

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Profil Rumah Sakit Bhakti Asih

Pada tahun 1980, Hj. Dedeh Nurhayati mulai berpraktek sebagai bidan dan kemudian memperluas prakteknya menjadi Rumah Bersalin Bhakti Asih. Dari situ, fasilitas tersebut berkembang menjadi Rumah Bersalin Plus pada 1986, dan pada 2005, menjadi Rumah Sakit Umum Bhakti Asih di bawah manajemen Yayasan Bhakti Asih Bersama yang dipimpin oleh suaminya, H Abdul Zafar.

2.1.1 Sejarah Rumah Sakit Bhakti Asih

Setelah secara resmi memulai operasional pada tanggal 10 Februari 2005, Rumah Sakit Umum Bhakti Asih menekankan pentingnya mutu pelayanan kesehatan pasien dengan menerapkan prinsip-prinsip berikut: penekanan pada kepentingan pasien, standar manajemen rumah sakit yang ketat, fokus pada keselamatan pasien, serta pencapaian tujuan Milenium Development Goals. Pencapaian standar pelayanan yang tinggi di RSUD Bhakti Asih dibuktikan dengan pengakuan sebagai rumah sakit yang terakreditasi Paripurna oleh Komisi Akreditasi Rumah Sakit (KARS) pada tanggal 22 Februari 2023. Lokasi strategis Rumah Sakit Umum Bhakti Asih di Kecamatan Karang Tengah, Kota Tangerang, Provinsi Banten, yang berbatasan langsung dengan Kota Jakarta Barat dan Jakarta Selatan, serta integrasi dengan sistem transportasi Transjakarta, memungkinkan akses yang mudah bagi pasien. Dengan dukungan puluhan dokter spesialis dan fasilitas medis yang lengkap, bersama dengan tenaga medis berpengalaman, kami berkomitmen untuk memberikan pelayanan kesehatan terpadu yang optimal bagi masyarakat [2].

2.1.2. Logo

RSU Bhakti Asih Tangerang memiliki logo yang mana logo tersebut menjadi simbol untuk mencerminkan sebuah RSUD. Berikut adalah logo RSUD BHAKTI ASIH TANGERANG dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Logo RS Bhakti Asih Tangerang

2.1.3. Visi dan Misi

Berikut di bawah ini adalah Visi dan Misi dari Rumah Sakit Bhakti Asih Tangerang :

a. Visi

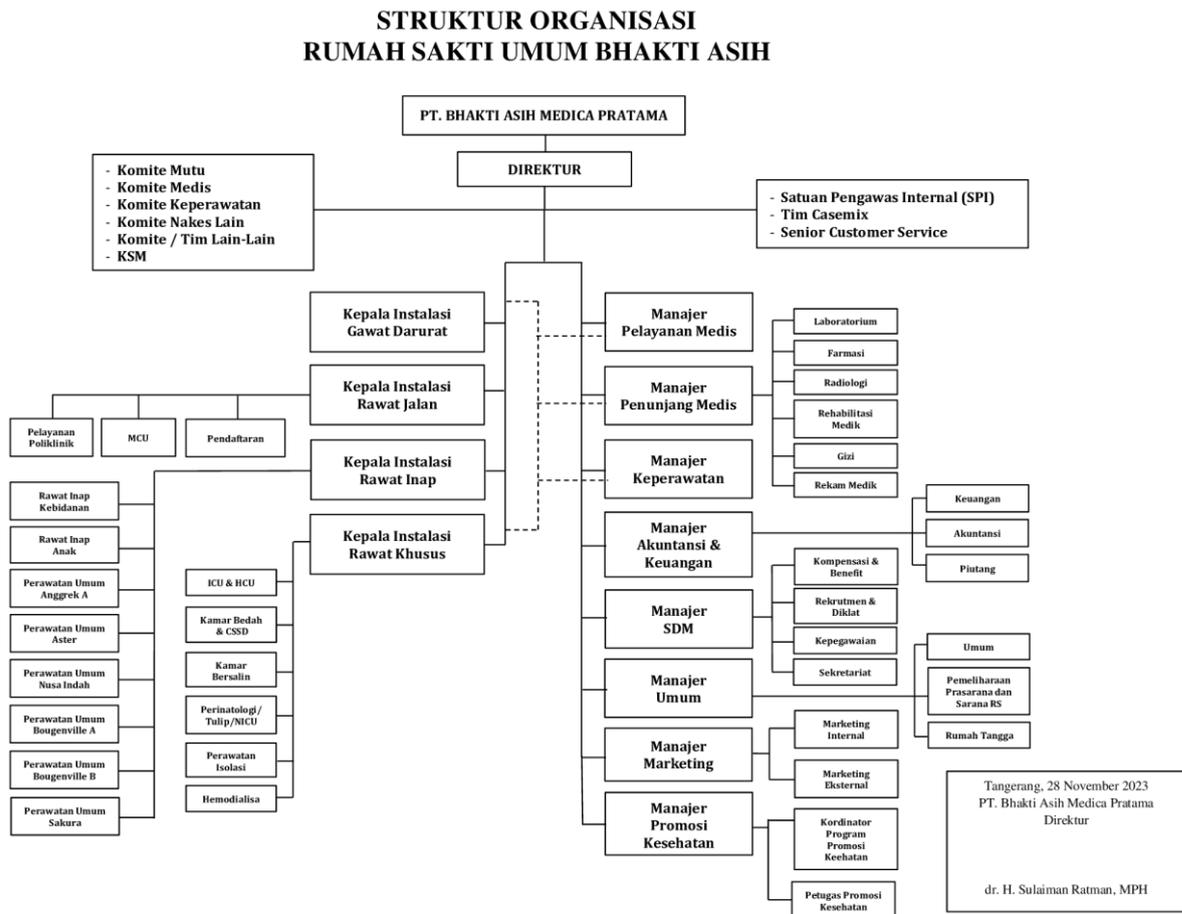
Menjadi Rumah Sakit Bermutu dan professional, didukung oleh Sumber Daya Manusia yang Berakhlak Mulia, diwilayah Provinsi Banten dan sekitarnya Tahun 2025.

b. Misi

1. Menyelenggarakan pelayanan bermutu yang mengutamakan keselamatan pasien.
2. Meningkatkan kompetensi SDM yang berakhlak Mulia melalui Pendidikan Formal dan Non Formal.
3. Menyediakan sarana prasarana yang aman sesuai perkembangan teknologi dibidang Kesehatan.
4. Meningkatkan kesejahteraan seluruh karyawan dan pemangku kepentingan.

2.1.4. Struktur Organisasi

Struktur organisasi yang di terapkan pada Rumah Sakit Bhakti Asih Tangerang dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Struktur Organisasi [10]

2.1.5 Tugas dan Tanggung Jawab

Berdasarkan struktur organisasi pada gambar 2.2 maka berikut adalah penjabaran dari deskripsi Tugas dan Fungsi untuk jabatan Unit Petugas Promosi Kesehatan. Berikut adalah tugas dan fungsi dari Unit Petugas Promosi Kesehatan Rumah Sakit Bhakti Asih Tangerang.

1. Tugas Unit Petugas Promosi Kesehatan

- a) Menyusun rencana kegiatan pelayanan promosi kesehatan berdasarkan data program rumah sakit dan ketentuan perundang-undangan yang berlaku sebagai pedoman kerja.

- b) Melakukan kegiatan promosi kesehatan meliputi penyuluhan kesehatan, pembinaan UKBM serta kordinat lintas program terkait sesuai dengan prosedur dan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.
- c) Mengevaluasi hasil kegiatan pelayanan promosi kesehatan secara keseluruhan.

2 Fungsi Unit Petugas Promosi Kesehatan

Melaksanakan kegiatan promosi kesehatan yang meliputi menjadi pembimbing dan pengendali teknis kegiatan promosi kesehatan serta sebagai penyaring informasi langsung dari tingkat masyarakat untuk mengumpulkan data dan informasi yang kemudian dapat diolah, dianalisis dan digunakan sebagai informasi penunjang untuk merancang perencanaan dan pelaksanaan berbagai macam program promosi kesehatan selanjutnya.

2.2 Landasan Teori

Landasan Teori berisikan teori-teori pendukung yang digunakan dalam proses analisis dan implementasi pada permasalahan yang diangkat dalam pembangunan perangkat lunak visualisasi data pada domain Rumah Sakit Bhakti Asih Tangerang.

2.2.1. Pengertian Data

Data adalah sekumpulan informasi yang terorganisir dan dapat digunakan sebagai dasar untuk mengambil keputusan atau membuat analisis. Data terdiri dari fakta-fakta dan angka-angka yang diolah menjadi informasi. Data dapat berupa angka, teks, gambar, suara, atau bahkan video, dan dapat dikumpulkan dari berbagai sumber, seperti survei, pengamatan, atau sistem informasi. Data dapat dikelompokkan berdasarkan sifatnya yaitu : data kualitatif dan kuantitatif [3].

Jenis data penelitian berdasarkan sifatnya dibagi menjadi dua yaitu data kualitatif dan data kuantitatif.

a. Data Kualitatif

Menunjukkan kuantitas, bentuk angka *absolute (parametric)* sehingga dapat ditentukan magnitudonya (besarannya).

b. Data Kuantitatif

Menunjukkan kualitas, bentuk angka non *parametric (ordinal dan nominal)*, misalnya: pintar, bodoh, sedang. Data kualitatif memiliki ciri terdiri dari dua atau lebih atribut, tidak mempunyai rangking atau peringkat [3]. Pada data kuantitatif dibagi menjadi yaitu data diskrit dan kontinu.

c. Data Diskrit

Data diskrit adalah data yang nilainya adalah bilangan asli secara diskrit atau kategori.

Data ini diperoleh dari hasil menghitung.

d. Data Kontinu

Data kontinu adalah data yang nilainya ada pada suatu interval tertentu atau berada pada nilai yang satu ke nilai yang lainnya. Data ini dibagi menjadi data ordinal, data interval dan data *ratio*. data atau definisi kamus data.

2.2.2. Pengertian Data Kunjungan Harian

Data Laporan Kunjungan harian adalah hasil rekapitulasi dari data kunjungan pasien ke Rumah Sakit Bhakti Asih untuk mendapatkan pelayanan kesehatan atau untuk mendapatkan surat keterangan sehat/sakit. Data yang terdapat dalam laporan kunjungan harian meliputi Tanggal, Nomor Register, Nama Pasien, Umur, Jenis Kelamin, Nama KK, Alamat, Diagnosa, Desa, Peserta, Kunjungan dan Jenis Kunjungan [4].

2.2.3. Data Mining

Data mining dikenal sejak tahun 1990-an, ketika adanya suatu pekerjaan yang memanfaatkan data menjadi suatu hal yang lebih penting dalam berbagai bidang, seperti marketing dan bisnis, sains dan teknik, serta seni dan hiburan. Sebagian ahli menyatakan bahwa *data mining* merupakan suatu langkah untuk menganalisis pengetahuan dalam basis data atau biasa disebut *Knowledge Discovery in Database* (KDD). *Data mining* merupakan proses untuk menemukan pola data dan pengetahuan yang menarik dari kumpulan data yang sangat besar [5]. Berikut merupakan tahapan data *mining* :

1. Data *Cleaning* (Pembersihan Data)

Data *cleaning* (Pembersihan data) adalah proses yang dilakukan untuk menghilangkan *noise* pada data yang tidak konsisten atau bisa disebut tidak relevan.

2. Data *Integration* (Integrasi data)

Integrasi data merupakan proses penggabungan data dari berbagai database sehingga menjadi satu *database* baru.

3. Data *Selection* (Seleksi Data)

Tidak semua data yang terdapat dalam *database* akan dipakai, karena hanya data yang sesuai saja yang akan dianalisis dan diambil dari *database*.

4. Data *Transformation* (Transformasi Data)

Transformasi data merupakan proses perubahan data dan penggabungan data ke dalam format tertentu.

5. Proses Mining

Proses *mining* dapat disebut juga sebagai proses penambangan data. Proses *mining*

merupakan proses utama yang menggunakan metode untuk menemukan pengetahuan berharga yang tersembunyi dari data.

6. Evaluasi *Pattern Evaluation* (Pola)

Evaluasi pola bertugas untuk mengidentifikasi pola-pola yang menarik ke dalam *knowledge based* yang ditemukan.

7. Presentasi *Knowledge Presentation* (Pengetahuan)

Knowledge presentation merupakan visualisasi dan penyajian pengetahuan mengenai metode yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan atau informasi yang telah digali oleh pengguna.

2.2.4. Statistika

Statistika merupakan bidang pengetahuan yang terkait dengan mengumpulkan, mengatur, menyajikan, dan menarik kesimpulan (generalisasi) mengenai populasi berdasarkan data sampel yang telah diperoleh. Statistika merupakan bagian penting dari ilmu kehidupan karena membantu para ilmuwan dan praktisi untuk memahami variasi dan hubungan antar variabel dalam dunia nyata. Buku ini juga membahas bagaimana teknik-teknik statistika dapat digunakan untuk menguji hipotesis dan membuat keputusan yang didasarkan pada data yang valid dan terpercaya [6]. Ada dua tipe yang digunakan untuk mendeskripsikan data yaitu ukuran tendensi sentral dan Statistik inferensial.

Pada dasarnya statistik dapat dibagi dua yaitu statistik deskriptif dan statistik statistik inferensial(induktif). berikut merupakan contoh penggunaan rata-rata (mean), median, dan modus dalam kondisi paling tepat distatistik deskriptif:

1. Statistik Deskriptif

mempunyai tujuan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan objek yang diteliti : sebagaimana adanya tanpa menarik kesimpulan atau generalisasi [7]. Dalam statistika deskriptif ini dikemukakan cara-cara penyajian data dapat dilihat dalam penjelasan *mean*, *median*, dan *modus*.

a. *Mean*

Rata-rata (*mean*) cocok untuk data yang berkesinambungan dan dapat dihitung dengan menjumlahkan semua nilai dalam set data dan membagi jumlahnya dengan jumlah nilai dalam set data. Berikut merupakan rumus untuk menemukan rata-rata (mean):

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

b. *Median*

Median adalah nilai tengah. Cara untuk menghitung median adalah dengan mengurutkan data dari yang terkecil hingga yang terbesar. Jika jumlah data adalah ganjil, maka nilai tengah adalah median. Jika jumlah data adalah genap, median didapatkan dengan mencari rata-rata dari dua nilai tengah. Berikut merupakan contoh untuk median:

- Median data ganjil

Berikut merupakan contoh perhitungan median dengan jumlah data ganjil:

Data: 3, 5, 7, 9, 11

Jumlah data = 5

Nilai tengah = 7

- Median data genap

Berikut merupakan contoh perhitungan median dengan jumlah data genap:

Data: 3, 5, 7, 9

Jumlah data = 4

Dua nilai tengah = $\frac{(5 + 7)}{2} = 6$

c. *Modus*

Modus adalah nilai yang paling sering muncul dalam sekumpulan data. Modus dapat diidentifikasi dengan menghitung frekuensi kemunculan setiap nilai dalam sekumpulan data dan mencari nilai yang memiliki frekuensi terbanyak. Jika terdapat lebih dari satu nilai yang memiliki frekuensi terbanyak, maka sekumpulan data tersebut memiliki lebih dari satu modus. Berikut merupakan contoh modus: Data: 1, 2, 2, 3, 4, 4, 4

Modus: 4 (muncul 3 kali, frekuensi terbanyak)

2. Statistik inferensial (induktif)

Mempunyai tujuan untuk penarikan kesimpulan. Sebelum penarikan kesimpulan dilakukan suatu dugaan yang dapat diperoleh dari statistik deskriptif.[6]

2.2.5. K-Means

K-means adalah salah satu algoritma *unsupervised learning* yang digunakan untuk melakukan pengelompokan data ke dalam k kelompok berdasarkan kesamaan atributnya.

Tujuan utama dari K-means adalah untuk mencari k kelompok yang berbeda sedemikian hingga setiap data dalam kelompok memiliki kesamaan yang tinggi dengan pusat kelompok (*centroid*) dan berbeda secara signifikan dari kelompok lainnya [8].

Langkah-langkah K-means secara umum adalah sebagai berikut :

1. *Intialitation*: Tentukan nilai k (jumlah kelompok) yang diinginkan dan pilih secara acak k titik sebagai pusat awal kelompok.
2. *Assignment* (Pengisian): Setiap data dalam himpunan diberikan label kelompok sesuai dengan pusat kelompok terdekat. Jarak antara data dan pusat kelompok dihitung (biasanya menggunakan jarak Euclidean) untuk menentukan kelompok terdekat.
3. *Update Centroids* (Pembaruan Pusat): Setelah setiap data ditempatkan dalam kelompok, perbaharui posisi pusat kelompok dengan menghitung rata-rata dari semua data dalam kelompok tersebut.
4. *Iteration*: Ulangi langkah pengisian dan pembaruan pusat secara berulang-ulang hingga kondisi berhenti terpenuhi. Kondisi berhenti bisa berupa konvergensi (pusat kelompok tidak berubah lagi secara signifikan) atau mencapai jumlah iterasi maksimum yang ditentukan.
5. *Output*: Hasil akhir adalah pusat kelompok dan kelompok data yang terbentuk.

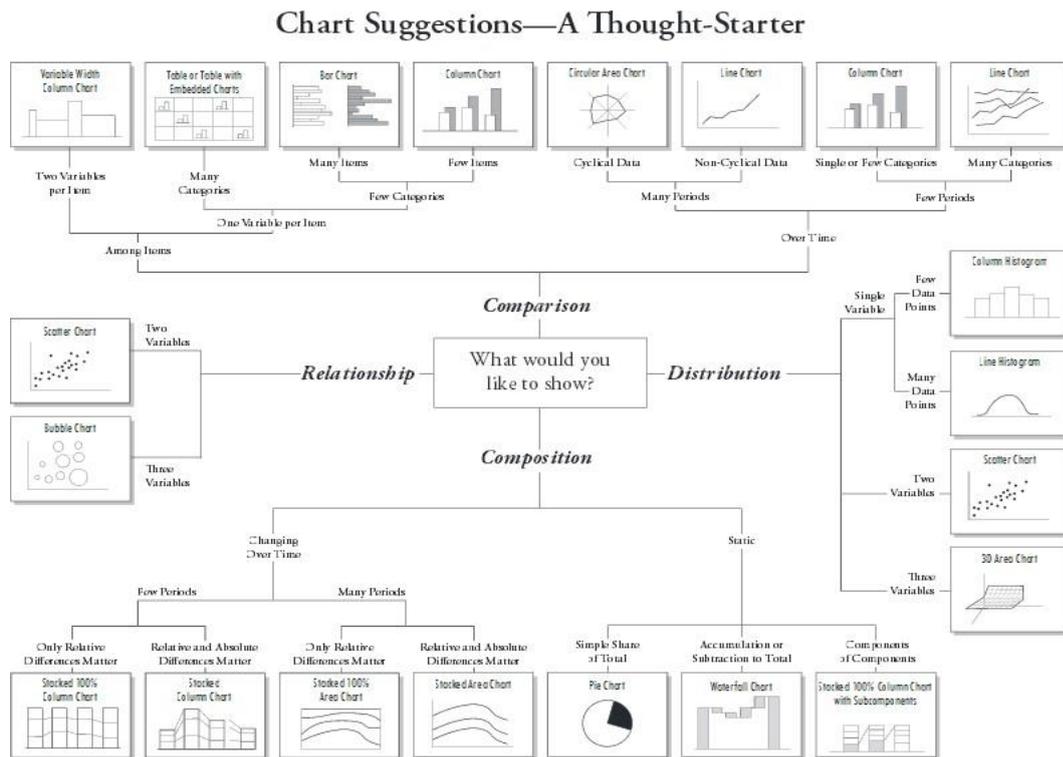
2.2.6. Visualisasi Data

Visualisasi data adalah istilah yang umum digunakan untuk menggambarkan segala usaha yang membantu individu dalam memahami makna data dengan menyajikan data secara visual [9]. Tujuannya adalah untuk mempermudah pemahaman dan interpretasi data oleh pemirsa. Visualisasi data didefinisikan sebagai cara untuk mengekspresikan informasi dan membuatnya lebih mudah dipahami dengan menggunakan bentuk visual yang sederhana dan menarik.

Tujuan utama visualisasi data adalah mempermudah pemahaman dan interpretasi data oleh pemirsa. Melalui visualisasi data, informasi yang mungkin sulit dipahami dalam bentuk Tabel atau angka dapat diterjemahkan menjadi bentuk visual yang lebih mudah dipahami. Visualisasi data juga dapat membantu menemukan pola dan hubungan dalam data, memvisualisasikan hasil analisis, dan mempermudah komunikasi hasil analisis kepada audiens. Oleh karena itu, visualisasi data memainkan peran penting dalam proses pembuatan keputusan berdasarkan data [10].

2.2.7. Penyajian Visualisasi Data

Data yang telah dikumpulkan untuk membuat laporan atau analisis perlu diatur, disusun dan disajikan dalam bentuk yang jelas dan baik [11]. Pemilihan diagram yang akan ditampilkan harus sesuai dengan jenis data yang dikandungnya, terdiri dari data distribusi atau komposisi yang menjelaskan isi dari data tersebut. Pemetaan diagram dapat dilihat pada Gambar



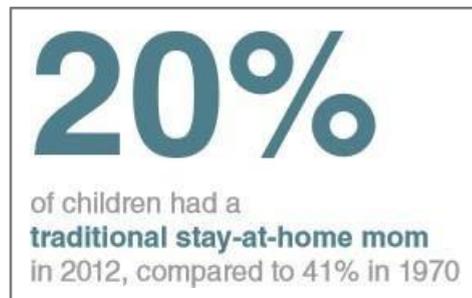
Gambar 2. 3 Penyajian Data [10]

2.2.8. Tipe Visualisasi Data

Penyajian informasi berkaitan erat dengan jenis visualisasi yang digunakan. Pemilihan tipe visualisasi harus tepat agar informasi yang diperoleh pengguna dapat dipahami dengan baik. Oleh karena itu, diperlukan informasi mengenai tipe visualisasi yang tersedia. Adapun tipe visualisasi menurut Cole Nussbaumer Knaflic dalam buku *Storytelling with Data* [11] adalah sebagai berikut:

1. *Simple Text*

Jika hanya memiliki satu atau dua angka untuk dibagikan, teks sederhana bisa menjadi cara yang bagus untuk berkomunikasi. Menggunakan angka untuk membuat data terlihat jelas dan beberapa kata pengiring untuk memberikan pemahaman yang lebih baik. Hanya meletakkan satu atau dua angka dalam Tabel atau grafik dapat membuat informasi salah dan membuat angka kehilangan kekuatannya. Saat ingin menyampaikan satu atau dua nomor, pertimbangkan untuk menggunakan nomor itu sendiri. Contoh penggunaan *Simple Text* dapat dilihat pada Gambar 2.4:



Gambar 2. 4 *Simple Text*

2. Tabel

Tabel berinteraksi dengan sistem bahasa manusia, sehingga bisa dibaca. Saat memiliki Tabel, biasanya menggunakan jari telunjuk untuk membaca baris dan kolom atau membandingkan nilai. Tabel sangat bagus untuk berkomunikasi dengan audiens yang terdiri dari berbagai kelompok, setiap anggota akan mencari baris yang sesuai dengan minat mereka. Jika perlu mengirimkan informasi dalam beberapa unit pengukuran yang berbeda, lebih mudah menggunakan Tabel daripada grafik.

3. Heatmap

Metode untuk mengombinasikan detail yang ingin disertakan dalam Tabel dan juga memanfaatkan isyarat visual adalah dengan menggunakan peta panas. Peta panas adalah cara untuk menampilkan data dalam format Tabel, menggunakan sel-

sel berwarna untuk menunjukkan besaran relatif dari angka-angka. Contoh penggunaan Tabel dan *heatmap* dapat dilihat pada Gambar 2.5:

Table				Heatmap			
	A	B	C	LOW	HIGH		
Category 1	15%	22%	42%	15%	22%	42%	
Category 2	40%	36%	20%	40%	36%	20%	
Category 3	35%	17%	34%	35%	17%	34%	
Category 4	30%	29%	26%	30%	29%	26%	
Category 5	55%	30%	58%	55%	30%	58%	
Category 6	11%	25%	49%	11%	25%	49%	

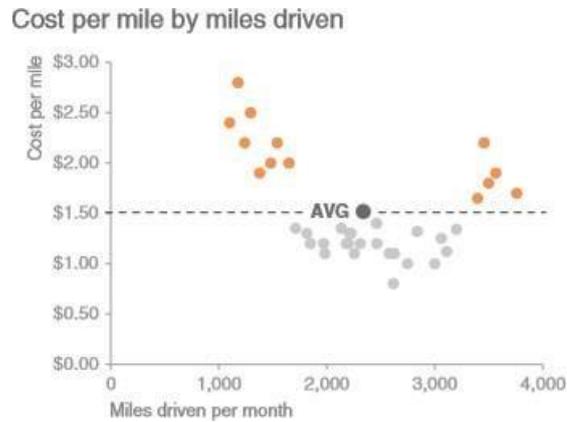
Gambar 2. 5 Tabel dan Heatmap

4. Grafik

Tabel berinteraksi dengan sistem verbal manusia, sementara grafik berinteraksi dengan sistem visual manusia yang lebih cepat dalam memproses informasi. Ini berarti bahwa grafik yang dirancang dengan baik biasanya akan menyampaikan informasi lebih cepat dibandingkan dengan Tabel yang dirancang dengan baik. Ada banyak jenis grafik yang tersedia, namun beberapa di antaranya akan memenuhi kebutuhan sehari-hari. Berikut merupakan tipe-tipe grafik:

a. Grafik Poin

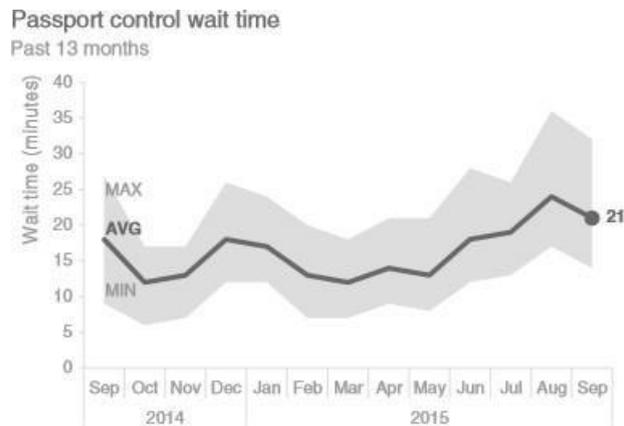
Grafik poin dapat digunakan untuk menunjukkan hubungan antara dua hal dengan memberikan informasi pada sumbu horizontal (x) dan sumbu vertikal (y) sekaligus. Meskipun sering digunakan dalam bidang ilmiah, grafik titik ini dapat terlihat rumit bagi orang yang kurang terbiasa. Walaupun jarang, grafik titik juga dapat digunakan dalam dunia bisnis. Contoh penggunaan grafik poin dapat dilihat pada Gambar 2.6:



Gambar 2. 6 Grafik Poin

b. Grafik Garis

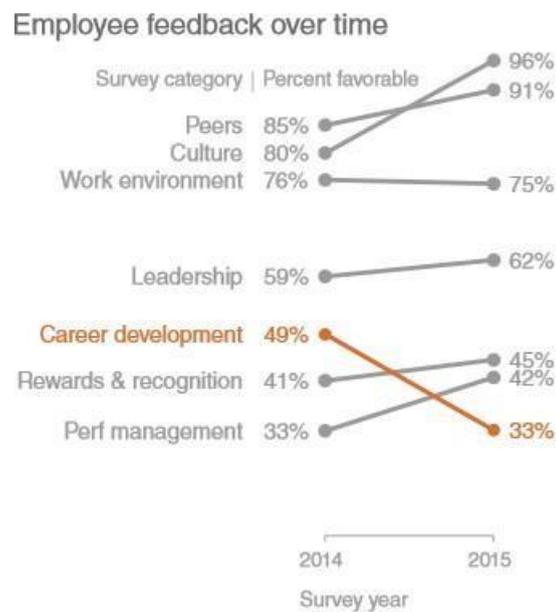
Grafik garis secara luas dipakai untuk memvisualisasikan data kontinu. Berkat koneksi fisik antar titik-titik melalui garis, grafik ini menunjukkan adanya hubungan antara titik-titik yang mungkin tidak masuk akal jika data tersebut adalah kategorikal (terurut atau dikelompokkan ke dalam beberapa kategori). Seringkali, data kontinu mengikuti beberapa periode waktu, seperti hari, bulan, kuartal, atau tahun. Contoh penggunaan grafik goin dapat dilihat pada Gambar 2.7:



Gambar 2. 7 Grafik Garis

c. Grafik Kemiringan

Grafik kemiringan digunakan untuk menunjukkan perbedaan antara dua periode waktu atau titik perbandingan. Ini mempermudah penunjukan secara visual tentang kenaikan dan penurunan relatif atau perbedaan di berbagai kategori antara dua titik data. Contoh penggunaan grafik kemiringan dapat dilihat pada Gambar 2.8:

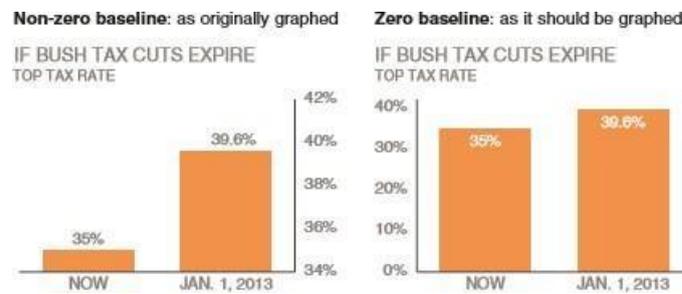


Gambar 2. 8 Grafik Kemiringan

d. Grafik Batang

Grafik batang mudah dipahami oleh mata, karena membandingkan titik akhir palang secara otomatis. Ini mempermudah melihat secara cepat kategori mana yang terbesar, terkecil, dan perbedaan antar kategori. Namun, karena mata membandingkan titik akhir relatif dari batang, penting bahwa grafik batang memiliki garis dasar nol untuk menghindari perbandingan visual yang salah (ini

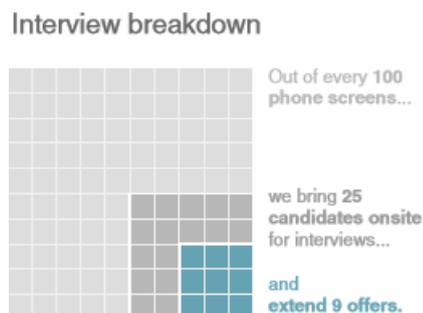
terjadi karena sumbu x harus melintasi sumbu y di titik nol). Contoh penggunaan grafik batang dapat dilihat pada Gambar 2.9:



Gambar 2. 9 Grafik Batang

e. Grafik Area

Grafik area sulit dibaca oleh mata karena sulit memvisualisasikan nilai kuantitatif dalam ruang dua dimensi. Namun, ada satu pengecualian, yaitu untuk memvisualisasikan perbedaan jumlah yang sangat besar. Dalam hal ini, grafik area dengan dimensi kedua yang menggunakan kotak (yang memiliki tinggi dan lebar) menjadi pilihan yang lebih baik dibandingkan dimensi tunggal. Contoh penggunaan grafik area dapat dilihat pada Gambar 2.10:



Gambar 2. 10 Grafik Area

f. Pie chart

Diagram lingkaran, juga dikenal sebagai *pie chart*, adalah alat untuk melihat data yang membagi satu lingkaran ke dalam beberapa bagian, atau potongan, yang masing-masing menunjukkan proporsi dari keseluruhan. *Pie chart* paling efektif digunakan

untuk menampilkan data kategori dalam jumlah yang terbatas, biasanya tidak lebih dari tujuh kategori, karena terlalu banyak *slice* dapat membuat diagram sulit dibaca dan diinterpretasikan. Setiap *slice* menunjukkan ukuran kategori tertentu relatif terhadap total, membuatnya mudah untuk memahami distribusi data secara sekilas. *Pie chart* memiliki kelebihan seperti kesederhanaannya dan kemampuan untuk menunjukkan proporsi secara visual. Namun, mereka tidak berguna untuk data dengan banyak kategori atau dengan perbedaan nilai yang kecil antara kategori

2.2.9. Proses Visualisasi Data

Ada tujuh langkah umum yang diidentifikasi dalam memvisualisasikan data. Berikut adalah langkah-langkah umum dalam visualisasi data menurut buku "Visualizing Data" karya Ben Fry [4]:

1. Analisis Sumber Data (*Acquire*)

tahap pertama, proses ini berfokus pada pengumpulan data yang dibutuhkan dari berbagai sumber. langkah ini digambarkan sebagai "Acquire" atau memperoleh data. Ini melibatkan pengidentifikasian sumber data yang relevan dan mengumpulkan data tersebut dalam format mentahnya. Langkah ini sangat penting karena data yang digunakan akan mempengaruhi seluruh proses selanjutnya.

2. Penyesuaian Format (*Parse*)

Langkah kedua adalah mengolah data mentah yang telah diperoleh ke dalam format yang sesuai dengan kebutuhan analisis. tahap "Parse", yaitu proses menguraikan data mentah ke dalam struktur data yang dapat dikelola. Pada tahap ini, data disusun ulang, dikategorikan, atau diubah formatnya agar lebih mudah diidentifikasi dan diproses pada langkah-langkah berikutnya.

3. Seleksi Data (*Filter*)

Selanjutnya, data yang telah diuraikan difilter atau dipisahkan antara yang relevan dengan tujuan analisis dan yang tidak. Didalam tahap "Filter," di mana hanya data yang relevan dengan konteks atau pertanyaan tertentu yang dipertahankan. Tahap ini memastikan bahwa analisis hanya menggunakan data yang signifikan, sehingga meningkatkan efisiensi dan akurasi proses.

4. Analisis Algoritma (*Mine*)

Tahap ini bersifat opsional jika informasi yang didapat tidak bisa langsung diterjemahkan ke visualisasi. Data diimplementasikan ke dalam bidang statistik atau data mining untuk mencari pola antar data. Namun, jika data sudah sesuai dengan kebutuhan informasi, tahap ini tidak perlu dilakukan.

5. Pembuatan Visualisasi (*Represent*)

Semua data akan diolah menjadi beberapa diagram seperti grafik, bar, garis, dan lain-lain. Tahap ini sangat penting untuk proses pembuatan visualisasi data. Pemilihan bentuk visual mempengaruhi kualitas hasil.

6. Perbaikan Visualisasi (*Refine*)

Proses memperbaiki hasil representasi agar lebih menarik serta memperhalus visualisasi untuk meningkatkan kejelasan dan estetika. Tahap ini disebut "Refine", yang melibatkan penyempurnaan representasi visual agar lebih menarik, estetis, dan informatif. Pada tahap ini, visualisasi yang telah dibuat disesuaikan kembali untuk memastikan kejelasan dan kualitas estetika yang tinggi, sehingga pesan yang ingin disampaikan lebih mudah dipahami oleh audiens.

7. Implementasi Perangkat Lunak (*Interact*)

Langkah terakhir adalah "Interact," di mana visualisasi yang telah dibuat diintegrasikan ke dalam perangkat lunak atau platform yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan data. Tahap ini memungkinkan pengguna untuk memanipulasi data atau menyesuaikan tampilan visualisasi sesuai kebutuhan, memberikan fleksibilitas dan kedalaman dalam eksplorasi data.

2.2.10. UML (Unified Modeling Language)

UML adalah bahasa yang dirancang untuk memodelkan aplikasi komputer. Salah satu tujuan UML adalah untuk menyediakan lingkungan pengembangan dengan bahasa desain yang stabil dan umum yang dapat digunakan untuk mengembangkan dan membangun aplikasi komputer. Dengan menggunakan UML, pembangun dapat dengan lebih mudah membaca dan mendistribusikan struktur sistem dan rencana desain aplikasi. Selain itu, UML menyediakan berbagai jenis

diagram yang mempermudah pemahaman aplikasi [12]. Beberapa diagram yang digunakan pada penelitian ini antara lain :

1. *Use-case Diagram*

Use-case diagram menggambarkan unit fungsionalitas yang disediakan oleh sistem. Tujuan utama dari *use-case diagram* adalah untuk membantu memvisualisasikan kebutuhan fungsional dari sistem, termasuk hubungan "aktor" dengan *use-case*, serta hubungan antara *use-case* yang berbeda.

2. *Activity Diagram*

Activity diagram menunjukkan aliran kontrol antara dua atau lebih objek saat memproses suatu kegiatan. Activity diagram dapat digunakan untuk memodelkan tindakan objek pada *higher-level processes*, karena *activity diagram* yang "kurang teknis" jika dibandingkan dengan *sequence diagram*.

3. *Class Diagram*

Class diagram menunjukkan bagaimana entitas yang berbeda berhubungan satu sama lain. *Class diagram* menampilkan struktur statis dari sistem. *Class diagram* juga menunjukkan implementasi dari *class* yang ada di sistem.

4. *Sequence diagram*

Sequence diagram menunjukkan aliran rinci untuk *use-case* tertentu atau bahkan hanya bagian dari *use-case* tertentu. *Sequence diagram* menunjukkan hubungan antara objek yang berbeda dalam urutan, dan dapat menunjukkan secara rinci urutan pemanggilan kepada objek yang berbeda.

2.2.9. Java Programming Language

Java programming language adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang memungkinkan representasi mesin tidak tersedia dan memiliki manajemen penyimpanan otomatis untuk menghindari masalah keamanan dealokasi. Selain itu, *Java programming language* adalah bahasa pemrograman berorientasi objek berbasis *class* yang dimaksudkan untuk keperluan umum. Program bahasa pemrograman Java mendukung pembatasan akses ke member dari *packages*, *classes*, dan *interfaces*. Hal ini bermanfaat saat menulis proyek skala besar.

Java Virtual Machine (JVND) menyediakan instruksi *bytecode* dan format

biner untuk bahasa pemrograman *Java*. Program yang dibuat dengan bahasa pemrograman *Java* berjalan di *Java Runtime Environment (JRE)*, sehingga kita tidak perlu membuat program baru atau kompilasi ulang untuk berbagai sistem operasi. Lima adalah salah satu sistem operasi yang didukung. *BSD, Mac OS X, Solaris dan Windows*. [13]

2.2.10. HTML (Hypertext Markup Language)

Bahasa markup umum yang digunakan untuk membuat dan menyusun halaman web adalah HTML, atau Hypertext Markup Language. HTML membuat halaman web dasar dengan menggunakan elemen seperti paragraf, judul, tautan, gambar, dan berbagai jenis konten lainnya. Setiap elemen HTML memiliki tag di sekitarnya yang menunjukkan awal dan akhir elemen. HTML dan CSS bekerja sama untuk membuat halaman web yang interaktif dan menarik. Sebagai contoh, elemen `<h1>` berfungsi sebagai judul atau judul utama halaman, sementara elemen `<p>` digunakan untuk menulis paragraf. Untuk memastikan konten dapat diakses dan dipahami oleh pengguna dan mesin pencari, struktur dokumen HTML yang baik sangat penting. Referensi untuk penelitian lebih lanjut mengenai HTML dapat ditemukan di jurnal [14].

2.2.11. CSS (Cascading Style Sheets)

CSS adalah bahasa pemrograman yang dikenal sebagai Cascading Style Sheets (CSS) yang digunakan untuk mengontrol tampilan dan tata letak elemen yang dibuat dengan HTML. CSS memungkinkan pengembang web untuk membedakan konten dari desain dengan mendefinisikan aturan gaya yang dapat diterapkan pada elemen HTML tertentu. Misalnya, CSS dapat digunakan untuk mengubah warna teks, ukuran font, margin, padding, dan tata letak elemen di halaman web. Dengan CSS, pengembang dapat membuat halaman web yang memiliki tampilan yang lebih. Studi tentang pengaruh CSS dalam pengembangan web dapat ditemukan dalam jurnal [15].