

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pencapaian Terdahulu

Pencapaian terdahulu bertujuan untuk mendapatkan perbandingan dan acuan. Selain itu, untuk menghindari kesamaan dengan penelitian ini. Maka dalam tugas akhir ini harus memiliki referensi penelitian terdahulu.

Referensi penelitian pertama dibuat oleh Fadhil Haiban (2019) melakukan penelitian serupa yang berjudul Implementasi Algoritma K-Means *Clustering* pada *Ticketing Support* di PT. XYZ. Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan masalah yang muncul saat mengelola isu atau masalah di PT. XYZ. Saat ini, ada banyak isu yang dilaporkan ke divisi IT, tetapi tidak adanya panduan tentang tingkat kepentingan dari masalah tersebut menyebabkan penanganannya kurang efektif. Selain itu, tidak adanya sistem pencatatan isu yang efektif juga menjadi masalah tersendiri. Oleh karena itu, aplikasi ticketing support yang menggunakan algoritma K-Means *Clustering* telah dirancang untuk mengelompokkan tingkat kepentingan dari isu yang diterima. Proses ini akan membentuk cluster yang akan membantu teknisi menentukan isu mana yang harus diselesaikan terlebih dahulu.

Penelitian lainnya adalah oleh Arif Maulana (2020) melakukan penelitian serupa yang berjudul Rancang Bangun Aplikasi *Helpdesk* Dengan Algoritma K-Means *Clustering* (Studi Kasus : PT XYZ) Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan jadwal penyelesaian pekerjaan dan prioritas di perusahaan PT XYZ menggunakan metode K-Means clustering dengan menggunakan dua variabel yaitu sisa hari dan prioritas. Penelitian ini menghasilkan empat kelompok waktu penyelesaian pekerjaan, yaitu sangat buruk jika penyelesaian pekerjaan melewati 5 hari dari tanggal yang dijadwalkan, sedang jika penyelesaian pekerjaan melewati 1 sampai 5 hari dari tanggal yang dijadwalkan, baik jika penyelesaian pekerjaan sesuai dengan tanggal yang dijadwalkan, dan sangat baik jika penyelesaian pekerjaan sebelum tanggal yang dijadwalkan. Aplikasi helpdesk yang dihasilkan dari penelitian ini dikembangkan menggunakan metode waterfall.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Raditya Citra Oktaviyani dan B.A Herlambang Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan sistem pendukung teknologi universitas di Universitas Singaperbangsa Karawang. Sistem helpdesk

OsTicket digunakan untuk tujuan ini. Selain itu, mengefektifkan sistem pelaporan universitas dengan menggunakan UPT-TIK yang merupakan unit kerja yang dikelola oleh bagian akademik universitas. Penelitian ini menggunakan prototype sebagai model pengembangan sistem yang hanya dapat menampilkan rancangan aplikasi saja. Penelitian yang dilakukan oleh Raditya Citra Oktaviyani dan B.A. Herlambang memiliki kesamaan dengan penelitian ini karena keduanya menggunakan sistem yang memberikan kemudahan dalam melaporkan masalah gangguan dan menggunakan perancangan sistem berbasis UML (Unified Modeling Language). Namun, perbedaannya adalah bahwa objek penelitian yang digunakan adalah perusahaan kelapa sawit (PT. Perkebunan Nusantara VI) dan sistem yang dirancang hanya sebatas prototype saja yang hanya dapat menampilkan rancangan aplikasi saja.

Penelitian lain oleh Dian Yunadi, Nina Sulistiyowati dan Azhari Ali Ridho pada tahun 2020 Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah civitas akademika dalam melaporkan masalah TIK yang ada di Universitas Singaperbangsa Karawang dan memberikan informasi kepada civitas akademika tentang perkembangan masalah yang telah dilaporkan. Hasil dari penelitian ini adalah sistem ticketing helpdesk yang menggunakan OsTicket untuk membantu civitas akademika dalam melaporkan masalah dan memberikan informasi kepada UPT-TIK Universitas Singaperbangsa Karawang. Penelitian ini mirip dengan penelitian yang dilakukan oleh Dian Yunadi, Nina Sulistiyowati, dan Azhari Ali Ridho, yaitu dengan menyediakan sistem yang mempermudah pelaporan masalah, namun perbedaannya adalah penelitian tersebut hanya merancang prototype sistem yang hanya dapat menampilkan desain aplikasi saja.

Penelitian lain oleh Anak Agung Ngurah Krisnanda Putra (2021) yang berjudul ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING PADA APLIKASI BERBASIS WEB UNTUK PENGELOMPOKAN DATA HASIL SELEKSI BEASISWA Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah yang ada dan menyelesaikannya dengan cara membuat aplikasi web yang menggunakan algoritma pengelompokan K-Means untuk memproses pengelompokan data. Metode penelitian yang digunakan adalah gabungan, dengan mengumpulkan data melalui observasi dan wawancara dan mengujinya menggunakan *white box* dan *black box* testing.

Penelitian lain oleh Asroni Dkk (2018) yang berjudul Penerapan Metode *Clustering* dengan Algoritma K-Means pada Pengelompokan Data Calon Mahasiswa Baru di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (Studi Kasus: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, dan Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik). Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan data calon mahasiswa baru di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan menggunakan metode clustering dan algoritma K-means. Persamaan dengan penulis lain dalam penelitian ini adalah penerapan algoritma K-means clustering untuk mengambil keputusan dalam aplikasi yang dibuat.

Penelitian lain oleh Muhammad Iqbal dan Haryati (2022) yang berjudul *COMPUTER ASSISTED TEST UNTUK PENGELOMPOKAN JABATAN TEKNISI MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS (STUDI KASUS : PT. XYZ)* Sistem informasi computer assisted test ini dibuat dengan tujuan untuk meningkatkan sistem ujian teknisi dari manual menjadi terkomputerisasi dengan menyimpan prosedur ujian dalam sebuah database di komputer. Sistem ini dikembangkan dengan mengacu pada metode *SDLC (System Development Life Cycle)* yang memiliki tahapan-tahapan khas dalam pemrosesan *Waterfall*. Platform sistem informasi ini berbasis web dengan interface admin untuk mengelola user atau teknisi, mengelola bank soal, dan mengelola nilai ujian, serta interface user untuk mengerjakan soal ujian. Data nilai ujian akan diproses dengan algoritma K-means untuk menentukan bidang keahlian dari setiap teknisi.

Penelitian lain oleh Rimba Prasasti dkk (2022) yang berjudul “Optimalisasi K-Means Dalam Pengelompokan Ancaman Insiden Aplikasi Yang Dilaporkan Melalui Service Desk TIK”. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas penanganan masalah yang dilaporkan melalui Service Desk TIK dari layanan click, call, counter (3C), yaitu bentuk transformasi layanan digital Perpajakan. Banyaknya laporan masalah menyebabkan kendala dalam penanganan dan penyelesaian masalah. Dengan menggunakan metode clustering K-Means secara unsupervised learning untuk mengelompokkan ancaman insiden, diharapkan dapat membantu proses penyelesaian yang lebih efektif. Untuk meningkatkan nilai akurasi yang lebih baik, optimalisasi dilakukan dengan menggunakan word embedded dan algoritma Elkan dan Lloyd pada K-Means. Hasil terbaik didapatkan

pada jumlah kluster 4 yang dievaluasi menggunakan Silhouette Score, Calinski Harabasz, dan Davies-Bouldin Index. Hasil terbaik dari penerapan model pada algoritma K-Means dan parameter algoritma Elkan dengan word embedding CountVectorizer adalah sebesar 71,94% pengelompokan yang sesuai.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Parasian D P Silitonga dan Irene Sri Morina (2017) yang berjudul “Klusterisasi Pola Penyebaran Penyakit Pasien Berdasarkan Usia Pasien Dengan Menggunakan K-Means Clustering”, Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan pola kecenderungan penyakit pasien berdasarkan kelompok usia dengan menggunakan metode clustering K-Means pada data pasien selama periode tertentu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase pasien dengan usia tua adalah yang terbesar, diikuti oleh pasien dengan usia parobaya. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi Dinas Kesehatan dalam penyuluhan kesehatan bagi masyarakat. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menambahkan variasi data yang lebih luas dan menggunakan metode clustering lainnya.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Agus Perdana Windarto (2017) yang berjudul “Penerapan Data Mining Pada Ekspor Buah-Buahan Menurut Negara Tujuan Menggunakan K-Means Clustering”, Penelitian ini membahas tentang penerapan data mining untuk menganalisis ekspor buah-buahan ke berbagai negara menggunakan metode clustering K-Means. Sumber data penelitian ini adalah dokumen-dokumen impor-ekspor yang disediakan oleh Direktorat Jenderal Bea dan Cukai. Data yang digunakan adalah data tahun 2002-2015 yang terdiri dari 11 variabel, yaitu jumlah ekspor berat bersih (netto) dan nilai Free On Board (FOB). Data kemudian diolah dengan cara mengelompokkannya ke dalam 3 cluster yaitu cluster tingkat ekspor tinggi, cluster tingkat ekspor sedang, dan cluster tingkat ekspor rendah. Setelah dilakukan clustering, diperoleh centroid data untuk masing-masing cluster yaitu 904.276,5 untuk cluster tingkat ekspor tinggi, 265.501 untuk cluster tingkat ekspor sedang, dan 34.280,1 untuk cluster tingkat ekspor rendah. Berdasarkan hasil clustering, dapat diketahui bahwa India dan Pakistan termasuk dalam cluster tingkat ekspor tinggi, Singapura, Bangladesh, dan negara lainnya termasuk dalam cluster tingkat ekspor sedang, dan Hongkong, Tiongkok, Malaysia, Nepal, Vietnam, dan Iran termasuk dalam cluster tingkat ekspor rendah. Hasil

penelitian ini dapat memberikan masukan kepada pemerintah mengenai prioritas negara-negara tujuan ekspor buah-buahan berdasarkan hasil clustering yang telah dilakukan.

2.2. Tinjauan Teoritis

2.2.1. Helpdesk

Fasilitas komunikasi yang disebut Helpdesk merupakan titik kontak tunggal (SPOC) bagi pelanggan atau pengguna untuk berkomunikasi dengan tim pendukung di perusahaan yang menyediakan produk atau jasa. Kebanyakan orang mengirimkan keluhan atau pertanyaan melalui telepon, email, atau website yang tersedia. Tim Helpdesk akan menanggapi pertanyaan tersebut pertama kali dan, dengan bantuan aplikasi sistem Helpdesk, akan mencari solusi untuk masalah yang diajukan. Jika tim Helpdesk dapat menyelesaikannya, maka tiket Helpdesk akan ditutup, tetapi jika tidak, maka tiket akan diarahkan ke tim teknisi atau tim support. Helpdesk yang baik juga bertugas mencatat dan mengklasifikasikan masalah dan solusi yang terjadi, sehingga dapat menjadi sumber pengetahuan yang berguna bagi perusahaan. Untuk memfasilitasi rekap data, monitoring kegiatan, dan pelaporan, Helpdesk sebaiknya didukung oleh perangkat lunak khusus yang dapat mengelompokkan masalah, menyimpan pengetahuan dari solusi yang diperoleh, dan memberikan prioritas pengerjaan. Ini juga membantu staf TI ketika menghadapi masalah di perusahaan dengan banyak pengguna.

2.2.2. Sistem Pendukung Keputusan

Pengambilan keputusan merupakan aspek penting dalam kehidupan manusia yang harus dihadapi setiap orang. Keputusan seringkali dibuat berdasarkan pertimbangan tertentu atau penalaran logis, dengan tujuan memilih alternatif terbaik dari beberapa pilihan dan mencapai tujuan tertentu. Keputusan adalah hasil dari memilih salah satu dari beberapa alternatif untuk memecahkan suatu masalah setelah melalui pemikiran yang matang. Pemimpin membuat keputusan untuk memecahkan masalah yang dihadapi organisasinya dengan memilih solusi terbaik berdasarkan kriteria tertentu. Pengambilan keputusan harus sistematis, melibatkan pengumpulan fakta, pertimbangan alternatif yang cermat, dan pemilihan tindakan yang paling tepat berdasarkan perhitungan. Sistem adalah kumpulan objek seperti

orang, sumber daya, konsep, dan prosedur yang dimaksudkan untuk melakukan fungsi tertentu atau memenuhi tujuan tertentu. Ini juga merupakan sekelompok komponen yang berinteraksi satu sama lain untuk mencapai tujuan bersama. McLeod (1998) mendefinisikan sistem pendukung keputusan sebagai sistem informasi yang ditujukan pada suatu masalah tertentu yang harus dipecahkan oleh seorang manajer, dan sebagai sistem informasi yang membantu manajemen memecahkan masalah yang dihadapinya. Definisi yang lebih lengkap adalah sistem informasi khusus yang dirancang untuk memecahkan masalah tertentu yang harus diselesaikan oleh seorang manajer di berbagai tingkatan. Sistem informasi komputer yang membantu manajemen dalam mengambil keputusan dengan memberikan berbagai pilihan solusi yang dihasilkan dari data atau model yang digunakan untuk memecahkan masalah yang terstruktur atau tidak terstruktur. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem berbasis komputer yang berinteraksi dengan pembuat keputusan dengan menggunakan data dan model untuk memecahkan masalah yang tidak terstruktur. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang didukung oleh sistem informasi berbasis komputer dapat membantu seseorang meningkatkan kinerjanya dalam pengambilan keputusan. Seorang manajer di perusahaan dapat memecahkan masalah semi terstruktur, sehingga manajer dan komputer harus bekerja sama sebagai tim pemecah masalah untuk memecahkan masalah di area semi terstruktur. Sistem Pendukung Keputusan menggunakan sumber daya data dan model analitis untuk mendukung proses pemecahan masalah manajer dan profesional. Sistem Pendukung Keputusan dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis: Sistem Pendukung Keputusan Terstruktur dan Sistem Pendukung Keputusan Tidak Terstruktur. Sistem Pendukung Keputusan Terstruktur dirancang untuk memecahkan masalah terstruktur, sedangkan Sistem Pendukung Keputusan Tidak Terstruktur dirancang untuk memecahkan masalah tidak terstruktur.

2.2.3. Ticketing

Ticketing adalah sistem untuk mencatat dan menangani masalah yang terjadi dalam suatu organisasi. Karcis gangguan, atau laporan masalah, digunakan untuk mengikuti dan menyelesaikan masalah yang muncul. Awalnya, sistem ticketing masalah berasal dari sistem pelaporan kertas di industri manufaktur, tetapi

sekarang kebanyakan berbasis web dan terkait dengan layanan pelanggan seperti call center atau e-business.

2.2.4. Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan adalah ilmu yang mempelajari cara membuat sistem komputer bekerja seperti manusia (Devianto & Dwiasnati, 2020). Ini merupakan cabang ilmu komputasi yang menangani pengetahuan dan pemrosesan informasi dalam suatu sistem. Penggunaan kecerdasan buatan dapat membantu mengambil keputusan dengan menganalisis dan menggunakan data yang tersedia. Pada era digital saat ini, kecerdasan buatan memiliki banyak dampak positif dan banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

2.2.5. Clustering

Clustering atau klasifikasi adalah teknik yang digunakan untuk membagi data menjadi beberapa kelompok berdasarkan kesamaan yang telah ditentukan. Setiap kelompok disebut cluster, yang terdiri dari objek data yang mirip satu sama lain dalam cluster yang sama dan tidak mirip dengan objek dari cluster lain. Objek akan dikelompokkan ke dalam satu atau lebih cluster sehingga objek-objek dalam satu cluster akan memiliki kesamaan yang tinggi antara satu dengan yang lain. Salah satu metode clustering yang populer adalah metode k-means, yang merupakan algoritma data mining yang dapat digunakan untuk mengelompokkan data.

2.2.6. K-means Clustering

K-means adalah salah satu algoritma yang termasuk dalam kelompok pembelajaran tak terarah (*unsupervised learning*). Fungsinya adalah mengelompokkan data ke dalam kelompok *cluster*. Algoritma ini dapat memproses data tanpa diberi label kategori. K-means juga merupakan metode non-hierarki untuk *clustering*. Metode *clustering* algoritma bertujuan untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa kelompok yang memiliki karakteristik yang sama, tapi berbeda dengan data di kelompok lain. Teknik sampling cluster adalah proses memilih sampel secara acak dari unit-unit populasi yang telah dikelompokkan dalam kelompok-kelompok (*cluster*). *Clustering* atau klasifikasi adalah salah satu masalah yang dapat diselesaikan dengan menggunakan teknik pembelajaran tak terarah.

$$d(P, Q) = \sqrt{\sum_{j=1}^p (x_j(P) - x_j(Q))^2}$$

Gambar 2.1 Rumus K-Means Clustering

K-Means Clustering adalah metode analisis data atau Data Mining yang menggunakan proses pemodelan tanpa pengawasan (*unsupervised learning*) dan mengelompokkan data ke dalam beberapa partisi. Tujuan dari *K-Means Clustering* adalah meminimalisir objek *function* yang telah ditentukan dalam proses pengelompokan. Ini dilakukan dengan cara meminimalisir variasi di dalam satu cluster dan memaksimalkan variasi dengan data di cluster lainnya.

Algoritma *Clustering (K-Means)* bertujuan untuk meminimalisir objek *function* yang telah ditentukan dalam proses pengelompokan. Ini dilakukan dengan cara meminimalisir variasi data di dalam satu cluster dan memaksimalkan variasi data di cluster lainnya.

2.2.7. Aplikasi Berbasis Web

Aplikasi web adalah aplikasi yang dikembangkan menggunakan bahasa HTML, PHP, CSS, dan JS yang memerlukan web server dan peramban internet untuk dapat dijalankan. Aplikasi internet dalam dijalankan menggunakan internet ataupun intranet yang biasa disebut jaringan *LAN* lokal. Aplikasi berbasis web saat ini semakin banyak beredar seperti media sosial, *e-commerce*, informasi berita, sistem pusat informasi, dan lain – lain. Dibandingkan dengan aplikasi berbasis *desktop*, aplikasi berbasis web tidak perlu dipasang kedalam perangkat pengguna, aplikasi dapat langsung dijalankan asalkan pengguna memiliki web browser untuk menjalankan web yang diinginkan.

2.2.8. Supervised dan Unsupervised Learning

Pembelajaran terarah (*supervised learning*) adalah pendekatan untuk membuat kecerdasan buatan (AI) yang dilatih untuk mengenali pola antara data masukan dan label keluaran. *Machine learning* juga dilatih untuk menemukan hubungan yang mendasari antara data input dan label output. Ini mirip dengan belajar di sekolah, di mana kita mempelajari materi yang telah ditentukan. Pembelajaran tak terarah (*unsupervised learning*) adalah teknik yang digunakan oleh pembelajaran mesin untuk membuat AI tanpa harus dilatih untuk mengenali pola. Model dalam pendekatan ini dirancang untuk "belajar mandiri" dalam

mengumpulkan informasi, termasuk mengenali data yang tidak berlabel. Algoritma pembelajaran tak terarah biasanya digunakan dalam prosedur yang lebih kompleks dan rumit. Perbedaan utama antara kedua pendekatan adalah cara kerja algoritma komputer. Dalam pembelajaran terarah, algoritma dilatih sebelum dapat bekerja, sedangkan algoritma pembelajaran tak terarah sudah dirancang untuk langsung bekerja meski tanpa dilatih terlebih dahulu.

2.2.9. CodeIgniter

CodeIgniter merupakan salah satu *framework* PHP yang ringan serta mudah digunakan. Menggunakan *framework* dapat membantu proses pengembangan web menjadi lebih cepat dan mudah, hal ini dikarenakan adanya dukungan dari library yang didukung *CodeIgniter*. Saat ini *CodeIgniter* telah mencapai versi 4 yang merupakan pengembangan dari versi sebelumnya adalah *CodeIgniter* 3. Pada versi ini hanya mendukung PHP versi 7.3 ke atas. Konsep *CodeIgniter* 4 masih seperti pendahulunya menggunakan konsep *Mode View Controller* (MVC) namun dengan struktur yang lebih sederhana. *CodeIgniter* 4 juga telah memiliki environment sehingga proyek yang dibuat dapat diatur masih dalam proses pengembangan atau *CodeIgniter* memiliki beberapa fitur yang membantu *developer* dalam pembuatan sebuah website. Beberapa fitur utama yang tersedia di *framework* ini adalah:

1. Dapat bekerja dengan banyak jenis database.
2. Menyediakan dukungan untuk query builder.
3. Tidak tergantung pada library lain.
4. Melindungi website dari serangan cross site scripting.
5. Menyediakan validasi form dan manajemen sesi.

2.2.10. Bahasa Pemrograman PHP

Bahasa pemrograman PHP merupakan kependekan dari *Hypertext Preprocessor* adalah salah satu bahasa pemrograman yang sering digunakan dalam pembuatan sebuah situs web. Script PHP sendiri dapat ditanamkan bersamaan dengan bahasa HTML. Bahasa PHP merupakan bahasa yang bekerja disisi server yang artinya semua pemrosesan data dilakukan oleh server, dengan kata lain server yang menerjemahkan baris program lalu hasilnya akan dikirimkan ke sisi klien. Pada prinsipnya server akan bekerja apabila ada permintaan dari sisi klien.

2.2.11. Bahasa Pemrograman Javascript

JavaScript adalah sebuah bahasa script yang ditempelkan pada kode HTML dan proses yang bekerja pada sisi klien, sehingga kemampuan halaman HTML lebih luas dan tidak memberatkan sisi server (IpanRipai, 2017). *JavaScript* pertama kali dibuat oleh *Brendan Eich* saat masih bekerja di *Netcape Communications Corporation*. Awalnya, bahasa ini dikenal dengan nama *Mocha*, namun namanya kemudian diubah menjadi *LiveScript* saat pertama kali dirilis dalam beta *Netscape Navigator 2.0* pada bulan September 1995. Namun, akhirnya namanya kembali diubah menjadi *JavaScript*. Secara nama mungkin *JavaScript* dan *Java* terdengar mirip namun kedua bahasa pemrograman ini sangat berbeda, pada *JavaScript* tidak mengandung bahasa *java* dan bahasa *JavaScript* dikembangkan dari bahasa pemrograman *C*.

2.2.12. Database

- *Database* adalah kumpulan data yang berisi informasi yang saling berkaitan antara satu dengan lainnya dan disimpan dalam file-file terpisah (Dewi, 2019). *Database* memiliki fungsi untuk mengelompokkan data maupun informasi, sehingga lebih mudah untuk dimengerti dan disimpan serta mencegah adanya duplikat data yang mungkin saja terjadi. Terdapat jenis-jenis database, yaitu *Microsoft Access*, *Oracle*, *Ms SQL Server*, *MySQL* dan masih banyak lagi (Rahardja et al., 2019). Pada penelitian ini, sistem yang dibuat menggunakan database *MySQL* dimana merupakan salah satu *Relational Database Management System (RDMS) opensource* yang menggunakan *Structured Query Language (SQL)* atau bahasa query standar pada *database* (Devitra, 2019).

2.2.13. Teori Perancangan Proses

Proses perancangan sebuah aplikasi dibutuhkan sebuah proses dimana seluruh data yang ada dikelola untuk membantu dalam perancangan. Melakukan perancangan secara bertahap maka dapat diketahui langkah – langkah dalam proses pembuatan aplikasi.

2.2.13.1. Unified Modelling Language (UML)

Unified Modelling Language (UML) adalah bahasa yang digunakan untuk memodelkan sistem atau perangkat lunak yang menekankan pada objek. Merancang *UML* dapat mengurangi kebutuhan akan pembuatan perangkat lunak. *UML* yang

dikembangkan dapat membuat perangkat lunak sesuai dengan kebutuhan institusi pengguna (Trise Putra & Andriani, 2019). UML sendiri memiliki beberapa diagram yang dapat digunakan. Berikut merupakan diagram UML yang dapat digunakan.

1. Use Case Diagram

Use case diagram merupakan diagram yang menggambarkan interaksi antara pengguna sebuah sistem dengan sistem itu sendiri. Use case diagram menggambarkan hubungan tersebut dengan cara menggambarkan tindakan yang dilakukan oleh pengguna terhadap sistem. Diagram ini dapat membantu dalam mengembangkan suatu aplikasi untuk mengetahui hak setiap aktor dalam mengakses aplikasi use case sendiri memiliki beberapa atribut yang akan dijelaskan sebagai berikut.

A. System

Atribut sistem merupakan batasan dalam hubungan antara aktor yang

- menggunakan sistem dengan fitur-fitur yang harus disediakan oleh sistem.

Atribut sistem digambarkan dengan segi empat yang membatasi semua use case dalam sistem terhadap pihak yang akan berinteraksi dengan sistem tersebut.

B. Actor

Atribut aktor merupakan elemen di luar sistem yang akan menggunakan sistem tersebut. Aktor ini dapat berupa manusia, sistem, atau perangkat yang memiliki peranan dalam menjamin keberhasilan sistem. Atribut aktor bisa juga diartikan sebagai elemen yang menggunakan sistem.

C. Use case

Atribut Use Case merupakan fitur kunci dalam sistem karena tanpa adanya use case sistem tidak dapat memenuhi kebutuhan aktor. Setiap use case merepresentasikan tujuan dari sistem yang harus dicapai, diberi nama sesuai dengan tujuan use case tersebut digambarkan dengan bentuk elips dengan nama didalamnya.

D. Association

Atribut Association merupakan atribut yang menggambarkan interaksi antara aktor tertentu dengan use case tertentu. Atribut ini digambarkan dengan garis yang menghubungkan aktor dengan use case yang

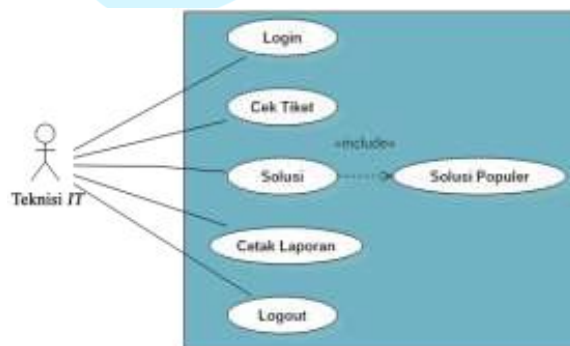
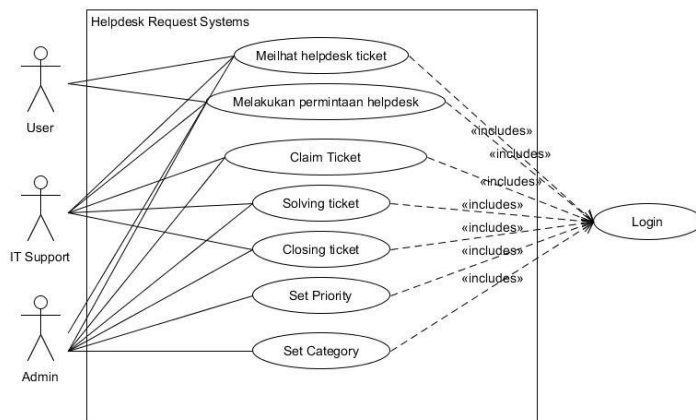
bersangkutan. Atribut Association membantu mengidentifikasi bagaimana aktor tertentu berinteraksi dengan use case tertentu

E. Dependency

Atribut Dependency merupakan atribut yang mengidentifikasi hubungan antara dua use case yang terhubung. Use case dapat digambarkan dengan garis putus-putus bermata panah yang menunjukkan hubungan antara use case tersebut. Garis tersebut diberi notasi "include" atau "extend" sesuai dengan hubungan yang terjadi. Notasi ini dituliskan pada bagian ujung panah garis tersebut. Dengan menggunakan garis ini, kita dapat dengan mudah memahami bagaimana use case tersebut saling terkait satu sama lain.

F. Generalization

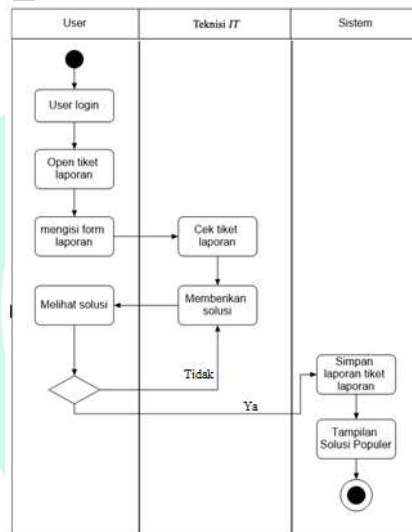
Atribut Generalization merupakan hubungan antara dua use case atau dua aktor dimana salah satunya mewarisi atau mengambil alih sifat dari komponen yang lainnya.



Gambar 2.2 Contoh Use case diagram

2. Activity Diagram

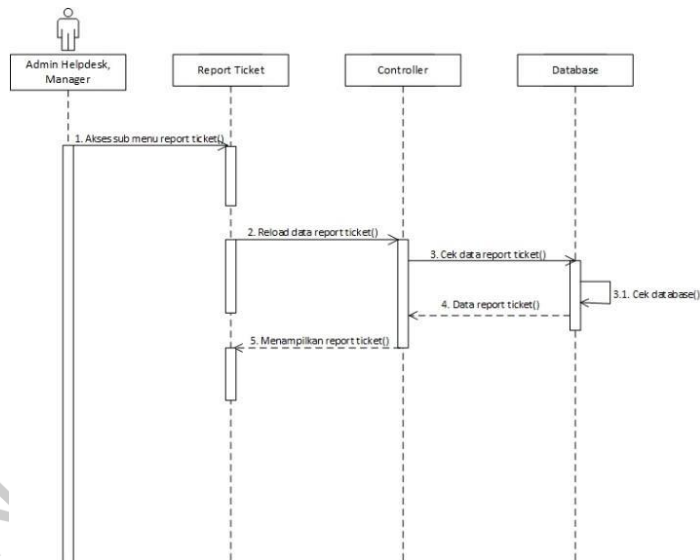
Activity diagram menggambarkan aliran proses dari aktivitas yang terjadi dalam sistem yang akan dibangun. Diagram ini menunjukkan bagaimana setiap alur dimulai, keputusan yang mungkin terjadi, dan bagaimana alur tersebut akan berakhir. Dengan menggunakan *activity* diagram, kita dapat dengan mudah memahami bagaimana sistem tersebut akan bekerja dan bagaimana masing-masing proses terkait satu sama lain. Diagram ini menggambarkan bagaimana awal mula proses dalam aplikasi berjalan, berbagai pilihan yang mungkin terjadi dalam proses, dan bagaimana alur proses aplikasi berakhir.



Gambar 2.3 Contoh Activity Diagram

3. Sequence Diagram

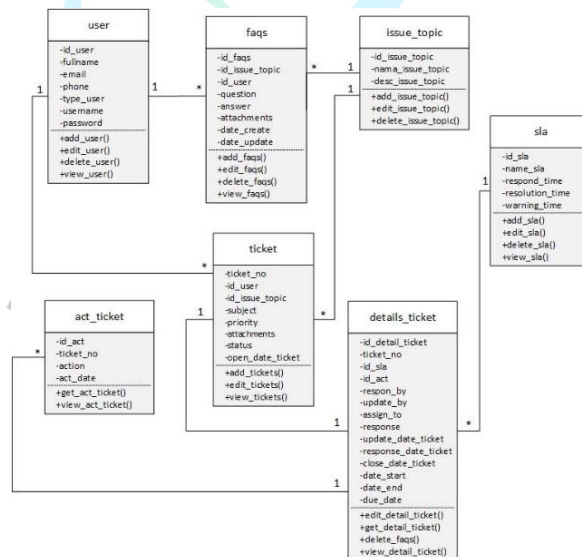
Sequence diagram menggambarkan bagaimana suatu operasi dilakukan. Sequence diagram menggambarkan proses apa yang dikirim dan kapan proses tersebut dieksekusi. Diagram ini diatur berdasarkan urutan waktu, dengan objek yang terkait dengan alur operasi yang diposisikan dari kiri ke kanan berdasarkan waktu yang ditampilkan dalam proses. Contohnya, gambar di bawah ini merupakan sequence diagram yang menggambarkan alur proses yang terjadi.



Gambar 2.4 Contoh Sequence Diagram

4. Class Diagram

Jenis diagram struktural UML yang menggambarkan dengan jelas struktur dan deskripsi kelas, atribut, metode, dan hubungan setiap objek. Class diagram menunjukkan struktur dari setiap kelas yang terdapat dalam sistem. Diagram ini memberikan visualisasi mengenai kelas-kelas yang ada dalam sistem, bagaimana kelas-kelas tersebut saling terkait, dan apa saja yang dimiliki oleh setiap kelas. Berikut contoh gambaran class diagram.



Gambar 2.5 Contoh Class Diagram

2.2.14. Metode Penelitian Kuantitatif

Metode Kuantitatif adalah pendekatan yang digunakan oleh seorang peneliti untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan pendekatan yang bersifat kuantitatif atau berbasis data. Metode ini bertujuan untuk mengumpulkan data secara sistematis dan menganalisisnya dengan menggunakan teknik statistik untuk menemukan pola dan menarik kesimpulan.

2.2.15. Metode Pengujian Kotak Hitam dan Kotak Putih

Pengujian Kotak Hitam merupakan pengujian yang berfokus pada informasi tampilan aplikasi, fungsi aplikasi serta kesesuaian alur fungsi proses bisnis yang diinginkan pengguna. Pengujian ini tidak melihat struktur baris kode program yang dibuat. Pengujian kotak hitam hanya menguji fungsi – fungsi yang ada pada aplikasi, jika aplikasi diperintahkan membuka menu tertentu maka menu tersebut yang akan terbuka setelahnya.

Pengujian Kotak Putih adalah metode pengujian yang didasarkan pada pemeriksaan detail rancangan, penggunaan, dan struktur kontrol desain pemrograman untuk mengidentifikasi kasus pengujian. Dengan melakukan pengujian kotak putih, tester dapat memeriksa baris kode yang dipanggil untuk setiap fungsi. Pengujian ini bertujuan untuk membagi pengujian ke dalam beberapa kasus yang lebih terfokus.