

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN
BANTUAN BAGI WARGA DESA BANDENGAN
MENGUNAKAN METODE *ELECTRE***

PROPOSAL

Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat

Memperoleh Gelar Sarjana I (SI)

Program Studi Sistem Informasi



Disusun Oleh :

M. FERDYNAN ALI S. (21.230.0079)

M. ALFIAN DWIJA (21.230.0087)

**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) WIDYA PRATAMA PEKALONGAN**

2023

PENGESAHAN PROPOSAL

JUDUL PROPOSAL : SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN
BANTUAN BAGI WARGA DESA BANDENGAN
MENGUNAKAN METODE *ELECTRE*

NAMA : M. Ferdynan Ali S.
M. Alfian Dwija

NIM : 21.230.0079
21.230.0087

PROGRAM STUDI : SISTEM INFORMASI

Proposal ini telah disetujui untuk dilanjutkan sebagai Materi Tugas Akhir.

Disetujui Oleh :

Penguji I

Penguji II

VICTORIANUS ARIES S ., M.Si

NPPY : 970925.7203325.017

M. ADIB AL KAROMI, M.KOM

NPPY :

Ketua Program Studi Komputerisasi Akuntansi

PRASTUTI SULISTYORINI, ST, M.Kom

NPPY : 96401.7202016.010

A. JUDUL

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN BANTUAN BAGI WARGA DESA BANDENGAN MENGGUNAKAN METODE *ELECTRE*.

B. LATAR BELAKANG

Bicara tentang teknologi di zaman ini sudah seperti hal biasa bagi masyarakat. Di mana dengan adanya teknologi, dapat membantu menyelesaikan pekerjaan manusia. Dari pekerjaan yang berat, rumit, mudah, dan sebagainya dapat dengan mudah diselesaikan dengan adanya teknologi. Apalagi teknologi sekarang terus mengalami perkembangan yang cukup signifikan.

Ada banyak jenis teknologi yang sudah digunakan manusia dalam menyelesaikan tugas tugas yang ada di dalam pekerjaannya. Contohnya ada teknologi berbentuk *software* (perangkat lunak) atau aplikasi yang digunakan untuk membantu dalam memberikan keputusan, yaitu sistem pendukung keputusan atau bisa disingkat dengan SPK.

SPK sendiri adalah suatu aplikasi yang digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan dari suatu masalah yang ada. Di dalam SPK terdapat beberapa metode yang dapat digunakan, salah satu metodenya yaitu metode *Electre*.

Metode *Electre* (*Elimination and Choice Expressing Reality*) adalah metode metode pengambilan keputusan multikriteria berdasarkan pada konsep outranking dengan menggunakan perbandingan berpasangan dari alternatif-alternatif berdasarkan setiap kriteria yang sesuai.

Selain itu, SPK juga contohnya ada banyak, salah satunya yaitu SPK penerimaan bantuan sosial. Kebetulan di desa Bandengan ada suatu persoalan mengenai penerimaan bantuan sosial. Persoalan yang terjadi adalah data yang begitu banyak harus dicatat secara manual sehingga proses dalam memberikan bantuan sosial akan memakan waktu yang cukup lama karena prosesnya masih manual, belum lagi untuk membuat laporannya. Tidak hanya

itu, hasil yang didapat juga kurang akurat sehingga dapat menimbulkan pertikaian antar warga.

Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah di atas, maka akan dibuat Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Bantuan bagi warga Desa Bandengan. Di mana SPK tersebut dapat digunakan untuk membantu dalam mengambil keputusan dengan cepat dan akurat serta laporan yang jelas.

C. RUMUSAN MASALAH

Bagaimana merancang Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Bantuan Bagi Warga Desa Bandengan yang cepat dan akurat menggunakan metode *Electre*?

D. TUJUAN DAN MANFAAT

1. Tujuan

Terwujudnya Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Bantuan bagi warga Desa Bandengan.

2. Manfaat

- a. Memudahkan dalam pengambilan keputusan.
- b. Proses pengambilan keputusan yang cepat.
- c. Mendapatkan hasil keputusan yang akurat.

E. LANDASAN TEORI

1. Kajian Teori

a. Sistem

Sistem adalah kumpulan orang yang saling bekerja sama dengan ketentuan-ketentuan aturan yang sistematis dan terstruktur untuk membentuk satu kesatuan yang melaksanakan suatu fungsi untuk mencapai tujuan (Anggraeni & Irviani, 2017).

Sistem adalah kumpulan atau grup atau komponen apapun baik fisik yang saling berhubungan satu sama lain dan bekerja

sama secara harmonis untuk mencapai satu tujuan tertentu (Kustiyahningsih & Anamisa, 2020).

Berdasarkan definisi di atas dapat disimpulkan bahwa sistem merupakan sekumpulan unsur yang terstruktur dan memiliki fungsi masing-masing untuk mencapai tujuan tertentu secara bersama-sama.

b. Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Lubis dkk. (2022), terdapat perbedaan definisi SPK dari para ahli Turban (2005):

1) Bonczek

Menurut Bonczek mendefinisikan sistem pendukung keputusan sebagai sistem berbasis komputer yang terdiri dari tiga komponen yang saling berinteraksi yaitu sistem bahasa, sistem pengetahuan dan sistem pemrosesan masalah.

2) Raymond MeLeod, Jr.

Menurut Raymond MeLeod, Jr. mendefinisikan sistem pendukung keputusan merupakan suatu sistem informasi yang ditujukan untuk membantu manajemen dalam memecahkan masalah yang dihadapinya

3) Mandan Watson

Sistem Pendukung Keputusan merupakan suatu sistem interaktif, yang membantu pengambil keputusan melalui penggunaan data dan model-model keputusan yang berfungsi untuk memecahkan masalah-masalah yang sifatnya semi terstruktur dan tidak terstruktur.

4) Little

Menurut Little mengemukakan bahwa sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem informasi berbasis komputer yang menghasilkan berbagai alternatif keputusan untuk membantu manajemen dalam menangani berbagai permasalahan yang terstruktur ataupun tidak terstruktur dengan menggunakan data atau model.

5) Gorry dan Morton

Menurut Gorry dan Morton, sistem pendukung keputusan atau DSS berkaitan dengan sistem informasi atau model analisis yang dirancang untuk membantu para pengambil keputusan dan para profesional agar mendapatkan informasi yang akurat.

Dari semua pengertian sistem pendukung keputusan yang dipaparkan oleh para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan adalah sebuah sistem berbasis komputer yang dapat membantu seseorang atau pengambil keputusan dalam memecahkan masalahnya dari data yang sudah ada dan kemudian dari hasil data itu akan diperoleh keluaran (*output*) yang dapat digunakan untuk mengambil keputusan.

Menurut Lubis dkk. (2022), ada beberapa keuntungan dari sistem pendukung keputusan sebagai berikut:

- 1) Mampu mendukung pencarian ide dari suatu permasalahan yang kompleks.
- 2) Dapat merespons dengan cepat pada situasi yang tidak diharapkan dalam kondisi yang berubah-ubah.
- 3) Mampu untuk menerapkan berbagai rencana yang berbeda pada konfigurasi secara cepat dan tepat.
- 4) Pandangan dan pembelajaran baru.
- 5) Sebagai penyedia dalam komunikasi.
- 6) Meningkatkan kontrol manajemen dan kinerja.
- 7) Menghemat biaya dan sumber daya manusia.
- 8) Menghemat waktu karena keputusan dapat diambil dengan cepat dan tepat.
- 9) Meningkatkan efektivitas manajerial, menjadikan manajer dapat bekerja lebih singkat dan dengan sedikit usaha.
- 10) Meningkatkan produktivitas analisis.

c. Penerimaan

Definisi penerimaan secara umum adalah tindakan menerima sesuatu, seperti informasi, barang, uang, dan sebagainya, dengan tangan terbuka atau dengan persetujuan. Ini bisa mencakup menerima bantuan, pembayaran, surat, saran, dan sebagainya.

d. Bantuan

Bantuan adalah tindakan atau upaya yang dilakukan untuk membantu seseorang, kelompok, atau entitas lain yang membutuhkan bantuan atau dukungan dalam mengatasi masalah, kesulitan, atau kebutuhan mereka. Bantuan dapat berupa materi, finansial, emosional, fisik dan dapat dibagikan dalam beberapa bentuk seperti uang, barang, waktu, nasehat, atau dukungan moral.

e. Warga

Warga adalah istilah yang digunakan untuk individu atau penduduk yang menempati atau memiliki status keanggotaan dalam suatu wilayah tertentu, seperti negara, kota, desa, atau wilayah lainnya. Warga juga memiliki hak dan kewajiban tertentu sesuai dengan hukum dan peraturan yang berlaku di wilayah tersebut.

f. Metode *Electre* (*Elimination and Choice Expressing Reality*)

Metode *Electre* adalah metode pengambilan keputusan multikriteria berdasarkan pada konsep outranking yang menggunakan perbandingan berpasangan dari alternatif-alternatif berdasarkan setiap kriteria yang sesuai (Maffirotin, Wati, & Setyadi, 2018). Terdapat beberapa tahapan dan perumusan perhitungan dengan metode *Electre* yaitu:

1) Normalisasi Matriks Keputusan

Dalam prosedur ini, setiap atribut diubah menjadi nilai yang comparable. Setiap normalisasi dari nilai x_{ij} dapat dilakukan dengan persamaan (1).

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \text{ untuk } i = 1, 2, 3, \dots, m \text{ dan } j = 1, 2, 3, \dots, n. \quad (1)$$

Sehingga didapat matriks R hasil normalisasi pada persamaan (2)

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & & & \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (2)$$

R adalah matriks yang telah dinormalisasi, di mana menyatakan alternatif, menyatakan kriteria dan adalah normalisasi pengukuran pilihan dari alternatif ke- dalam hubungannya dengan kriteria ke-J.

2) Pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasi

Setelah dinormalisasi, setiap kolom dari matriks R dikalikan dengan bobot-bobot (w) yang ditentukan oleh pembuat keputusan. Sehingga, weighted normalized matrix adalah yang ditulis sebagai berikut.

$$V = R.W$$

$$\begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \vdots & & & \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \vdots & & & \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Di mana adalah matriks pembobotan, R matriks yang telah dinormalisasi dan V matriks hasil perkalian antara matriks pembobotan dan matriks yang telah dinormalisasi.

$$W = \begin{bmatrix} w_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & w_2 & \dots & 0 \\ \vdots & & & \\ 0 & 0 & \dots & w_n \end{bmatrix} \quad (4)$$

3) Menentukan himpunan *concordance* dan *discordance index*

Untuk setiap pasang dari alternatif k dan l (k, l = 1,2,3, ..., m dan k ≠ l) kumpulan kriteria dibagi menjadi dua himpunan

bagian, yaitu *concordance* dan *discordance*. Sebuah kriteria dalam suatu alternatif termasuk *concordance* jika:

$$C_{kl} = \{j, v_{kj} \geq v_{lj}\}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (5)$$

Sebaliknya, komplementer dari himpunan bagian *concordance* adalah himpunan *discordance*, yaitu bila:

$$D_{kl} = \{j, v_{kj} < v_{lj}\}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (6)$$

4) Menghitung matriks *concordance* dan *discordance*

Menghitung matriks *concordance*, untuk menentukan nilai dari elemen-elemen pada matriks *concordance* adalah dengan menjumlahkan bobot-bobot yang termasuk pada himpunan *concordance*, secara matematis dapat ditentukan pada persamaan (7).

$$c_{kl} = \sum_{j \in C_{kl}} w_j \quad (7)$$

Menghitung matriks *discordance*, untuk menentukan nilai dari elemen-elemen pada matriks *discordance* adalah dengan membagi maksimum selisih kriteria yang termasuk ke dalam himpunan bagian *discordance* dengan maksimum selisih nilai seluruh kriteria yang ada, secara matematis dapat ditentukan pada persamaan (8).

$$d_{kl} = \frac{\max\{|v_{kj} - v_{lj}|\} \mid j \in D_{kl}}{\max\{|v_{kj} - v_{lj}|\} \mid \forall j} \quad (8)$$

5) Menentukan matriks dominan *concordance* dan *discordance*

Menghitung matriks dominan *concordance*, matriks sebagai matriks dominan *concordance* dapat dibangun dengan bantuan nilai threshold, yaitu dengan membandingkan setiap nilai elemen matriks *concordance* dengan nilai threshold.

$$C = \frac{\sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m c_{kl}}{m(m-1)} \quad (9)$$

Sehingga elemen matriks F ditentukan pada persamaan (10).

$$f_{kl} = \begin{cases} 1, & \text{jika } c_{kl} \geq c \\ 0, & \text{jika } c_{kl} \leq c \end{cases} \quad (10)$$

Menghitung matriks dominan *discordance*, matriks G sebagai matriks dominan *discordance* dapat dibangun dengan bantuan nilai threshold :

$$d = \frac{\sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m d_{kl}}{m(m-1)} \quad (11)$$

Dan elemen matriks G ditentukan pada persamaan (12)

$$g_{kl} = \begin{cases} 1, & \text{jika } d_{kl} \geq d \\ 0, & \text{jika } d_{kl} < d \end{cases} \quad (12)$$

6) Menentukan *aggregate dominance matrix*

Matriks sebagai *aggregate dominance* matriks adalah matriks yang setiap elemennya merupakan perkalian antara elemen matriks dengan elemen matriks yang bersesuaian, secara matematis dapat dinyatakan pada persamaan (13).

$$e_{kl} = f_{kl} \times g_{kl} \quad (13)$$

7) Eliminasi alternatif yang *less favourable*

Matriks E memberikan urutan pilihan dari setiap alternatif, yaitu bila maka alternatif merupakan alternatif yang lebih baik dari pada A1. Sehingga, baris dalam matriks yang memiliki jumlah paling sedikit dapat di eliminasi. Dengan demikian, alternatif terbaik adalah alternatif yang mendominasi alternatif lainnya.

g. Metode Pengumpulan Data

1) Wawancara

Wawancara merupakan salah satu teknik yang dapat digunakan untuk mengumpulkan data penelitian. Secara sederhana dapat dikatakan bahwa wawancara (*interview*) adalah suatu kejadian atau suatu proses interaksi antara pewawancara

(*interviewer*) dan sumber informasi atau orang yang diwawancarai (*interviewee*) melalui komunikasi langsung. Dapat pula dikatakan bahwa wawancara merupakan percakapan tatap muka (*face to face*) antara pewawancara dengan sumber informasi, di mana pewawancara bertanya langsung tentang sesuatu objek yang diteliti dan telah dirancang sebelumnya (Yusuf, 2014).

a) Faktor-Faktor yang Memengaruhi Wawancara

Ada empat faktor yang menentukan keberhasilan dalam percakapan tatap muka maupun percakapan melalui media. Lebih-lebih lagi kalau percakapan itu menyangkut moral dan nilai-nilai. Keempat faktor tersebut adalah sebagai berikut:

- (1) Pewawancara
- (2) Sumber Informasi
- (3) Materi Pertanyaan
- (4) Situasi dan Kondisi

b) Jenis Wawancara

- (1) Wawancara Terencana-Terstruktur
- (2) Wawancara Terencana-Tidak Terstruktur
- (3) Wawancara Bebas

2) Observasi

Salah satu teknik yang dapat digunakan untuk mengetahui atau menyelidiki tingkah laku nonverbal yakni dengan menggunakan teknik observasi (Yusuf, 2014). Apabila kita mengacu pada fungsi pengamat dalam kelompok kegiatan, maka observasi dapat dibedakan lagi dalam dua bentuk yaitu:

- a) *Participant Observer*, yaitu suatu bentuk observasi di mana pengamat secara teratur berpartisipasi dan terlibat dalam kegiatan yang diamati. Dalam hal ini pengamat mempunyai fungsi ganda, sebagai peneliti yang tidak diketahui dan

dirasakan oleh anggota yang lain, dan kedua sebagai anggota kelompok, peneliti berperan aktif sesuai dengan tugas yang dipercayakan kepadanya.

- b) *Non-Participatioiz Observer*, yaitu suatu bentuk observasi di mana pengamat tidak terlibat langsung dalam kegiatan kelompok, atau dapat juga dikatakan pengamat tidak ikut serta dalam kegiatan yang diamatinya.

Kunci keberhasilan observasi sebagai teknik pengumpulan data sangat banyak ditentukan pengamat sendiri, sebab pengamat melihat, mendengar, mencium, atau mendengarkan suatu objek penelitian dan kemudian ia menyimpulkan dan apa yang diamati itu. Pengamat adalah kunci keberhasilan dan ketepatan hasil penelitian. Ialah yang memberi makna tentang apa yang diamatinya dalam realitas dan dalam konteks yang alami (*natural setting*), dialah yang bertanya, dan dia pulalah yang melihat bagaimana hubungan antara satu aspek dengan aspek yang lain pada objek yang diamatinya.

3) Kuesioner

Kuesioner merupakan alat pengumpulan data primer dengan metode survei untuk memperoleh opini responden. Kuesioner dapat didistribusikan kepada responden dengan cara:

- a) Langsung oleh peneliti (mandiri)
- b) Dikirim lewat pos (*mailquestionair*)
- c) Dikirim lewat computer, misalnya surat elektronik (*e-mail*).

Kuesioner dikirimkan langsung oleh peneliti apabila responden relatif dekat dan penyebarannya tidak terlalu luas. Lewat pos ataupun *e-mail* memungkinkan biaya yang murah, daya jangkauan responden lebih luas, dan waktu cepat. Tidak ada prinsip khusus namun peneliti dapat mempertimbangkan efektivitas dan efisiensinya dalam hal akan dikirim lewat pos, *e-*

mail ataupun langsung dari peneliti (Pujihastuti, 2010) dalam (Situmorang, 2019).

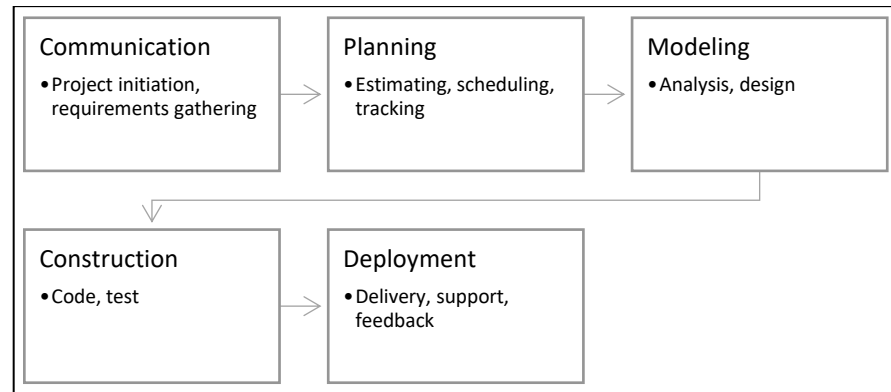
Berdasarkan pengertian tersebut dapat diketahui bahwa kuesioner adalah teknik pengumpulan data dengan memberikan seperangkat pertanyaan tertulis kepada responden untuk mengumpulkan data yang akan diolah dan menghasilkan informasi tertentu sehingga kuesioner dapat digunakan untuk memperoleh informasi pribadi misalnya sikap, opini, harapan dan keinginan responden. Idealnya semua responden mau mengisi atau lebih tepatnya memiliki motivasi untuk menyelesaikan pertanyaan ataupun pernyataan yang ada pada kuesioner penelitian.

h. Metode Pengembangan Sistem

Sistem yang sedang berjalan atau sedang digunakan oleh organisasi atau perusahaan akan terus dikembangkan untuk memperbaiki kekurangan-kekurangan pada sistem tersebut. *System Development Life Cycle* (SDLC) adalah sebuah metode yang digunakan untuk mengembangkan sebuah sistem. SDLC adalah sebuah proses logika yang digunakan oleh seorang *system analyst* untuk mengembangkan sistem informasi yang melibatkan *requirements, validation, training*, dan pemilik sistem (Mulyani, 2016).

Menurut (Presman, 2015) dalam (Nugraha, 2021), model waterfall adalah model klasik yang bersifat sistematis, berurutan dalam membangun *software*. Nama model ini sebenarnya adalah "*Linear Sequential Model*". Model ini sering disebut juga dengan "*Classic Life Cycle*" atau metode waterfall. Model ini termasuk ke dalam model *generic* pada rekayasa perangkat lunak dan pertama kali diperkenalkan oleh Winstom Royce sekitar tahun 1970 sehingga sering dianggap kuno, tetapi merupakan model yang paling layak dipakai dalam *Software Engineering* (SE). Model ini melakukan

pendekatan secara sistematis dan berurutan. Disebut dengan waterfall karena tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan.



Gambar 1 Tahapan Pembuatan Sistem Metode Waterfall

Berdasarkan Gambar 1 di atas, maka dapat diketahui bahwa tahapan sistem metode waterfall (Presman, 2015) dalam (Nugraha, 2021), yaitu:

1) Analisa kebutuhan (*Communication*)

Proses pengumpulan kebutuhan dalam perancangan sistem untuk memahami dasar dari sistem yang akan dibuat. Analis harus mengetahui ruang lingkup, fungsi-fungsi dan kemampuan kinerja yang ingin dihasilkan oleh sistem. Biasanya dilakukan pertemuan dengan konsumen yang akan memakai aplikasi yang akan dibuat.

2) Perencanaan Sistem (*Planning*)

Setelah ditetapkan untuk data apa saja yang akan digunakan dalam sistem, selanjutnya adalah perencanaan sistem ini akan dibuat seperti apa. Pada tahap ini menghasilkan *user requirement* sebagai data yang langsung menjelaskan tentang kebutuhan konsumen dalam pembuatan *software*.

3) Perencanaan (*Modelling*)

Setelah *user requirement* disetujui oleh pihak konsumen dan developer, digunakan metode modeling yang berisi lebih ke

arah analisa sistem yang akan dibuat. Dalam menganalisa biasanya digunakan konsep design atau gambar untuk lebih mudah dibaca konsepnya.

4) *Construction / Coding and Testing*

Setelah sistem sudah dianalisa dan di mapping dengan design yang sesuai, kemudian dilakukan pemrosesan alur sistem kedalam bahase program yang nantinya akan diproses oleh komputer. Proses ini dilakukan oleh developer. Setelah program sudah masuk kedalam sistem dan hasil sudah tersedia, data *output* akan di testing terlebih dahulu sebelum di implementasikan ke konsumen. Proses testing ini ditujukan untuk membandingkan *output* dari proses sebelumnya dengan hasil proses yang sudah dilakukan sistem. Jika data sudah sama atau lebih valid, sistem sudah siap untuk digunakan. Testing biasanya dilakukan oleh tim QC (*Quality Control*).

5) *Deployment*

Setelah aplikasi atau sistem sudah dites dan hasilnya valid, maka aplikasi siap untuk ditunjukkan dan dicoba oleh konsumen. Di sana tidak hanya penyampaian atau pembelajaran tentang aplikasi yang harus diberikan, tetapi juga dilakukan pengecekan jika ada data yang masih kurang sesuai dengan konsumen. Dari sini juga biasanya dilakukan *maintenance* aplikasi tersebut oleh tim dari pembuat aplikasi tersebut untuk memberikan arahan-arahan jika konsumen masih belum terlalu paham dengan aplikasi yang sudah dibuat.

i. Alat Pengembangan Sistem

1) *Unified Modelling Language (UML)*

Pemodelan merupakan penyederhanaan dari suatu permasalahan. Sasaran dari model adalah sebuah abstraksi dari segala sesuatu menjadi gambaran-gambaran yang lebih mudah untuk dipahami oleh berbagai pihak. Tujuan dari pemodelan

dalam konteks pengembangan sistem atau perangkat lunak adalah sebagai media visualisasi dan komunikasi antar berbagai pihak yang terlibat dalam pengembangan sistem atau perangkat lunak (Tohari, 2014).

Selain itu, pemodelan juga berfungsi sebagai alat dokumentasi, yaitu untuk menelaah lebih jauh perilaku dari suatu sistem secara seksama, dan untuk melakukan pengujian sistem yang telah dilakukan pengembangan.







Pemodelan ini, selayaknya apa yang dilakukan oleh seorang arsitek ketika akan membuat atau membangun sebuah apartemen, pada umumnya arsitek akan menggambar denah yang akan menggambarkan bentuk nyata dari apartemen yang akan dibuat. Dalam hal pembangunan atau pengembangan sistem tool yang digunakan bukanlah denah melainkan notasi-notasi. Pengelompokan diagram pada UML adalah sebagai berikut





a) *Diagram Use Case*

Use case adalah rangkaian atau uraian sekelompok yang saling terkait dan membentuk sistem secara teratur yang dilakukan atau diawasi oleh sebuah aktor. *Use case* digunakan untuk membentuk tingkah laku benda dalam sebuah model serta direalisasikan oleh sebuah kolaborasi. *Use case* diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Hal yang ditekankan pada diagram ini adalah apa yang diperbuat oleh sistem, dan bukan bagaimana. Sebuah *use case* merepresentasikan sebuah interaksi antar aktor dengan sistem. *Use case* menyatakan sebuah aktivitas atas pekerjaan tertentu, misalnya masuk ke sistem, membuat daftar belanja dan lain sebagainya. Aktor adalah sebuah entitas manusia atau mesin

yang berinteraksi dengan sistem untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tertentu.

Tabel 1 Notasi Diagram *Use Case*






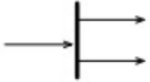

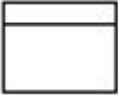
No	Notasi	Nama	Keterangan
1		<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
2		<i>Dependency</i>	Hubungan di mana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan memengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri.
3		<i>Generalization</i>	Hubungan di mana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
4		<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara eksplisit.
5		<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.
6		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek

No	Notasi	Nama	Keterangan
			lainnya.
7		<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem terbatas.
8		<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu actor.
9		<i>Collaborations</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemen (sinergi).
10		<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

b) *Diagram Activity*

Diagram *activity* memodelkan *workflow* proses bisnis dan urutan aktivitas dalam sebuah proses. Diagram ini sangat mirip dengan *flowchart* karena memodelkan *workflow* dari suatu aktivitas ke aktivitas lainnya atau dari aktivitas ke status. Membuat *activity diagram* pada awal pemodelan proses cukup menguntungkan untuk membantu memahami keseluruhan proses. *Activity diagram* juga bermanfaat untuk menggambarkan *parallel behavior* atau menggambarkan interaksi antara beberapa *use case*.





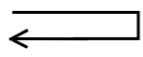
Tabel 2 Notasi Diagram Activity

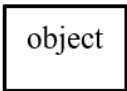
No	Notasi	Nama	Keterangan
1		<i>Start state</i>	Menunjukkan dimulainya suatu <i>workflow</i> pada sebuah <i>activity</i> diagram.
2		<i>End State</i>	Menggambarkan akhir dari pada sebuah <i>activity</i> diagram.
3		<i>Activity</i>	Menggambarkan sebuah pekerjaan atau tugas dalam <i>workflow</i> .
4		<i>Decision</i>	Menunjukkan titik yang harus dipilih apakah piliham pertama tau kedua
5		<i>State Transition</i>	Menunjukkan transisi atau aliran aktivitas. Transisi menunjukkan terjadinya perubahan status aktivitas.
6		<i>Fork</i> (Percabangan)	Menunjukkan 1 aliran aktivitas yang memiliki 2 atau lebih aliran aktivitas percabangan
7		<i>Join</i> (Penggabungan)	Menunjukkan 2 atau lebih aliran aktivitas percabangan yang bergabung menjadi 1 aliran aktivitas
8		<i>Swimlane</i>	Menggambarkan objek mana yang bertanggung jawab tertentu untuk aktivitas

c) *Diagram Sequence*

Diagram Sequence atau diagram urutan yaitu suatu diagram yang menampilkan interaksi-interaksi antar objek di dalam sistem yang disusun pada sebuah urutan atau rangkaian waktu. Diagram ini dapat menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai sebuah respon dari suatu kejadian untuk menghasilkan output tertentu.

Tabel 3 Notasi *Diagram Sequence*

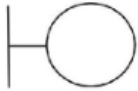


No	Notasi	Nama	Keterangan
1		<i>Actor</i>	Menggambarkan orang yang sedang berinteraksi dengan sistem.
2		<i>Entity Class</i>	Menggambarkan hubungan kegiatan yang akan dilakukan.
3		<i>Boundary Class</i>	Merupakan sebuah penggambaran dari form.
4		<i>Control Class</i>	Menggambarkan penghubung antara boundary dengan tabel.
5		<i>A Focus of control & a life time</i>	Menggambarkan tempat mulai dan berakhirnya sebuah pesan.
6		<i>A Message</i>	Menggambarkan pengiriman pesan.
7		<i>Message to Self</i>	Menggambarkan pengiriman pesan yang berulang.



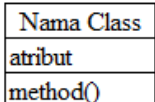
No	Notasi	Nama	Keterangan
8		Notasi Objek	Serupa diagram, digunakan dengan class namun untuk memodelkan kejadian (instance) obyek dengan nilai-nilainya. Dipakai oleh pengembang sistem

d) Diagram *Class*

Class diagram menggambarkan jenis-jenis dari objek dalam suatu sistem dan berbagai jenis hubungan statis yang ada diantaranya. Sebuah kelas merupakan kumpulan dari objek yang memiliki karakteristik yang sama seperti atribut, operasi hubungan, dan semantik. Sebuah kelas mengimplementasi satu atau lebih *interface*.

Tabel 4 Notasi Diagram *Class*

No	Notasi	Nama	Keterangan
1		<i>Boundary</i>	Boundary merupakan class yang menyalurkan interaksi antara sistem dengan dunia sekitarnya seperti <i>form</i> , laporan, objek-objek pada <i>form</i> .
2		<i>Asociation</i>	menunjukkan komunikasi satu arah atau dua arah.
3		<i>Generalisasi</i>	Relasi antar kelas dengan makna spesialisasi generalisasi (umum-khusus)

No	Notasi	Nama	Keterangan
4		<i>Control</i>	<i>Control</i> digunakan untuk menghubungkan <i>Boundary</i> dengan tabel.
5		<i>Entity</i>	Menangani informasi yang mungkin akan selalu disimpan dalam proses bisnis. <i>Entity</i> juga dapat digunakan untuk mewakili tabel-tabel yang terdapat dalam database.
6		<i>Class</i>	Menggambarkan struktur objek dari sistem, yang memuat yang objek-objek terdapat dalam sistem beserta hubungan atau relasi antar objek

2) Lembar Kerja Tampilan (LKT)

Selama proses merancang tampilan, Perancang seharusnya membuat dokumentasi akan bentuk-bentuk tampilan yang akan diimplementasikan. Perancang dapat menggunakan piranti bantu sederhana yang digunakan mendokumentasikan wajah antarmuka yang diinginkan. Piranti bantu yang akan dijelaskan hanya berbentuk lembaran kertas Lembaran kertas yang dimaksud diberi nama dengan Lembar Kerja Tampilan (LKT) (Irawati, 2012).

No	
Tampilan	Navigator
Keterangan	

Gambar 2 Lembar Kerja Tampilan (LKT)

Berdasarkan gambar 2, LKT terdiri dari empat bagian, yaitu:

- a) Nomor lembar kerja.
- b) Bagian tampilan, berisi sketsa yang akan muncul dilayar.
- c) Bagian navigator, menjelaskan kapan tampilan itu akan muncul dan berubah menjadi tampilan.
- d) Bagian keterangan, berisi penjelasan singkat mengenai atribut tampilan yang dipakai.

j. Metode Pengujian Sistem

Pengujian adalah proses untuk menemukan *error* pada perangkat lunak sebelum dikirim kepada pengguna. Pengujian *software* adalah kegiatan yang ditujukan untuk mengevaluasi atribut atau kemampuan program dan memastikan bahwa itu memenuhi hasil yang dicari, atau suatu investigasi yang dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai kualitas dari produk atau layanan yang sedang diuji (*under test*), pengujian perangkat lunak akan memberikan pandangan mengenai perangkat lunak secara objektif dan independen yang bermanfaat dalam operasional bisnis untuk memahami tingkat risiko pada implementasinya sebelum disampaikan kepada pelanggan (Sulistyanto, 2017).

Berikut merupakan berbagai teknik pengujian diantaranya adalah:

1) Pengujian *Black Box*

Metode pengujian *Black Box* menekankan pengujian pada fungsionalitas yang ada dari setiap bagian di dalam sistem yang dibuat tanpa mengetahui bait program yang ada. Pengujian ini dilakukan setelah bait program yang ada selesai untuk dibuat.

Pengujian yang digunakan untuk mengetahui apakah semua fungsi perangkat lunak telah berjalan semestinya sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah didefinisikan. Metode *Black Box* memungkinkan perekrut perangkat lunak

mendapatkan serangkaian kondisi input yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk suatu program (Sulistyanto, 2017).

Black Box dapat menemukan kesalahan dalam kategori berikut:

- a) Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang
- b) Kesalahan *interface*
- c) Kesalahan dalam struktur data / akses basis data eksternal
- d) Inisialisasi dan kesalahan terminasi
- e) Validitas fungsional
- f) Kesensitifan sistem terhadap nilai *input* tertentu
- g) Batasan dari suatu data

2) Pengujian *White Box*

Metode pengujian dengan menggunakan struktur kontrol program untuk memperoleh kasus uji. Pengujian *White Box* digunakan untuk memperlihatkan cara kerja dari produk secara rinci sesuai dengan spesifikasinya (Sulistyanto, 2017). Melalui penggunaan metode pengujian *White Box* akan didapatkan kasus uji yang:

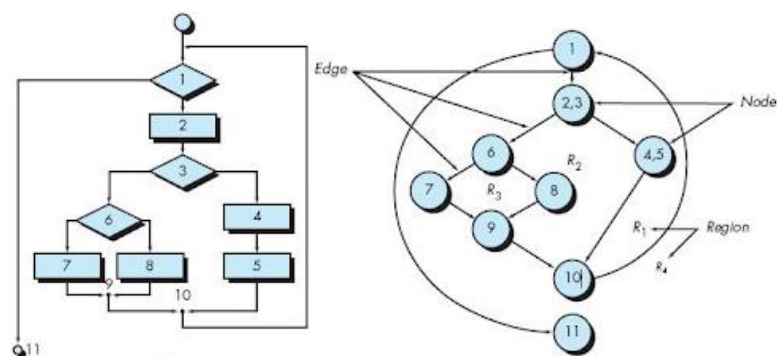
- a) Menjamin seluruh jalur independen di dalam modul yang dieksekusi sekurang-kurangnya sekali - menguji semua keputusan logikal;
- b) Menguji seluruh *Loop* yang sesuai dengan batasannya;
- c) Menguji seluruh struktur data internal yang menjamin validitas.

Selain kasus uji di atas, terdapat jenis-jenis *White Box testing* sebagai berikut:

a) Basis Path

Basis Path (*Flowchart & Flowgraph*) atau Pengujian Jalur Dasar merupakan pengujian yang memungkinkan penguji untuk mengukur kompleksitas logika dari desain

prosedural dan menggunakannya sebagai petunjuk dalam menetapkan rangkaian jalur yang dieksekusi. Metode identifikasi yang berdasarkan pada jalur, struktur atau koneksi yang ada dari suatu sistem ini biasa disebut juga sebagai brach testing, karena cabang-cabang dari kode atau fungsi logika diidentifikasi dan di tes, atau disebut juga sebagai *control-flow testing*. Hal tersebut dalam dilihat dari gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3 Basis Path (Flowchart & Flowgraph)

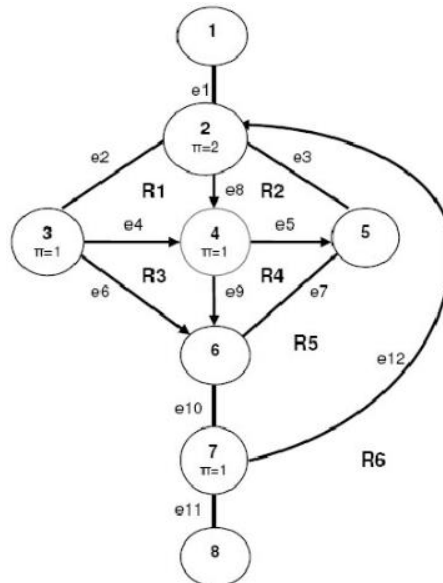
Notasi grafik alir (*flow graph*) merupakan notasi yang menggambarkan alur kontrol program yang logis. Berdasarkan gambar 3 di atas, *flowgraph* memiliki beberapa komponen, yaitu:

- (1) *Nodes* (titik/simpul), yaitu lingkaran yang memiliki arti dari satu atau lebih pernyataan non-percabangan yang akan ditinjau saat eksekusi program.
- (2) *Predicate Node, node* (simpul) yang berisi kondisi percabangan.
- (3) *Edges/Link* (anak panah), ditunjukkan dengan simbol anak panah yang menunjukkan jalur logika program untuk menghubungkan antar *node*.

b) Cyclomatic Complexity

Cyclomatic Complexity adalah pengukuran *software* yang memberikan pengukuran kuantitatif dari kompleksitas

logika program. Dalam metode pengujian jalur dasar. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4 *Cyclomatic Complexity*

Dalam metode pengujian jalur dasar, *cyclomatic complexity* menunjukkan banyaknya jalur independen dalam basis set suatu program dan menyajikan batas atas untuk jumlah pengujian yang harus dilakukan untuk memastikan bahwa tiap-tiap pernyataan telah dijalankan minimal satu kali.

Cyclomatic complexity dapat dihitung dengan menggunakan tiga cara, yaitu:

- (1) Jumlah region dari flow graph.
- (2) Menghitung berdasarkan dengan jumlah edge dan node yang ada pada flow graph.

$$V(G) = E - N + 2$$

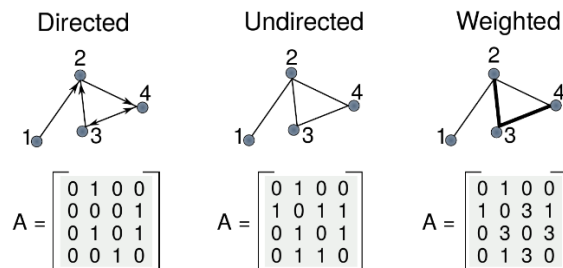
Dimana E merupakan jumlah *edge* (tepi) dari grafik alir, dan N merupakan jumlah dari *node* dari grafik alir.

- (3) Menghitung berdasarkan *predicate node*

$$V(G) = P + 1$$

Di mana P adalah jumlah *predicate node* grafik alir.

c) *Graph Matrix*



Gambar 5 *Graph Matrix*

Berdasarkan gambar 5, *Graph Matrix* adalah *matrix* berbentuk segi empat sama sisi, di mana jumlah baris dan kolom sama dengan jumlah *node*, dan identifikasi baris dan kolom sama dengan identifikasi *node*, serta isi data adalah keberadaan penghubung antar *node*.

3) Pengujian UAT (*User Acceptance Test*)

User Acceptance Test (UAT) atau Uji Penerimaan Pengguna adalah suatu proses pengujian oleh pengguna yang dimaksudkan untuk menghasilkan dokumen yang dijadikan bukti bahwa software yang telah dikembangkan telah dapat diterima oleh pengguna, apabila hasil pengujian sudah bisa dianggap memenuhi kebutuhan dari pengguna (Simarmata, 2010).

Proses UAT didasarkan pada dokumen *requirement* yang disepakati bersama dokumen *requirement* adalah dokumen yang berisi lingkup pekerjaan *software* yang harus dikerjakan, dengan demikian maka dokumen ini semestinya menjadi acuan untuk pengujian.

a) Proses UAT

Proses UAT adalah pemeriksaan dan pengujian terhadap hasil pekerjaan. Diperiksa apakah item-item yang ada dalam dokumen *requirement* sudah ada dalam software yang diuji atau tidak. Diuji apakah semua item yang telah ada dapat memenuhi kebutuhan penggunanya.

b) Skenario

Skenario UAT adalah suatu rencana yang disusun untuk dijalankan sesuai dengan urutan yang telah ditetapkan. Suatu skenario akan mencakup perencanaan pelaksanaan dan proses pengujian dari awal pemasangan software sampai dengan akhir proses.

c) Dokumen UAT

Hasil dari UAT adalah dokumen yang menunjukkan bukti pengujian, berdasarkan bukti pengujian inilah dapat diambil kesimpulan, apakah software yang diuji telah dapat diterima atau tidak.

2. Kajian Pustaka

- a. Menurut Daniel Kosim (2015) dalam skripsinya yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Bantuan Pemugaran Rumah Tidak Layak Huni pada Kecamatan Batang dengan Metode Weighted Product yang merumuskan masalah bahwa proses penyeleksian masih dilakukan manual sementara persyaratan yang akan menjadi penilaian cukup banyak sedangkan petugasnya juga terbatas serta waktu penyeleksian yang cukup singkat.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Weighted Product di mana metode ini sama halnya dengan proses normalisasi, yaitu menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut dan setiap atribut harus dipangkatkan dulu dengan bobot atribut yang bersangkutan.

Kelemahan dari sistem ini yaitu perlu adanya pengembangan lebih lanjut untuk kedepannya, baik berupa tampilan maupun kriteria-kriteria yang menyesuaikan petunjuk teknis dari pemerintahan setempat.

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu terwujudnya Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Bantuan Pemugaran Rumah Tidak Layak Huni pada Kecamatan Batang dengan Metode

Weighted Product yang dapat membantu petugas dalam menyeleksi calon penerima bantuan di Kecamatan Batang.

- b. Menurut Nanda Sofiyana (2019) dalam skripsinya yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Web pada PT. Kusuma Kencana Mulya yang merumuskan masalah bahwa pemilihan karyawan masih menggunakan pemilihan hasil rekomendasi karyawan-karyawan itu sendiri dan hanya melihat dari daftar absensi karyawan serta kinerja karyawan yang dipantau langsung oleh atasan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Fuzzy Tsukamoto di mana metode ini bersifat intuitif dan dapat memberikan tanggapan berdasarkan informasi yang bersifat kualitatif, tidak akurat, dan ambigu.

Kelemahan dari sistem ini yaitu sistem belum ada fitur untuk mengelompokkan penerima reward berdasarkan score yang didapat

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu terwujudnya Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Web pada PT. Kusuma Kencana Mulya yang dapat membantu pihak HRD dalam menilai kinerja karyawan untuk menentukan bonus yang akan diberikan kepada karyawan terbaiknya.

- c. Menurut Ferry Ardiansyah (2016) dalam skripsinya yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Evaluasi Kinerja Karyawan Berdasarkan Penilaian Metode 360-Degree di Rumah Sakit Khodijah Pekalongan yang merumuskan masalah bahwa proses penilaian kinerja karyawan masih bersifat satu arah dan penilaiannya juga menggunakan cara manual dengan buku laporan yang harus diisi oleh masing-masing koordinator unit kerja serta pada proses *input* nilai dilakukan dengan *software* pengolah angka berdasarkan buku laporan penilaian yang sudah terkumpul.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode 360-degree yang memungkinkan untuk proses pengawasan kinerja karyawan secara menyeluruh, jadi penilaian tidak hanya satu arah sehingga dapat membantu proses penilaian agar lebih cepat, akurat dan menghasilkan sebuah laporan yang baik dan mudah dipahami untuk menjadi bahan evaluasi.

Kelemahan dari sistem ini yaitu belum ada fitur menu untuk mengelola data yang berkaitan dengan kepegawaian seperti, data presensi karyawan, promosi jabatan, dan mutasi karyawan.

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu terwujudnya Sistem Pendukung Keputusan Evaluasi Kinerja Karyawan Berdasarkan Penilaian Metode 360-Degree di Rumah Sakit Khodijah Pekalongan yang dapat membantu proses penilaian kinerja dari atasan ke bawahan, dari bawahan ke atasan, dan sesama rekan kerja.

F. METODOLOGI PENELITIAN

1. Metode Pengumpulan Data

a. Data Primer

Data yang diperoleh secara langsung dari tempat penelitian yaitu dengan cara:

1) Observasi

Kegiatan observasi dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung terhadap proses penerimaan bantuan bagi warga desa Bandengan yang bertempat di Kelurahan Bandengan.

2) Wawancara

Wawancara dilakukan secara langsung dengan tanya jawab kepada Bapak Muhammad Rusman Aji, S.E. selaku Kepala Desa Kelurahan Bandengan saat ini dan tim penyeleksi mengenai proses penerimaan bagi warga desanya yang layak

serta data apa saja yang akan dijadikan acuan dalam penerimaan tersebut.

b. Data Sekunder

Data yang diperoleh secara tidak langsung seperti jurnal dan buku yang berkaitan dengan judul dalam membantu mencari referensi yang diperlukan sehingga dapat membantu dalam menyelesaikan skripsi ini nantinya.

2. Metode Pengembangan Sistem

Metode yang akan digunakan adalah metode *waterfall*. Dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

a. *Communication*

Pada tahap ini dilakukan penyusunan berbagai kebutuhan yang berkaitan dengan pembuatan Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Bantuan Bagi Warga Desa Bandengan yang cepat dan akurat menggunakan metode *Electre* mulai dari perencanaan jadwal kegiatan, penyusunan pertanyaan untuk pengumpulan data melalui wawancara dan kuisisioner.

b. *Planning*

Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang ada dan memberi usulan solusi yang tepat dengan cara melakukan pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan kuesioner sehingga dapat mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non fungsional sistem, menentukan siapa saja pengguna sistem, menentukan kriteria dan variabel sistem pendukung keputusan yang akan dibuat.

c. *Modelling*

Pada tahap ini dilakukan perancangan terhadap sistem yang akan dibangun yaitu perancangan sistem meliputi diagram *use case* untuk memodelkan gambaran perilaku sistem yang berjalan dan perilaku sistem yang akan dibangun, diagram *activity* untuk menggambarkan aktivitas yang berjalan pada sistem berdasarkan

dari diagram *use case*, diagram *sequence* untuk menggambarkan urutan proses pada setiap aktivitas sistem yang akan dibangun, diagram *class* untuk menggambarkan relasi antar tabel database sistem. Alat bantu perancangan sistem menggunakan UML dan perancangan tampilan sistem menggunakan LKT.

d. *Contruction*

Tahap ini merupakan tahapan implementasi dari hasil analisis dan perancangan sistem ke dalam pembuatan program (coding) dengan framework Codeigneter 4. Sistem pendukung keputusan ini juga nantinya akan dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *javascrip* serta MySQL sebagai databasenya

e. *Deployment*

Tahapan terakhir yaitu pendistribusian Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Bantuan Bagi Warga Desa Bandengan Menggunakan Metode *Electre* kepada pihak atau tim penyeleksi serta melakukan pelatihan tata cara penggunaan sistem tersebut.

3. Metode Pengujian

a. *White Box*

Pengujian ini dilakukan terhadap logika sistem untuk menguji kebenaran alur logika program sistem yang telah dibuat dengan cara memberikan kondisi program menggunakan diagram alir (*flowchart*).

b. *Black Box*

Pengujian ini dilakukan terhadap tombol-tombol sistem yang ada pada Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Bantuan Bagi Warga Desa Bandengan Menggunakan Metode *Electre* apakah sudah sesuai dengan fungsinya atau belum.

c. *User Acceptance Test* (UAT)

Pengujian ini dilakukan kepada tim penyeleksi untuk memastikan apakah sistem telah berjalan sesuai kebutuhan.

G. JADWAL KEGIATAN

No	Kegiatan	Mulai	Selesai	Januari 2024				Februari 2024				Maret 2024				April 2024			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Penyusunan Proposal	01/01/2024	07/01/2024																
2	Perencanaan	08/01/2024	21/01/2024																
3	Analisis	22/01/2024	31/01/2024																
4	Desain	01/02/2024	20/02/2024																
5	Implementasi	21/02/2024	22/04/2024																
6	Pengujian	23/04/2024	30/04/2024																
7	Penyusunan Laporan	01/01/2024	30/04/2024																

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, E. Y., & Irviani, R. (2017). *Pengantar Sistem Informasi*. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET.
- Irawati, D. A. (2012). *Buku Ajar Interaksi Manusia dan Komputer*. Malang: Politeknik Negeri Malang.
- Kustiyahningsih, Y., & Anamisa, D. R. (2020). *Sistem Informasi & Implementasi untuk Pendukung Keputusan*. Malang: Media Nusa Creative.
- Lubis, M. H., Amin, M., Lubis, J. R., Irawan, F., Purnomo, N., & Tanjung, A. A. (2022). *Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Maffirotin, S. M., Wati, M., & Setyadi, H. J. (2018, Juni). Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Sosial Daerah Kutai Kartanegara Menggunakan Metode Electre. *JURTI (Jurusan Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, II, 9-16.
- Mulyani, S. (2016). *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Keuangan Daerah Notasi Pemodelan Unified Modeling Language (UML)*. Bandung: Abdi Sistemaika.
- Nugraha, P. G. (2021). RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI SOFTWARE POINT OF SALE (POS) DENGAN METODE WATERFALL BERBASIS WEB. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 92-103.
- Presman, R. (2015). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: ANDI Offset.
- Situmorang, T. E. (2019). Perancangan Aplikasi Pengujian Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian. *KAKIFIKOM (KUMPULAN ARTIKEL KARYA ILMIAH FAKULTAS ILMU KOMPUTER)*, 01, 54-58.
- Sulistyanto, H. (2017). URGENSI PENGUJIAN PADA KEMAJEMUKAN PERANGKAT LUNAK DALAM MULTI PERSPEKTIF. *Komuniti : Jurnal Komunikasi dan Teknologi Informasi*, 65-74.
- Tohari, H. (2014). *Analisa Serta Perancangan Sistem Informasi Melalui Pendekatan UML*. Yogyakarta: ANDI Offset.
- Yusuf, M. A. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif & Penelitian Gabungan*. Jakarta: Kencana.