelompokkan,
Decision tree

ABSTRAK

Kepuasan pelanggan sangat penting dalam industri jasa maupun barang yang mengutamakan pelayanan bagi konsumen. Kepuasan pelanggan dapat meningkatkan daya saing perusahaan dalam kegiatan bisnis. Pasar Swalayan Metro Medan adalah perusahaan yang bergerak di bidang ritel. Pasar Swalayan Metro Medan, masih sulit mendapatkan informasi akan tingkat kepuasan konsumennya. Pihak manajer swalayan mengharapkan adanya sistem yang mampu menghasilkan suatu informasi bertujuan membantu menentukan langkah strategis yang harus diambil. Manajer ingin mengetahui sejauh mana kepuasan konsumen selama berbelanja di Pasar Swalayan Metro Medan. Algoritma C 4.5 dapat digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan pelanggan di Pasar Swalayan Metro. Kepuasan pelanggan diukur dengan menggunakan atribut yang mempengaruhi yaitu produk; pelayanan; dan loyalitas. Hasil pengukuran adalah puas dan tidak puas. Algoritma C 4.5 sangat optimal digunakan untuk mengelompokkan tingkat kepuasan pelanggan yaitu puas dan tidak puas berdasarkan 200 kuesioner dengan data 140 data latih dengan 60 data uji.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Penulis Koresponden:

Indra Kelana Jaya
Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Methodist Indonesia, Medan,
Jl. Hang Tuah No.8, Medan - Sumatera Utara.
Email: indraikjs@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Dalam dunia perdagangan pada masa sekarang ini, perusahaan ritel harus mampu bersaing dalam menunjukkan keunggulan produk maupun jasa yang ditawarkan. Peningkatan intensitas persaingan membuat perusahaan ritel berupaya untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen. Kepuasan konsumen merupakan kunci untuk menciptakan loyalitas pelanggan. Bila konsumen merasa sangat puas terhadap layanan yang diberikan oleh suatu perusahaan akan mengakibatkan konsumen tersebut menjadi loyal. Loyalitas pelanggan ini dapat menjadi media (*channel*) untuk melakukan promosi dari mulut ke mulut mengenai pelayanan yang pernah diterimanya. Hal ini membantu perusahaan untuk mendapatkan pelanggan baru.

Pasar Swalayan Metro Medan merupakan salah satu industri ritel yang bergerak melayani kebutuhan konsumsi keseharian masyarakat seperti perlengkapan rumah tangga; perlengkapan sekolah dan kantor; kebutuhan bayi dan anak; makanan; minuman; pakaian; produk kecantikan; dan lain sebagainya. Pasar Swalayan Metro Medan harus memenuhi kebutuhan konsumen dan dituntut untuk dapat memberikan kepuasan bagi setiap konsumennya. Akan tetapi, Pasar Swalayan Metro Medan memiliki beberapa permasalahan yang kerap muncul mengenai kepuasan konsumen.

Perusahaan kesulitan mendapatkan informasi dengan cepat mengenai tingkat kepuasan konsumennya karena sistem yang digunakan masih dilakukan secara manual dan pihak swalayan juga kesulitan melihat data laporan kepuasan berdasarkan periode yang diinginkan.

Pasar Swalayan Metro Medan mengharapkan adanya sistem yang mampu menghasilkan suatu informasi yang siap digunakan untuk mengetahui secara otomatis sejauh mana kepuasan konsumen selama berbelanja di swalayan tersebut dan bidang apa yang perlu ditingkatkan untuk mencapai kepuasan dari para konsumennya tanpa harus melakukan perhitungan manual. Untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan diatas, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pemanfaatan data mining *decision tree* menggunakan algoritma C4.5. Proses klasifikasi akan membuat beberapa *rule* yang menghasilkan konsumen merasa puas dan tidak puas. Dimana data diperoleh dengan melakukan penyebaran kuisisioner. Kuisisioner di desain pada aplikasi mobile menggunakan metode algoritma C4.5 dapat meminimalisir penggunaan kertas dan memudahkan pelanggan untuk menjawab pertanyaan tersebut. Hasil Algoritma C4.5 menghasilkan klasifikasi (puas, tidak puas) dan juga pohon keputusan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan tahapan studi literatur, melakukan wawancara kepada manajer Pasar Swalayan, observasi dan implementasi aplikasi berbasis *mobile*. Tahapan tersebut antara lain:

1. Studi Literatur

Pengumpulan data dilakukan dengan cara mempelajari, meneliti, dan menelaah berbagai literatur dari perpustakaan yang bersumber dari buku, jurnal ilmiah, dan referensi yang berkaitan.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan secara langsung dengan manajer Pasar Swalayan Metro Medan. Hal ini dilakukan untuk menggali, mengumpulkan, menemukan informasi yang dibutuhkan atau yang berhubungan dengan penelitian.

3. Observasi

Pengamatan langsung terhadap kegiatan, proses bisnis yang dilakukan pada Pasar Swalayan Metro Medan, dengan tujuan mendapatkan informasi dan data yang lebih akurat.

4. Implementasi

Metode yang digunakan adalah Algoritma C4.5 [1] Algoritma C4.5 merupakan algoritma digunakan untuk menghasilkan sebuah pohon keputusan (*decision tree*). Algoritma C4.5 untuk membangun pohon keputusan adalah sebagai berikut : [2]

- Pilih atribut sebagai akar dari pohon keputusan
 - Buat cabang untuk tiap-tiap nilai
 - Bagi kasus dalam cabang
 - Ulangi proses untuk setiap cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama.
- Penentuan atribut akar, didasarkan pada nilai *gain* tertinggi dari atribut-atribut yang ada pada algoritma C 4.5 menggunakan rumus (1).

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

dimana :

- S : Himpunan kasus
- A : Atribut
- n : Jumlah partisi atribut A
- |S_i| : Jumlah kasus pada partisi ke i
- |S| : Jumlah kasus dalam S

Perhitungan nilai *entropy* menggunakan rumus (2)

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n - p_i * \log_2 p_i \dots \dots (2)$$

dimana :

- S : Himpunan kasus
- A : Fitur
- n : Jumlah partisi S
- p_i : Proporsi dari S_i terhadap S

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan analisa kepuasan pelanggan dengan Algoritma C4.5 dengan tahapan KDD sebagai berikut :

a. Data Selection

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sumber data kuesioner. Data diperoleh sebanyak 200 data kuisisioner, dengan data atribut nama, username, email, password, alamat, no hp, produk, pelayanan, loyalitas, dan hasil, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Selection

Atribut	Detail Penggunaan
Nama Lengkap	Id
Username	No
Email	No
Password	No
Alamat	No
No.Hp	No
Produk	Polynomial
Pelayanan	Polynomial
Loyalitas	Polynomial
Hasil	Polynomial

b. Data Pre-processing/Cleaning

Tahap data *cleaning* ini untuk membuang data yang tidak diperlukan, duplikasi data, memeriksa data yang inkosisten, noise, dan memperbaiki kesalahan pada data, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Pre-Processing

No	Nama Pelanggan	Produk	Pelayanan	Loyalitas	Hasil
1	Rosi Yunita Sari	puas	netral	tidak puas	tidak puas
2	Anita Sriyani	netral	puas	puas	puas
3	Lasro	puas	puas	tidak puas	puas
4	Shafira Putri	sangat puas	puas	puas	puas
5	Marta Nababan	netral	puas	netral	tidak puas
6	Hilda Novita	tidak puas	netral	tidak puas	tidak puas
7	Hervina Widya	netral	puas	netral	tidak puas
8	Henry Banurea	puas	puas	netral	puas
9	Supriyadi	netral	tidak puas	netral	tidak puas
10	Michael Sibarani	puas	netral	netral	tidak puas
...
200	Risa Dui	sangat puas	sangat puas	puas	puas

c. Transformation

Hasil dari *pre-processing/cleaning*, akan digabungkan. Transformasi data mengklasifikasikan nilai Produk, Pelayanan, dan Loyalitas menjadi 5 kategori, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Transformation

Nilai	Klasifikasi
1	Sangat Tidak Puas
2	Tidak Puas
3	Netral
4	Puas
5	Sangat Puas

d. Perhitungan Algoritma C4.5

Hasil perhitungan dari algoritma C4.5 untuk mencari pohon keputusan dari data training dengan jumlah 140 data responden pelanggan dapat dilihat pada Tabel. 4.

Tabel 4. Perhitungan Entropy dan Gain Algoritma C4.5

Atribut	Jumlah (S)	puas (Si)	tidak puas (Si)	Entropy	Gain
Total	140	110	30	0,7496	
Produk					0,3690
Sangat tidak puas	2	0	2	0	
tidak puas	17	1	16	0,3228	
Netral	19	13	6	0,8997	
Puas	51	46	5	0,4627	
Sangat puas	51	50	1	0,1392	
Pelayanan					0,3799
Sangat tidak puas	16	0	4	0	
tidak puas	20	1	15	0,5274	
Netral	27	19	8	0,8767	
Puas	65	62	3	0,2698	
Sangat puas	28	28	0	0	
Loyalitas					0,5489
Sangat tidak puas	3	0	3	0	
tidak puas	21	1	20	0,2762	
Netral	27	20	7	0,8256	
Puas	46	46	0	0	
Sangat puas	43	43	0	0	

Hasil pada Tabel 4, terdapat jumlah kasus 140 data yaitu 110 “PUAS” dan 30 “TIDAK PUAS”. Perhitungan *entropy* dan *gain* menggunakan algoritma C4.5

$$Entropy (Total) = \left(- \left(\frac{110}{140} \right) x \log_2 \left(\frac{110}{140} \right) \right) + \left(- \left(\frac{30}{140} \right) x \log_2 \left(\frac{30}{140} \right) \right) = 0,7496$$

$$Entropy (Produk, Sangat Tidak Puas) = \left(- \left(\frac{0}{2} \right) x \log_2 \left(\frac{0}{2} \right) \right) + \left(- \left(\frac{2}{2} \right) x \log_2 \left(\frac{2}{2} \right) \right) = 0$$

$$Entropy (Produk, Tidak Puas) = \left(- \left(\frac{1}{17} \right) x \log_2 \left(\frac{1}{17} \right) \right) + \left(- \left(\frac{16}{17} \right) x \log_2 \left(\frac{16}{17} \right) \right) = 0,3228$$

$$Entropy (Produk, Netral) = \left(- \left(\frac{13}{19} \right) x \log_2 \left(\frac{13}{19} \right) \right) + \left(- \left(\frac{6}{19} \right) x \log_2 \left(\frac{6}{19} \right) \right) = 0,8997$$

$$Entropy (Produk, Puas) = \left(- \left(\frac{46}{51} \right) x \log_2 \left(\frac{46}{51} \right) \right) + \left(- \left(\frac{5}{51} \right) x \log_2 \left(\frac{5}{51} \right) \right) = 0,4627$$

$$Entropy (Produk, Sangat Puas) = \left(- \left(\frac{50}{51} \right) x \log_2 \left(\frac{50}{51} \right) \right) + \left(- \left(\frac{1}{51} \right) x \log_2 \left(\frac{1}{51} \right) \right) = 0,1392$$

$$Gain (Produk) = 0,3690.$$

$$Entropy (Pelayanan, Sangat Tidak Puas) = \left(- \left(\frac{0}{16} \right) x \log_2 \left(\frac{0}{16} \right) \right) + \left(- \left(\frac{4}{16} \right) x \log_2 \left(\frac{4}{16} \right) \right) = 0$$

$$Entropy (Pelayanan, Tidak Puas) = \left(- \left(\frac{1}{20} \right) x \log_2 \left(\frac{1}{20} \right) \right) + \left(- \left(\frac{15}{20} \right) x \log_2 \left(\frac{15}{20} \right) \right) = 0,5274$$

$$Entropy (Pelayanan, Netral) = \left(- \left(\frac{19}{27} \right) x \log_2 \left(\frac{19}{27} \right) \right) + \left(- \left(\frac{8}{27} \right) x \log_2 \left(\frac{8}{27} \right) \right) = 0,8767$$

$$Entropy (Pelayanan, Puas) = \left(- \left(\frac{62}{65} \right) x \log_2 \left(\frac{62}{65} \right) \right) + \left(- \left(\frac{3}{65} \right) x \log_2 \left(\frac{3}{65} \right) \right) = 0,2698$$

$$Entropy (Pelayanan, Sangat Puas) = \left(- \left(\frac{28}{28} \right) x \log_2 \left(\frac{28}{28} \right) \right) + \left(- \left(\frac{0}{28} \right) x \log_2 \left(\frac{0}{28} \right) \right) = 0$$

$$Gain (Pelayanan) = 0,3799$$

$$Entropy (Loyalitas, Sangat Tidak Puas) = \left(- \left(\frac{0}{3} \right) x \log_2 \left(\frac{0}{3} \right) \right) + \left(- \left(\frac{3}{3} \right) x \log_2 \left(\frac{3}{3} \right) \right) = 0$$

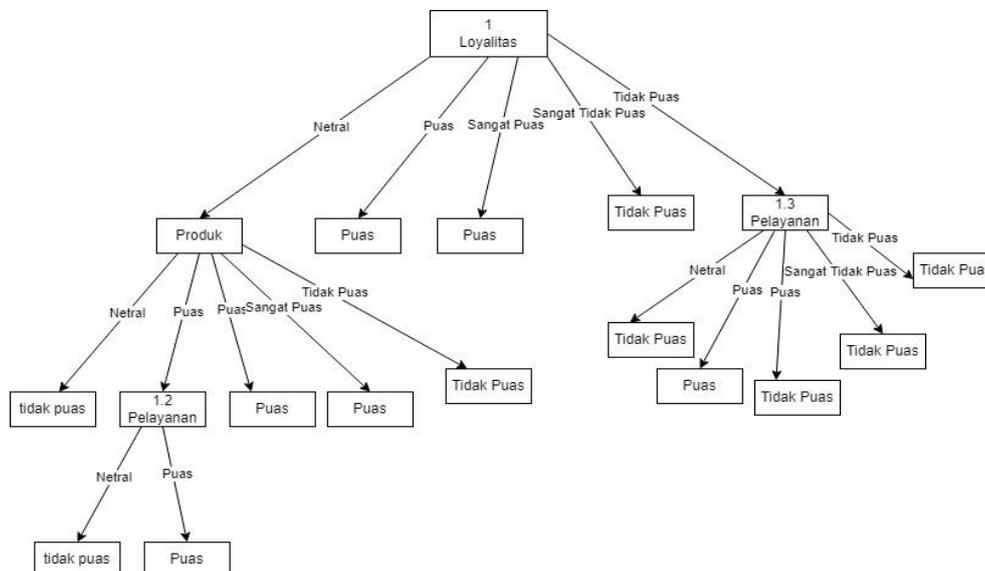
$$Entropy (Loyalitas, Tidak Puas) = \left(- \left(\frac{1}{21} \right) x \log_2 \left(\frac{1}{21} \right) \right) + \left(- \left(\frac{20}{21} \right) x \log_2 \left(\frac{20}{21} \right) \right) = 0,2762$$

$$\text{Entropy (Loyalitas, Netral)} = \left(-\left(\frac{20}{27}\right) \times \log_2\left(\frac{20}{27}\right)\right) + \left(-\left(\frac{7}{27}\right) \times \log_2\left(\frac{7}{27}\right)\right) = 0,8256$$

$$\text{Entropy (Loyalitas, Puas)} = \left(-\left(\frac{46}{46}\right) \times \log_2\left(\frac{46}{46}\right)\right) + \left(-\left(\frac{0}{46}\right) \times \log_2\left(\frac{0}{46}\right)\right) = 0$$

$$\text{Entropy (Loyalitas, Sangat Puas)} = \left(-\left(\frac{43}{43}\right) \times \log_2\left(\frac{43}{43}\right)\right) + \left(-\left(\frac{0}{43}\right) \times \log_2\left(\frac{0}{43}\right)\right) = 0$$

Hasil perhitungan akan membentuk pohon keputusan, dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pohon Keputusan (*Decision Tree*)

Adapun aturan atau rule yang terbentuk berdasarkan pohon keputusan pada Gambar 1 adalah sebagai berikut:

1. *IF* Loyalitas = Netral and Produk = Netral *THEN* Keputusan = Tidak Puas
2. *IF* Loyalitas = Netral and Produk = Puas and Pelayanan = Netral *THEN* Keputusan = Tidak Puas
3. *IF* Loyalitas = Netral and Produk = Puas and Pelayanan = Puas *THEN* Keputusan = Puas
4. *IF* Loyalitas = Netral and Produk = Puas *THEN* Keputusan = Puas
5. *IF* Loyalitas = Netral and Produk = Sangat Puas *THEN* Keputusan = Puas
6. *IF* Loyalitas = Netral and Produk = Tidak Puas *THEN* Keputusan = Tidak Puas
7. *IF* Loyalitas = Puas *THEN* Keputusan = Puas
8. *IF* Loyalitas = Sangat Puas *THEN* Keputusan = Puas
9. *IF* Loyalitas = Sangat Tidak Puas *THEN* Keputusan = Tidak Puas
10. *IF* Loyalitas = Tidak Puas and Pelayanan = Netral *THEN* Keputusan = Tidak Puas
11. *IF* Loyalitas = Tidak Puas and Pelayanan = Puas *THEN* Keputusan = Puas
12. *IF* Loyalitas = Tidak Puas and Pelayanan = Puas *THEN* Keputusan = Tidak Puas
13. *IF* Loyalitas = Tidak Puas and Pelayanan = Sangat Tidak Puas *THEN* Keputusan = Tidak Puas
14. *IF* Loyalitas = Tidak Puas and Pelayanan = Tidak Puas *THEN* Keputusan = Tidak Puas

e. Pengukuran Akurasi Data

Pengukuran tingkat akurasi algoritma C 4.5 dengan menggunakan data uji (*testing*) ditampilkan pada *confusion matrix*, dapat dilihat pada Gambar 2.

accuracy: 100.00%

	true puas	true tidak puas	class precision
pred. puas	50	0	100.00%
pred. tidak puas	0	10	100.00%
class recall	100.00%	100.00%	

Gambar 2. *Confusion Matrix*

Hasil dari *confusion matrix* untuk algoritma C5.0 dapat dihitung tingkat ketepatan akurasi, presisi dan recall (sensitifitas) seperti berikut :

$$\begin{aligned}
 Accuracy &= \frac{tp + tn}{tp + tn + fp + fn} \times 100\% \\
 &= \frac{50 + 10}{50 + 10 + 0 + 0} \times 100\% \\
 &= (60/60) \times 100\% \\
 &= 1 \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Nilai *precision* dihitung dengan cara membagi jumlah data *true positive* dibagi dengan jumlah data *true positive* dan data *false negative*.

$$\begin{aligned}
 Precision &= \frac{tp}{tp + fn} \times 100\% \\
 &= \frac{50}{50 + 0} \times 100\% \\
 &= (50/50) \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Nilai *recall* dihitung dengan cara membagi jumlah *true positive* dibagi dengan jumlah data *true positive* dan data *false positive*.

$$\begin{aligned}
 Recall &= \frac{tp}{tp + fp} \times 100\% \\
 &= \frac{50}{50 + 0} \times 100\% \\
 &= (50/50) \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

4. KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Aplikasi ini dapat mengklasifikasi pelanggan yang merasa puas dan yang tidak puas.
2. Hasil analisis dengan metode Algoritma C4.5 diperoleh hasil ketepatan klasifikasi kepuasan pelanggan Pasar Swalayan Metro Medan dengan tingkat akurasi sebesar 100%
3. Pihak swalayan dapat mengetahui pelanggan yang merasa puas atau tidak dan dapat mengambil kebijakan

REFERENSI

- [1] Chris, S., & Susilawati, D. (2020). Analisis Perancangan Sistem untuk Kepuasan Pelanggan pada UD.Shinta Elektronik dengan Menggunakan Metode Algoritma C4. 5. ALGOR, 1(2), 52-58.
- [2] Desyanti, D. (2019). Penerapan Data Mining Algoritma C4. 5 Untuk Mengetahui Tingkat Kepuasan Konsumen Di Hotel Grand Zuri Dumai. Sains dan Teknologi Informasi, 4(2), 36-40.
- [3] Fauziah, F., Dedy Hartama, and Irfan Sudahri Damanik. "Analisa Kepuasan Pelanggan Menggunakan Klasifikasi Data Mining." Brahmana: Jurnal Penerapan Kecerdasan Buatan 2.1 (2020): 41-48.
- [4] Febriarini, Anggita Safitri, and Erna Zuni Astuti. "Penerapan Algoritma C4. 5 untuk Prediksi Kepuasan Penumpang Bus Rapid Transit (BRT) Trans Semarang." Jurnal Eksplora Informatika 8.2 (2019): 95-103
- [5] Ilham, P. M. R. Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma C4.5 Untuk Prediksi Kepuasan Pelanggan Taksi Kosti. Simplementasi Data Min. Menggunakan Algoritma C, 4, 11.
- [6] Mardi, Y. (2017). Data Mining: Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4. 5. Jurnal Edik Informatika Penelitian Bidang Komputer Sains dan Pendidikan Informatika, 2(2), 213-219.
- [7] Mujahidin, A., & Pribadi, D. (2017). Penerapan Algoritma C4. 5 Untuk Diagnosa Penyakit Pneumonia Pada Anak Balita Berbasis Mobile. Jurnal Swabumi, 5(2), 155-161.
- [8] Putri, R. P. S., & Waspada, I. (2018). Penerapan Algoritma C4. 5 pada Aplikasi Prediksi Kelulusan Mahasiswa Prodi Informatika. Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika, 4(1), 1-7.