

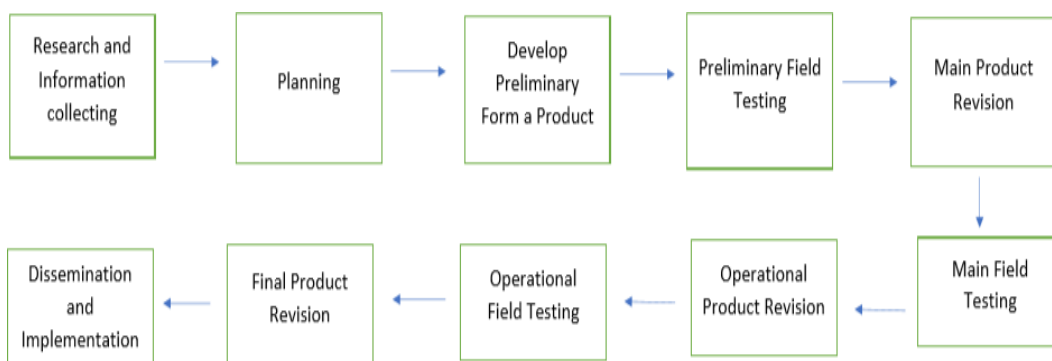
BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Metode Penelitian dan Pengembangan

Metode penelitian yang di pakai pada penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan atau research and development. Menurut (Saputro 2021, 7-8); research and development adalah metode penelitian yang menghasilkan suatu produk yang dimana produk tersebut dapat dari mengembangkan produk yang telah ditemukan atau menciptakan produk yang benar benar baru.

Menurut (Borg and Gall, 1998 dalam Sugiyono, 2019:752); metode penelitian merupakan proses/metode yang digunakan untuk memvalidasi dan mengembangkan produk. Metode penelitian dan pengembangan diartikan sebagai cara ilmiah untuk meneliti, merancang, memproduksi, dan menguji validitas produk yang telah dihasilkan (Sugiyono 2013);

Didalam R&D terdapat 10 langkah yang dikemukakan oleh Borg and Gall (1998); yang dikembangkan oleh staff "Teacher Education program at far west laboratory for education research and development", sebagai berikut



Gambar 3. 1 Research and Development

Research and Information Collecting Langkah pertama yang harus dilakukan dalam penelitian harus meliputi analisis kebutuhan, studi pustaka, penelitian dalam skala kecil dan membuat laporan yang standar sesuai kebutuhan, untuk melakukan analisis kebutuhan ada beberapa kriteria yang terkait dengan pengembangan produk.

1. Research and Information Collecting

Tahap pertama untuk melakukan penelitian yaitu mewajibkan menganalisis kebutuhan, studi pustaka, melakukan penelitian yang tidak begitu besar serta membuat laporan yang standar sesuai kebutuhan dalam penentuan nilai siswa yang memenuhi dan tidak memenuhi.

2. Planning

Membuat perencanaan, perumusan tujuan, membuat langkah – langkah penelitian dan uji coba kelayakan produk prototype untuk memprediksi nilai siswa sekolah menengah atas.

3. Develop Preliminary Form a Product

Menyiapkan materi yang dibutuhkan pada selama proses penelitian, penentuan langkah atau tahapan untuk uji design, serta instrument evaluasi.

4. Preliminary Field Testing

Melakukan uji lapangan didalam design produk, uji lapangan harus dilakukan secara berulang – ulang agar mendapatkan hasil yang maksimal, pengumpulan data harus dilakukan baik dengan wawancara, observasi, kuesioner dan hasil yang diperoleh harus diperiksa.

5. Main Product Revision

Melakukan perbaikan atau revisi utama terhadap produk sesuai saran pada uji coba pertama, evaluasi yang dilakukan difokuskan terhadap evaluasi proses, sehingga perbaikan hanya bersifat internal.

6. Main Product Revisio

Melakukan uji produk terhadap efektivitas desain produk hasil dari uji produk ini berupa design yang efektif nilai harus sesuai dengan tujuan pelatihan.

7. Operation Product Revision

Melakukan perbaikan – perbaikan produk terhadap yang siap dijalankan berdasarkan hasil uji coba sebelumnya, tahap ini merupakan perbaikan tahap kedua.

8. Operasional Field Testing

Melakukan uji coba lapangan yang bersifat operasional pada tahap ini user yang akan menggunakan produk harus terlibat, pengujian dilakukan melalui angket wawancara, observasi kemudian hasilnya harus dianalisis.

9. Final Product Revision

Pada tahap ini produk harus dapat dipertanggung jawabkan dan harus akurat revisi tahap terakhir berdasarkan hasil uji coba lapangan.

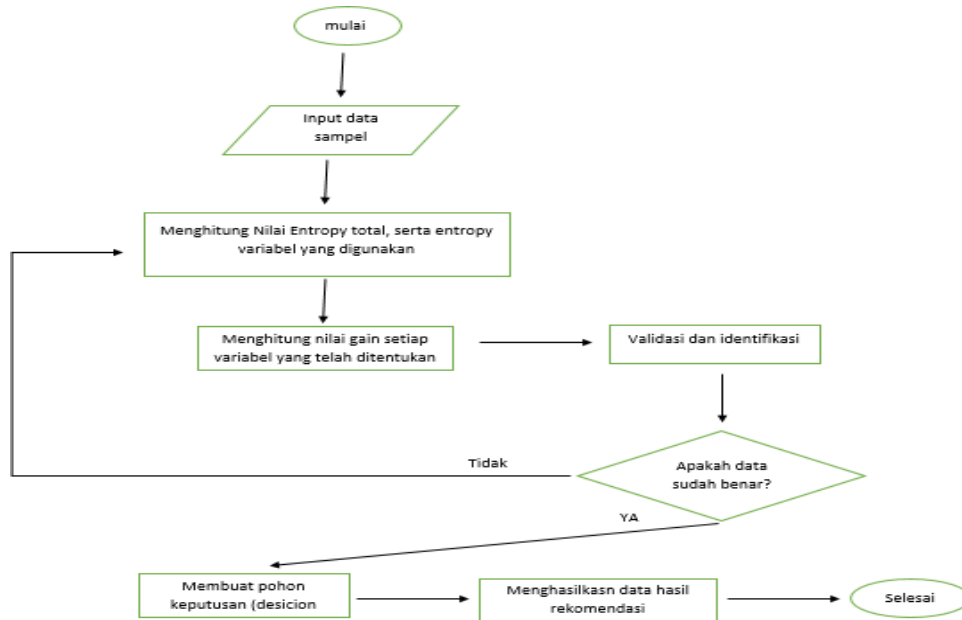
10. Dissemination and Implementation

Mendesiminasikan dan mengimplementasikan produk, membuat laporan mengenai produk yang dibuat pada jurnal – jurnal

B. Model/Metode yang diusulkan

Model/metode yang di pakai dalam penelitian ini adalah prototype. Prototype sendiri menurut (Hanif 2007, 36); merupakan bentuk dari rapid application development

(RAD) yang memiliki proses iteratif dalam pengembangan sistem dimana kebutuhan dari pengguna akan di ubah kedalam sistem yang berkerja (Working System) yang secara berkala akan di perbaiki melalui kerjasama antara pengguna dan pengembang sistem.



Gambar 3. 2 Bagan Alur C4.5

Alur proses C4.5 pada Gambar 3.2. dijelaskan dalam keterangan sebagai berikut :

1. Penginputan data sampel atau kasus baru yang akan digunakan pada penelitian ini;
2. Menghitung nilai entropy total serta menghitung nilai entropy variabel yang digunakan;
3. Menghitung nilai gain pada setiap variabel yang telah didapatkan nilai entropynya;
4. Memeriksa validasi dari data yang sudah dihitung;
5. Jika data belum benar atau terdapat kekeliruan maka akan dilakukan proses menghitung entropy dan nilai gain;
6. Jika sudah benar maka akan membuat pohon keputusan atau desicion tree;
7. Maka didapat hasil rekomendasi yang telah dilakukan

```

Form Tree(T)

(1) ComputerClassFrequency(T);
(2) If OneClass or FewCases
    Return a leaf,
    Create a decision node N,
(3) ForEach Attribute A
    ComputerGain(A);
(4) N.test = AttributeWithBestGain;
(5) If N test is Continous
    Find Threshold
(6) ForEach T 1 in the Splitting of T
(7) If T 1 Empty
    Child Of N is a leaf

Else

    Child of N = FormTree(T 1),

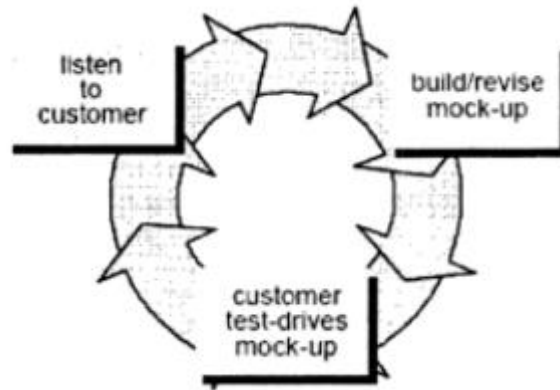
(8) ComputerErrors of N
Return N.

```

Gambar 3. 3 Pseudocode Algoritma C4.5

Gambar 3.3 merupakan pseudocode dari algoritma C4.5 yang berfungsi untuk pembentukan pohon keputusan. Perhitungan dimulai dari menghitung banyaknya jumlah atribut dan menentukan atribut mana yang akan digunakan sebagai akar dari pohon keputusan. Selanjutnya akan dilakukan perhitungan entropy dan gain untuk menentukan leaf dari pohon keputusan tersebut. Setelah semua perhitungan selesai dilakukan, pohon keputusan dapat dibentuk berdasarkan nilai gain yang telah dihitung sebelumnya. Atribut dengan nilai gain tertinggi akan terletak pada prioritas yang lebih tinggi dan memiliki kedudukan yang lebih tinggi juga pada pohon keputusan.

Desain berfokus pada representasi dari aspek perangkat lunak dari sudut pengguna. Ini mencakup input, proses dan format output. Desain cepat mengarah ke pembangunan prototype, prototype dievaluasi oleh pengguna dan bagian analisis desain dan digunakan untuk menyesuaikan kebutuhan perangkat lunak yang akan dikembangkan, prototype diatur untuk memenuhi kebutuhan pengguna, dan pada saat itu pula pengembang memahami secara lebih jelas dan detail apa yang perlu dilakukannya. Setelah keempat langkah prototyping dijalankan, maka langkah selanjutnya adalah pembuatan atau perancangan produk yang sesungguhnya.



Gambar 3. 4 Prototype

Adapun langkah langka dalam prototype (Hanif 2007, 37);

1. Pengembang berkerja untuk mengidentifikasi kebutuhan awal untuk sistem yaitu pada penelitian ini menanyakan pada guru tentang kebutuhan sistem yang akan di kembangkan.
2. Pengembang akan membangun prototype, setelah prototype selesai guru memakai prortype tersebut dan menyampaikan kekurangan dan kelebihan dari model prototype.
3. Dengan ulasan dari guru pengembang mulai memperbaiki prototype
4. Versi baru diberikan ke guru.
5. Ulangi proses tersebut sampai guru merasa puas

C. Prosedur Pengembangan

Berikut adalah gambaran langkah langkah prosedural yang dilalui dalam mengembangkan produk :

Sebagaimana langkah langka prosedural yang digambarkan adalah :

1. identifikasi awal sistem

Mengidentifikasi kebutuhan sistem dalam membuat produk untuk memprediksi hasil nilai siswa

2. Desain produk

Perancangan aplikasi yang akan dibuat

3. Membangun prototype

Mengembangkan aplikasi prototype sesuai dengan tujuan dari penelitian

4. Penerapan algoritma C4.5

Mengimplementasikan algoritma C4.5 dengan memasukan data awal dari sampel yang didapatkan.

6. Uji coba produk

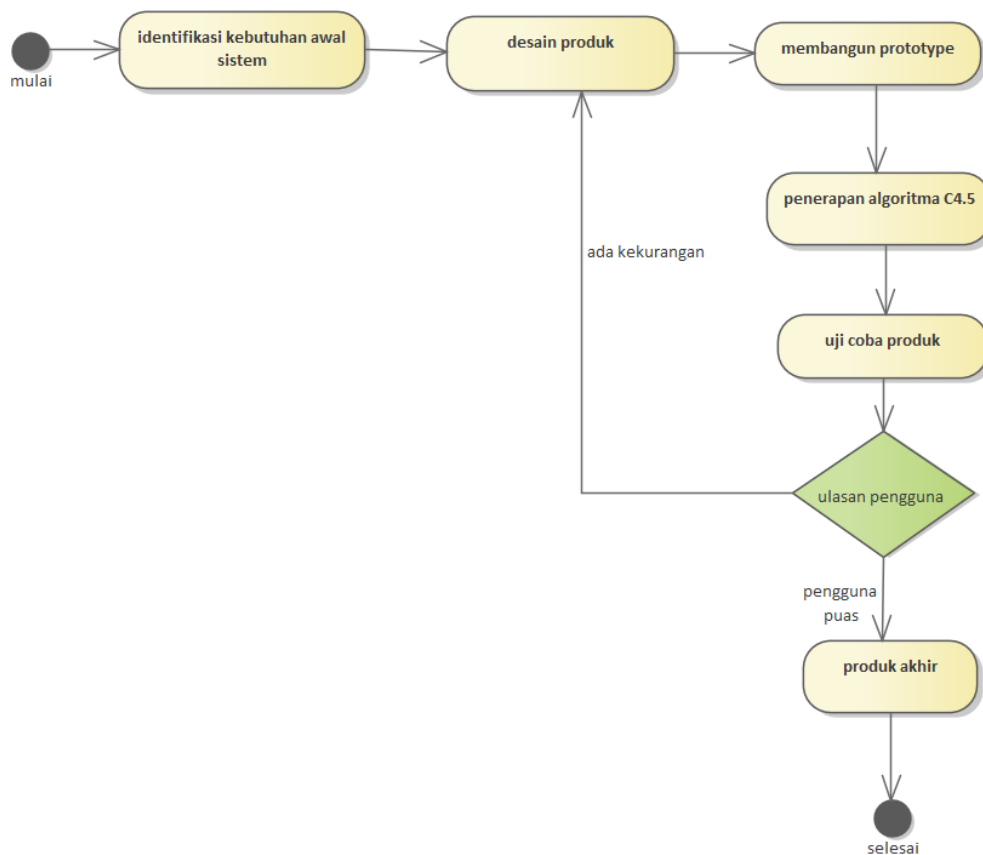
Membarikan prototype kepada pengguna untuk di ulas kelebihan dan kekurangan dari produk yang di kembangkan.

7. Ulasan pengguna

Pengembang memperoleh ulasan protoype. seandainya pengguna sudah puas masuk ketahap produk akhir, jika prototype masih mengalami masalah dan kekurangan menurut pengguna kembali ke langkah desain produk.

8. Produk akhir

Produk yang sudah sesuai dengan ekspetasi dari pengguna dan layak di gunakan.



Gambar 3. 5 Prosedur Pengembangan

D. Uji Coba Produk

1. Desain uji coba

Dalam penelitian pengembangan sistem prediksi hasil nilai siswa harus melalui tahap pengujian, adapun tahapan tersebut adalah:

a. Uji Coba Pengguna

Pengujian kepada pengguna dilakukan untuk mengetahui kegunaan produk yang dikembangkan. Pengguna dalam pengembangan ini adalah operator Sekolah dan Guru Bahasa Inggris di sekolah menengah atas di Bogor

b. Uji Coba Ahli

Pengujian akan dilakukan oleh seorang ahli dalam bidang sistem informasi untuk menguji perangkat lunak yang di kembangkan dari segi spesifikasi fungsional.

2. Subjek uji coba

Subjek uji coba yang terlibat harus diidentifikasi karakteristiknya terlebih dahulu. Untuk subjek uji coba ahli dalam penelitian ini 2 orang yang ahli di bidang sistem informasi, dalam penelitian ini subjek ahli yang terlibat adalah dosen. Untuk subjek uji coba pengguna diambil dari tujuan software ini dibuat yaitu ditujukan kepada 12 guru walikelas dari masing masing kelas X, XI, dan XII sebagai operator yang dapat melihat hasil prediksi dan melihat pohon keputusan. 3 guru matapelajaran bahasa inggris yang menginput data nilai siswa, melihat hasil prediksi, dan melihat pohon keputusan.

3. Jenis data

Jenis data berupa Atribut sebagai data awal yang bersumber dari sekolah menengah atas di Kota Bogor. Atribut tersebut adalah nilai membaca, menulis, berbicara, mendengarkan dari matapelajaran bahasa inggris.

4. Instrumen Pengumpulan data

a. instrumen untuk ahli

Instrumen yang dipakai untuk ahli adalah kuesioner dimana menurut (Sugiyono 2013, 142); Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Selain itu digunakan black box testing untuk mengetahui spesifikasi fungsionalitas dari produk yang di kembangkan.

Instrumen yang dipakai untuk ahli adalah kuesioner dimana menurut (Sugiyono 2013, 142); Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Selain itu digunakan black box testing untuk mengetahui spesifikasi fungsionalitas dari produk yang di kembangkan.

Digunakan untuk memperoleh data yang digunakan untuk menganalisa atau mengetahui bagaimana penilaian tentang sistem aplikasi yang telah dibuat yang diberikan kepada ahli sistem yaitu yang mengetahui dan paham tentang coding ataupun sistem aplikasi komputer. Untuk dapat mengetahui nilai yang diperoleh

berdasarkan indikator penilaian, pada penelitian ini menggunakan *Black-Box Testing*.

Black-box Testing berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak. *Tester* dapat mendefinisikan kumpulan kondisi input dan melakukan pengujian pada spesifikasi fungsional program.

Black-Box Testing cenderung untuk menemukan hal-hal berikut :

1. Fungsi yang tidak benar atau tidak ada.
2. Kesalahan antarmuka (*interface errors*).
3. Kesalahan pada struktur data dan akses basis data.
4. Kesalahan performansi (*performance errors*).
5. Kesalahan inialisasi dan terminasi.

Tidak seperti metode *white-box* yang dilaksanakan diawal proses, uji coba *black-box* diaplikasikan di beberapa tahapan berikutnya. Karena uji coba *black-box* dengan sengaja mengabaikan struktur kontrol, sehingga perhatiannya difokuskan pada informasi *domain*.

Uji coba didesain untuk dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut :

1. Bagaimana validitas fungsionalnya diuji?
2. Jenis input seperti apa yang akan menghasilkan kasus uji yang baik ?
3. Apakah sistem secara khusus sensitif terhadap nilai input tertentu?
4. Bagaimana batasan-batasan kelas data diisolasi?
5. Berapa rasio data dan jumlah data yang dapat ditoleransi oleh sistem?
6. Apa akibat yang akan timbul dari kombinasi spesifik data pada operasi sistem?

Dengan mengaplikasikan uji coba *black-box*, diharapkan dapat menghasilkan sekumpulan kasus uji yang memenuhi kriteria berikut :

1. Kasus uji yang berkurang, jika jumlahnya lebih dari 1, maka jumlah dari uji kasus tambahan harus didesain untuk mencapai ujicoba yang cukup beralasan
2. Kasus uji yang memberitahukan sesuatu tentang keberadaan atau
3. tidaknya suatu jenis kesalahan, daripada kesalahan yang terhubung hanya dengan suatu ujicoba yang spesifik.

Tabel 3. 1 Pengujian Hasil Black Box

No	Skenario Pengujian	Proses yang diuji/TestCase	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	
				Valid	Tidak valid
1	1. Username dan password benar.	Menu Login	1. Akan tampil menu utama.		
	2. Username atau password salah.		2. Akan tampil pemberitahuan username atau Password salah		
2	Menampilkan menu Input data training, lihat data training, perhitunganC4.5, pohon keputusan,input prediksi, lihat hasil prediksi, lihat perbandingan prediksi.	Menu Utama	Setiap menu akan menampilkan form yang diinginkan.		
3	Tombol Import akan menyimpan data.	Form Input Data Training.	Akan menampilkan notifikasi data berhasil disimpan.		
4	Menampilkan data training yang telah diimport pada Form Input DataTraining.	Form Lihat Data Training.	Akan menampilkan data yang telah diimport sebelumnya.		
5	1. Tombol proses perhitungan akan memulai proses perhitungan algoritma C4.5.	Perhitungan Algoritma C4.5	1. Akan menampilkan pemberitahuan “Proses Mining Berhasil”		
	2. Menampilkan data Hasil Perhitungan		2. Akan Menampilkan hasil perhitungan.		

6	Menampilkan hasil perhitungan berupa pohon keputusan.	PohonKeputusan	Akan menampilkan variabel seperti pohon keputusan sesuai dengan perhitungan yang dilakukan.		
7.	Menampilkan Input Prediksi	Menu Input Prediksi	Input data prediksi berdasarkan nomor nisn		
8.	Menampilkan Lihat Hasil Data Prediksi	Lihat Hasil Prediksi	Setelah memasukan nomor nisn lihat hasil prediksi		
9.	Menampilkan data hasil perbandingan prediksi.	Lihat Hasil Perbandingan	Sistem akan menampilkan form berupa tabel dan grafik untuk melihat perbandingan antara nilai siswa yang meningkat dan siswayang menurun		
10.	Menekan tombol logout pada kanan dan berhasil keluar dariaplikasi.	Proses Logout.	Akan keluar dari aplikasi.		

Kolom "Skenario Pengujian" berisi serangkaian langkah-langkah atau masukan untuk kondisi tertentu yang ingin diuji. Kolom "No" berisi no urutan kebutuhan fungsional. Kolom "Test case" berisi proses dari kebutuhan fungsional yang akan diuji. Kolom "Hasil yang Diharapkan" adalah hasil yang diharapkan untuk input atau output apakah sesuai dengan yang ada pada kolom "Skenario Pengujian" atau tidak. Pada kolom "Hasil Pengujian" berisi hasil sesuai dengan input atau output yang diharapkan. Pada kolom "Keterangan" kolom ini berisi nilai

“Valid” dan “Tidak Valid”, skala yang digunakan untuk mengolah pengujian *Blac-box* menggunakan skala gutman.

b. Instrument untuk pengguna

Instrument yang dipakai untuk pengguna adalah instrument kuesioner dengan menyebarkan pertanyaan PSSUQ. untuk menilai kepuasan pengguna berdasarkan aspek usability dengan mengelompokkan menjadi empat kategori yaitu, system usefullnes, informationquality, interface quality, overall satisfaction.

Berikut paket kuesioner PSSUQ (*Post-Study System Usability Questionnaire*) selengkapnya sebagai berikut :

Tabel 3. 2 Pertanyaan PSSUQ

No	Pernyataan	Tidak Setuju / Setuju						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Secara keseluruhan, saya puas dengan kemudahan penggunaan aplikasi ini							
2	Aplikasi mudah digunakana							
3	Saya secara efektif dapat menyelesaikan tugas-tugas dan scenario menggunakan aplikasi ini							
4	Saya bisa menyelesaikan tugas-tugas dan scenario menggunakan aplikasi ini							
5	Saya dengan efisien dapat menyelesaikan tugas-tugas dan scenario menggunakan aplikasi ini							
6	Saya merasa nyaman menggunakan aplikasi ini							
7	Mudah untuk belajar menggunakan aplikasi ini							
8	Saya percaya saya bisa menjadi produktif dengan cepat menggunakan aplikasi ini							
9	Aplikasi ini memberikan pesan kesalahan yang jelas memberitahu saya bagaimana untuk memperbaiki masalah							
10	Setiap kali saya melakukan kesalahan dengan menggunakan aplikasi, saya bisa pulih dengan mudah dan cepat							
11	Informasi (seperti online pesan bantuan pada layer, dan dokumentasi lainnya) disediakan dengan jelas oleh aplikasi ini							
12	Mudah untuk menemukan informasi yang saya butuhkan							
13	Informasi yang disediakan aplikasi ini mudah dimengerti							
14	Informasi efektif dalam membantu menyelesaikan tugas-tugas dan scenario							
15	Organisasi informasi pada layer aplikasi jelas							
16	Antarmuka aplikasi ini menyenangkan							
17	Saya suka menggunakan antarmuka aplikasi ini							
18	Aplikasi ini memiliki semua fungsi dan kemampuan yang saya harapkan							
19	Secara keseluruhan, saya puas dengan aplikasi ini.							

Dari 19 item questioner dapat dikelompokkan menjadi empat tanggapan PSSUQ yaitu: Skor kepuasan secara keseluruhan (OVERALL), kegunaan sistem (SYSUSE), kualitas informasi (INFOQUAL) dan kualitas antarmuka (INTERQUAL). Berikut adalah table aturan penghitungan score PSSUQ.

Tabel 3. 3 Perhitungan Score PSSUQ

Nama Score	Rata-rata Item Respon
OVERALL	No Item 1 s/d 19
SYSUSE	No Item 1 s/d 8
INFOQUAL	No Item 9 s/d 15
INTERQUAL	No Item 16 s/d 18

Terdapat pertanyaan terbuka yang digunakan untuk mengetahui masukan dari pengguna terhadap sistem yang di buat dan selanjutnya digunakan untuk evaluasi produk.

Tabel 3. 4 Masukan

Saran	:	
Pendapat	:	

5. Skala Penilaian

a. Skala Likert

Menurut Sugiyono (2019, p.167); Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang terhadap fenomena sosial. Jawaban setiap item instrumen yang menggunakan Skala Likert mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif. Penelitian ini menggunakan kuesioner yang terdapat tujuh macam jawaban dalam setiap item pertanyaan. Skala likert 7 poin yang terdiri dari "Sangat Tidak Setuju" (1), "Tidak Setuju" (2), "Agak Tidak Setuju" (3), "Netral" (4), "Agak Setuju" (5), "Setuju" (6), dan "Sangat Setuju" (7). Ada lima alasan menggunakan skala Likert tujuh poin. Alasan pertama menurut Blerkom (2009) karena dari skala tiga sampai sebelas, skala tujuh yang paling sering digunakan. Data tersebut diberi skor sebagai berikut:

Tabel 3. 5 Skala Likert

No	Kategori	Skor
1	Sangat Tidak Setuju	1

No	Kategori	Skor
2	Tidak Setuju	2
3	Agak Tidak Setuju	3
4	Netral	4
5	Agak Setuju	5
6	Setuju	6
7	Sangat Setuju	7

b. Skala Guttman

Skala yang digunakan untuk uji ahli sistem adalah skala guttman. Dalam skala Guttman ini menggunakan dua macam jenis pertanyaan pada angket atau kuesioner tersebut, yaitu jenis pertanyaan tertutup dan jenis pertanyaan terbuka. Jenis pertanyaan tertutup berisi pertanyaan-pertanyaan seputar kesesuaian alur-alur metode C4.5. Sedangkan jenis pertanyaan terbuka berisi kritik dan saran dari ahli.

Tabel 3. 6 Scoring Skala Guttman

Alternative Jawaban	Skor Alternative Jawaban	
	Positive	Negative
Ya	1	0
Tidak	0	1

Jawaban dari responden dibuat skor tertinggi "satu" dan skor terendah "nol" untuk alternatif jawaban dalam kuisisioner. Ditetapkannya kategori untuk setiap pernyataan positif, yaitu Ya=1 dan Tidak=0, sedangkan kategori untuk pernyataan negatif yaitu Ya=0 dan Tidak=1. Tahapan awal dalam pembuatan kuisisioner ini adalah mencari informasi tentang keadaan yang terjadi lalu dirangkum untuk dijadikan kesimpulan yang nantinya akan dibuat sebagai pertanyaan untuk responden agar memperoleh informasi yang diinginkan. Data yang diperoleh bersifat kuantitatif dengan skala Guttman sehingga perlu diolah untuk proses penarikan kesimpulan. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik hitung analisis deskriptif untuk mendeskripsikan penelitian. Adapun teknik statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah presentase.

6. Teknik analisis data

a. Uji Produk

Dalam penelitian ini, metode analisis data dengan menggunakan presentase kelayakan. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$\text{Presentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Hasil persentase digunakan untuk memberikan jawaban atas kelayakan dari aspek – aspek yang diteliti. Menurut Arikunto (2019, 44); pembagian kategori kelayakan ada lima. Sekala ini memperhatikan rentang dari bilangan persentase. Nilai maksimal yang diharapkan adalah 100% dan minimum 0%. Pembagian rentang kategori kelayakan menurut Arikunto (2009,44);

Tabel 3 1 Kategori Kelayakan

Presentase Pencapaian	Interpretasi
< 21%	Sangat Tidak Layak
21% - 40%	Tidak Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

Untuk mengetahui kelayakan digunakan tabel diatas sebagai acuan penilaian data yang dihasilkan dari validasi pengguna.

b. Uji Hasil

Confusion matrix adalah *tool* yang digunakan untuk evaluasi model klasifikasi untuk memperkirakan objek yang benar atau salah (F. Gorunescu, 2011); Sebuah matrix dari prediksi yang akan dibandingkan dengan kelas yang asli dari inputan atau dengan kata lain berisi informasi nilai aktual dan prediksi pada klasifikasi.

Tabel 3. 7 Confusion Matrix

Classification	Predict Class	
	Class = Yes	Class = No
Class = Yes	a (True Positive-TP)	b (False Negative-FN)
Class = No	c (False Positive-FP)	d (True Negative-TN)

Akurasi adalah perbandingan kasus yang diidentifikasi benar dengan jumlah semua kasus. Rumus untuk menghitung tingkat akurasi pada matrix adalah :

$$\text{Accuracy} = \frac{TP + TN}{TP + FP + TN + FN} = \frac{A + D}{A + B + C + D}$$

Keterangan :

- A = jika hasil prediksi positif dan data sebenarnya positif
- B = jika hasil prediksi negatif dan data sebenarnya positif
- C = jika hasil prediksi positif dan data sebenarnya negatif
- D = jika hasil prediksi negatif dan data sebenarnya negative