

PENERAPAN ALGORITMA ITERATIVE DICHOTOMISER 3 (ID3) PADA SISTEM CERDAS IDENTIFIKASI FAKTOR KEPUASAN PELANGGAN (STUDI KASUS: PT. GLOBAL JET CARGO)

Nardiono¹, Johan Sanjaya²

¹Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia
Email: 'dosen00834@unpam.ac, 'idjohansanjaya58@gmail.com

Abstrak

Di dalam bisnis penyedia jasa, kepuasan pelanggan menjadi faktor penting untuk menjaga nama baik perusahaan dan mengembangkan usaha. Kepuasan konsumen adalah tingkat perasaan konsumen setelah membandingkan antara apa yang dia terima dan harapannya. Apabila hasil yang diterima tidak sesuai dengan harapan maka pelanggan akan merasa tidak puas dan berujung kecewa, jika hasil sesuai harapan maka pelanggan akan puas. PT Global Jet Cargo area Tangerang merupakan perusahaan yang bergerak di bidang layanan ekspres, belum memiliki sistem secara khusus untuk menampung pendapat pelanggan mengenai layanan perusahaan. Penelitian ini mengusulkan algoritma ID3 untuk mengklasifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kepuasan pelanggan di perusahaan. Dari penelitian ini dihasilkan model aturan penentuan tingkat kepuasan pelanggan berdasarkan data yang diberikan oleh pelanggan. Algoritma ID3 diterapkan dalam bentuk sistem cerdas, bahasa pemrograman yang dipakai adalah Java, serta database MySQL sebagai media penyimpanan. Hasil akhir sistem ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor kepuasan pelanggan PT Global Jet Cargo area Tangerang untuk evaluasi pengembang bisnis serta mengetahui atribut yang perlu diperbaiki sehingga menimbulkan kebijakan untuk perbaikan atribut tersebut. Menurut temuan penelitian ini, 71,84% puas, 27,18% cukup puas, dan 0,97% tidak puas dengan total data uji 103 sampel. Pelanggan paling tidak puas dengan atribut sarana yang memiliki information gain sebesar 0,03569882, sedangkan atribut posisi outlet memiliki information gain sebesar 0,09709510.

Kata Kunci: Sistem Cerdas, Algoritma ID3, Java, MySQL, Kepuasan Pelanggan

Abstract

In the service provider business, customer satisfaction is an important factor to maintain the good name of the company and develop the business. Consumer satisfaction is the level of consumer feelings after comparing what he received and his expectations. If the results received are not in line with expectations, the customer will feel dissatisfied and end up disappointed, if the results are as expected, the customer will be satisfied. PT Global Jet Cargo Tangerang area is a company engaged in express services, does not yet have a special system to accommodate customer opinions regarding company services. This study proposes the ID3 algorithm to classify the factors that affect customer satisfaction in the company. This research resulted in a rule model for determining the level of customer satisfaction based on the data provided by the customer. The ID3 algorithm is implemented in the form of an expert system, the programming language used is Java, and the MySQL database as storage media. The end result of this system is to find out the customer satisfaction factors of PT Global Jet Cargo Tangerang area for evaluation of business developers and to find out the attributes that need to be improved so as to generate policies to improve these attributes. According to the findings of this study, 71.84% were satisfied, 27.18% were quite satisfied, and 0.97% were dissatisfied with the total test data of 103 samples. Customers are the most dissatisfied with the facility attribute which has an information gain of 0,03569882, while the outlet position attribute has an information gain of 0,09709510.

Keywords: Smart System, ID3 Algorithm, Java, MySQL, Customer Satisfaction

1. PENDAHULUAN

Bisnis adalah organisasi yang menjual barang atau jasa untuk mendapatkan keuntungan [1]. Salah satu jenis bisnis adalah bisnis di bidang jasa layanan pengiriman barang atau jasa ekspedisi. Salah satu faktor terpenting dari sebuah bisnis untuk dapat bertahan dan terus berkembang adalah untuk dapat memenuhi kepuasan pelanggan [2]. Kepuasan pelanggan telah menjadi konsep sentral dalam teori dan praktik pemasaran dan salah satu tujuan penting dari operasi bisnis [3]. Kepuasan dapat dikatakan perasaan senang atau kecewa yang ditimbulkan dari membandingkan kinerja suatu produk dengan keinginan yang diharapkan. Pelanggan akan kecewa ketika kinerja produk lebih rendah dari yang diharapkan. Namun, ketika kinerja produk tertentu memenuhi harapan, pelanggan menjadi lebih puas dan ketika kinerja produk tertentu melebihi harapan pelanggan menjadi sangat puas [4]. Mengukur kepuasan pelanggan adalah salah satu dari masalah yang masih menjadi perhatian para pengambil keputusan di dunia bisnis.

Global Jet Cargo area Tangerang merupakan cabang dari perusahaan ekspedisi berbasis teknologi yang berkantor pusat di Jakarta di bawah naungan J&T Group. PT Global Jet Cargo memiliki bisnis utama mencakup berbagai bidang seperti pengiriman ekspres, pengiriman kargo, pergudangan dan rantai pasok, serta jenis bisnisnya melayani pengiriman antar kota, antar provinsi dan internasional. Pada Januari 2021, J&T Group memiliki lebih dari 240 gudang sortir skala besar, 600 set alat sortir otomatis dan 8.000 kendaraan milik sendiri yang tersebar di seluruh dunia, serta mengoperasikan lebih dari 23.000 outlet dan memiliki hingga 350.000 karyawan (J&T Cargo, n.d.). Sebagai perusahaan yang bergerak di bidang jasa ekspedisi, faktor kepuasan pelanggan menjadi hal yang perlu diperhatikan demi menjaga dan meningkatkan kualitas layanan. Saat ini, identifikasi faktor kepuasan pelanggan belum dilakukan. Saat pelanggan akan melakukan pengiriman paket, pelanggan datang ke outlet terdekat, barang diserahkan kepada petugas untuk dilakukan pengecekan, perhitungan biaya kirim dan estimasi paket sampai, setelah selesai petugas akan membuat nomor resi pengiriman supaya pelanggan bisa melacak status paket, lalu pelanggan melakukan pembayaran dan transaksi di outlet selesai, sisanya pelanggan menunggu paket sampai tujuan sesuai estimasi yang telah disampaikan. Sampai di sini transaksi pelanggan dengan PT Global Jet Cargo sudah berakhir, dan perusahaan tidak mengetahui secara pasti seberapa puas pelanggan dengan layanan perusahaan, apakah akan bertransaksi kembali atau tidak. Dan apakah dengan standar yang sudah ada apakah mampu menarik pelanggan dan meningkatkan pendapatan

perusahaan. Dari kondisi ini menjadi masalah yang belum bisa diidentifikasi.

Penelitian pertama dengan judul "Analisis Sistem Informasi Mengukur Kepuasan Pelayanan Pelanggan Dengan Metode Servqual" membahas tentang metode yang dapat digunakan untuk mengukur kepuasan pelanggan salah satunya adalah metode servqual, metode Servqual membuat penilaian kepuasan pelanggan secara komprehensif bagi pelayanan di bidang departemen store. Penilaian dilakukan terhadap mutu 5 dimensi mutu pelayanan yaitu, Tangibles atau bukti langsung, Reliability atau kehandalan, Responsiveness atau daya tanggap Assurance atau jaminan, Emphaty atau perhatian [5]. Penelitian kedua dengan judul "Aplikasi Survei Kepuasan Pelanggan Berbasis Android Menggunakan Metode Customer Satisfaction Index (CSI) Pada Ahass Handayani Semarang" membahas metode Consumer loyalty File (CSI), CSI digunakan untuk menentukan tingkat loyalitas konsumen secara umum dengan melihat tingkat signifikansinya. Menentukan Mean Importance Score (MIS) dan Mean Satisfaction Score (MSS) Mean Importance Score (MIS) adalah rata-rata dari skor kepentingan suatu atribut. Sedangkan Mean Satisfaction Score (MSS) adalah rata-rata skor untuk tingkat kepuasan yang berasal dari kinerja jasa yang dirasakan oleh pelanggan [6]. Penelitian ketiga dengan judul "Rancang Bangun Aplikasi Analisis Indeks Kepuasan Pelanggan pada PT. PLN (Persero) Area Jember dengan Menggunakan Pendekatan Metode Servqual dan K-Means Clustering" membahas metode servqual yang merupakan pendekatan metode yang menggunakan penggunaan dimensi servqual yang kemudian dilakukan pengelompokan berupa cluster dengan menggunakan metode Fuzzy K-Means karena pelayanan yang diberikan bank menyebabkan persepsi yang berbeda-beda pada tiap nasabah. Penelitian ini dibagi menjadi 4 cluster dengan pengujian aplikasi menggunakan 100 responden dengan 80 responden merupakan training set dan 20 responden merupakan test set [7]. Penelitian keempat dengan judul "Klasifikasi Algoritma Iterative Dichotomizer (ID3) untuk Tingkat kepuasan pada Sarana Laboratorium Komputer" membahas bagaimana membangun mode dengan Algoritma Iterative Dichotomizer (ID3). Untuk mendapatkan Gain tertinggi dari Gain Ratio dilakukan dengan mengukur Gain Ratio, Information Gain, Gini Index dan Akurasi. Information Gain dan Gini Index adalah variabel Minat berkunjung kembali dan Entropy variabel Laboratorium Komputer artinya mahasiswa mau berkunjung kembali dan menggunakan Laboratorium komputer merasakan puas pada variabel tersebut. Accuracy gain tertinggi adalah variabel minat berkunjung kembali, entropy variabel Fasilitas penunjang, dan Laboratorium Komputer artinya mahasiswa berkunjung kembali

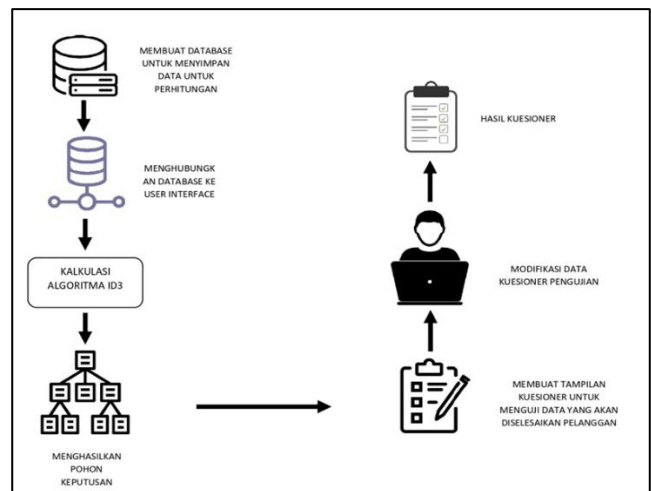
dengan Fasilitas Penunjang Cukup dan perlu di tingkatkan dan laboratorium komputer merasakan Puas [8]. Penelitian keempat dengan judul “Analisis Kepuasan Pelanggan Terhadap Kualitas Pelayanan Dengan Metode Importance Performance Analysis” membahas metode Importance Performance Analysis (IPA). Dengan alternative 30 pelanggan JNE Jhoni Anwar Kota Padang, dan 5 variabel yaitu Keandalan (Reliability), Daya Tanggap (Responsiveness), Jaminan (Assurance), Empati (Emphaty), Bukti Fisik (Tangible) [9].

Metode untuk identifikasi kepuasan pelanggan yang diusulkan pada penelitian ini menggunakan klasifikasi Algoritma Iterative Dichotomiser (ID3), dengan 103 data sampel. sedangkan sistem yang digunakan adalah sistem cerdas. Algoritma ID3 adalah algoritma dengan mencari hasil klasifikasi menggunakan sebuah pohon keputusan. Algoritma Iterative Dichotomiser 3 (ID3) dipilih karena menentukan nilai bobot dari setiap atribut sebelum memilih alternatif terbaik dari sekumpulan opsi. Metode ini telah digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan pada sarana laboratorium komputer [8]. Tujuan penelitian dengan judul ini adalah untuk merancang sistem cerdas yang mampu menghasilkan informasi tentang faktor-faktor kepuasan pelanggan.

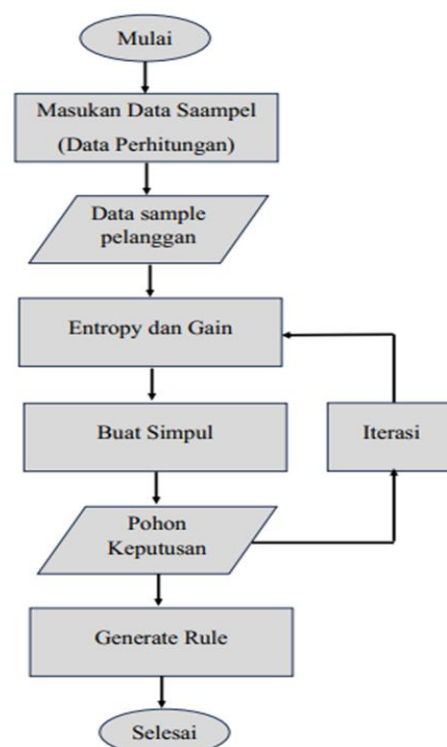
2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan dengan pengumpulan data melalui studi pustaka, dan penyebaran kuesioner dengan serangkaian pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden. Analisa dan perancangan sistem dengan melakukan perancangan diagram alir (flowchart), Unified Modeling Language (UML), sedangkan sistem yang dipakai adalah sistem cerdas basis data (database MySQL), pengkodean dengan bahasa Java. Pengujian dilakukan setelah sistem selesai, secara garis besar, ada dua jenis pengujian yang paling umum digunakan dalam rekayasa perangkat lunak yaitu pengujian Black Box dan White Box [10].

Arsitektur sistem menjelaskan bahwa langkah pertama menyiapkan database yang berisi data yang akan dihitung menggunakan algoritma Iterative Dichotomiser 3 (ID3), yang menghasilkan pohon keputusan, di mana aturan/rule dihasilkan dan di masukkan ke dalam data pengujian untuk mendapatkan hasil. Kemudian dibuat desain antarmuka pengguna yang ditautkan ke database yang dibuat sebelumnya. Pengguna memasukkan nilai untuk setiap pertanyaan, yang kemudian diklasifikasikan sebagai data diskrit. Karena aturan sudah dimasukkan sebelumnya, sistem akan mengembalikan hasil puas dan tidak puas.



Gambar 1 Arsitektur Sistem



Gambar 2 Algoritma ID3

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Algoritma ID3, ditemukan oleh John Ross Quinlan tahun 1986 merupakan singkatan dari Iterative Dichotomiser 3, adalah algoritma data mining dengan mencari hasil klasifikasi menggunakan pohon keputusan. Sistem cerdas adalah jenis kecerdasan buatan yang memecahkan masalah di tingkat cerdas dengan memanfaatkan pengetahuan cerdas [11]. Algoritma ini melakukan pencarian secara rakus/menyeluruh (greedy) pada semua kemungkinan pohon keputusan. Algoritma ID3 memiliki kelebihan yaitu dapat membuat aturan sederhana, membangun pohon keputusan dengan aman, dan hanya memerlukan beberapa

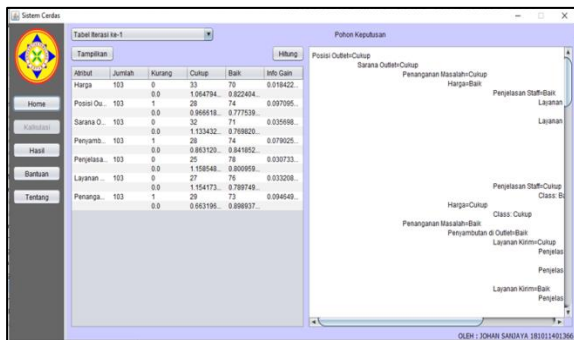
pengujian atribut sampai semua data diklasifikasikan [12]. Algoritma ID3 dapat diimplementasikan menggunakan fungsi rekursif (fungsi yang memanggil dirinya sendiri). Langkah awal setelah data set di dapatkan dari kuesioner, dihitung Entropi pada iterasi pertama, entropi adalah ukuran teori informasi yang dapat menemukan fitur impurity dan homogeneity kumpulan data [13].

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

Setelah mendapatkan nilai entropy dari suatu kumpulan data, maka dapat diukur keefektifan suatu atribut dalam mengklasifikasikan data. Ukuran efisiensi ini disebut Information Gain (IG).

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

Langkah pertama adalah memilih menu kalkulasi, kemudian menu hitung untuk menampilkan entropy dan information gain dari masing-masing tabel, dan sistem akan menampilkan hasil kalkulasi serta pohon keputusan. Gambar berikut menunjukkan informasi lebih lanjut.



Gambar 3 Pengujian Algoritma ID3

Pembuktian yang dilakukan oleh sistem pada Gambar 3 dapat diuji secara manual. Angka tersebut kemudian diperiksa kebenarannya jika dihitung secara manual menggunakan rumus. Penelitian ini menggunakan 103 buah data. Tabel 1 menunjukkan beberapa data yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 1 Data Perhitungan

No	Harga	Posisi Outlet	Sarana Outlet	Penyambutan Staff	Penjelasan Staff	Layanan Kiriman	Perangsangan Masalah	Hasil
1	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Baik	Cukup	Cukup	Baik
2	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Cukup	Baik
3	Baik	Baik	Baik	Cukup	Baik	Baik	Cukup	Baik
4	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik

5	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik
6	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Cukup	Baik	Baik
7	Baik	Cukup	Baik	Baik	Baik	Baik	Cukup	Baik
8	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Cukup	Baik
9	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik
10	Baik	Baik	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Cukup	Baik
11	Baik	Baik	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Baik	Baik
12	Baik	Baik	Baik	Cukup	Baik	Cukup	Baik	Cukup
13	Baik	Baik	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Baik	Baik
14	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Cukup	Baik	Baik
15	Baik	Baik	Cukup	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik
...
103	Cukup	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Cukup	Baik

Berdasar tabel di atas, di definisikan nilai Baik merupakan sampel +, Cukup -, Kurang -.

Nilai =

- Baik = 74

- Cukup = 28

- Kurang = 1

Entropy S = [74+, 28-, 1-]

= $(-(74/103) \times \log_2 (74/103)) + (-(28/103) \times \log_2 (28/103)) + (-(1/103) \times \log_2 (1/103))$

= $(-0,718 \times -0,477) + (-0,272 \times -1,879) + (-0,010 \times -6,687)$

= $0,343 + 0,511 + 0,065$

= 0,918

a. Entropy atribut harga =

Respon Baik = 70

Hasil Baik = 52

Hasil Cukup = 18

Hasil Kurang = 0

Respon Cukup = 33

Hasil Baik = 22

Hasil Cukup = 10

Hasil Kurang = 1

Respon Kurang = 0

Hasil Baik = 0

Hasil Cukup = 0

Hasil Kurang = 0

Entropy SBaik = [52+, 18-, 0-]

= $(-(52/70) \times \log_2 (52/70)) + (-(18/70) \times \log_2 (18/70)) + (-(0/70) \times \log_2 (0/103))$

= $(-0,743 \times -0,429) + (-0,267 \times -1,959) + (0 \times 0)$

= $0,319 + 0,504 + 0$

= 0,82240423

Entropy SCukup = [22+, 10-, 1-]

= $(-(22/33) \times \log_2 (22/33)) + (-(10/33) \times \log_2 (10/33)) + (-(1/33) \times \log_2 (1/33))$

= $(-0,667 \times -0,585) + (-0,303 \times -1,722) + (-0,30 \times -5,044)$

= $0,390 + 0,522 + 0,153$

= 1,064879483

$$\begin{aligned} \text{Entropy SKurang} &= [0-,0-,0-] \\ &= (-0/0) \times \log_2(0/0) + (-0/103) \times \log_2(0/0) + (-0/0) \times \log_2(0/0) \\ &= (0 \times 0) + (0 \times 0) + (0 \times 0) \\ &= 0 + 0 + 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gain(S, atribut harga)} &= \text{Entropy S} - (70/103) \times \text{S} \text{Baik} - (33/103) \times \text{S} \text{Cukup} - (0/103) \times \text{S} \text{Kurang} \\ &= 0,918 - 0,559 - 0,341 - 0 \\ &= 0,01842274 \end{aligned}$$

b. Entropy atribut posisi outlet =
Respon Baik = 74

$$\begin{aligned} \text{Hasil Baik} &= 57 \\ \text{Hasil Cukup} &= 17 \\ \text{Hasil Kurang} &= 0 \end{aligned}$$

Respon Cukup = 28

$$\begin{aligned} \text{Hasil Baik} &= 17 \\ \text{Hasil Cukup} &= 11 \\ \text{Hasil Kurang} &= 0 \end{aligned}$$

Respon Kurang = 1

$$\begin{aligned} \text{Hasil Baik} &= 0 \\ \text{Hasil Cukup} &= 0 \\ \text{Hasil Kurang} &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Entropy S} \text{Baik} &= [57+,17-,0-] = 0,77753986 \\ \text{Entropy S} \text{Cukup} &= [17+,11-,0-] = 0,96661863 \\ \text{Entropy S} \text{Kurang} &= [0+,0-,1-] = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gain(S, atribut posisi outlet)} &= \text{Entropy S} - (74/103) \times \text{S} \text{Baik} - (28/103) \times \text{S} \text{Cukup} - (1/103) \times \text{S} \text{Kurang} \\ &= 0,97709510 \end{aligned}$$

c. Entropy atribut sarana outlet =
Respon Baik = 71

$$\begin{aligned} \text{Hasil Baik} &= 55 \\ \text{Hasil Cukup} &= 16 \\ \text{Hasil Kurang} &= 0 \end{aligned}$$

Respon Cukup = 32

$$\begin{aligned} \text{Hasil Baik} &= 19 \\ \text{Hasil Cukup} &= 12 \\ \text{Hasil Kurang} &= 1 \end{aligned}$$

Respon Kurang = 0

$$\begin{aligned} \text{Hasil Baik} &= 0 \\ \text{Hasil Cukup} &= 0 \\ \text{Hasil Kurang} &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Entropy S} \text{Baik} &= [55+,16-,0-] = 0,76982058 \\ \text{Entropy S} \text{Cukup} &= [19+,12-,1-] = 1,13343210 \\ \text{Entropy S} \text{Kurang} &= [0+,0-,0-] = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gain(S, atribut sarana outlet)} &= \text{Entropy S} - (71/103) \times \text{S} \text{Baik} - (32/103) \times \text{S} \text{Cukup} - (0/103) \times \text{S} \text{Kurang} \\ &= 0,0356988 \end{aligned}$$

d. Entropy atribut penyambutan di outlet =
Respon Baik = 74

$$\begin{aligned} \text{Hasil Baik} &= 54 \\ \text{Hasil Cukup} &= 20 \\ \text{Hasil Kurang} &= 0 \end{aligned}$$

Respon Cukup = 28

$$\begin{aligned} \text{Hasil Baik} &= 20 \\ \text{Hasil Cukup} &= 8 \\ \text{Hasil Kurang} &= 0 \end{aligned}$$

Respon Kurang = 1

$$\begin{aligned} \text{Hasil Baik} &= 0 \\ \text{Hasil Cukup} &= 0 \\ \text{Hasil Kurang} &= 1 \end{aligned}$$

$$\text{Entropy S} \text{Baik} = [54+,20-,0-] = 0,84185219$$

$$\text{Entropy S} \text{Cukup} = [20+,8-,0-] = 0,86312057$$

$$\text{Entropy S} \text{Kurang} = [0+,0-,1-] = 0$$

$$\begin{aligned} \text{Gain(S, atribut penyambutan di outlet)} &= \text{Entropy S} - (74/103) \times \text{S} \text{Baik} - (28/103) \times \text{S} \text{Cukup} - (1/103) \times \text{S} \text{Kurang} \\ &= 0,0790255 \end{aligned}$$

e. Entropy atribut penjelasan staff =
Respon Baik = 78

$$\begin{aligned} \text{Hasil Baik} &= 59 \\ \text{Hasil Cukup} &= 19 \\ \text{Hasil Kurang} &= 0 \end{aligned}$$

Respon Cukup = 25

$$\begin{aligned} \text{Hasil Baik} &= 15 \\ \text{Hasil Cukup} &= 9 \\ \text{Hasil Kurang} &= 1 \end{aligned}$$

Respon Kurang = 0

$$\begin{aligned} \text{Hasil Baik} &= 0 \\ \text{Hasil Cukup} &= 0 \\ \text{Hasil Kurang} &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Entropy S} \text{Baik} &= [59+,19-,0-] = 0,80095911 \\ \text{Entropy S} \text{Cukup} &= [15+,9-,1-] = 1,15854883 \\ \text{Entropy S} \text{Kurang} &= [0+,0-,0-] = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gain(S, atribut penjelasan staff)} &= \text{Entropy S} - (78/103) \times \text{S} \text{Baik} - (25/103) \times \text{S} \text{Cukup} - (0/103) \times \text{S} \text{Kurang} \\ &= 0,0307334 \end{aligned}$$

f. Entropy atribut layanan kiriman =
Respon Baik = 76

$$\begin{aligned} \text{Hasil Baik} &= 58 \\ \text{Hasil Cukup} &= 18 \\ \text{Hasil Kurang} &= 0 \end{aligned}$$

Respon Cukup = 27

$$\begin{aligned} \text{Hasil Baik} &= 16 \\ \text{Hasil Cukup} &= 10 \\ \text{Hasil Kurang} &= 1 \end{aligned}$$

Respon Kurang = 0

$$\begin{aligned} \text{Hasil Baik} &= 0 \\ \text{Hasil Cukup} &= 0 \\ \text{Hasil Kurang} &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Entropy S} \text{Baik} &= [58+,18-,0-] = 0,78974925 \\ \text{Entropy S} \text{Cukup} &= [16+,10-,1-] = 1,15417339 \\ \text{Entropy S} \text{Kurang} &= [0+,0-,0-] = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gain(S, atribut layanan kiriman)} &= \text{Entropy S} - (76/103) \times \text{S} \text{Baik} - (27/103) \times \text{S} \text{Cukup} - (0/103) \times \text{S} \text{Kurang} \\ &= 0,0332082 \end{aligned}$$

g. Entropy atribut penanganan masalah =
Respon Baik = 73

$$\begin{aligned} \text{Hasil Baik} &= 50 \\ \text{Hasil Cukup} &= 23 \\ \text{Hasil Kurang} &= 0 \end{aligned}$$

Respon Cukup = 29

$$\begin{aligned} \text{Hasil Baik} &= 24 \\ \text{Hasil Cukup} &= 5 \\ \text{Hasil Kurang} &= 0 \end{aligned}$$

Respon Kurang = 1

Hasil Baik = 0

Hasil Cukup = 0

Hasil Kurang = 1

Entropy S_{Baik} = [50+,23-,0-] = 0,89893779

Entropy S_{Cukup} = [24+,5-,0-] = 0,66319684

Entropy S_{Kurang} = [0+,0-,1-] = 0

Gain(S, atribut penanganan masalah)

= Entropy S - (73/103) x S_{Baik} - (29/103) x

S_{Cukup} - (1/103) x S_{Kurang}

= 0,0946495

Dari perhitungan di atas dapat nilai Information Gain dari 7 atribut sebagai berikut:

a. IG (S, Harga) = 0,01842274

b. IG (S, Posisi outlet) = 0,0970951

c. IG (S, Sarana outlet) = 0,0356988

d. IG (S, Penyambutan di outlet) = 0,0790255

e. IG (S, Penjelasan staff) = 0,0307334

f. IG (S, Layanan kiriman) = 0,0332082

g. IG (S, Penanganan masalah) = 0,0946495

Setiap entropy atribut dan information gain akan dihitung oleh algoritma ID3. Akar teratas dengan nilai information gain tertinggi dari pohon keputusan didapatkan setelah diperoleh nilai information gain dari masing-masing atribut, dan akar teratas adalah Posisi outlet senilai 0,09709510. Jenis pengiriman ini memiliki tiga hasil: Baik (nilai entropy = 0,77753986), Cukup (nilai entropy = 0,96661863), dan Kurang (nilai entropy = 0), yang akan menjadi daun dengan keputusan yaitu kurang, seperti gambar berikut:

Posisi outlet= Cukup	Class= ?
Posisi outlet= Baik	Class= ?
Posisi outlet= Kurang	Class= Kurang

Gambar 4 Pohon Keputusan Akar Posisi Outlet

Root selanjutnya akan ditentukan dengan cara yang sama, tetapi tanpa kriteria yang sudah menjadi root awal. Perhitungan di lanjut sampai dengan iterasi terakhir ke 43.

Setelah semuanya dihitung, dibuatlah rule model yang akan menentukan tingkat kepuasan. Berdasarkan pohon keputusan yang dihasilkan di atas aturan yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

a. Jika posisi outlet = cukup, AND sarana outlet = cukup, AND penanganan masalah = cukup, AND harga = baik, AND penjelasan staff = baik, AND layanan kiriman = cukup, THEN hasil = baik.

b. Jika posisi outlet = cukup, AND sarana outlet = cukup, AND penanganan masalah = cukup, AND harga = baik, AND penjelasan staff = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penyambutan staff = baik, THEN hasil = baik.

c. Jika posisi outlet = cukup, AND sarana outlet = cukup, AND penanganan masalah = cukup, AND harga = baik, AND penjelasan staff = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penyambutan staff = cukup, THEN hasil = baik.

d. Jika posisi outlet = cukup, AND sarana outlet = cukup, AND penanganan masalah = cukup, AND harga = baik, AND penjelasan staff = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penyambutan staff = kurang, THEN hasil = baik.

e. Jika posisi outlet = cukup, AND sarana outlet = cukup, AND penanganan masalah = cukup, AND harga = baik, AND penjelasan staff = cukup, THEN hasil = baik.

f. Jika posisi outlet = cukup, AND sarana outlet = cukup, AND penanganan masalah = cukup, AND harga = cukup, THEN hasil = cukup.

g. Jika posisi outlet = cukup, AND sarana outlet = cukup, AND penanganan masalah = baik, AND penyambutan staff = baik, AND layanan kiriman = cukup, AND penjelasan staff = baik, THEN hasil = cukup.

h. Jika posisi outlet = cukup, AND sarana outlet = cukup, AND penanganan masalah = baik, AND penyambutan staff = baik, AND layanan kiriman = cukup, AND penjelasan staff = cukup, THEN hasil = baik.

i. Jika posisi outlet = cukup, AND sarana outlet = cukup, AND penanganan masalah = baik, AND penyambutan staff = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penjelasan staff = baik, AND harga = baik, THEN hasil = cukup.

j. Jika posisi outlet = cukup, AND sarana outlet = cukup, AND penanganan masalah = baik, AND penyambutan staff = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penjelasan staff = baik, AND harga = cukup, THEN hasil = baik.

k. Jika posisi outlet = cukup, AND sarana outlet = cukup, AND penanganan masalah = baik, AND penyambutan staff = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penjelasan staff = cukup, THEN hasil = cukup.

l. Jika posisi outlet = cukup, AND sarana outlet = cukup, AND penanganan masalah = baik, AND penyambutan staff = cukup, THEN hasil = cukup.

m. Jika posisi outlet = cukup, AND sarana outlet = cukup, AND penanganan masalah = baik, AND penyambutan staff = kurang, THEN hasil = cukup.

n. Jika posisi outlet = cukup, AND sarana outlet = baik, AND penjelasan staff = baik, AND penanganan masalah = cukup, THEN hasil = baik.

o. Jika posisi outlet = cukup, AND sarana outlet = baik, AND penjelasan staff = baik, AND penanganan masalah = baik, AND harga = baik

- AND layanan kiriman = cukup, THEN hasil = baik.
- p. Jika posisi outlet = cukup, AND sarana outlet = baik, AND penjelasan staff = baik, AND penanganan masalah = baik, AND harga = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penyambutan staff = baik, THEN hasil = baik.
- q. Jika posisi outlet = cukup, AND sarana outlet = baik, AND penjelasan staff = baik, AND penanganan masalah = baik, AND harga = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penyambutan staff = cukup, THEN hasil = baik.
- r. Jika posisi outlet = cukup, AND sarana outlet = baik, AND penjelasan staff = baik, AND penanganan masalah = baik, AND harga = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penyambutan staff = kurang, THEN hasil = baik.
- s. Jika posisi outlet = cukup, AND sarana outlet = baik, AND penjelasan staff = baik, AND penanganan masalah = baik, AND harga = cukup, THEN hasil = baik.
- t. Jika posisi outlet = cukup, AND sarana outlet = baik, AND penjelasan staff = cukup, THEN hasil = cukup.
- u. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = cukup, AND penjelasan staff = baik, AND penanganan masalah = cukup, AND sarana outlet = cukup, THEN hasil = cukup.
- v. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = cukup, AND penjelasan staff = baik, AND penanganan masalah = cukup, AND sarana outlet = baik, THEN hasil = baik.
- w. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = cukup, AND penjelasan staff = baik, AND penanganan masalah = baik, AND harga = baik, AND penyambutan staff = baik, AND sarana outlet = cukup, THEN hasil = baik.
- x. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = cukup, AND penjelasan staff = baik, AND penanganan masalah = baik, AND harga = baik, AND penyambutan staff = baik, AND sarana outlet = baik, THEN hasil = baik.
- y. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = cukup, AND penjelasan staff = baik, AND penanganan masalah = baik, AND harga = baik, AND penyambutan staff = cukup, THEN hasil = cukup.
- z. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = cukup, AND penjelasan staff = baik, AND penanganan masalah = baik, AND harga = baik, AND penyambutan staff = kurang, THEN hasil = baik.
- aa. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = cukup, AND penjelasan staff = baik, AND penanganan masalah = baik, AND harga = cukup, THEN hasil = baik.
- bb. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = cukup, AND penjelasan staff = baik, AND penanganan masalah = kurang, THEN hasil = baik.
- cc. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = cukup, AND penjelasan staff = cukup, THEN hasil = baik.
- dd. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penjelasan staff = baik, AND penyambutan staff = baik, AND sarana outlet = cukup, THEN hasil = baik.
- ee. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penjelasan staff = baik, AND penyambutan staff = baik, AND sarana outlet = baik, AND harga = baik, AND penanganan masalah = cukup, THEN hasil = baik.
- ff. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penjelasan staff = baik, AND penyambutan staff = baik, AND sarana outlet = baik, AND harga = baik, AND penanganan masalah = baik, THEN hasil = baik.
- gg. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penjelasan staff = baik, AND penyambutan staff = baik, AND sarana outlet = baik, AND harga = baik, AND penanganan masalah = kurang, THEN hasil = baik.
- hh. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penjelasan staff = baik, AND penyambutan staff = baik, AND sarana outlet = baik, AND harga = cukup, AND penanganan masalah = cukup, THEN hasil = baik.
- ii. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penjelasan staff = baik, AND penyambutan staff = baik, AND sarana outlet = baik, AND harga = cukup, AND penanganan masalah = baik, THEN hasil = baik.
- jj. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penjelasan staff = baik, AND penyambutan staff = baik, AND sarana outlet = baik, AND harga = cukup, AND penanganan masalah = kurang, THEN hasil = baik.
- kk. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penjelasan staff = baik, AND penyambutan staff = cukup, THEN hasil = baik.
- ll. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penjelasan staff = baik, AND penyambutan staff = kurang, THEN hasil = baik.
- mm. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penjelasan staff = cukup, AND penanganan masalah = cukup, THEN hasil = baik.
- nn. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penjelasan staff = cukup, AND penanganan masalah = baik, AND harga = baik, AND penyambutan staff = baik, AND sarana outlet = cukup, THEN hasil = baik.
- oo. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penjelasan staff = cukup, AND penanganan masalah = baik, AND harga =

- baik, AND penyambutan staff = baik, AND sarana outlet = baik, THEN hasil = baik.
- pp. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penjelasan staff = cukup, AND penanganan masalah = baik, AND harga = baik, AND penyambutan staff = cukup, AND sarana outlet = cukup, THEN hasil = baik.
- qq. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penjelasan staff = cukup, AND penanganan masalah = baik, AND harga = baik, AND penyambutan staff = cukup, AND sarana outlet = baik, THEN hasil = baik.
- rr. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penjelasan staff = cukup, AND penanganan masalah = baik, AND harga = baik, AND penyambutan staff = kurang, THEN hasil = baik.
- ss. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penjelasan staff = cukup, AND penanganan masalah = baik, AND harga = cukup, AND penyambutan staff = baik, AND sarana outlet = cukup, THEN hasil = baik.
- tt. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penjelasan staff = cukup, AND penanganan masalah = baik, AND harga = cukup, AND penyambutan staff = baik, AND sarana outlet = baik, THEN hasil = baik.
- uu. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penjelasan staff = cukup, AND penanganan masalah = baik, AND harga = cukup, AND penyambutan staff = cukup, AND sarana outlet = cukup, THEN hasil = cukup.
- vv. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penjelasan staff = cukup, AND penanganan masalah = baik, AND harga = cukup, AND penyambutan staff = cukup, AND sarana outlet = baik, THEN hasil = cukup.
- ww. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penjelasan staff = cukup, AND penanganan masalah = baik, AND harga = cukup, AND penyambutan staff = kurang, THEN hasil = cukup.
- xx. Jika posisi outlet = baik, AND layanan kiriman = baik, AND penjelasan staff = cukup, AND penanganan masalah = kurang, THEN hasil = baik.
- yy. Jika posisi outlet = kurang, THEN hasil = kurang.

Setelah dilakukan perhitungan dan didapat pohon keputusan, dihasilkan data dan hasil dari perhitungan Algoritma ID3 sebagai berikut:

Waktu	Nama	No HP	LOKA	Harga	Posis...	Saran...	Penja...	Penje...	Layan...	Pena...	Hasil	Saran
2022...	Joni	8125...	Tang.	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Baik	Cukup	Cukup	Baik	koson...
2022...	Eka	8571...	Tang.	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Cukup	Baik	koson...
2022...	Yuli S.	8569...	Serang	Baik	Baik	Baik	Cukup	Baik	Baik	Cukup	Baik	koson...
2022...	Eko	8777...	Tang.	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Ting...
2022...	Yuni	8569...	Tang.	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Miho...
2022...	Naufa.	8180...	Kabu.	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Cukup	Baik	Baik	koson...
2022...	Bagu...	8788...	Kabu.	Baik	Cukup	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Cukup	koson...
2022...	Hana	8773...	Serang	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Toilet...
2022...	Heral...	8383...	Serang	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	koson...
2022...	Ali Ha.	8121...	Tang.	Baik	Baik	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Cukup	Baik	koson...
2022...	Risli	8125...	Serang	Baik	Baik	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Baik	Baik	tingg...
2022...	budi b.	8126...	Kabu.	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Cukup	Baik	Cukup sang...
2022...	Bagu...	8577...	Tang.	Baik	Baik	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Baik	Baik	Dling...
2022...	Dwi P.	8389...	Kabu.	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Cukup	Baik	Baik	Kama...
2022...	Okto	8129...	Tang.	Baik	Baik	Cukup	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Toilet...
2022...	Olivia	8532...	Kabu.	Baik	Cukup	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	koson...
2022...	Yazid...	8571...	Serang	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Cukup	Baik Antrin...
2022...	faradil.	8131...	Tang.	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Metod...
2022...	Sarah...	8574...	Serang	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik
2022...	Josep.	8992...	Kabu.	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Antria...
2022...	Nani	8213...	Kabu.	Baik	Cukup	Baik	Cukup	Baik	Baik	Baik	Cukup	koson...
2022...	Efina.	8229...	Serang	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik
2022...	Argo	8387...	Kabu.	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Cukup	Baik koson...
2022...	Salm...	8773...	Serang	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Baik	Baik	Baik	Cukup	koson...
2022...	Farad...	8138...	Serang	Baik	Baik	Baik	Cukup	Baik	Baik	Baik	Baik	koson...
2022...	Dima	8577...	Kabu.	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	koson...

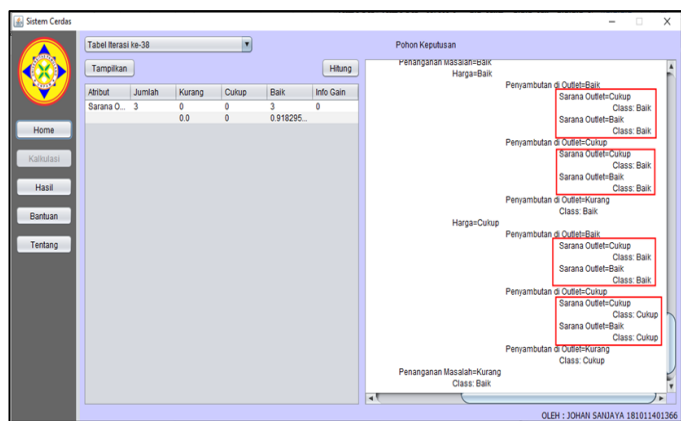
Gambar 5 Tampilan Hasil Data

Kategori	1	2	3	4	5
1 Kurang :	0 = Atribut harga	1 = Atribut posisi outlet	0 = Atribut sarana	1 = Atribut penyambutan di outlet	0 = Atribut penjelasan staff
28 Cukup :	10 = Atribut harga	11 = Atribut posisi outlet	12 = Atribut sarana	8 = Atribut penyambutan di outlet	9 = Atribut penjelasan staff
74 Puas :	52 = Atribut harga	57 = Atribut posisi outlet	55 Pelanggan = Atribut sarana	54 Pelanggan = Atribut penyambutan di outlet	59 = Atribut penjelasan staff

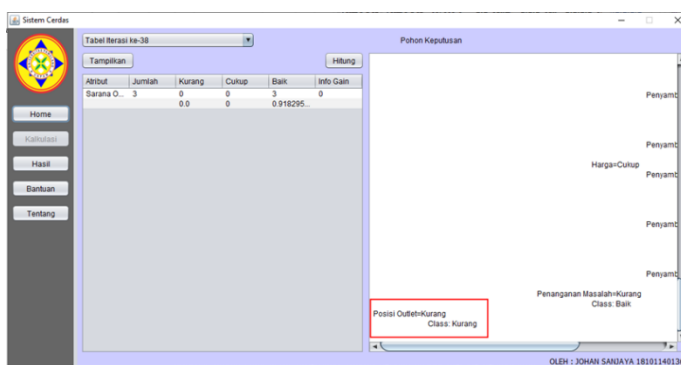
Maka atribut yang perlu diperhatikan adalah atribut Sarana, Sedangkan atribut yang perlu ditingkatkan adalah atribut Posisi Outlet.

Gambar 6 Tampilan Hasil Kesimpulan

Hasil dari perhitungan Algoritma ID3 didapatkan hasil 1 merasa kurang, 28 merasa cukup, dan 74 merasa puas.



Gambar 7 Hasil Akhir Pohon Keputusan Atribut Sarana



Gambar 8 Hasil Akhir Pohon Keputusan Atribut Posisi Outlet

Berdasarkan data pengujian dan hasil pohon keputusan, atribut sarana membuat pelanggan paling tidak puas, sedangkan atribut posisi outlet membuat pelanggan cukup puas. Sehingga rekomendasi atribut sarana menjadi prioritas utama yang harus diperbaiki, diikuti dengan atribut posisi outlet yang perlu diperhatikan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan terhadap data pengukuran tingkat kepuasan pelanggan yang diuraikan pada Bab 4, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Menurut data pengujian, 71,84% puas, 27,18% cukup puas, dan 0,97% tidak puas dengan jumlah data pengujian 103 sampel. Berdasarkan data pengujian dan hasil pohon keputusan, atribut sarana dengan information gain 0,03569882 membuat pelanggan paling tidak puas, sedangkan atribut posisi outlet dengan information gain 0,09709510 membuat pelanggan cukup puas. Perhitungan Algoritma ID3 menghasilkan informasi yang dapat digunakan perusahaan untuk meningkatkan kualitas pelayanan kepada pelanggan dengan meningkatkan sarana dan memperhatikan posisi outlet.

5. REFERENCES

- [1] P. Safitri, D. A. N. Zakia, and U. B. Belitung, "Strategi bisnis dan keunggulan bersaing terhadap kinerja pemasaran usaha kecil menengah kopiah resam mentari kota pangkalpinang," 2019.
- [2] L. K. C. Dewi, S. Widagdo, L. K. B. Martini, and I. B. R. Suardana, "Pengaruh Digital Marketing Dan Customer Relationship Marketing Terhadap Keputusan Wisatawan Dengan Brand Image Sebagai Variabel Mediasi," *EKUITAS (Jurnal Ekon. dan Keuangan)*, vol. 6, no. 2, pp. 243–270, 2022, doi: 10.24034/j25485024.y2022.v6.i2.5205.
- [3] A. Y. Kuntoro, M. A. Hasan, D. D. Saputra, and D. Riana, "Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kepuasan Pelanggan Fixpay Menggunakan SEM Dengan PLS," *J. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 122–133, 2019, doi: 10.31311/ji.v6i1.5527.
- [4] M. R. Pahlawan, N. Nurlia, A. R. Laba, E. Pakki, and H. Hardiyono, "Pengaruh Kualitas Produk Dan Kualitas Pelayanan Terhadap Peningkatan Kepuasan Dan Loyalitas Pelanggan Perusahaan Daerah Air Minum (Pdam) Kota Makassar," *J. Appl. Bus. Adm.*, vol. 3, no. 2, pp. 228–244, 2019, doi: 10.30871/jaba.v3i2.1560.
- [5] S. Satria, "Analisis Sistem Informasi Mengukur Kepuasan Pelayanan Pelanggan Dengan Metode Servqual," *Kilat*, vol. 8, no. 1, pp. 52–64, 2019, doi: 10.33322/kilat.v8i1.425.
- [6] SHEILA MARIA BELGIS PUTRI AFFIZA, "ANALISIS APLIKASI MFIN TERHADAP KEPUASAN KARYAWAN PT.MANDALA MULTIFINANCE, TBK DENGAN FRAMEWORKCUSTOMER SATISFACTION INDEX(CSI)," *J. Indones. Sos. Teknol.*, vol. 3, no. 8.5.2017, pp. 2003–2005, 2022.
- [7] R. S. Rochman, W. E. Y. Retnani, and O. Juwita, "Rancang Bangun Aplikasi Analisis Indeks Kepuasan Pelanggan pada PT. PLN (PERSERO) Area Jember dengan Menggunakan Pendekatan Metode Servqual dan K-Means Clustering," *Berk. Sainstek*, vol. 8, no. 3, p. 96, 2020, doi: 10.19184/bst.v8i3.12571.
- [8] I. R. Munthe and V. Sihombing, "Klasifikasi Algoritma Iterative Dichotomizer (ID3) untuk Tingkat kepuasan pada Sarana Laboratorium Komputer," *J. Teknol. dan Ilmu Komput. Prima*, vol. 1, no. 2, pp. 27–34, 2018, doi: 10.34012/jutikomp.v1i2.237.
- [9] E. Yulianti and T. Umbara, "Analisis Kepuasan Pelanggan Terhadap Kualitas Pelayanan Dengan Metode Importance Performance Analysis," *J. Teknoif*, vol. 8, no. 2, p. 78, 2020, doi: 10.21063/jtif.2020.v8.2.72-82.
- [10] A. C. Praniffa, A. Syahri, F. Sandes, U. Fariha, Q. A. Giansyah, and M. L. Hamzah, "Pengujian Black Box Dan White Box Sistem Informasi Parkir Berbasis Web Black Box and White Box Testing of Web-Based Parking Information System," *J. Test. dan Implementasi Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–16, 2023.
- [11] H. Dafitri and S. Sundari sth, "Sistem Pakar Mendeteksi Tingkat Stres Mahasiswa Harapan Dalam Penyusunan Skripsi Teknik Informatika

- Dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes,” *Syntax J. Softw. Eng. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 165–171, 2022, doi: 10.46576/syntax.v2i2.1678.
- [12] G. Gunawan, A. C. Fauzan, and H. Harliana, “Implementasi Algoritma Decision Tree Iterative Dichotomiser 3 (ID3) untuk Prediksi Keberhasilan Pengobatan Penyakit Kutil Menggunakan Cryotherapy,” *J. Bumigora Inf. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 73–82, 2022, doi: 10.30812/bite.v4i1.1949.
- [13] A. P. Silalahi, “Analisis Algoritma Iterative Dichotomiser 3 (ID3) dan Support Vector Machine (SVM) dalam Melakukan Peramalan,” 2018. <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/18136>