Analisis Kepuasan Pelanggan Menggunakan Metode Algoritma C4.5 Berdasarkan E-Survey Kejaksaan Negeri Minahasa

Mohamad Alparizi Sahadan[1], Parabelem Rompas[2], Cindy Munaiseche[3]

1,2,3 Program Studi Teknik Informatika UNIMA
Email :18210042@unima.ac.id

Abstract **—Customers in the Minahasa State Prosecutor's Office are the main thing in service. A customer supports experiencing various levels of satisfaction, namely if the service is not appropriate after being received, then the customer will feel dissatisfied. On the other hand, if the service is in line with expectations, the customer will feel satisfied that one day the customer will use the service. The calcutation method use is the C4.5 algorithm. The software development method used is Prototype. Data collection methods use are observation, literature and interview. Based on the first and second tests, customer satisfaction data on administrative, case, legal, and technical service with 80 training data and 20 testing data for the first test and 90 training data and 10 data testing data for the second test obtained an accuracy result of 90% for administrative service satisfaction, 90% accuracy for case service satisfaction, 90% accuracy for legal service satisfaction and 90% accuracy for technical service satisfaction. So that it can be satisfaction with service based on the e-survey of the minahasa state prosecutor's office.**

Keywords **— C4.5 Algorithm, Accuracy, Customer Satisfaction**

Abstrak **— Kepuasan Pelanggan yang ada di Kejaksaan Negeri Minahasa adalah hal yang utama di dalam pelayanan. Seorang pelanggan memungkinkan mengalami berbagai tingkat kepuasan yaitu bila pelayanan tidak sesuai setelah di terima, maka pelanggan tersebut akan merasa tidak puas. Namun bila terjadi sebaliknya yaitu pelayanan sesuai dengan harapan, maka pelanggan merasakan puas sehingga suatu saat pelanggan nantinya akan menggunakan pelayanan tersebut. Metode perhitungan yang digunakan adalah dengan algoritma C4.5. Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan yaitu Prototype. Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi, tinjauan pustaka, dan wawancara. Berdasarkan pengujian pertama dan kedua menggunakan data kepuasan pelanggan terhadap pelayanan administrasi, perkara, hukum, dan teknis dengan masing-masing data training 80 data dan data testing 20 data untuk pengujian pertama dan data training 90 data dan data testing 10 data untuk pengujian kedua diperoleh hasil akurasi sebesar 90% untuk kepuasan pelayanan administrasi, akurasi sebesar 90% untuk kepuasan pelayanan perkara, akurasi sebesar 90% untuk kepuasan pelayanan hukum dan akurasi sebesar 90% untuk kepuasan pelayanan teknis. Sehingga dapat disimpulkan algoritma C4.5 dapat diterapkan untuk menganalisis kepuasan pelanggan terhadap pelayanan berdasarkan E-survey Kejaksaan Negeri Minahasa.**

Kata Kunci **— Algoritma C4.5, Akurasi, Kepuasan Pelanggan**

I. PENDAHULUAN

Kepuasan pelanggan yang ada di Kejaksaan Negeri Minahasa adalah hal yang utama di dalam pelayanan dan juga bisa menjadi tolak ukur dalam meningkatkan pelayanan kepada pelanggan.

Seorang pelanggan memungkinkan mengalami berbagai tingkat kepuasan yaitu bila pelayanan tidak sesuai setelah diterima, maka pelanggan tersebut akan merasa tidak puas. Namun bila terjadi sebaliknya yaitu pelayanan sesuai dengan harapan, maka pelanggan merasakan puas sehingga suatu saat pelanggan nantinya akan menggunakan pelayanan tersebut.

Pada E-Survey yang ada di Kejaksaan Negeri Minahasa, masyarakat dan stakeholder hanya sebatas input jawaban survey saja dan tidak adanya analisis data lebih lanjut berdasarkan hasil survey yang sudah ada terkait pengukuran tingkat kepuasan pelanggan secara berkala, teratur, akurat, dan berkesinambungan dalam upaya peningkatan mutu pelayanan dan juga manajemen survey yang yang mengolah data dan mengatur hasil survey tidak ada sehingga sangat tidak memungkinkan melakukan analisis data kepuasan pelanggan yang ada.

Selain itu juga terdapat permasalahan lainnya, yaitu puas tidaknya masyarakan dan stakeholder dalam pelayanan yang ada dikejaksaan negeri minahasa di pengaruhi oleh penilaian kepuasan pelayanan seperti pelayanan hukum, pelayanan perkara, pelayanan administrasi.

Berdasarkan data kepuasan pelanggan yang diperoleh sebanyak 400 data training. Dari 400 data yang diperoleh, masing-masing data sampel pengukuran dikelompokkan menjadi 100 data training pelayanan administrasi, 100 data training pelayanan perkara, 100 data training pelayanan hukum, dan 100 data training pelayanan teknis.

Metode Algoritma C4.5 merupakan pengembangan algoritma ID3. Oleh karena pengembangan tersebut algortima C4.5 mempunyai prinsip dasar kerja yang sama dengan algoritma ID3. Hanya saja dalam algoritma C4.5

perhitungan dimulai dengan mencari nilai entropy lalu pemilihan atribut dilakukan dengan menggunakan nilai gain ratio yang memiliki nilai tertinggi.

Berdasarkan hasil data yang diperoleh dari Kejaksaan Negeri Minahasa maka penulis akan merancang suatu sistem analisis kepuasan pelanggan menggunakan algoritma C4.5 di Kejaksaan Negeri Minahasa. Hasil yang akan diperoleh yaitu suatu sistem yang dapat memberikan informasi yang akurat seberapa banyak pelanggan puas dan tidak puas terhadap pelayanan yang di berikan pihak Kejaksaan Negeri Minahasa berdasarkan data yang didapat apakah sesuai atau tidak.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Analisis

Analisis kata berasal dari kata Yunani "analusis," yang merupakan sumber etimologis dari kata bahasa Inggris "analisis." Dua suku kata dalam kata "analusis" adalah "ana", yang berarti "kembali", dan "*leuin*" yang berarti melepaskan atau melepas. Makna gabungan dari kata tersebut adalah "menguraikan kembali". Analisis kata sering digunakan saat melakukan penyelidikan atau meninjau esai, penelitian, penjelasan, atau kejadian yang terjadi. Analisis juga merupakan suatu upaya yang dilakukan dengan metode tertentu untuk mengamati sesuatu dengan cermat [1].

Analisis adalah proses membedah subjek atau hal yang rumit menjadi komponen yang lebih sederhana untuk mendapatkan pemahaman yang lebih besar, sesuai dengan etimologi kata. Oleh karena itu, analisis secara umum dianggap sebagai urutan proses yang mencakup penguraian, pembedaan, dan penyusunan item untuk dikelompokkan kembali sesuai dengan kriteria tertentu, mencari koneksi, dan akhirnya menafsirkan koneksi dan makna [2].

Adapun beberapa ahli menjelaskan mengenai pengertian analisis, menurut (Komarrudin) Analisis adalah proses memecah keseluruhan menjadi bagian-bagian yang lebih kecil untuk mengidentifikasi karakteristik masing-masing bagian, bagaimana bagian itu berinteraksi dengan bagian lain, dan bagaimana bagian itu berkontribusi pada gambaran keseluruhan [3]. Menurut (Wiradi) juga memilah, mengurai, dan membedakan apa saja yang kemudian dikategorikan dan disusun menurut kriteria tertentu, dilanjutkan dengan mencari makna dan hubungan masing-masing, merupakan tindakan yang membentuk analisis. [4].

B. Kepuasan Pelanggan

Ketika seseorang puas, mereka merasa puas, bahagia, dan lega karena menggunakan barang atau jasa.[5] mendefinisikan kepuasan sebagai tingkat perasaan yang dialami setelah membandingkan kinerja atau hasil yang dirasakan dengan hasil yang diantisipasi.

[6] menyoroti tiga komponen kunci dari kepuasan konsumen: respon (emosional atau kognitif), waktu (setelah konsumsi, setelah memilih produk/jasa, berdasarkan akumulasi, dan lain-lain) di mana respon terjadi.

Dari definisi yang disampaikan menurut para ahli, Dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud dengan "kepuasan pelanggan" adalah reaksi emosional, seperti perasaan senang dan lega setelah keinginannya terpenuhi atau terpuaskan melalui pembelian atau menggunakan seluruh produk/jasa.

C. Kualitas Pelayanan

Menurut sudut pandang TQM (Total Quality Management), kualitas dilihat secara lebih komprehensif atau holistik, menekankan pada proses, lingkungan, dan sumber daya manusia di samping komponen hasil[7]. Kualitas tuntutan pelanggan harus didahulukan, diikuti oleh kebahagiaan pelanggan dan pendapat yang baik tentang kualitas layanan agar layanan menjadi benar [8]. [9] meyebutkan bahwa evaluasi menyeluruh terhadap layanan yang diterima oleh klien merupakan definisi kualitas layanan. [10] Penilaian pelanggan terhadap pelayanan yang mereka terima inilah yang menentukan kualitas pelayanan, menurut penulis buku Implementasi Enam Stigma Pelayanan.

Berdasarkan deskripsi kualitas layanan dari beberapa profesional yang disebutkan di atas, maka kesimpulan "Kualitas pelayanan adalah suatu ukuran penilaian yang komprehensif (menyeluruh) dari suatu pelayanan yang diperoleh konsumen, mulai dari proses pelayanan, lingkungan, dan sumber daya manusia sampai dengan hasil akhir dari pelayanan tersebut", demikian yang dapat dikatakan tentang kualitas pelayanan.

D. Metode Algoritma C4.5

Pada akhir tahun 1970 sampai awal tahun 1980 J, Ross Quinlan, Metode pohon keputusan yang disebut ID3 dikembangkan oleh seorang peneliti di bidang pembelajaran mesin (Iterative Dichotomiser). Quinlan kemudian memperbaiki ID3 dengan mengembangkan metode C4.5, terkadang dikenal sebagai pohon keputusan. [11] menyebutkan aplikasi data mining klasifikasi termasuk metode pohon keputusan.

Sekelompok node (node) yang bergabung dengan cabang membentuk algoritma Decision Tree. Naik dari simpul akar (root) adalah cabang-cabang ini akan mencapai simpul daun. Node yang dikenal sebagai node daun tidak dapat lagi dibagi. Node daun berfungsi sebagai prediksi solusi untuk masalah (menguji data). Pohon keputusan terbalik, dengan simpul daun di bawah dan simpul akar di atas.

Algoritma ID3 telah berkembang menjadi algoritma C4.5. Algoritme C4.5 sekarang memiliki prinsip operasi fundamental yang sama dengan algoritme ID3 sebagai hasil dari kemajuan ini. Perlu diingat bahwa algoritma C4.5 menemukan nilai entropi adalah langkah pertama dalam prosedur ini. Atribut tersebut kemudian dipilih menggunakan nilai gain ratio. Berikut adalah gambar rumus menghitung nilai entropy dan gain :

- Rumus menghitung nilai Entropy.

Konsep entropy (S) yaitu adalah perkiraan jumlah bit minimum yang diperlukan untuk dapat membedakan suatu kelas (+ atau -) dari sejumlah besar data acak dalam ruang sampel (S) [12]. Anda mungkin menganggap entropi sebagai bit yang diperlukan untuk mendeklarasikan kelas. Semakin banyak entropi digunakan untuk mengekstraksi

suatu kelas, semakin kecil nilai entropinya [13]. Orisinalitas S dievaluasi menggunakan entropi. Definisi entropi ruang sampel S dapat dilihat pada persamaan (1).

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^{n} - pi \,.\log 2\, pi \quad (1)$$

Keterangan :
S = Himpunan Kasus
n = Jumlah Partisi S
pi = Proporsi Si terhadap S

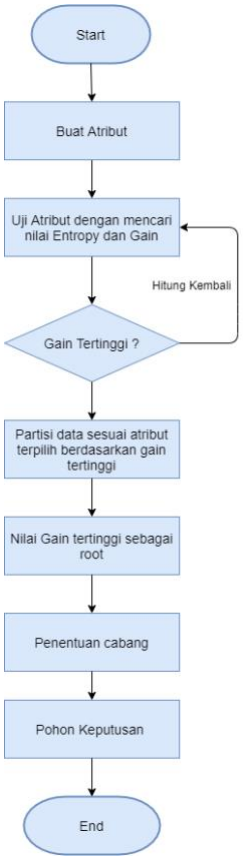
- Rumus menghitung nilai Gain.

Konsep Gain Perolehan informasi adalah (S,A) pada persamaan 2, dari data output S dengan kaitannya dengan atribut A. Variabel dependen S, yang dikategorikan oleh atribut A dan ditandai dengan data output atau variabel dependen S, memberikan informasi dengan gain (S,A) [14].

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

Keterangan :
S = Himpunan Kasus
A = Atribut
n = Jumlah partisi atribut A
$|Si|$ = Jumlah kasus pada partisi ke-i
$|S|$ = Jumlah kasus dalam S

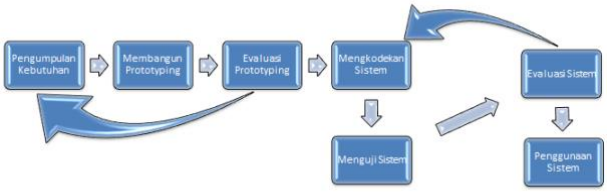
Adapun tahapan-tahapan dalam algoritma C4.5 dapat digambarkan dalam sebuah flowchart pada Gambar 1.



Gbr.1 Flowchart tahapan algoritma C4.5

III. METODOLOGI

Dalam menganalisis kepuasan pelanggan yang akan diimplementasikan ke dalam sebuah sistem, penulis menggunakan metode pengembangan sistem model *prototype*. Pengembangan sistem model *prototype* adalah strategi ini berguna jika klien tidak dapat memberikan semua informasi yang diperlukan karena memungkinkan pengembang merancang model perangkat lunak mengenai kebutuhan yang diingikan [15]. Berikut tujuh tahapan pada metode prototype dapat dilihat pada Gambar 2.



Gbr. 2 Model Prototype

1. *Pengumpulan Kebutuhan :* Dalam tahap ini, pelanggan dan pengembang bersama-sama mendefinisikan menjelaskan format dan keseluruhan kebutuhan perangkat lunak, semua spesifikasi yang diperlukan, dan sistem yang akan dibuat.
2. *Membangun Prototyping:*Membangun prototyping dengan membuat perancangan sementara yang berfokus pada pemenuhan kebutuhan klien (misalnya membuat input dan output sampling).
3. *Evaluasi Prototyping:* Pelanggan melakukan penilaian ini apakah prototipe yang telah dibuat sesuai dengan kebutuhan mereka. Jika perlu, lanjutkan lanjut ke tahap berikut mengkodekan sistem. Jika tidak, maka protoyping diperbaiki dengan mengulang kembali tahapan metode 1,2, dan 3.
4. *Mengkodekan Sistem:* Pembuatan prototipe yang disepakati diterjemahkan ke dalam bahasa pada tahap ini pemograman yang sesuai.
5. *Menguji Sistem:*Sistem harus diuji sebelum digunakan setelah perangkat lunak siap digunakan. Menggunakan Black Box, tes ini dilakukan.
6. *Evaluasi Sistem*:Klien menilai apakah sistem yang telah selesai memenuhi harapannya. Jika demikian, lanjutkan ke fase terakhir. Jika ini terjadi, ulangi langkah 4 dan 5.
7. *Menggunakan Sistem:*Perangkat lunak siap pakai adalah perangkat lunak yang telah diuji dan mendapat persetujuan klien.

IV. *HASIL DAN PEMBAHASAN*

A. Pengumpulan Kebutuhan

Pada tahap ini peneliti melakukan tahapan pengumpulan kebutuhan sistem. Hal ini bertujuan untuk menjadi acuan dalam pembuatan sistem yang akan dibangun, kebutuhan sistem apa yang diperlukan seperti data-data kepuasan pelanggan terhadap pelayanan di kejaksaan negeri minahasa, fitur sistem apa saja yang diperlukan dan bagaimana nantinya proses berjalannya sistem.

1. Menyiapkan data training

Peneliti dalam tahap ini mengumpulkan sebanyak 400 data training yang diambil berdasarkan dari hasil database jawaban pada aplikasi E-Survey yang sudah diimplementasikan kepada pelanggan untuk diisi. Dari 400 data yang sudah ada, masing-masing data sampel pengukuran di kelompokkan menjadi 100 data training pelayanan administrasi, 100 data training pelayanan perkara, 100 data training pelayanan hukum, dan 100 data training pelayanan teknis.

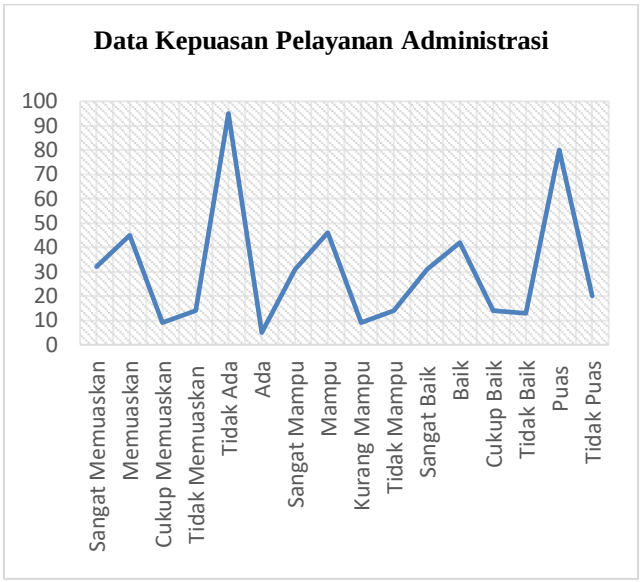
Pengambilan sampel 100 data kepuasan untuk kriteria pelayanan didasari berdasarkan referensi artikel yang peneliti dapatkan. Berikut adalah judul artikel dan penjelasan alasan mengapa peneliti harus mengambil 100 data kepuasan pelanggan :

- Pada artikel "Pengaruh Kualitas Pelayanan dan Nilai Pelanggan Terhadap Kepuasan Pelanggan: Studi Kasus Pada Penumpang Bus P.O. Haryanto Kudus" [16] menjelaskan banyak sampel yang diambil dari populasi yang tak terbatas di tetapkan sebanyak 100 data responden. Hal ini disebabkan keakuratan prediksi menjadi 100 sampel dari populasi 5000 atau tingkat akurasi setara dengan 100 sampel dari 200.000.000 [17]. Purposive sampling adalah metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini, dan melibatkan pemilihan responden sebagai sampel dengan mempertimbangkan faktor-faktor tertentu [18].
- Pada artikel yang berjudul "Pengaruh harga, promosi, dan kualitas layanan terhadap loyalitas pelanggan yang dimediasi oleh kepuasan konsumen terhadap Gojek" [19] menjelaskan jumlah sampel data kepuasan pelanggan menggunakan hingga 100 sampel data dalam penyelidikan ini kepuasan pelanggan. Untuk sampel yang diperoleh agar mendasari pengambilan 100 sampel informasi yang berasal dari Purposive Sampling.
- Pada artikel yang berjudul "Pengaruh Kesadaran Merek dan Kualitas Produk Terhadap Keputusan Pembelian Kembali Yang Diilhami Kepuasan Konsumen: Studi Pada Konsumen Yamaha Vixion Oleh PT. Mataram Sakti SetiaBudi" [20] menjelaskan 100 sampel dijadikan sampel penelitian data kepuasan konsumen. Non Probability Sampling adalah metode yang digunakan untuk mengumpulkan sampel untuk penelitian ini. pengambilan sampel melalui penggunaan Purposive Sampling.
- Pada artikel penelitian ini diberi nama "Hubungan Harga dan Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Pelanggan M-Sport Futsal Center" [21] menjelaskan sampel dalam menggunakan strategi purposive sampling, 100 responden untuk penelitian ini dikumpulkan.
- Pada artikel yang berjudul "Analisis Kepuasan Pelanggan Pada Cafe 3.AM: Pengaruh Kualitas Produk, Kualitas Layanan, dan Suasana Toko Koffie Spot Manado" [22] menjelaskan Non-probability sampling merupakan metode yang digunakan dalam penelitian ini, artinya setiap komponen populasi memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih menjadi sampel. karenanya, sampel penelitian di ambil 100 sampel data kepuasan konsumen.

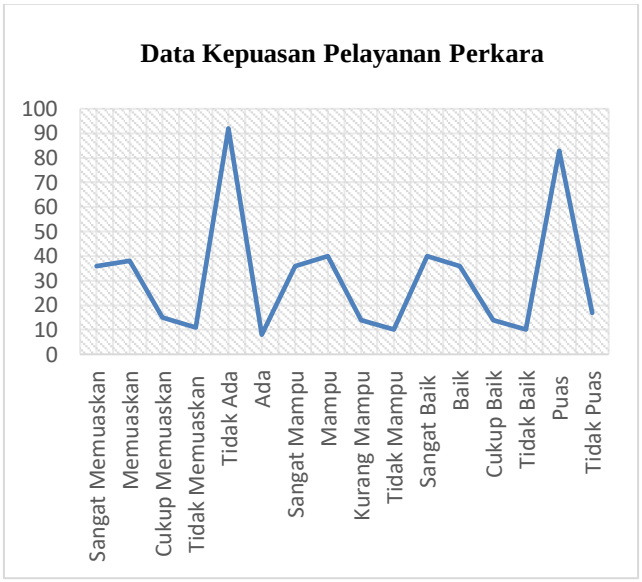
Sehingga, berdasarkan penjelasan dari 5 artikel referensi yang penulis ambil maka penulis mempunyai dasar untuk mengambil pada setiap kriteria pelayanan hanya mengambil 100 data kepuasan kepuasan pelanggan. Tentukan variabel setelah data yang relevan dikumpulkan. dari 4 bagian pelayanan dimanfaatkan untuk penelitian ini. Di antara variabel independen yang digunakan adalah :

a. Pelayanan.
b. Biaya.
c. Kemampuan.
d. Sikap.

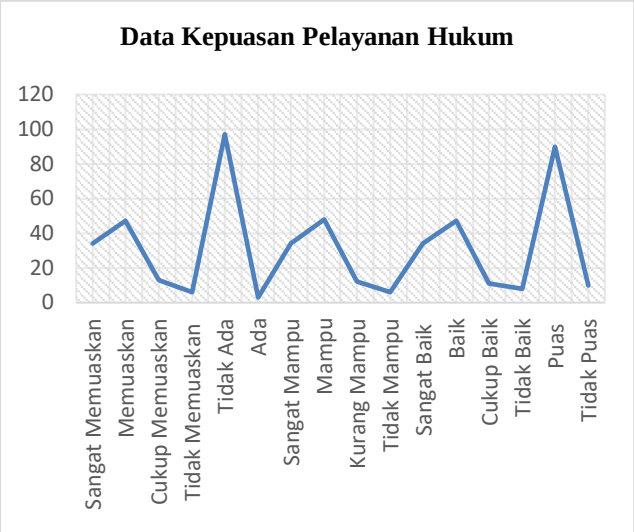
Berikut adalah grafik data training dari pelayanan administrasi dapat dilihat pada Gambar 3, pelayanan perkara dapat dilihat pada Gambar 4, pelayanan hukum dapat dilihat pada Gambar 5 dan pelayanan teknis dapat dilihat pada Gambar 6.



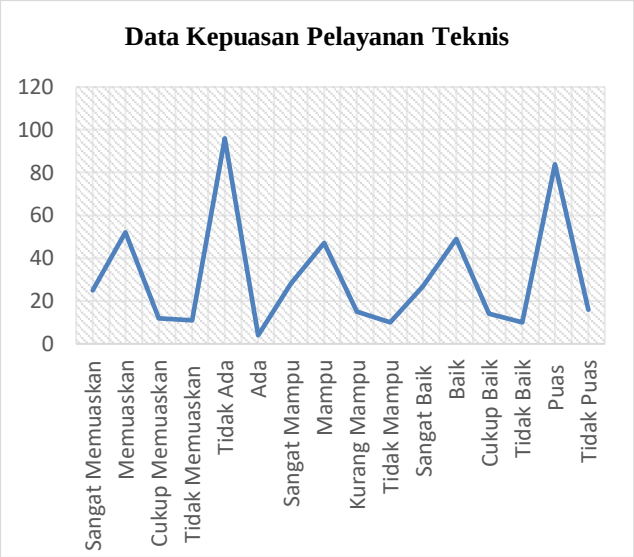
Gbr. 3 Grafik Data Kepuasan Pelayanan Administrasi



Gbr. 4 Grafik Data Kepuasan Pelayanan Perkara



Gbr. 5 Grafik Data Kepuasan Pelayanan Hukum

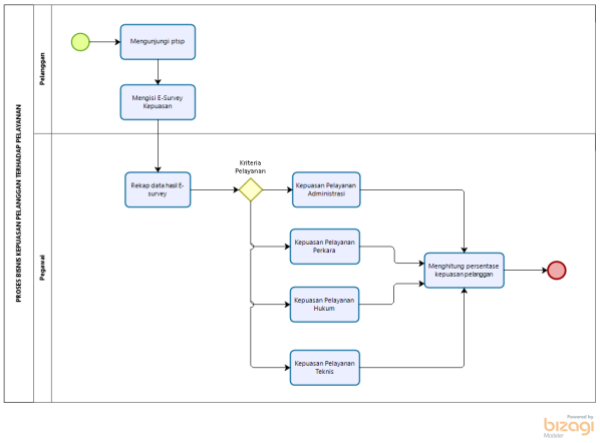


Gbr. 6 Grafik Data Kepuasan Pelayanan Teknis

2. Business Process Model And Notation (BPMN)

Dalam membuat perancangan bisnis proses yang akan berjalan, peneliti menggunakan Business Process Model And Notation (BPMN) untuk memodelkan proses yang berjalan baik dalam proses manual sebelum dibuatnya sistem maupun proses didalam sistem yang akan berjalan nantinya.

Berdasarkan data pada Gambar 7, Pelanggan mengunjungi ptsp lalu mengisi E-survey kepuasan pelayanan, lalu pelanggan yang selesai mengisi E-survey akan memberitahukan kepada staf yang selanjutnya akan mengecek rekap data hasil e-survey, lalu staf memilih kriteria pelayanan yang ingin dihitung seberapa banyak persentase kepuasan pelanggan yang ada didalam sistem.



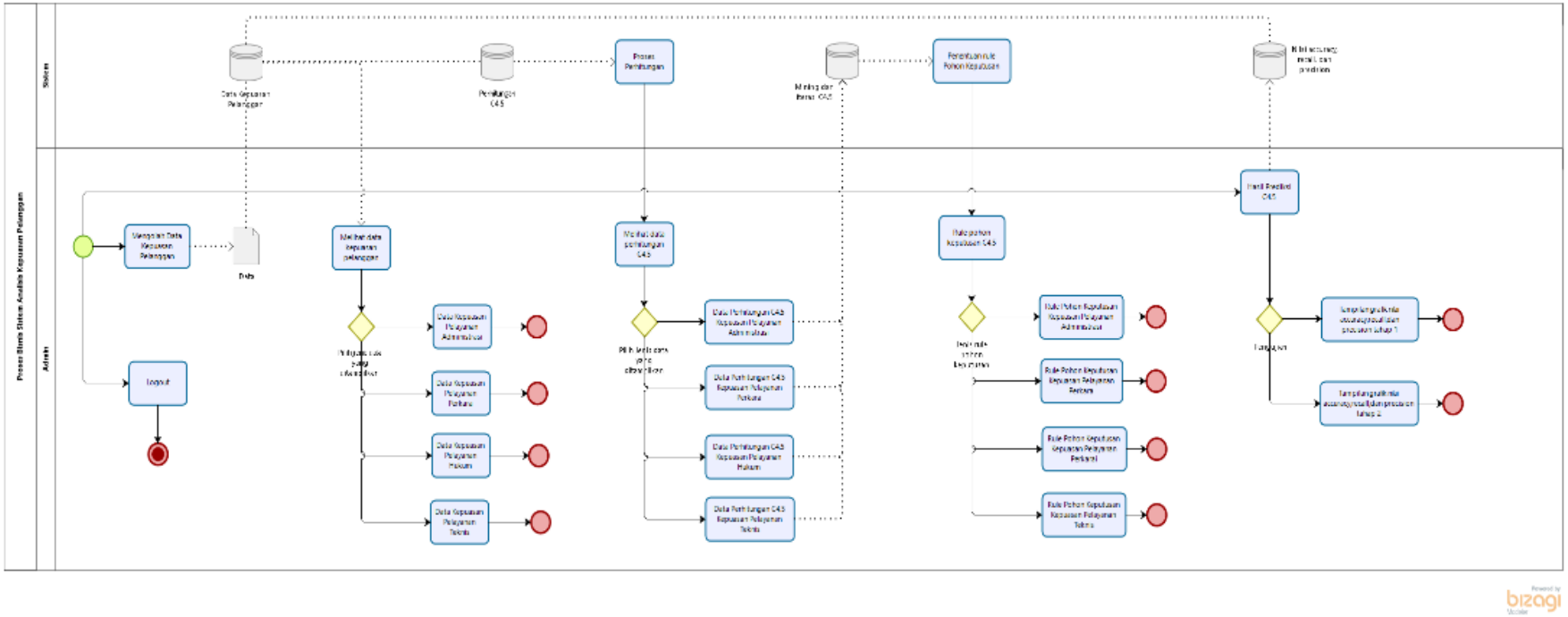
Gbr. 7 Business Process Manual

Berdasarkan data pada Gambar 8, Admin yang dimaksud adalah staff ptsp kejaksaan negeri minahasa yang mengolah data kepuasan pelanggan terhadap pelayanan, data kepuasan pelanggan yang diolah disimpan kedalam database sistem. Selanjutnya jika admin ingin melihat data kepuasan pelanggan maka admin harus memilih data jenis data pelayanan apa yang ingin ditampilkan yang diambil dari database sistem data kepuasan pelanggan. Selanjutnya jika admin ingin melihat perhitungan C4.5 data kepuasan pelanggan maka admin terlebih dahulu memilih jenis data pelayanan yang ingin ditampilkan perhitungannya yang diambil dari proses perhitungan yang terdapat dalam database perhitungan C4.5 di sistem. Selanjutnya jika admin ingin melihat hasil pohon keputusan C4.5 maka harus mengklik menu proses perhitungan C4.5 agar hasil pohon keputusan muncul. Selanjutnya terdapat menu hasil prediksi C4.5 jika admin ingin melihat hasil prediksi yang ditampilkan dalam bentuk grafik. Grafik yang ditampilkan yaitu data hasil pengujian tahap 1 dan pengujian tahap 2.

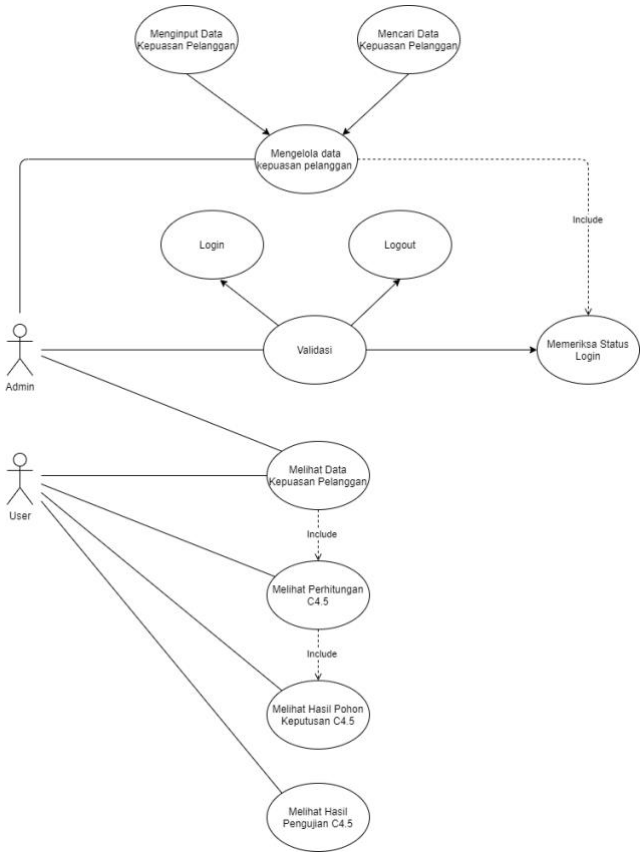
B. Membangun Prototyping

1. Use Case Diagram

Pada *use case diagram* yang dapat dilihat pada Gambar 9, sistem prediksi kepuasan pelanggan terdapat 2 aktor yaitu yang pertama admin dari staf bagian simkari dan yang kedua user yang bertugas sebagai staf dibagian ptsp kejari minahasa.



Gbr. 8 Business Process Sistem



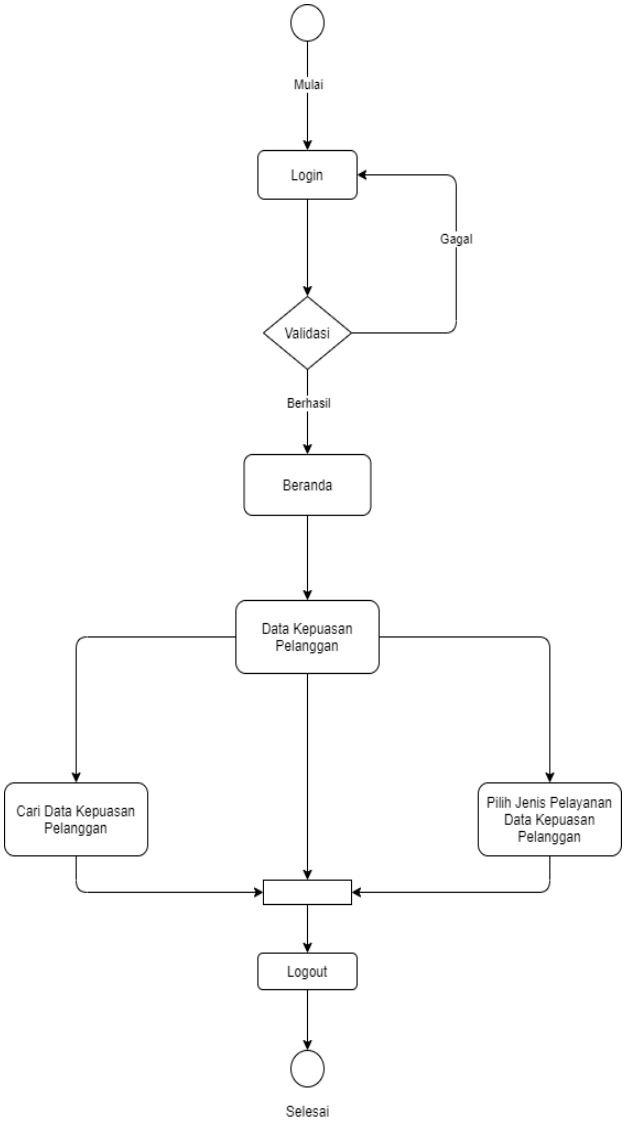
Gbr. 9 Use Case Diagram Sistem Analisis Kepuasan Pelanggan

2. *Class Diagram*

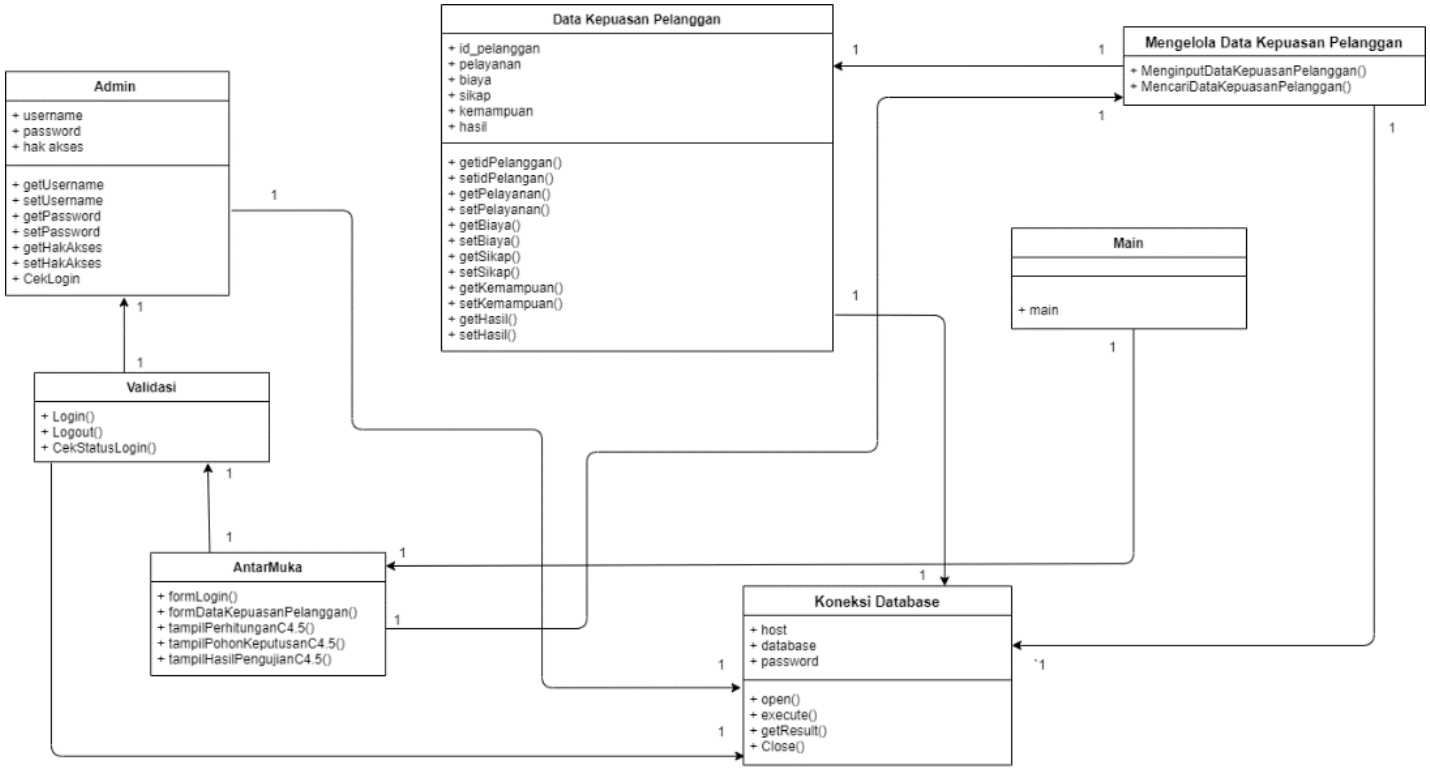
Kelas sistem dan koneksinya dapat dilihat pada Gambar 10.

3. Activity Diagram

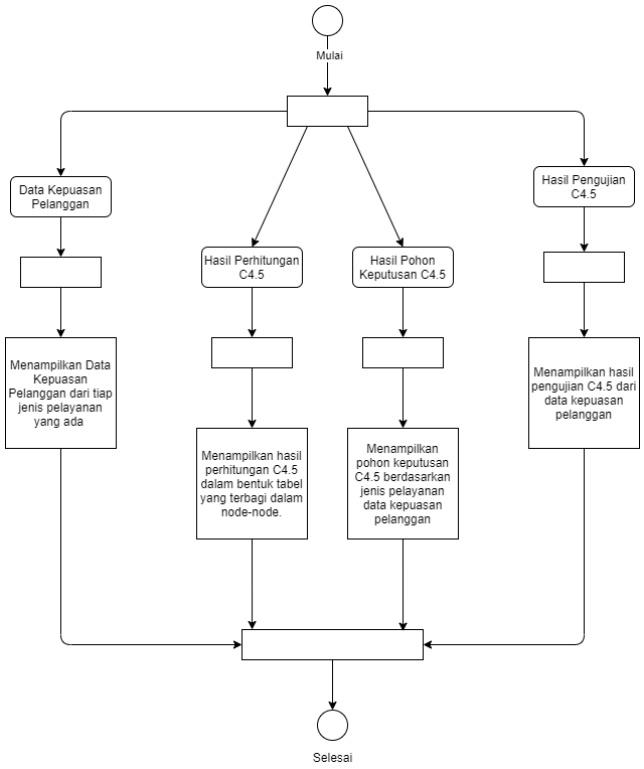
Berdasarkan data pada Gambar 11, *activity diagram* admin menggambarkan proses saar admin akan mengakses sistem prediksi kepuasan pelanggan. Setelah ditampilkannya halaman login admin sistem prediksi kepuasan pelanggan, admin nama pengguna dan kata sandi diperlukan. Setelah login dan kata sandi dimasukkan, terjadi proses validasi. Apabila proses validasi berhasil maka admin akan masuk ke dashboard admin. Akan tetapi jika validasi gagal, maka akan tetap menampilkan halaman login.



Gbr. 11 Activity Diagram Admin



Gbr. 10 Class Diagram Sistem Analisis Kepuasan Pelanggan



Gbr. 12 Activity Diagram User

Berdasarkan Data Pada Gambar 12, *Activity Diagram User* menggambarkan proses saat user login ke dalam sistem. Pada beranda, user dapat melihat data kepuasan pelanggan, melihat hasil perhitungan C4.5 data kepuasan pelanggan, melihat hasil pohon keputusan C4.5 data kepuasan pelanggan, dan melihat hasil pengujian C4.5 data kepuasan pelanggan.

C. Evaluasi Prototyping

1. Menghitung nilai entropy dan gain.

Pada tahap ini, setelah peneliti menyiapkan data training, selanjutnya menghitung nilai entropy dan gain terlebih dahulu berdasarkan jumlah kasus yang terdapat dalam data training pelayanan administrasi, pelayanan perkara, pelayanan hukum dan pelayanan teknis. Berikut adalah salah satu langkah-langkah untuk menghitung nilai entropy dan gain dalam hal ini untuk menentukan salah satu node/akar dari data training pelayanan administrasi :

a) Perhitungan Nilai Entropy Pelayanan Administrasi.

Entropy Total

Entropy (Total) = (-80/100 *log 2 (80/100)) + (-20/100 *log 2 (20/100)) = 0,721928

Entropy (Pelayanan)

Entropy (Sangat Memuaskan) = (-32/32 *log 2 (32/32)) + (-0/32 *log 2 (0/32)) =0
Entropy (Memuaskan)= (-42/45 *log 2 (42/45)) + (-3/45 *log 2 (3/45)) =0,353359
Entropy (Cukup Memuaskan) =(-6/9 *log 2 (6/9)) + (-3/9 *log 2 (3/9))=0,918296
Entropy (Tidak Memuaskan) = (-0/14 *log 2 (0/14)) + (-14/14 *log 2 (14/14)) = 0

Entropy (Biaya)

Entropy (Ada) = (-0/5 *log 2 (0/5)) + (-5/5 *log 2 (5/5)) = 0
Entropy (Tidak Ada) = (-80/95 *log 2 (80/95)) + (-15/95 *log 2 (15/95)) = 0,629249

Entropy (Kemampuan)

Entropy (Sangat Mampu) = (-31/31 *log 2 (31/31)) + (-0/31 *log 2 (0/31)) = 0
Entropy (Mampu) = (-43/46 *log 2 (43/46)) + (-3/46 *log 2 (3/46)) = 0,347817
Entropy (Kurang Mampu) = (-6/9 *log 2 (6/9)) + (-3/9 *log 2 (3/9)) = 0,918296
Entropy (Tidak Mampu) = (-0/14 *log 2 (0/14)) + (-14/14 *log 2 (14/14)) = 0

Entropy (Sikap)

Entropy (Sangat Baik) = (-31/31 *log 2 (31/31)) + (-0/31 *log 2 (0/31)) = 0
Entropy (Baik) = (-40/42 *log 2 (40/42)) + (-2/42 *log 2 (2/42)) = 0,276195
Entropy (Cukup Baik) = (-9/14 *log 2 (9/14)) + (-5/14 *log 2 (5/14)) = 0,940286
Entropy (Tidak Baik) = (-0/13 *log 2 (0/13)) + (-13/13 *log 2 (13/13)) = 0

b) Perhitungan Nilai Gain Pelayanan Administasi.

Gain Total (Pelayanan)

Gain (Total, Pelayanan) = 0,721928 – ((32/100 *0) + (45/100 *0,353359) + (9/100*0,918296) + (14/(100) *0)) =0,480270

Gain Total (Biaya)

Gain (Total, Biaya) = 0,721928 – ((5/100 *0) + (95/100 *0,629249)) = 0,124141

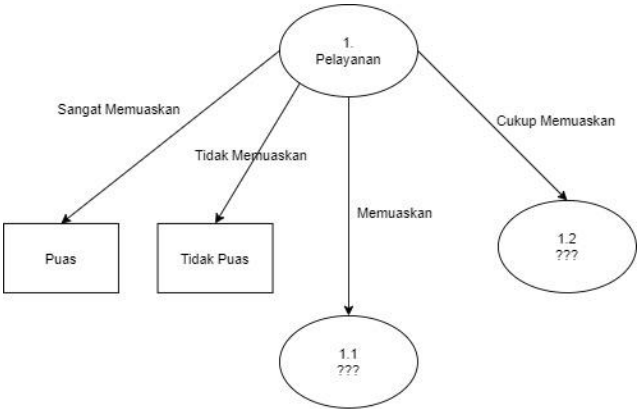
Gain Total (Kemampuan)

Gain (Total, Kemampuan) = 0,721928 – ((31/100 *0) + (46/100 *0,347817) + (9/100 *0,918296) + (14/100 *0)) = 0,479286

Gain Total (Sikap)

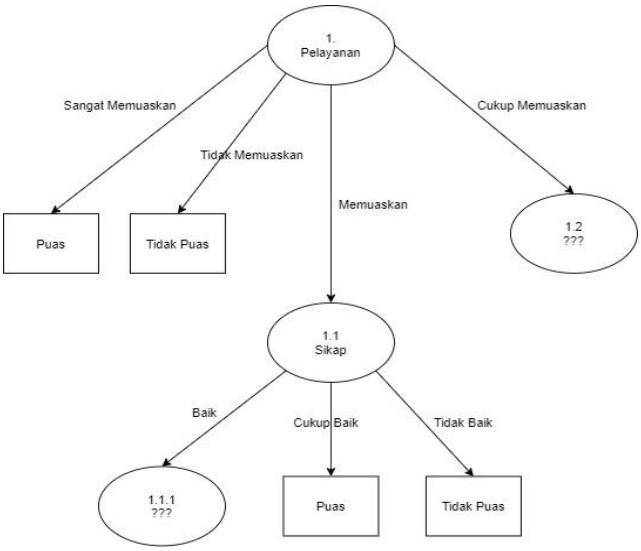
Gain (Total, Sikap) = 0,721928 – ((31/100 *0) + (42/100 *0,276195) + (14/100 *0,940286) +(13/100 *0))= 0,474286

Pohon keputusan Node 1 Pelayanan Administasi.



Gbr. 13 Pohon Keputusan Node 1 Pelayanan Administrasi

Pohon Keputusan Node 1.1 Pelayanan Administasi.



Gbr. 14 Pohon Keputusan Node 1.1 Pelayanan Administrasi

Pohon Keputusan Node 1.1.1 Pelayanan Administrasi

1. Pengujian data training dan data testing .

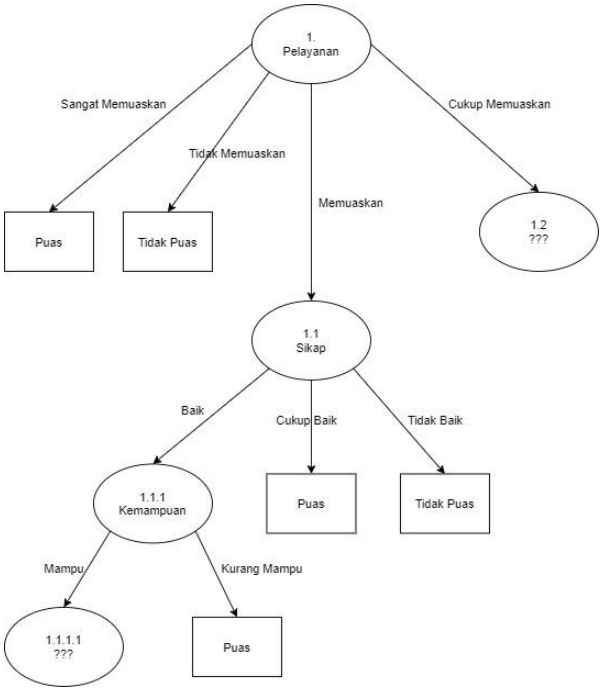
Pada tahap ini peneliti melakukan pengujian untuk mencari nilai akurasi, nilai class recall, dan nilai precision dan mengambil salah satu pengujian yaitu data training pelayanan administasi. Berikut adalah pengujiannya :

Pengujian I

1) Data Training 80% dan Data Testing 20% Pelayanan Administrasi.

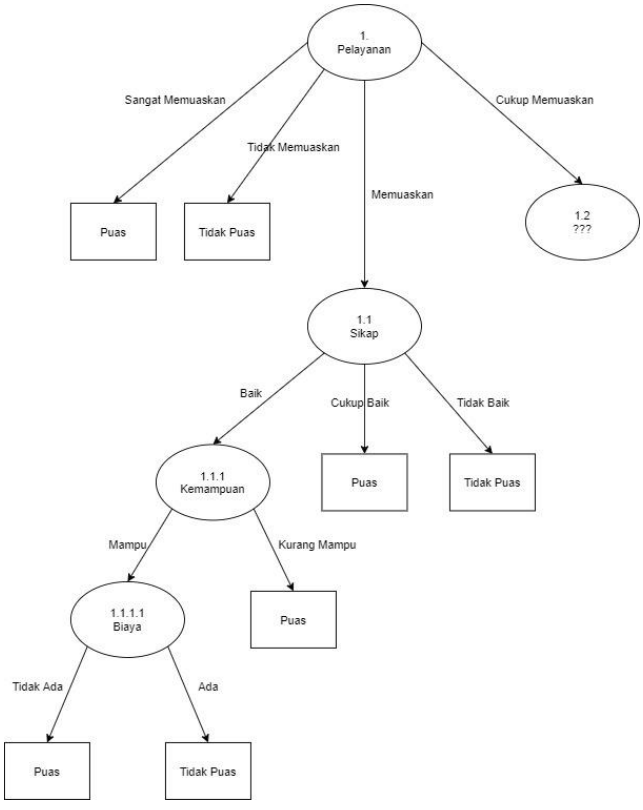
Pada pengujian ini, data set yang ada terbagi menjadi dua diantaranya 80% data training dan 20% data testing

Keseluruhan jumlah data set berjumlah 100, data training sebanyak 80 data dan data testing sebanyak 20 data.



Gbr. 15 Pohon Keputusan Node 1.1.1 Pelayanan Administrasi

Pohon Keputusan Node 1.1.1.1 Pelayanan Administrasi



Gbr. 16 Pohon Keputusan Node 1.1.1.1 Pelayanan Administrasi

Hasil Testing 1 dapat dilihat pada Tabel I.

TABEL I Hasil Testing I Data Kepuasan Pelayanan Administrasi

Jumlah Data Testing	True Positive TP (Puas)	True Negative TN (Tidak Puas)	False Positive FP (Puas)	False Negative FN (Tidak Puas)
20	16	2	2	0

Perhitungan Nilai Performance Pengujian 1
Berikut adalah rumus untuk mencari nilai performance :

Akurasi $= \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}$ x 100%
$= \frac{16+2}{16+2+2+0}$ x 100%
$= \frac{18}{20}$ x 100%
= 0,9 x 100% = 90%

Recall (Puas) $= \frac{TP}{TP+FN}$ x 100%
$= \frac{16}{16+0}$ x 100%
$= \frac{16}{16}$ x 100%
= 1 x 100% = 100%

Recall (Tidak Puas) $= \frac{FP}{FP+TN}$ x 100%
$= \frac{2}{2+2}$ x 100%
$= \frac{2}{4}$ x 100%
= 0,5 x 100% = 50%

Precision (Puas) $= \frac{TP}{TP+FP}$ x 100%
$= \frac{16}{16+2}$ x 100%
$= \frac{16}{18}$ x 100%
= 0,8 x 100% = 88%

Precision (Tidak Puas) $= \frac{TN}{TN+FN}$ x 100%
$= \frac{2}{2+0}$ x 100%
$= \frac{2}{2}$ x 100%
= 1 x 100% = 100%

Pengujian II

2) Data training 90% dan Data Testing 10% Pelayanan Administrasi.

Pada pengujian ini, data set yang ada dibagi menjadi dua diantaranya 90% data training dan 10% data testing. Keseluruhan jumlah data set berjumlah 100, data training sebanyak 90 data dan data testing sebanyak 10 data . Hasil Testing II dapat dilihat pada Tabel II.

TABEL II Hasil Testing 2 Data Kepuasan Pelayanan Administrasi

Jumlah Data Testing	True Positive TP (Puas)	True Negative TN (Tidak Puas)	False Positive FP (Puas)	False Negative FN (Tidak Puas)
10	8	1	1	0

Perhitungan Nilai Performance Pengujian 2
Berikut adalah rumus untuk mencari nilai performance :

Akurasi $= \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}$ x 100%
$= \frac{8+1}{8+1+1+0}$ x 100%
$= \frac{9}{10}$ x 100%
= 0,9 x 100% = 90%

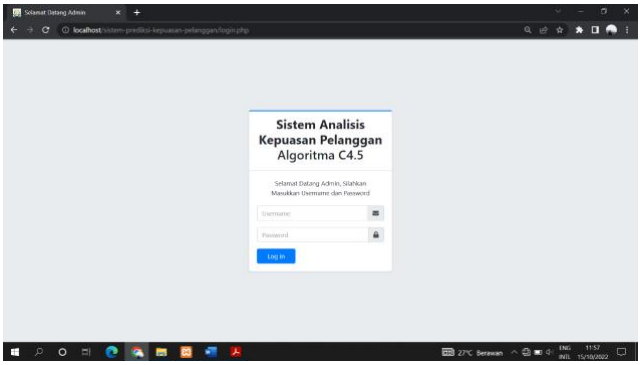
Recall (Puas) $= \frac{TP}{TP+FN}$ x 100%
$= \frac{8}{8+0}$ x 100%
$= \frac{8}{8}$ x 100%
= 1 x 100% = 100%

Recall (Tidak Puas) $= \frac{FP}{FP+TN}$ x 100%
$= \frac{1}{1+1}$ x 100%
$= \frac{1}{2}$ x 100%
= 0,5 x 100% = 50%

Precision (Puas) $= \frac{TP}{TP+FP}$ x 100%
$= \frac{8}{8+1}$ x 100%
$= \frac{8}{9}$ x 100%
= 0,8 x 100% = 88%

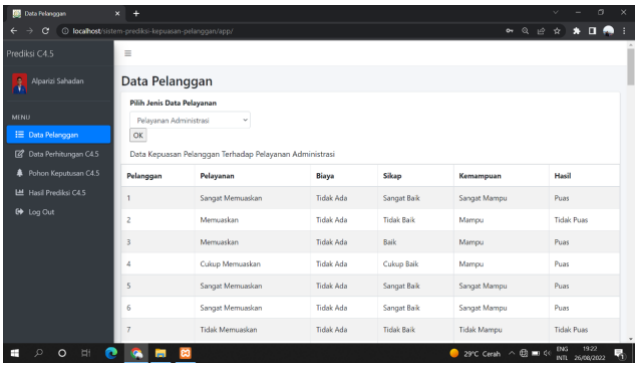
Precision (Tidak Puas) $= \frac{TN}{TN+FN}$ x 100%
$= \frac{2}{2+0}$ x 100%
$= \frac{2}{2}$ x 100%
= 1 x 100% = 100%

D. Mengkodekan Sistem



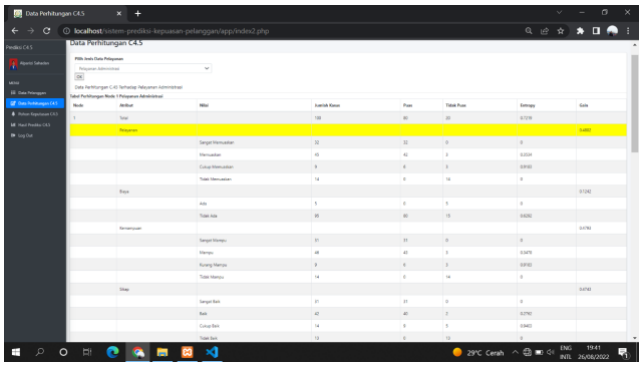
Gbr. 17 Halaman Login

Pada Gambar 17 menunjukkan halaman login sistem analisis kepuasan pelanggan. Di halaman ini,administrator harus memasukkan nama pengguna dan kata sandi di halaman ini.



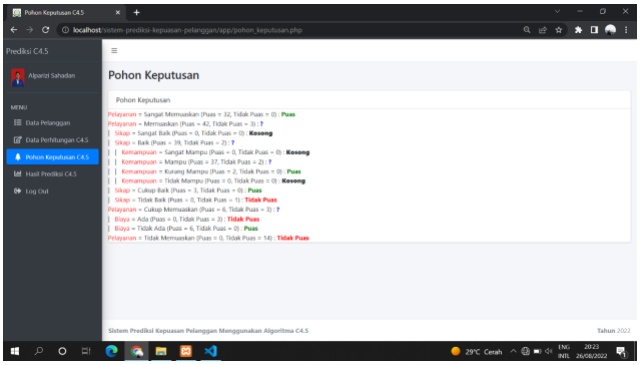
Gbr. 18 Halaman Data Kepuasan Pelanggan

Pada Gambar 18 menunjukkan halaman data kepuasan pelanggan sistem analisis kepuasan pelanggan. Di halaman ini, admin dan user dapat melihat data kepuasan pelanggan berdasarkan jenis data pelayanan apa yang dipilih.



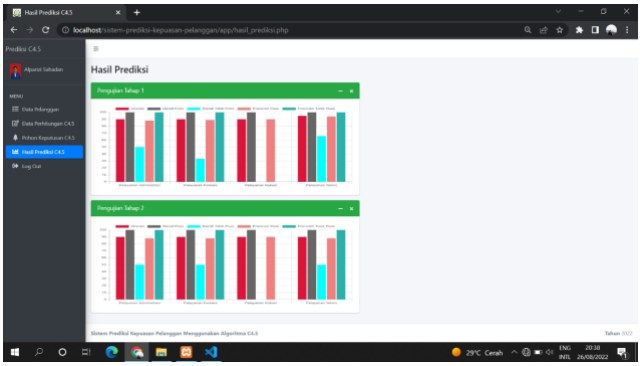
Gbr. 19 Halaman Data Perhitungan C4.5 Kepuasan Pelanggan

Pada Gambar 19 menunjukkan halaman data perhitungan C4.5 kepuasan pelanggan sistem analisis kepuasan pelanggan. Di halaman ini, admin dan user dapat melihat data perhitungan C4.5 data kepuasan pelanggan berdasarkan jenis data pelayanan apa yang dipilih dan pada setiap perhitungan terdapat node-node yang ditampilkan berdasarkan pencarian menggunakan algoritma C4.5.



Gbr. 20 Halaman Hasil Pohon Keputusan C4.5 Kepuasan Pelanggan

Pada Gambar 20 menunjukkan halaman hasil pohon keputusan C4.5 kepuasan pelanggan sistem analisis kepuasan pelanggan. Di halaman ini, admin dan user dapat melihat hasil pohon keputusan data kepuasan pelanggan berdasarkan jenis data pelayanan apa yang dipilih sebelumnya pada saat di halaman perhitungan C4.5.



Gbr. 21Halaman Hasil Pengujian C4.5 Kepuasan Pelanggan

Pada Gambar 21 menunjukkan halaman hasil pengujian C4.5 kepuasan pelanggan sistem analisis kepuasan pelanggan. Di halaman ini , pengguna dan administrator dapat melihat hasil tes C4.5 data kepuasan pelanggan dari semua pengujian yang dilakukan terhadap jenis data pelayanan kepuasan pelanggan dan untuk nilai akurasi, recall puas, recall tidak puas, precision puas, dan precision tidak puas ditampilkan dalam bentuk grafik untuk hasil akhirnya.

E. Menguji Sistem

Pada tahap pengujian peneliti pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan pendekatan "kotak hitam" yang dapat dilihat pada Tabel III. Analisis Kepuasan Pelanggan Terhadap Pelayanan Yang Ada Di Kejaksaan Negeri Minahasa. Tanpa mengetahui apa yang sebenarnya terjadi dalam kode, pengujian kotak hitam hanya digunakan untuk memantau dan menilai antarmuka. Dalam tahap ini saya menggambarkan sistem dan melakukan tes pada staf Ptsp, staf simkari, kasubag bin dan kepala kejaksaan negeri minahasa yang hasil tesnya pada tabel berikut :

TABEL III Black Box Testing

No.	Tujuan yang ingin dicapai	Output yang diharapkan	Hasil
1.	Menampilkan halaman login	Sistem menampilkan halaman login	Tercapai
2.	Melakukan login	Admin dapat masuk ke dalam halaman sistem	Tercapai
3.	Menampilkan halaman data kepuasan pelanggan	Sistem menampilkan halaman data kepuasan pelanggan	Tercapai
4.	Menampilkan perhitungan C4.5 data	Sistem menampilkan perhitungan	Tercapai

	kepuasan pelanggan	C4.5 data kepuasan pelanggan	
5.	Menampilkan hasil pohon keputusan C4.5 data kepuasan pelanggan	Sistem menampilkan hasil pohon keputusan C4.5 data kepuasan pelanggan	Tercapai
6.	Menampilkan hasil pengujian C4.5 data kepuasan pelanggan	Sistem menampilkan hasil pengujian C4.5 data kepuasan pelanggan	Tercapai

V. KESIMPULAN

Mengingat temuan studi tentang Analisis Kepuasan Pelanggan menggunakan metode Algoritma C4.5 berdasarkan E-survey Kejaksaan Negeri Minahasa terdapat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1) Sistem analisis kepuasan pelanggan berdasarkan hasil E-survey pelayanan di Kejaksaan Negeri Minahasa telah berhasil dibuat.
2) Dengan adanya sistem analisis kepuasan pelanggan dapat memanajemen pengolahan hasil E-survey untuk bisa mengetahui kepuasan pelanggan dari tiap-tiap pelayanan yang ada.
3) Sistem analisis kepuasan pelanggan terhadap pelayanan yang ada dikejaksaan negeri minahasa dapat memberikan solusi mengenai kurangnya informasi lebih mendalam mengenai puas atau tidak puas pelanggan terhadap pelayanan yang ada di Kejaksaan Negeri Minahasa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Selesainya penelitian ini tidak mungkin terselesaikan tanpa bantuan dan dukungan banyak pihak. Sehubungan dengan hal tersebut, penulis dengan tulus menyatakan terima kasih kepada Rektor Universitas Negeri Manado, Dekan Fakultas Teknik, dan seluruh Dosen Program Studi Teknik Informatika. Terima kasih Penulis juga berbicara kepada orang tua, pembimbing skripsi, pembimbing akademik, dan teman sekelas angkatan 2018.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Suparyanto dan Rosad (2015. (2020). Analisis Pemanfaatan Teknologi Informasi Dan Komunikasi (Tik) Sebagai Media Dalam Pembelajaran Di Kelas X Jurusan Multimedia Di Smk Negeri 1 Sungai Kunyit. *Suparyanto Dan Rosad (2015*, *5*(3), 248–253.

[2] Faizal, M. I., Intan, V. N., & Firmansyah, R. (2021). Analisis Sistem Informasi Manajemen Bagi Pendidikan di Masa Pandemi Covid-19. *JEMSI (Jurnal Ekonomi, Manajemen, Dan Akuntansi)*, *7*(1), 9–16. https://doi.org/10.35870/jemsi.v7i1.512

[3] Septiani, Y., Aribbe, E., & Diansyah, R. (2020). Analisis Kualitas Layanan Sistem Informasi Akademik Universitas Abdurrab Terhadap Kepuasan Pengguna Menggunakan Metode Sevqual (Studi Kasus : Mahasiswa Universitas Abdurrab Pekanbaru). *Jurnal Teknologi Dan Open Source*, *3*(1), 131–143. https://doi.org/10.36378/jtos.v3i1.560

[4] Syafnidawaty. (2020). *Pengertian Analisis Menurut Para Ahli*. Universitas Raharja. https://raharja.ac.id/2020/11/14/analisis/

[5] Kotler, P., Shalowitz, J., & Stevens, R. (2008). *Strategic marketing for health care Organizations: Building A Customer-Driven Health System.*

[6] Giese, J. L., & Cote, J. A. (2002). Defininng Customer Satisfaction. *Academy of Marketing Science Review*, *2000*(1), 27. http://www.amsreview.org/articles/giese01-2000.pdf

[7] Tjiptono, F. & Chandra, G. (2008). *Service Management, Mewujudkan Layanan Prima.* Penerbit Andi.

[8] Kotler, P., Shalowitz, J., & Stevens, R. (2008). *Strategic marketing for health care Organizations: Building A Customer-Driven Health System.*

[9] Martin, W. B. (2011). *Quality Service: What Every Hospitality Manager Needs to Know. First Edition.*

[10] George, M. L. (2013). *Lean Six Sigma for Service: How to Use Lean Spead and Six Sigma Quality to Improve Services and Transactions.*

[11] Suntoro. (2019). *Data Mining Algoritma dan implementasi dengan pemrogamman php.*

[12] Supriyanti, W., & Amborowati, A. (2016). *Perbandingan Kinerja Algoritma C4. 5 dan Naïve Bayes Untuk Ketepatan Pemilihan Konsentrasi Mahasiswa.* 1–8.

[13] Riandari, F., & Simangunsong, A. (2019). *[Buku Hasil Penelitian] Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Mengukur Tingkat Kepuasan Mahasiswa*. Rudang Mayang Publisher. http://iocscience.org/ejournal/index.php/rm/article/view/446

[14] Riandari, F., & Simangunsong, A. (2019). *[Buku Hasil Penelitian] Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Mengukur Tingkat Kepuasan Mahasiswa*. Rudang Mayang Publisher. http://iocscience.org/ejournal/index.php/rm/article/view/446

[15] Yurindra. (2017). *Software Enginerring (Deeppublis)*.

[16] Andhansari, P., Lubis, N., & Wijayanto, A. (2014). Pengaruh Kualitas Pelayanan Dan Nilai Pelanggan terhadap Kepuasan Pelanggan (Studi Kasus pada Penumpang Bus Po. Haryanto Kudus). *Jurnal Ilmu Administrasi Bisnis S1 Undip*, *3*(2), 1–11.

[17] Cooper, D. R. dan C. W. E. (1997). *Metode Penelitian Bisnis* (Erlangga).

[18] Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Bisnis (Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D)* (Alfabeta).

[19] Anggraini, F., & Budiarti, A. (2020). Pengaruh Harga, Promosi, dan Kualitas Pelayanan Terhadap Loyalitas Pelanggan Dimediasi Kepuasan Pelanggan Pada Konsumen Gojek. *Jurnal Pendidikan Ekonomi (JUPE)*, *8*(3), 86–94. https://doi.org/10.26740/jupe.v8n3.p86-94

[20] Nugrahanto, N. F. R., Farida, N., & Listyorini, S. (2015). Pengaruh Kualitas Produk dan Kesadaran Merek Terhadap Keputusan Pembelian Ulang Melalui Kepuasan Konsumen (Studi Pada Konsumen Yamaha Vixion PT. Mataram Sakti Setiabudi). *Jurnal Ilmu Administrasi Bisnis*, *4*(3), 178–185.

[21] Gunadi, E., & Tanoto, S. R. (2018). Hubungan Harga Dan Kualitas Layanan Terhadap Kepuasan Pelanggan M Sport Futsal Center. *Agora*, *6*(1), 1–5.

[22] Sambara, J., Tawas, H. N., Samadi, R. L., Pengaruh, A., Produk, K., Dan, K. P., Manajemen, J., & Ratulangi, U. S. (2021). Store Atmosphere Terhadap Kepuasan Konsumen Pada Cafe 3 . Am Koffie Spot Manado Analysis Of The Effect Of Product Quality , Service Quality And Store Atmosphere On Customer Satisfaction At Cafe 3 . Am Koffie Spot Manado *Jurnal EMBA Vol . 9 No . 4 Oktober*. *9*(4), 126–135.