

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tempat Penelitian

Tinjauan tempat penelitian adalah untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang situasi di lokasi penelitian, termasuk sejarah pembentukan, visi dan misi, serta struktur organisasi dari pihak-pihak yang terlibat dalam sistem. Berikut merupakan pemaparan dari tinjauan tempat penelitian.

2.1.1 Sejarah Singkat Tempat Penelitian

Dinas Pertanian Kabupaten Garut mempunyai tanggung jawab utama dalam melaksanakan tugas dan kewenangannya di bidang pertanian dan memberikan bantuan dalam pembangunan sektor pertanian. Selain itu, dinas pertanian juga memainkan peran penting dalam hal penyuluhan pertanian, perumusan kebijakan pertanian dan pangan, administrasi ketatausahaan pertanian, serta pembinaan pada para pihak terkait dengan bidang pertanian. Dalam rangka mendukung kesejahteraan petani, Dinas Pertanian Kabupaten Garut juga mengelola program asuransi usaha tani padi (AUTP). Karenanya, dinas pertanian mempunyai kewenangan untuk mengeluarkan berbagai jenis izin yang terkait dengan kegiatan pertanian, termasuk surat izin pertanian, izin alih fungsi, izin usaha pertanian, dan izin pembukaan lahan.

2.1.2 Visi dan Misi

Berikut merupakan visi dan misi Dinas Pertanian Kabupaten Garut:

1. Visi Dinas Pertanian Kabupaten Garut

Terwujudnya masyarakat pertanian tanaman pangan dan hortikultura Kabupaten Garut yang tagguh, mandiri dan sejahtera.

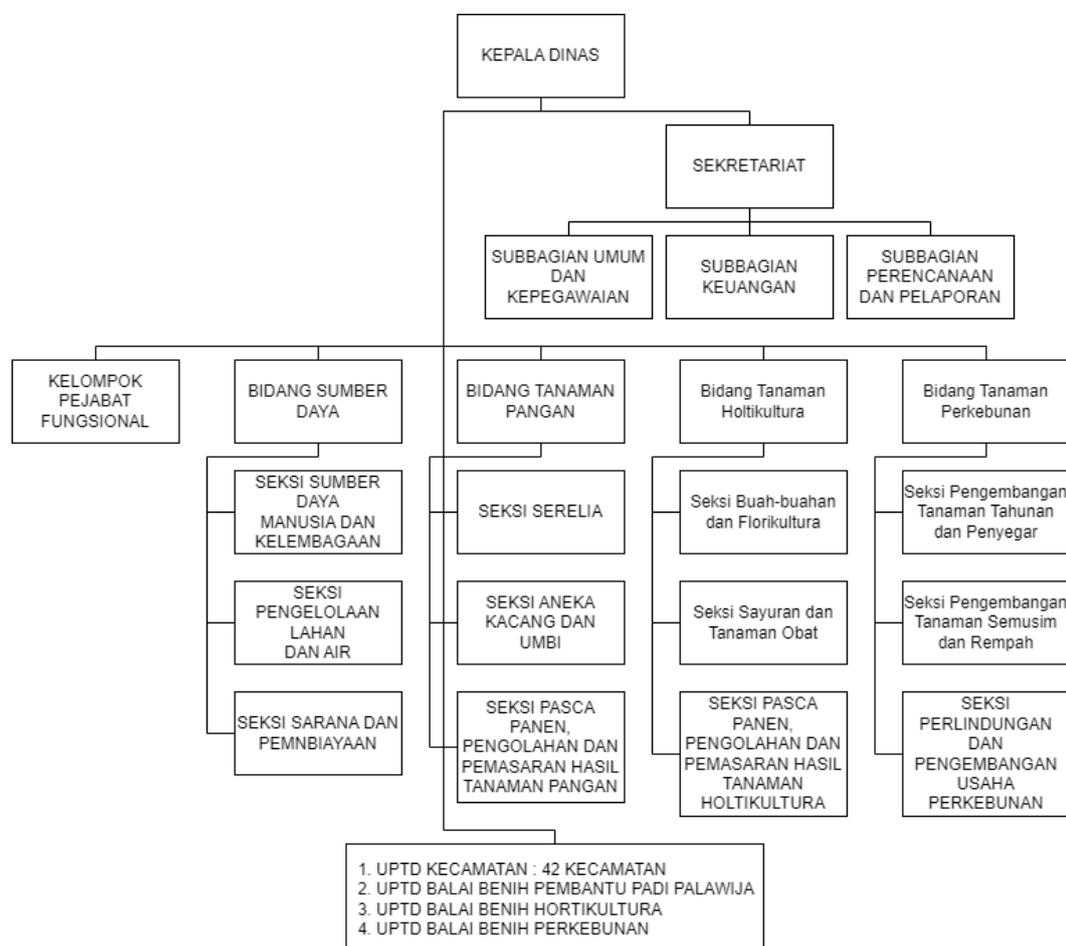
2. Misi Dinas Pertanian Kabupaten Garut

Berikut merupakan misi dari Dinas Pertanian Kabupaten Garut:

- a. Meningkatkan kualitas sumberdaya manusia pertanian.
- b. Meningkatkan produktivitas dan produksi pertanian tanaman pangan dan hortikultura guna mendukung ketahanan pangan.
- c. Mewujudkan kemandirian masyarakat tani dalam berusaha tani yang berwawasan agribisnis.

2.1.3 Struktur Organisasi

Berikut adalah struktur organisasi Dinas Pertanian Kabupaten Garut dapat dilihat pada Gambar 2.1:



Gambar 2.1 Stuktur Organisasi

Pada struktur organisasi tersebut, bidang yang akan terlibat dalam sistem adalah Bidang Tanaman Pangan yang dibawah oleh Kepala Dinas Pertanian Kabupaten Garut.

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 pertanian di Dinas Pertanian Kabupaten Garut.

2.2.1 Data

Data adalah informasi yang dapat diamati atau dicatat dan digunakan untuk analisis. Data merupakan fakta yang mengilustrasikan suatu peristiwa dan merupakan bentuk yang belum diolah sepenuhnya, belum memiliki banyak cerita, sehingga memerlukan pengolahan melalui model tertentu guna menghasilkan informasi [5]. Data dapat berupa angka, teks, gambar, suara, atau bahkan geolokasi.

2.2.2 Dataset

Dataset adalah pengelompokan data dari informasi sebelumnya yang siap dikelola menjadi informasi baru [6]. *Dataset* didefinisikan sebagai kumpulan informasi yang dikumpulkan dari sumber-sumber yang berbeda dan diorganisasi dalam bentuk tabel atau matriks. Setiap baris pada tabel mewakili sebuah observasi dan setiap kolom mewakili sebuah fitur atau variabel yang diamati. *Dataset* ini digunakan sebagai dasar untuk membuat model prediktif dan menemukan pola dan hubungan dalam data.

2.2.3 Database

Database adalah suatu kesatuan terbentuk dari kombinasi tabel dan file, dimana masing-masing tabel terdiri dari catatan yang tersusun dari bidang-bidang yang ada di dalamnya [7]. *Database* didefinisikan sebagai tempat penyimpanan data yang dapat diterima dan diolah oleh komputer. *Database* memungkinkan pengelolaan data dalam skala besar dan memungkinkan pemrosesan data secara paralel dan efisien. Dalam dunia *data science*, *database* sering digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi *dataset* yang besar dan kompleks untuk mempermudah analisis data dan membuat model prediktif.

2.2.4 Visualisasi Data

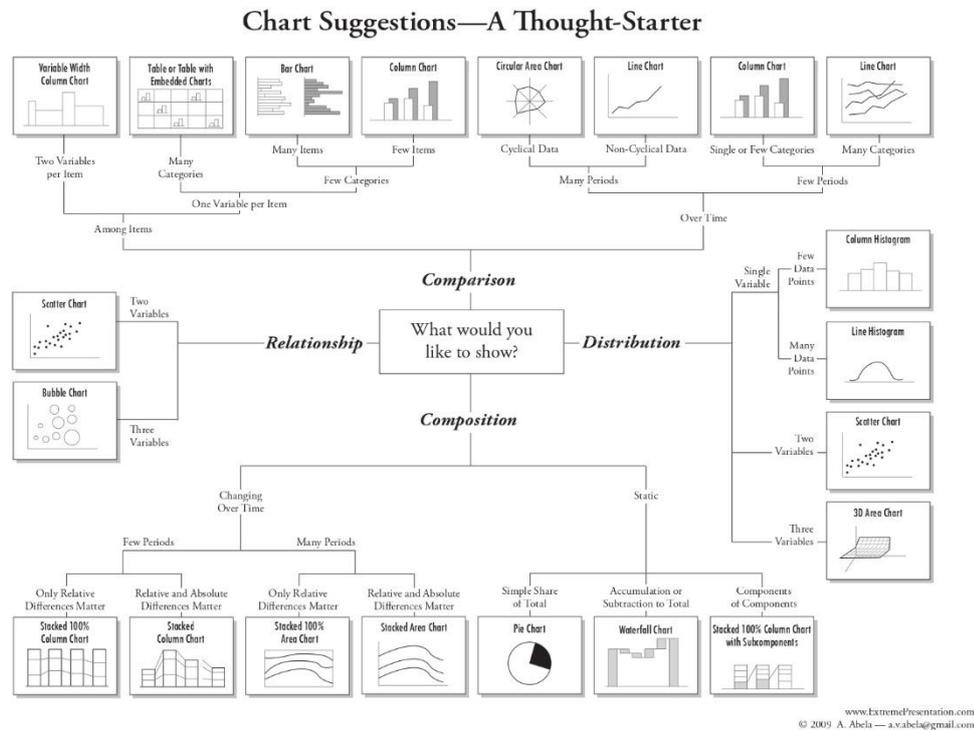
Visualisasi data adalah istilah yang umum digunakan untuk menggambarkan segala usaha yang membantu individu dalam memahami makna data dengan menyajikan data secara visual [8]. Tujuannya adalah untuk mempermudah pemahaman dan interpretasi data oleh pemirsa. Visualisasi data didefinisikan sebagai cara 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.

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 [9]. 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 2.2:



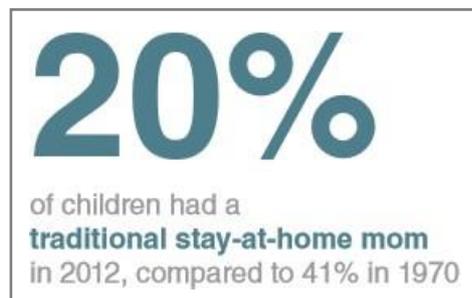
Gambar 2.2 Penyajian Data

2.2.4.2 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* [10] 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 2.3:



Gambar 2.3 *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 menggabungkan 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 2.4:

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%	

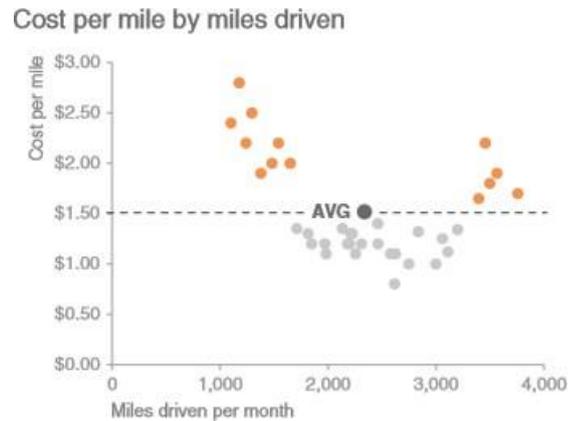
Gambar 2.4 Tabel dan *Heatmap*

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

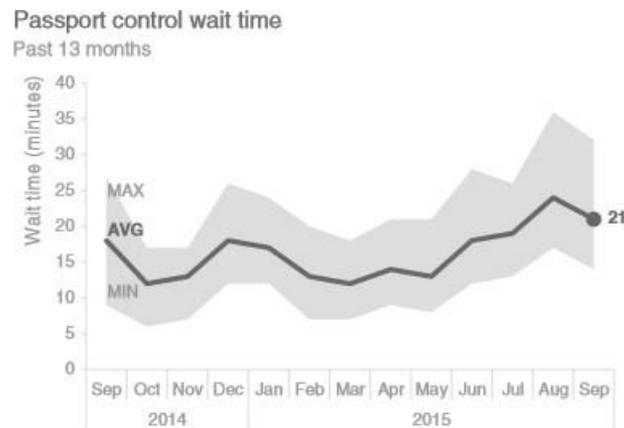
Grafik poin dapat digunakan untuk menunjukkan hubungan antara dua hal dengan memberikan informasi pada sumbu horizontal (x) dan sumbu vertikal (y) sekaligus. Meskipun sering digunakan dalam bidang ilmiah, grafik titik ini dapat terlihat rumit bagi orang yang kurang terbiasa. Walaupun jarang, grafik titik juga dapat digunakan dalam dunia bisnis. Contoh penggunaan grafik poin dapat dilihat pada Gambar 2.5:



Gambar 2.5 Grafik Poin

b. Grafik Garis

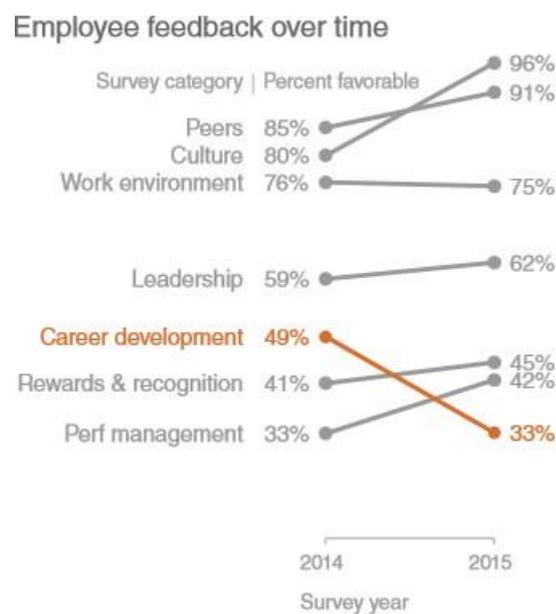
Grafik garis secara luas dipakai untuk memvisualisasikan data kontinu. Berkat koneksi fisik antar titik-titik melalui garis, grafik ini menunjukkan adanya hubungan antara titik-titik yang mungkin tidak masuk akal jika data tersebut adalah kategorikal (terurut atau dikelompokkan ke dalam beberapa kategori). Seringkali, data kontinu mengikuti beberapa periode waktu, seperti hari, bulan, kuartal, atau tahun. Contoh penggunaan grafik goin dapat dilihat pada Gambar 2.6:



Gambar 2.6 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 2.7:

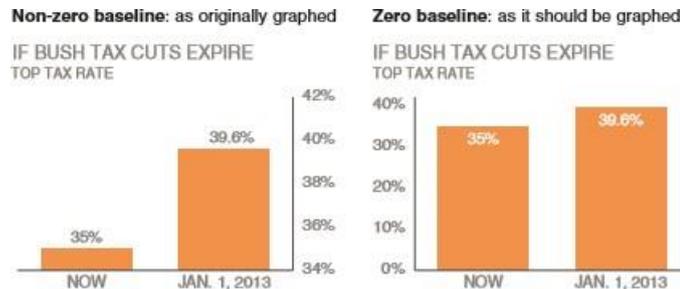


Gambar 2.7 Grafik Kemiringan

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

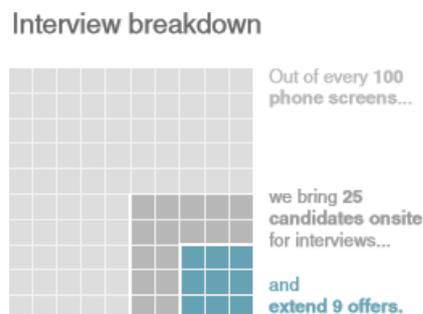
terjadi karena sumbu x harus melintasi sumbu y di titik nol). Contoh penggunaan grafik batang dapat dilihat pada Gambar 2.8:



Gambar 2.8 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 2.9:



Gambar 2.9 Grafik Area

2.2.4.3 Proses Visualisasi Data

Berikut adalah langkah-langkah umum dalam memvisualisasikan data menurut buku "*Visualizing Data*" karya Ben Fry [4]:

1. Analisis Sumber Data (*Acquire*)

Proses mencari data yang dibutuhkan dari berbagai sumber. Tahap ini menjelaskan bagaimana cara mendapatkan data.

2. Penyesuaian Format (*Parse*)

Pada tahap ini, data disesuaikan dengan format yang sudah ditentukan. Data dikelompokkan ke dalam beberapa kategori untuk mempermudah identifikasi jenis data.

3. Seleksi Data (*Filter*)

Pada tahap ini, dilakukan proses memisahkan data yang sesuai dengan kebutuhan dan yang tidak dibutuhkan.

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.

7. Implementasi Perangkat Lunak (*Interact*)

Proses menambahkan metode untuk memanipulasi data atau mengatur fitur yang terlihat.

2.2.5 Statistika

Statistika merupakan bidang pengetahuan yang terkait dengan mengumpulkan, mengatur, menyajikan, dan menarik kesimpulan (generalisasi) mengenai populasi berdasarkan data sampel yang telah diperoleh [11]. 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. Ada dua tipe yang digunakan untuk mendeskripsikan data yaitu ukuran tendensi sentral dan Statistik inferensial.

2.2.5.1 Ukuran tendensi sentral

Ukuran tendensi sentral adalah setiap metrik yang menunjukkan titik tengah dari sekumpulan data yang telah diurutkan dari terkecil hingga terbesar, atau sebaliknya [12]. Ukuran tendensi sentral ini digunakan untuk menentukan titik tengah dari data. Beberapa ukuran tendensi sentral yang paling sering digunakan adalah rata-rata (*mean*), *median*, dan *modus*. Pemilihan ukuran tendensi sentral yang tepat akan sangat tergantung pada distribusi data dan tujuan analisis data.

Berikut merupakan contoh penggunaan rata-rata (*mean*), *median*, dan *modus* dalam kondisi paling tepat:

1. *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*):

$$x = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

2. *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 = $\frac{(5 + 7)}{2} = 6$

3. *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)

2.2.5.2 Statistika Inferensial

Statistik inferensial adalah cabang ilmu statistika yang bertujuan untuk membuat kesimpulan tentang suatu populasi berdasarkan data sampel. Dalam statistik inferensial, kita menggunakan uji hipotesis dan analisis regresi untuk membuat asumsi tentang perilaku populasi dan memprediksi kecenderungan perilaku populasi di masa depan. Statistik inferensial memerlukan sampel yang representatif dan cukup besar agar kesimpulan yang dibuat dapat dipercaya dan memiliki tingkat kesalahan yang dapat diterima .

2.2.6 Data Mining

Data mining adalah proses menemukan pola dan hubungan dalam data yang besar dan kompleks. Data mining merupakan istilah yang dipakai untuk mengungkapkan pengetahuan yang tersembunyi di dalam basis data [13]. Proses data mining merupakan langkah yang sebagian otomatis yang memanfaatkan metode statistika, matematika, kecerdasan buatan, dan pembelajaran mesin untuk mengekstrak serta mengenali informasi berpotensi dan bermanfaat yang tersembunyi di dalam basis data besar. Data mining digunakan untuk membantu memahami data dan membuat keputusan yang didasarkan pada data.

Tujuan utama data mining adalah menemukan pola dan hubungan dalam data yang berguna bagi pembuatan keputusan. Data mining digunakan untuk memahami data dan membuat model prediktif yang dapat memprediksi peristiwa masa depan atau mengidentifikasi tren dalam data. Data mining juga digunakan untuk membantu mengidentifikasi masalah dan memahami faktor yang mempengaruhi peristiwa tertentu. Oleh karena itu, data mining memainkan peran penting dalam pengambilan keputusan bisnis dan pengembangan strategi [5]. Teknik-teknik data mining dapat dikelompokkan ke dalam enam kategori utama, yaitu:

1. Klasterisasi

Menghasilkan pengelompokan data yang belum memiliki label kelas ke dalam beberapa kelompok berdasarkan tingkat kemiripan.

2. Deteksi Anomali

Identifikasi data yang tidak umum seperti outlier dan deviasi yang perlu diperiksa lebih lanjut.

3. Klasifikasi

Merupakan proses menggeneralisasi suatu struktur yang sudah dikenal untuk diterapkan pada data baru.

4. Regresi

Menemukan suatu fungsi yang memodelkan data dengan tingkat galat (kesalahan prediksi) yang minimum.

5. Perangkuman

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

6. Pembelajaran Aturan Asosiasi

Proses mencari relasi antar variabel yang terkait berdasarkan item yang berhubungan.

2.2.7 K-Means

K-means adalah Algoritma ini digunakan untuk memecahkan masalah pengelompokan dalam pembelajaran mesin atau ilmu data [13]. Tujuan K-means adalah untuk mengelompokkan titik-titik data yang serupa dan menemukan pola yang mendasarinya. Berikut adalah sebuah parafrase untuk langkah-langkah dalam algoritma K-means:

1. Langkah awal dalam algoritma K-means adalah menentukan jumlah *cluster* yang diinginkan.
2. Menentukan nilai awal pusat *centroid*
3. Setiap titik data kemudian dikelompokkan ke dalam kelompok yang paling dekat dengan menggunakan rumus *Euclidean distance*.

4. Setelah pengelompokan awal, *centroid* dari setiap kelompok diperbarui dengan menggunakan rata-rata dari titik-titik yang termasuk dalam kelompok tersebut.
5. Langkah 2 dan 3 diulang sampai tidak ada perubahan pada posisi pusat-pusat kelompok.

2.2.8 Usability testing

Berdasarkan Nielsen seperti yang dijelaskan dalam Santoso (2017), *usability* merujuk pada karakteristik kualitas yang mengevaluasi seberapa mudah antarmuka pengguna digunakan. Nielsen mengidentifikasi lima karakteristik *usability*, yakni efektivitas, efisiensi, keterpahaman, kemampuan mengingat, tingkat kesalahan, dan kepuasan [14]. *Usability testing* terdiri dari proses evaluasi tentang kemudahan penggunaan suatu produk atau sistem dengan meminta orang untuk melakukan tugas-tugas tertentu dan mengukur kinerja mereka. Tujuan dari *usability testing* adalah untuk mengidentifikasi masalah dan memperbaiki desain produk agar lebih mudah digunakan.

Usability testing dilakukan untuk memastikan bahwa produk memenuhi harapan dan kebutuhan pengguna. Proses ini melibatkan observasi dan umpan balik dari *tester* serta analisis data untuk memahami bagaimana produk dapat ditingkatkan. *Usability testing* dapat membantu produsen menentukan bagaimana produk dapat digunakan dengan efektif dan memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang tinggi. Proses ini juga membantu produsen untuk memastikan bahwa produk memenuhi standar kualitas dan memiliki tingkat kepuasan yang tinggi bagi pengguna akhir [9]. *Usability testing* dapat dikelompokkan berdasarkan uji kegunaan seperti *formative testing* dan *summative testing*.

1. Formative testing

Formative testing adalah jenis *usability testing* yang dilakukan selama perkembangan produk. Tujuan dari *formative testing* adalah untuk mengidentifikasi dan memperbaiki masalah desain sebelum produk diluncurkan ke pasar. *Formative testing* melibatkan *tester* yang melakukan tugas-tugas tertentu pada produk dan

memberikan umpan balik tentang bagaimana produk dapat ditingkatkan. Hasil dari *formative testing* digunakan oleh produsen untuk memperbaiki desain produk dan memastikan bahwa produk memenuhi harapan dan kebutuhan pengguna. *Formative testing* dilakukan secara berkala selama perkembangan produk untuk memastikan bahwa produk memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang tinggi dan memenuhi standar kualitas [9].

2. *Summative testing*

Summative testing adalah jenis *usability testing* yang dilakukan setelah produk selesai dikembangkan dan siap untuk diluncurkan ke pasar. Tujuan dari *summative testing* adalah untuk mengukur kinerja produk secara keseluruhan dan menentukan tingkat kemudahan penggunaan produk. *Summative testing* melibatkan *tester* yang melakukan tugas-tugas tertentu pada produk dan memberikan umpan balik tentang bagaimana produk dapat ditingkatkan. Hasil dari *summative testing* digunakan oleh produsen untuk memastikan bahwa produk memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang tinggi dan memenuhi harapan dan kebutuhan pengguna. *Summative testing* juga membantu produsen untuk memastikan bahwa produk memenuhi standar kualitas dan memiliki tingkat kepuasan yang tinggi bagi pengguna akhir. Berikut adalah tahapan *summative testing* adalah sebagai berikut:

a. Menentukan kerangka pengujian

Tahap awal dalam *usability testing* adalah memastikan tujuan, hipotesis, dan metodologi pengujian.

b. Membuat daftar tugas

Tahap selanjutnya adalah menentukan tugas-tugas yang harus diselesaikan oleh partisipan.

c. Pembuatan skenario pengujian

Setelah tugas ditentukan, skenario pengujian dibuat, yang menjelaskan peran partisipan dan petunjuk yang harus diterima.

d. Membuat naskah pengujian

Naskah pengujian dibuat untuk kebutuhan penelitian, seperti daftar pertanyaan, tugas, dan skenario.

e. Melakukan pengujian dan mencatat hasil pengujian

Saat pengujian berlangsung, peneliti harus mencatat setiap tindakan yang diambil oleh partisipan.

f. Melakukan Evaluasi

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

2.2.9 Pertanian

Pertanian adalah suatu kegiatan yang melibatkan proses budidaya tanaman, dan produksi bahan pangan. Dalam pertanian, lahan pertanian digunakan untuk menanam berbagai jenis tanaman seperti padi, jagung, gandum, sayuran, buah-buahan, dan sebagainya. Selain itu, pertanian juga mencakup pemeliharaan hewan seperti ternak sapi, kambing, ayam, dan babi untuk produksi daging, susu, dan produk hewan lainnya.

2.2.9.1 Komoditas

Komoditas adalah barang atau produk yang dapat diperdagangkan dan memiliki nilai ekonomi. Biasanya, komoditas diproduksi dalam jumlah besar oleh berbagai produsen dan dapat diperdagangkan di pasar komoditas. Contoh komoditas meliputi bahan pangan (seperti gandum, jagung, kopi), logam (seperti emas, perak), minyak mentah, energi (seperti minyak bumi, gas alam), dan produk-produk pertanian atau peternakan (seperti daging, susu, karet).

2.2.9.2 Tambah Tanam

Tambah tanam adalah istilah yang digunakan dalam pertanian untuk merujuk pada penanaman atau penambahan tanaman baru di lahan pertanian setelah panen tanaman sebelumnya. Setelah panen, petani dapat mempersiapkan lahan, menyemai atau menanam bibit baru, dan merawat tanaman tersebut hingga panen berikutnya. Satuan tambah tanam di Dinas Pertanian Kabupaten Garut adalah hektar.

2.2.9.3 Luas Panen

Luas panen adalah ukuran atau jumlah luas lahan pertanian yang berhasil dipanen atau menghasilkan hasil panen. Ini mencakup area lahan di mana tanaman tumbuh dan dipanen untuk produksi pangan atau bahan komoditas pertanian. Satuan luas panen di Dinas Pertanian Kabupaten Garut adalah hektar.

2.2.9.4 Produksi

Produksi pada pertanian merujuk pada kegiatan menghasilkan tanaman di sektor pertanian. Produksi pertanian melibatkan proses menanam, merawat, dan memanen tanaman. Satuan hasil produksi di Dinas Pertanian Kabupaten Garut adalah ton.

2.2.9.5 Produktivitas

Produktivitas pada pertanian mengacu pada kemampuan sektor pertanian dalam menghasilkan jumlah produksi yang lebih tinggi menggunakan sumber daya yang tersedia. Produktivitas pertanian diukur dengan membandingkan output atau hasil produksi dengan input yang digunakan, seperti lahan, tenaga kerja, pupuk, air, dan input lainnya. Satuan hasil produksi di Dinas Pertanian Kabupaten Garut adalah kwintal per hektar (Kw/Ha).

2.2.10 Analisis dan Desain Berorientasi Objek

Analisis dan desain berorientasi objek adalah merupakan metode yang digunakan untuk memvisualisasikan model proses yang terjadi dalam sebuah sistem [15]. Pada pemrograman berorientasi objek, fokus diberikan pada berbagai konsep seperti kelas (*class*), objek (*object*), abstraksi (*abstract*), enkapsulasi (*encapsulation*), polimorfisme (*polymorphism*), pewarisan (*inheritance*), dan bahasa pemodelan terpadu (UML atau *Unified Modeling Language*). UML adalah bahasa pemodelan standar yang terdiri dari berbagai jenis diagram. Berikut ini beberapa contoh jenis diagram yang ada dalam UML:

1. Use Case Diagram

Use case adalah representasi umum dari fungsionalitas atau proses kegiatan yang menggambarkan perilaku sistem. *Use case* digunakan untuk menggambarkan fungsionalitas yang ada dalam sistem dan kebutuhan pengguna yang terkait dengan sistem. Dalam *use case*, dijelaskan lingkungan sistem, hubungan antara sistem dengan lingkungan yang terkait, dan sistem itu sendiri.

Untuk membuat sebuah *use case*, terdapat beberapa komponen penting yang diperlukan, seperti aktor dan *use case* itu sendiri. Aktor merupakan objek yang berinteraksi dengan sistem dan terlibat dalam *use case* tersebut. Aktor dapat berupa pengguna, perangkat keras, sistem eksternal, atau entitas lain yang terlibat dalam interaksi dengan sistem. *Use case* sendiri menggambarkan fungsionalitas atau tugas-tugas yang dapat dilakukan oleh sistem, dan merupakan deskripsi dari aktivitas yang terjadi dalam sistem. Dengan menggunakan aktor dan *use case*, dapat dibangun model *use case* yang memberikan gambaran jelas tentang bagaimana sistem berinteraksi dengan pengguna dan lingkungan sekitarnya, serta fungsionalitas yang tersedia dalam sistem tersebut.

2. Activity Diagram

Activity diagram adalah sebuah representasi visual yang berfokus pada penggambaran proses atau urutan aktivitas dalam suatu *use case*. *Activity diagram* ini dibuat berdasarkan satu atau beberapa *use case* yang telah ditentukan pada

diagram *use case*. Dalam *activity diagram*, aktivitas-aktivitas utama dari sebuah *use case* dijelaskan secara rinci. Ini mencakup langkah-langkah atau tugas-tugas yang harus dilakukan dalam urutan yang logis. *Activity diagram* juga dapat menggambarkan keputusan, percabangan, pengulangan, dan sinkronisasi antara aktivitas-aktivitas yang berbeda. Tujuan utama dari *activity diagram* adalah untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang alur kerja atau aliran tugas yang terjadi dalam *use case* tertentu. Dengan menggunakan notasi dan simbol-simbol yang sesuai, *activity diagram* memvisualisasikan bagaimana objek-objek berinteraksi dan bergerak melalui aktivitas-aktivitas dalam suatu *use case*.