

BAB 2

TINJAU PUSTAKA

2.1 Tinjau Tempat Penelitian

Tujuan peninjauan lokasi penelitian adalah untuk memperoleh pemahaman lebih mendalam mengenai situasi lokasi penelitian, termasuk sejarah terbentuknya, visi dan misi, serta struktur organisasi dari pihak yang terlibat di dalam sistem.

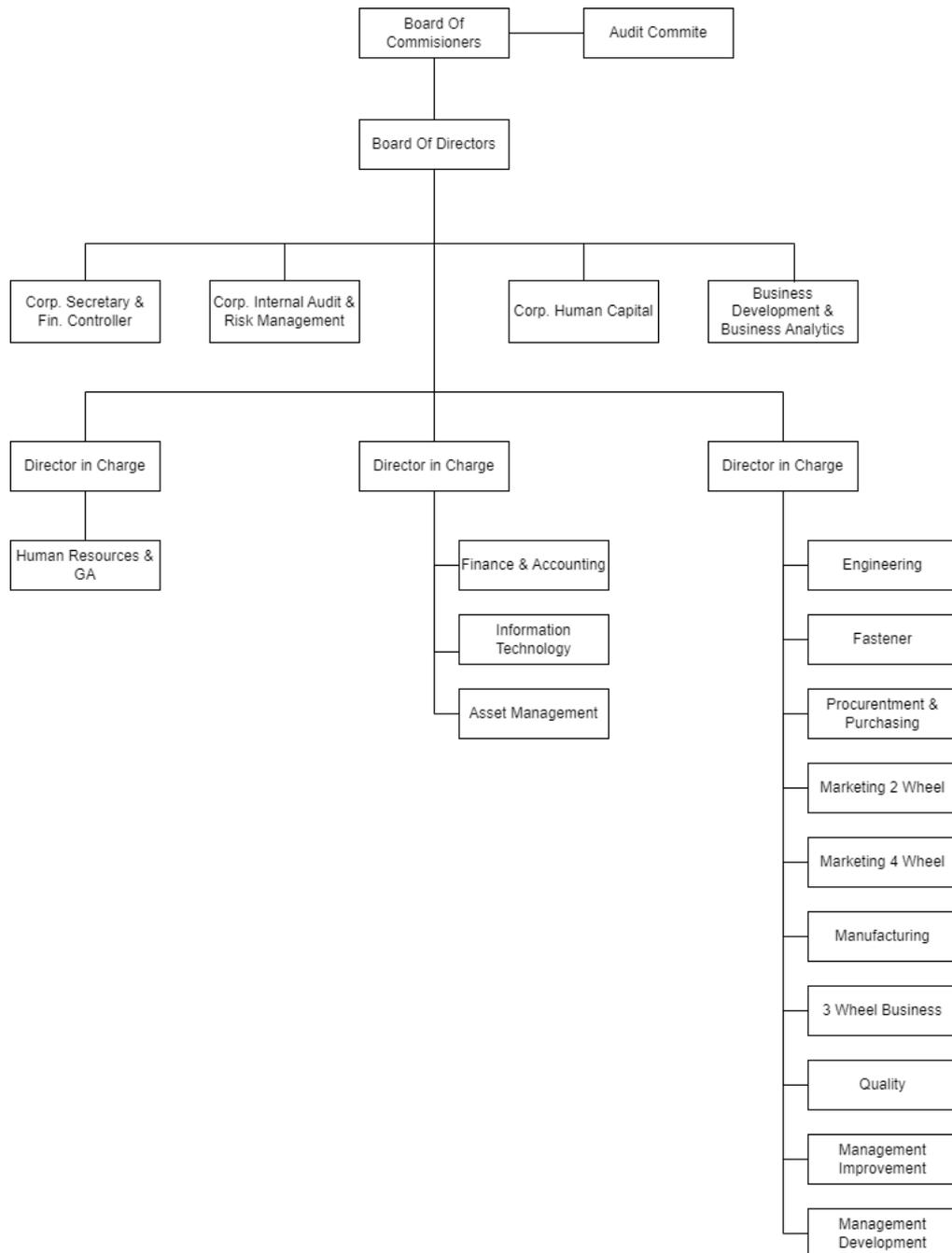
2.1.1 Sejarah Singkat Tempat Penelitian

PT Dharma Polimetal Tbk sebagai *Holding Company* Dharma Group, yang berdiri sejak 27 Maret tahun 1989, bergerak di bidang usaha komponen otomotif untuk sepeda motor dan mobil. Dharma Group telah menjadi bagian dari mata rantai pasokan otomotif terintegrasi dengan produk-produk suku cadang dan komponen yang inovatif dan berkualitas sesuai dengan standar pabrikan kelas dunia. Sebagai salah satu anak perusahaan dari Triputra Group, perusahaan mempunyai latar belakang manajemen yang berpengalaman di industri otomotif nasional.

PT Dharma Polimetal Tbk telah berkembang menjadi sebuah perusahaan induk dari Dharma Group yang mengedepankan pertumbuhan yang berkelanjutan dengan menjadikan teknologi sebagai keunggulan operasionalnya. Dengan moto “*Excellence Through People and Process*” Dharma Group mempunyai pelanggan yang bereputasi baik dari merek-merek terkenal di dunia serta berkelanjutan dengan hubungan jangka panjang. ke depan, Dharma Group siap untuk menjadi bagian dari kebangkitan sektor otomotif termasuk dalam menyambut era revolusi industri 4.0 dengan menerapkan digitalisasi di rantai proses bisnisnya, dan pengembangan dan produksi komponen dan *parts* kendaraan listrik di Tanah Air sebagai perwujudan “*Exist to Contribute*” kepada Bangsa.

2.1.2 Struktur Organisasi

Berikut adalah struktur organisasi PT Dharma Polimetal Tbk yang dapat dilihat pada **Gambar 2.1**.



Gambar 2. 1 Struktur organisasi perusahaan

Dari struktur organisasi PT Dharma Polimetal Tbk di atas, divisi yang terlibat hanya *Human Resources & GA* yang mendukung dalam penelitian ini.

2.1.3 Visi dan Misi Perusahaan

Berikut merupakan visi, misi, dan nilai perusahaan PT Dharma Polimetal Tbk:

1. Visi PT Dharma Polimetal Tbk.

Menjadi Perusahaan Manufaktur kelas dunia yang dapat memberikan kontribusi positif terhadap *Stakeholder*.

2. Misi PT Dharma Polimetal Tbk.

Berperan sebagai Mitra Strategis yang memberikan produk dengan kualitas terbaik dan kompetitif dalam Komponen Otomotif kepada Pelanggan melalui proses dan orang-orang yang *excellent*.

3. Nilai Perusahaan PT Dharma Polimetal Tbk.

Berikut merupakan nilai perusahaan PT Dharma Polimetal Tbk:

a. *Integrity & Ethics*

- 1). Melakukan yang dikatakan.
- 2). Fokus pada masalah dan pemecahannya bukan pada orang.
- 3). Lakukan yang benar dan seharusnya, bukan hanya yang diinginkan.
- 4). Bertindak berdasarkan fakta dan data.

b. *Excellent*

Perilaku kunci dari *Excellent* yaitu:

- 1). Pantang menyerah dan bertindak untuk menang;
- 2). Eksekusi yang disiplin, perbaikan berkesinambungan dan inovasi

c. *Compassion*

Perilaku kunci dari *Compassion*, yaitu:

- 1). Kepedulian terhadap sesama dan lingkungan dengan tindakan nyata.
- 2). Membangun generasi untuk tujuan baik yang lebih besar dari diri.

d. *Humility*

Perilaku kunci dari *Humility*, yaitu:

- 1). Mengalahkan ego diri untuk kepentingan lebih besar dan berpikiran terbuka.
- 2). Bersyukur atas apa yang dimiliki dan tulus menghargai sesama.

2.2 Landasan Teori

Landasan teori memuat teori-teori pendukung yang digunakan dalam analisis dan implementasi permasalahan yang diangkat pada pembangunan perangkat lunak visualisasi data pada departemen HRD PT Dharma Polimetal Tbk.

2.2.1 Data

Data adalah kumpulan fakta, angka, dan statistik yang digunakan untuk merepresentasikan informasi. Data merupakan fakta yang menggambarkan suatu peristiwa dan merupakan suatu bentuk yang belum diolah secara utuh, tidak mempunyai banyak cerita, sehingga perlu diolah melalui suatu model tertentu untuk menerima informasi tersebut[6]. Data dapat berupa angka, gambar, teks, audio, maupun video.

2.2.2 Dataset

Dataset merupakan pengelompokan data dari data sebelumnya yang siap dikelola menjadi data baru[7]. Kumpulan data ini dapat digunakan untuk proses analisis data, *data mining*, atau keperluan lainnya. Setiap kolom dalam *dataset* menjelaskan variabel tertentu, dan dapat diolah lebih lanjut untuk mendapatkan wawasan atau informasi yang lebih dalam.

2.2.3 Database

Database merupakan kumpulan data yang disimpan secara sistematis dan terstruktur, dikelola menurut peraturan tertentu, dan saling terhubung. Data dalam *database* bisa bermacam-macam jenisnya, termasuk kata-kata, angka, dan informasi lain yang disimpan secara elektronik. Sistem basis data dirancang untuk menyampaikan informasi secara independen dari aplikasi spesifik yang menggunakannya. Hal ini memungkinkan data untuk digunakan dan diproses oleh aplikasi yang berbeda tanpa perlu terus-menerus mengubah struktur atau format data[8].

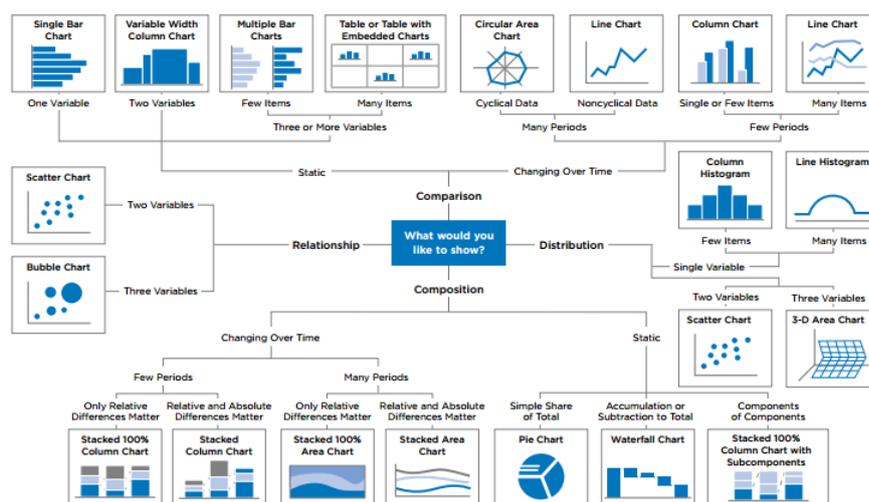
2.2.4 Visualisasi Data

Visualisasi data merupakan proses menyampaikan informasi secara visual seperti grafik, diagram, atau animasi untuk membantu pemahaman informasi yang kompleks[9]. Dengan memvisualisasikan data, pembaca dapat memahami data dengan lebih baik dan cepat serta mengambil keputusan berdasarkan informasi yang jelas dan terbukti. Visualisasi data juga dapat membantu mengurangi bias dan memastikan bahwa data yang ditampilkan benar dan akurat.

2.2.4.1 Penyajian Data

Data yang telah dikumpulkan untuk membuat laporan atau analisis perlu diatur, disusun dan disajikan dalam bentuk yang jelas dan baik[10]. Pemilihan bentuk visualisasi yang akan ditampilkan harus sesuai dengan jenis data yang akan divisualisasikan, terdiri dari data *comparison*, *distribusi*, *composition*, maupun *relationship* yang menjelaskan isi dari data tersebut. Pemetaan diagram dapat dilihat pada **Gambar 2.2**.

SELECTING THE APPROPRIATE CHART FOR STRATEGY PRESENTATIONS



Gambar 2. 2 Bentuk visualisasi

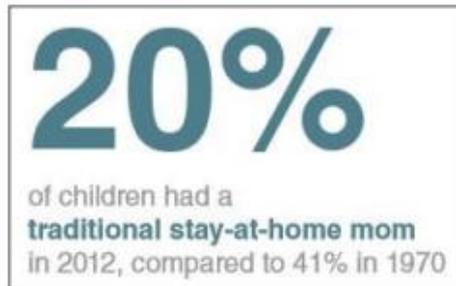
2.2.4.2 Tipe Visualisasi Data

Penyajian informasi erat kaitannya dengan jenis visualisasi yang digunakan. Jenis visualisasi harus dipilih dengan tepat agar informasi yang diberikan kepada pengguna mudah dipahami. Oleh karena itu, informasi tentang jenis *rendering* yang tersedia diperlukan. Tipe-tipe visualisasi menurut Cole Nussbaumer Knaflic dalam buku yang berjudul “*Storytelling with Data*” [9] yaitu:

1. Sempel Teks

Jika hanya memiliki sedikit atau dua angka untuk dibagikan, teks sederhana bisa menjadi cara yang bagus untuk berkomunikasi. Gunakan angka untuk menjelaskan informasi dan beberapa kata yang menyertainya untuk pemahaman yang lebih baik. Menambahkan satu atau dua angka saja ke tabel atau bagan dapat menyedatkan dan membuat angka tersebut kehilangan kekuatannya. Jika ingin

menyampaikan satu atau dua nomor, pertimbangkan untuk menggunakan nomor itu sendiri. Contoh penggunaan simpel teks dapat dilihat pada **Gambar 2.3**.



Gambar 2.3 Bentuk visualisasi simpel teks

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. Contoh penggunaannya dapat dilihat pada **Gambar 2.4**.

Heavy borders				Light borders				Minimal borders			
Group	Metric A	Metric B	Metric C	Group	Metric A	Metric B	Metric C	Group	Metric A	Metric B	Metric C
Group 1	\$X.X	Y%	Z,ZZZ	Group 1	\$X.X	Y%	Z,ZZZ	Group 1	\$X.X	Y%	Z,ZZZ
Group 2	\$X.X	Y%	Z,ZZZ	Group 2	\$X.X	Y%	Z,ZZZ	Group 2	\$X.X	Y%	Z,ZZZ
Group 3	\$X.X	Y%	Z,ZZZ	Group 3	\$X.X	Y%	Z,ZZZ	Group 3	\$X.X	Y%	Z,ZZZ
Group 4	\$X.X	Y%	Z,ZZZ	Group 4	\$X.X	Y%	Z,ZZZ	Group 4	\$X.X	Y%	Z,ZZZ
Group 5	\$X.X	Y%	Z,ZZZ	Group 5	\$X.X	Y%	Z,ZZZ	Group 5	\$X.X	Y%	Z,ZZZ

Gambar 2.4 Bentuk visualisasi tabel

3. Heatmap

Salah satu pendekatan untuk memadukan detail yang dapat disertakan dalam tabel sekaligus memanfaatkan petunjuk visual adalah melalui heatmap. Heatmap adalah cara untuk memvisualisasikan data dalam format tabel yang memanfaatkan sel berwarna untuk menunjukkan besaran relatif dari angka-angka. Contoh penggunaannya 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%	

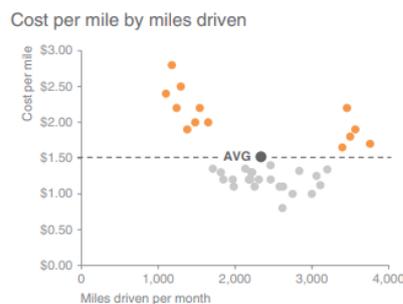
Gambar 2. 5 Bentuk visualisasi heatmap

4. Grafik

Tabel berinteraksi dengan sistem verbal manusia, 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 daripada tabel yang dirancang dengan baik. Ada banyak sekali jenis grafik di luar sana, beberapa di antaranya:

a. *Scatterplot*

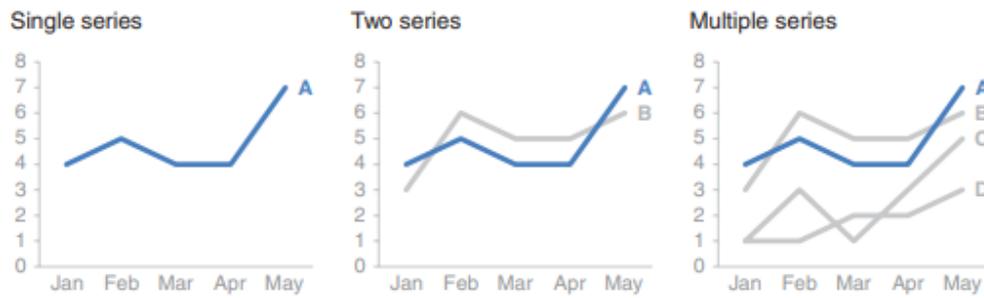
Scatterplot dapat berguna untuk menunjukkan hubungan antara dua hal, karena memungkinkan untuk mengkodekan data secara bersamaan pada sumbu x horizontal dan sumbu y vertikal untuk melihat hubungan apa yang ada. Diagram ini cenderung lebih sering digunakan di bidang ilmiah. Contoh penggunaannya dapat dilihat pada **Gambar 2.6**.



Gambar 2. 6 Bentuk visualisasi *scatterplot*

b. Grafik Garis (*Line chart*)

Grafik garis paling sering digunakan untuk memplot data kontinu. Karena titik-titik terhubung secara fisik melalui garis, grafik ini menyiratkan hubungan antara titik-titik yang mungkin tidak masuk akal untuk data kategori. Sering kali, data kontinu kita berada dalam satuan waktu: hari, bulan, kuartal, atau tahun. Contoh penggunaannya dapat dilihat pada **Gambar 2.7**.



Gambar 2. 7 Bentuk visualisasi grafik garis

c. Grafik Kemiringan

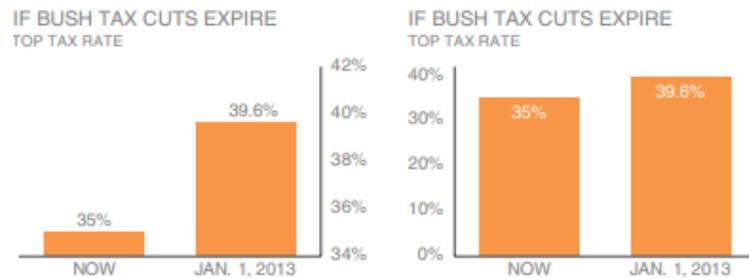
Grafik kemiringan berguna ketika memiliki dua periode waktu atau titik perbandingan dan ingin dengan cepat menunjukkan kenaikan dan penurunan relatif atau perbedaan di berbagai kategori antara dua titik data. Contoh penggunaannya dapat dilihat pada **Gambar 2.8**.



Gambar 2. 8 Bentuk visualisasi grafik kemiringan

d. Grafik Batang (*Bar chart*)

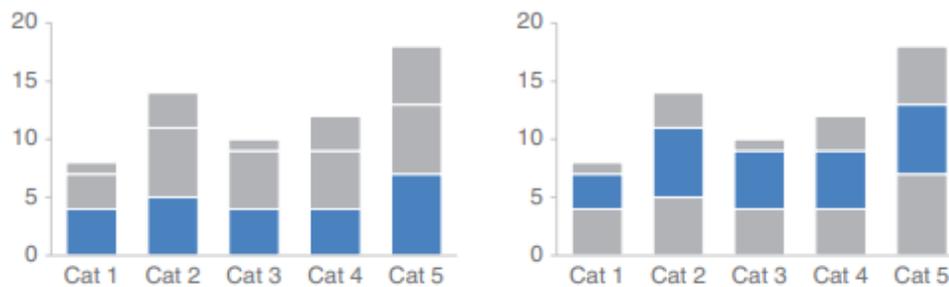
Grafik batang adalah bentuk visual yang mudah dipahami karena secara otomatis membandingkan titik akhir palang. Hal ini memudahkan identifikasi cepat kategori terbesar, terkecil, dan perbedaan antar kategori. Namun, karena mata cenderung membandingkan titik akhir relatif dari batang, penting bagi grafik batang untuk memiliki garis dasar nol untuk mencegah perbandingan visual yang salah (ini terjadi ketika sumbu x melintasi sumbu y pada titik nol). Contoh penggunaannya dapat dilihat pada **Gambar 2.9**.



Gambar 2. 9 Bentuk visualisasi grafik batang

e. Diagram Batang Vertikal Bertumpuk (*Stacked Chart*)

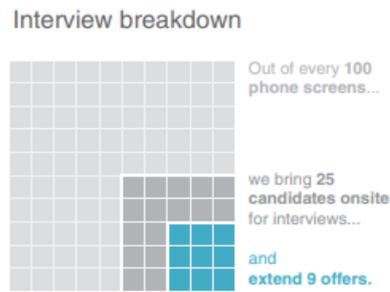
Penggunaan untuk diagram batang vertikal bertumpuk lebih terbatas. Grafik ini dimaksudkan untuk membandingkan total di seluruh kategori dan juga melihat bagian sub komponen dalam kategori tertentu. Diagram batang vertikal bertumpuk dapat disusun sebagai angka absolut, atau dengan setiap kolom yang dijumlahkan hingga 100%. Yang mana dipilih tergantung pada apa yang ingin disampaikan kepada *audiens*. Contoh penggunaannya dapat dilihat pada **Gambar 2.10**.



Gambar 2. 10 Grafik visualisasi batang vertikal bertumpuk

f. Grafik Area

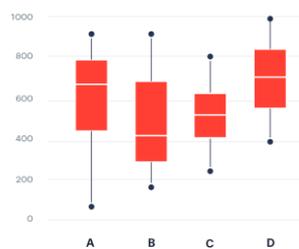
Grafik area sulit untuk memahami secara visual karena kesulitan dalam merepresentasikan nilai kuantitatif dalam ruang dua dimensi. Tetapi, ada satu pengecualian, yaitu ketika kita ingin menyoroti perbedaan jumlah yang signifikan. Dalam situasi seperti ini, grafik area dengan dimensi kedua yang menggunakan kotak (tinggi dan lebar) menjadi opsi yang lebih efektif daripada dimensi tunggal. Contoh penggunaannya dapat dilihat pada **Gambar 2.11**.



Gambar 2. 11 Bentuk visualisasi grafik area

g. *Boxplot*

Boxplot memberikan ringkasan yang bagus dari satu atau beberapa variabel numerik. Garis yang membagi kotak menjadi 2 bagian mewakili median data. Akhir kotak menunjukkan kuartil atas dan bawah. Garis *ekstrim* menunjukkan nilai tertinggi dan terendah tidak termasuk pencicilan. Contoh penggunaannya dapat dilihat pada **Gambar 2.12**.



Gambar 2. 12 Bentuk visualisasi boxplot

2.2.4.3 Proses Visualisasi Data

Berikut adalah tahapan umum dalam memvisualisasikan data menurut buku "Visualizing Data" karya Ben Fry[5] :

1. *Acquire*

Tahapan ini yaitu dilakukan pengumpulan data dari berbagai sumber untuk diolah dan ditampilkan.

2. *Parse*

Pada tahap ini, data disesuaikan dengan format yang telah ditetapkan, kemudian dikelompokkan berdasarkan kategori tertentu untuk memudahkan pengenalan jenis data.

3. *Filter*

Pada tahap ini, data dihapus semua kecuali yang dibutuhkan.

4. *Mine*

Pada tahap ini, metode statistika dan *data mining* digunakan untuk mendapatkan wawasan dari data sebelumnya.

5. *Represent*

Setelah menemukan wawasan atau *insight*, pada tahap ini dilakukan pemilihan bentuk visual. Pemilihan bentuk visual mempengaruhi hasil yang diharapkan.

6. *Refine*

Tahap ini dilakukan perbaikan supaya bentuk visual yang disajikan lebih menarik.

7. *Interact*

Tahap terakhir, menambahkan metode untuk memanipulasi data atau mengontrol fitur apa saja yang terlihat.

2.2.5 Statistika

Statistika merupakan cabang ilmu matematika yang berkaitan dengan pengumpulan, pengelolaan, penyajian dan pengambilan keputusan tentang populasi dari sampel data yang diperoleh[11]. Statistika merupakan bagian penting dari ilmu kehidupan karena membantu ilmuwan dan pakar memahami perubahan dan hubungan antar variabel di dunia nyata. Ilmu ini juga menjelaskan cara menggunakan metode statistik untuk menguji hipotesis dan menarik kesimpulan berdasarkan data yang valid dan terpercaya. Dua jenis statistik digunakan untuk mendeskripsikan data: ukuran tendensi sentral dan statistik inferensial.

2.2.5.1 Ukuran Tendensi Sentral

Ukuran tendensi sentral merupakan parameter yang menggambarkan letak pusat suatu kumpulan data dari yang terkecil hingga yang terbesar[12]. Ukuran tendensi sentral ini digunakan untuk menentukan titik tengah suatu data. Ukuran tendensi sentral yang paling umum digunakan adalah mean, median, dan modus. Pemilihan ukuran tendensi sentral bergantung pada distribusi data dan tujuan analisis data. Berikut ukuran tendensi sentral yang biasa digunakan.

1. Mean

Rata-rata merupakan hasil pembagian jumlah total nilai dalam suatu kumpulan data dengan jumlah keseluruhan nilai. Umumnya, rata-rata dianggap sebagai nilai pusat dari data. Berikut adalah persamaan yang digunakan untuk menghitung rata-rata.

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad \text{(Persamaan 2. 1)}$$

2. Median

Median adalah nilai yang berada di tengah-tengah ketika data diurutkan secara berurutan. Terdapat dua kondisi ketika mencari median yaitu datanya ganjil dan genap.

a. Median data ganjil

Ketika data ganjil, maka mediannya yaitu nilai yang berada di Tengah.

Contohnya:

Data:

1 4 9 8 10 14 17

Jumlah data: 7

Median: 8

b. Median data genap

Ketika data genap, maka mediannya harus menjumlahkan 2 data tengah kemudian mencari rata-ratanya. Contohnya:

Data:

2 3 4 5

Jumlah data: 4

Median: $\frac{3+4}{2} = 3,5$

3. Modus

Modus merupakan nilai yang paling banyak muncul dari keseluruhan data. Modus dapat ditemukan dengan menghitung seberapa sering setiap nilai muncul dalam kumpulan data dan mencari nilai yang paling sering muncul. Jika ada lebih dari satu nilai yang muncul dengan frekuensi tertinggi, maka kumpulan data memiliki beberapa modus. Contohnya:

Data:

1 2 3 4 5 6 7 7 4

Modus: 7 (Angka 7 muncul sebanyak dua kali)

2.2.5.2 Statistik Inferensial

Statistik inferensial dikenal pula dengan istilah statistik induktif, statistik lanjut, statistik mendalam, atau inferensial statistik, adalah statistik yang menyediakan aturan atau yang dapat dipergunakan sebagai alat dalam rangka mencoba menarik kesimpulan yang bersifat umum, dari sekumpulan data yang telah disusun dan diolah[13]. Dalam statistik inferensial, kita menggunakan metode uji hipotesis dan analisis regresi untuk membuat asumsi tentang perilaku populasi serta memprediksi tren perilaku populasi di masa mendatang. Untuk memastikan validitas kesimpulan yang diambil, statistik inferensial membutuhkan sampel yang representatif dan cukup besar, sehingga tingkat kepercayaan yang diperoleh cukup tinggi dan tingkat kesalahan dapat diterima.

2.2.6 Data Mining

Data Mining merupakan proses ekstraksi informasi dari kumpulan data yang berkapasitas besar. Tujuan utamanya adalah untuk mengidentifikasi pola atau keterhubungan yang mungkin tidak terlihat secara langsung dalam data tersebut, serta membangun model yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi terhadap perilaku atau pengambilan keputusan[14].

Data Mining menggunakan teknik statistik dan pembelajaran mesin untuk mengidentifikasi pola dan keterhubungan dalam data. Hal ini memberikan kontribusi dalam meningkatkan kualitas pengambilan keputusan serta menemukan potensi-potensi baru bagi bisnis dan organisasi. Selain itu, *data mining* berperan dalam meningkatkan efisiensi operasional bisnis dan mengurangi risiko melalui pengembangan model yang dapat memprediksi perilaku masa depan dan memberikan rekomendasi untuk langkah-langkah yang tepat. Teknik-teknik *data mining* dikelompokkan dalam enam kategori utama, yaitu:

1. Klasterisasi

Pengelompokan data dengan label yang belum diketahui ke dalam beberapa kelompok berdasarkan kemiripan.

2. Deteksi anomali

Pengenalan data yang tidak biasa, seperti *outlier* dan deviasi, yang memerlukan tinjauan lebih lanjut.

3. Klasifikasi

Teknik ini dapat dimanfaatkan untuk mengantisipasi apakah suatu entitas akan tergolong ke dalam kategori tertentu atau tidak, seperti sebuah perusahaan *e-commerce* yang ingin memprediksi apakah seorang pengguna akan membeli suatu produk atau tidak berdasarkan perilaku *Online* mereka.

4. Regresi

Regresi yaitu metode statistik yang digunakan untuk memodelkan dan menganalisis hubungan antara satu atau lebih variabel independen dan satu variabel dependen. Tujuannya adalah untuk memahami dan memprediksi hubungan antara variabel-variabel tersebut.

5. Perangkuman

Penyediaan representasi data yang lebih sederhana, termasuk visualisasi dan pembuatan laporan.

6. Pembelajaran Asosiasi

Pencarian keterkaitan antara variabel-variabel berdasarkan hubungan item-item yang terkait.

2.2.7 K-Means

K-Means adalah salah satu algoritma *unsupervised learning* berbasis jarak, K-Means memiliki peran penting dalam mengklasifikasikan objek-objek dalam data yang tidak memiliki label. Tujuannya adalah untuk mengelompokkan data yang tidak berlabel sehingga objek data yang karakteristik dan atributnya serupa bersama-sama dalam sebuah *cluster* sedemikian rupa sehingga kesamaan objek data dalam *cluster* yang sama lebih tinggi jika dibandingkan dengan objek data *cluster* lain[15]. Langkah-langkah umum dari algoritma k-means yaitu sebagai berikut:

1. Inisialisasi centroid: pertama, menentukan jumlah *cluster* K yang diinginkan. Setelah itu, menentukan K titik sebagai pusat *cluster* atau centroid awal secara acak. Centroid selanjutnya mengambil nilai maksimum dengan menggunakan persamaan berikut:

$$d_i = \max_{(j:1 \rightarrow m)} \|x_i - C_j\|^2 \quad \text{(Persamaan 2. 2)}$$

Keterangan:

d_i = nilai yang akan dihitung

$\max_{(j:1 \rightarrow m)}$ = rentang nilai yang akan dipertimbangkan untuk c_j

x_i = variabel yang akan dibandingkan dengan C_j

C_j = variabel yang dibandingkan dengan x_i

2. Pengelompokan data: setelah *centroid* di inialisasi, K-Means akan menghitung jarak antara setiap titik data dengan semua centroid. Jarak ini biasanya dihitung menggunakan jarak *Euclidean*. Berikut adalah rumus dari persamaan *euclidean*:

$$d(p,q) = \sqrt{\sum_{k=1}^n (p_k - q_k)^2} \quad \text{(Persamaan 2. 3)}$$

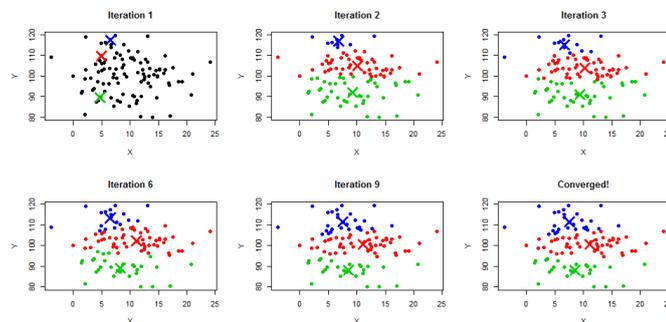
Keterangan:

$d(p, q)$ = Jarak data ke x pusat *cluster*.

n = jumlah atribut

p_k dan q_k = atribut ke k dari objek data p dan q

3. *Update Centroid*: Setelah semua titik data dikelompokkan, posisi centroid akan di *update* menjadi titik rata-rata dari semua titik data dalam *cluster* tersebut.
4. Iterasi: Langkah-langkah di atas akan diulangi hingga posisi centroid tidak berubah lagi atau hingga mencapai jumlah iterasi maksimum yang ditentukan



Gambar 2. 13 Hasil clustering

2.2.8 Usability Testing

Usability Testing adalah salah satu bentuk evaluasi kegunaan yang bertujuan untuk mengevaluasi produk secara langsung dengan mengujinya pada pengguna[16]. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa setiap fitur yang

ada dapat dengan mudah dipahami oleh pengguna. *Usability* dapat diukur dengan menggunakan 3 komponen, yaitu efektivitas, efisiensi, dan kepuasan[17]. Berikut rumus untuk mengukur *usability*:

1. Efektivitas

Pada komponen efektivitas, tingkat kemampuan pengguna dalam menyelesaikan tugas akan diukur menggunakan tiga parameter: berhasil, sebagian berhasil, dan gagal. Perhitungan dilakukan menggunakan rumus berikut:

$$Sukses\ Rate = \frac{(B + (SB \times G))}{Jumlah\ Task \times Jumlah\ Responden} \times 100 \quad \text{(Persamaan 2. 4)}$$

Keterangan:

B = Berhasil

SB = Sebagian Berhasil

G = Gagal

2. Efisiensi

Efisiensi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan efisiensi relatif keseluruhan (*overall relative efficiency*) melalui rumus berikut:

$$Overall\ Relative\ Efficiency = \frac{\sum_{j=1}^R \sum_{i=1}^N n_{ij} t_{ij}}{\sum_{j=1}^R \sum_{i=1}^N t_{ij}} \times 100 \quad \text{(Persamaan 2. 5)}$$

Keterangan:

N = Jumlah skenario

R = Jumlah partisipan

n_{ij} = hasil dari task i oleh partisipan j. $n_{ij} = 1$ jika task berhasil diselesaikan oleh partisipan, $n_{ij} = 0$ jika task tidak berhasil diselesaikan

t_{ij} = waktu yang dibutuhkan oleh partisipan j untuk menyelesaikan task i, jika task tidak berhasil diselesaikan maka waktu dihitung hingga saat waktu partisipan berhenti melakukan tugas atau menyerah.

Tujuan dari pengujian kegunaan adalah untuk menemukan masalah yang berkaitan dengan penggunaan, mengumpulkan data baik kualitatif maupun kuantitatif, serta menilai tingkat kepuasan pengguna terhadap produk tersebut. Pengujian kegunaan dapat dibagi menjadi beberapa kategori, seperti *formative testing* dan *summative testing*.

1. *Formative Testing*

Formative testing adalah bentuk pengujian kegunaan yang dilakukan selama tahap pengembangan produk. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi dan mengatasi masalah desain sebelum produk diperkenalkan ke pasar. Hasil dari pengujian Formatif digunakan oleh produsen untuk meningkatkan desain produk dan memastikan bahwa produk memenuhi harapan dan kebutuhan pengguna.

2. *Summative Testing*

Summative Testing adalah jenis pengujian kegunaan yang dilakukan setelah produk selesai dikembangkan dan siap untuk diluncurkan ke pasar. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi kinerja keseluruhan produk dan menilai tingkat kemudahan penggunaan. Hasil dari pengujian Sumatif digunakan oleh produsen untuk memastikan bahwa produk memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang tinggi dan memenuhi harapan serta kebutuhan pengguna. Selain itu, pengujian Sumatif membantu produsen untuk memastikan bahwa produk memenuhi standar kualitas yang ditetapkan dan mencapai tingkat kepuasan yang tinggi bagi pengguna akhir. Berikut beberapa tahapan *summative testing*:

a. Menetapkan kerangka pengujian

Tahap pertama dalam pengujian kegunaan adalah memastikan tujuan, hipotesis, dan metodologi pengujian.

b. Menyusun daftar tugas

Tahap berikutnya adalah menentukan tugas-tugas yang harus dilakukan oleh peserta.

c. Menyusun skenario pengujian

Setelah tugas ditetapkan, skenario pengujian dibuat, yang menggambarkan peran peserta dan petunjuk yang harus diikuti.

d. Pembuatan skrip pengujian

Skrip pengujian disusun untuk keperluan penelitian, seperti daftar pertanyaan, tugas, dan skenario.

e. Melakukan pengujian dan mencatat hasilnya

Saat pengujian dilakukan, peneliti perlu mencatat setiap langkah yang diambil oleh peserta.

f. Melakukan evaluasi

Pada tahap terakhir, evaluasi dilakukan untuk memperoleh informasi dan wawasan mengenai pengujian yang telah dilakukan.

2.2.9 HRD

Human Resource Development (HRD) adalah elemen penting dalam manajemen sumber daya manusia, yang memiliki peran utama dalam pengelolaan sumber daya manusia perusahaan[2]. HRD merupakan aspek krusial dari strategi organisasi yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas karyawan, membentuk budaya organisasi yang positif, serta mendukung perekrutan dan retensi bakat terbaik. Terdapat informasi yang dapat membantu HRD membuat Keputusan. Adapun informasi yang dibutuhkan HRD yaitu informasi persentase karyawan berdasarkan status kerjanya dalam periode per bulan, informasi komposisi usia karyawan aktif, dan rasio karyawan IDL dengan DL. Berikut adalah rumus dan cara untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan oleh HRD, yaitu:

1. Menghitung persentase karyawan berdasarkan status kerjanya, rumus yang digunakan yaitu:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{jumlah karyawan status kerja tertentu}}{\text{jumlah karyawan aktif}} \times 100 \quad (\text{Persamaan 2. 6})$$

2. Informasi komposisi usia karyawan aktif, tahapan dan rumus yang digunakan yaitu:

Batasan pengelompokan kelasnya yaitu:

Kelas usia minimum-30

Kelas 31-40

Kelas 41-50

Kelas >50

$$\text{Persentase} = \frac{\text{jumlah karyawan kelas tertentu}}{\text{jumlah seluruh karyawan}} \times 100 \quad (\text{Persamaan 2. 7})$$

3. Rasio karyawan IDL dengan DL, rumus yang digunakan yaitu:

$$\text{Rasio} = \frac{\text{direct labour}}{\text{indirect labour}} \quad (\text{Persamaan 2. 8})$$

2.2.10 *Employee Turnover*

Pergantian karyawan mengacu pada situasi di mana seorang karyawan meninggalkan organisasi. Ini dapat diklasifikasikan sebagai sukarela, ketika itu adalah karyawan yang memutuskan untuk mengakhiri hubungan kerja, atau tidak disengaja, ketika majikan yang memutuskan[18]. Berdasarkan *The International Organization for Standardization (ISO) 30414* tentang pelaporan sumber daya manusia (SDM)[19], rumus untuk menghitung tingkat *turnover* karyawan yaitu:

$$\textit{Turnover rate} = \frac{\text{total karyawan keluar periode tertentu}}{\text{rata-rata karyawan aktif periode waktu tertentu}} \times 100 \quad \textbf{(Persamaan 2. 9)}$$