



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB II

LANDASAN TEORI

Pada Bab ini akan dijelaskan telaah literatur yang terkait dengan permasalahan yang dibahas atau dilakukan yang mendasari pembahasan secara detail, dapat berupa definisi-definisi atau model matematis yang langsung berkaitan dengan ilmu atau masalah yang sedang diteliti oleh penulis. Berikut adalah landasan teori yang digunakan oleh penulis adalah:

2.1 Tanaman Pangan

Pada subbab ini akan menjelaskan tentang gambaran umum tanaman pangan yang digunakan dalam penelitian dalam visualisasi data.

2.1.1 Tanaman Jagung

Jagung (*Zea mays L.*) merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting, selain gandum dan padi. Sebagai sumber karbohidrat utama di Amerika Tengah dan Selatan, jagung juga menjadi alternatif sumber pangan di Amerika Serikat. Penduduk beberapa daerah di Indonesia (misalnya di Madura dan Nusa Tenggara) juga menggunakan jagung sebagai pangan pokok. Selain sebagai sumber karbohidrat, Jagung yang telah di rekayasa genetika juga sekarang ditanam sebagai penghasil bahan farmasi (Ligawati, 2016).

Dari berbagai jenis tanaman pangan pokok yang dikonsumsi, jagung merupakan salah satu jenis tanaman pangan yang paling strategis dan merupakan

komoditas penting kedua setelah padi/beras. Seperti beras, jagung merupakan sumber karbohidrat. Selain merupakan bahan pangan pengganti beras yang dikonsumsi secara langsung oleh masyarakat, jagung juga merupakan bahan baku pakan ternak yang memiliki komposisi yang cukup dominan. Seperti yang diungkapkan oleh Syamsuddin (1996) dalam Pusdatin Kementan (2015) bahwa komponen jagung mencapai proporsi yang cukup tinggi dalam industri pakan ternak yaitu sebesar 51,4%. Selain itu jagung digunakan sebagai pakan ternak, baik diambil minyak nya dari bulir, dibuat tepung yang dikenal dengan tepung jagung atau maizena dan bahan baku industri dari tepung bulir maupun tepung tongkol nya (Ligawati, 2016).

2.1.2 Tanaman Kacang Hijau

Kacang hijau (*Phaseolus radiatus L* atau *Vigna radiata L*) atau biasa disebut *golden gram*, *green gram*, *mungo*, dan *mungbean* termasuk famili *leguminosae* dan sub famili *phapilonaceae*, genus *phaseolus*, dan spesies *radiatus* (Marzuki, 1977). Kacang hijau merupakan salah satu tanaman yang berumur pendek (\pm 60 hari). Tanaman ini mudah tumbuh hampir di seluruh tempat, baik dataran rendah maupun dengan ketinggian 500 meter di atas permukaan laut (Soeprapto & Sutarman, 1990).

Tanaman kacang hijau ber batang tegak dengan ketinggian sangat bervariasi antara 30 sampai dengan 60 cm. Cabang nya menyamping pada batang utama, berbentuk bulat dan berbulu, warna batang dan cabangnya hijau tetapi ada juga yang ungu. Sifat - sifat tanaman kacang hijau antara lain lebih tahan kekeringan, lebih sedikit hama dan penyakit yang menyerang, dapat dipanen pada

umur 55-60 hari, dapat ditanam pada tanah yang kurang subur, dan lebih kecil resiko kegagalan panen secara totalnya (Soeprapto, 1993).

2.1.3 Tanaman Kacang Tanah

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* (L.) Merr.) adalah tanaman pangan berupa semak yang berasal dari Amerika Selatan, tepatnya berasal dari *Brazilia*. Penanaman pertama kali dilakukan oleh orang *Indian* (suku asli bangsa Amerika). Di Benua Amerika penanaman pertama kali dilakukan oleh pendatang dari Eropa. Kacang Tanah ini pertama kali masuk ke Indonesia pada awal abad ke-17, dibawa oleh pedagang Cina dan Portugis.

Selain itu kacang tanah (*Arachis hypogaea* (L.) Merr.) merupakan anggota famili *Papilionidae*, subfamili *Leguminosae*, genus *Arachis*. Genus *Arachis* merupakan tanaman herba, daunnya terdiri dari 3–4 helai, memiliki daun penumpu, bunga berbentuk kupu-kupu dengan tabung Hipantium, dan buah atau polongnya tumbuh di dalam tanah. Sebelum tahun 1839, genus *Arachis* hanya dikelompokkan menjadi 1 spesies, kemudian pada tahun 1841 berkembang menjadi 5 spesies, 6 spesies, 9 spesies, dan terakhir dikelompokkan menjadi 22 spesies yang didasarkan pada struktur morfologi, kesesuaian silang, dan fertilitas dari turunannya, salah satunya adalah *Arachis hypogaea* Linn (Rao 1985).

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* (L.) Merr.) merupakan salah satu jenis kacang – kacangan yang dapat digunakan untuk bahan pangan, pakan ternak dan bahan baku industri karena mengandung protein dan lemak nabati. Di Indonesia

kacang tanah dikategorikan sebagai tanaman pangan kedua selain jagung, kentang, singkong, kedelai dan kacang hijau.

2.1.4 Tanaman Kedelai

Kedelai (*Glycine max L. Mer*) merupakan salah satu komoditi pangan dari famili *leguminosae* yang dibutuhkan dalam pelengkap gizi makanan. Kedelai memiliki kandungan gizi tinggi yang berperan untuk membentuk sel-sel tubuh dan menjaga kondisi sel-sel tersebut. Kedelai mengandung protein 75-80% dan lemak mencapai 16-20 serta beberapa asam-asam kasein (Suhardi, 2002).

Kedelai merupakan tanaman asli daratan Cina dan telah di budidaya kan oleh manusia sejak 2500 SM. Sejalan dengan makin berkembangnya perdagangan antar negara yang terjadi pada awal abad ke-19, menyebabkan tanaman kedelai juga ikut tersebar ke berbagai negara tujuan perdagangan tersebut, yaitu Jepang, Korea, Indonesia, India, Australia, dan Amerika. Kedelai mulai dikenal di Indonesia sejak abad ke-16. Awal mula penyebaran dan pembudidayaan kedelai yaitu di Pulau Jawa, kemudian berkembang ke Bali, Nusa Tenggara, dan pulau - pulau lainnya.

2.1.5 Tanaman Padi

Padi diklasifikasikan sebagai famili *Gramineae (Poaceae)*. Berdasarkan klasifikasi Gould (1968) padi termasuk ke dalam sub family *Oryzeidae*, suku *Oryzae*. Spesies yang paling sering di budidaya kan di Asia adalah *Oryzae sativa*, sedangkan di Afrika *Oryza glaberrina*. Menurut Manurung dan Ismunadji (1988), *Oryzae sativa* dapat dibedakan dari *O. glaberina* yang tak memiliki cabang -

cabang sekunder pada malai. Ligula pada *O. sativa* lebih panjang dan daunnya agak besar serta dapat tumbuh secara musiman.

Padi dapat di bedakan menjadi padi sawah dan padi gogo. Padi sawah biasanya ditanam di daerah dataran rendah yang memerlukan penggenangan, sedangkan padi gogo ditanam di dataran tinggi pada lahan kering. Tidak terdapat perbedaan morfologis dan biologis antara padi sawah dan padi gogo, yang membedakan hanyalah tempat tumbuhnya.

Keseluruhan organ tanaman padi terdiri dari 2 kelompok yakni organ vegetatif dan organ generatif (reproduktif). Bagian vegetatif meliputi akar, batang, dan daun, sedangkan bagian generatif terdiri dari malai, gabah, dan bunga. Pertumbuhan tanaman padi terdiri dari 2 stadium yaitu vegetatif dan generatif. Fase vegetatif dimulai dari perkecambahan sampai inisiasi primordial malai, sedangkan fase generatif terdiri dari 2 fase lanjutan yaitu pra berbunga mulai inisiasi primordia malai sampai berbunga dan pasca berbunga mulai dari berbunga sampai masak panen (Manurung dan Ismunadji, 1988).

Produktivitas tanaman padi sangat dipengaruhi oleh lingkungan seperti iklim dan kondisi lahan, varietas yang ditanam dan populasi tanaman. Lahan sebagai tempat tumbuh tanaman perlu mendapat perhatian yang seksama. Kekurangan unsur hara yang diperlukan tanaman dapat diberikan melalui pemupukan disertai pengolahan tanah yang baik (Subandi, Syam dan Widjono, 1988).

Di Indonesia, padi ditanam di seluruh daerah, mulai pantai sampai ke dataran tinggi di pegunungan. Umumnya padi diusahakan sebagai padi sawah (85-90%) dan sebagian kecil diusahakan sebagai padi gogo (10 – 15%). Karena padi banyak diusahakan sebagai padi sawah maka penyebaran pusat-pusat padi di Indonesia cenderung erat hubungannya dengan tipe iklim, khususnya curah hujan dan topografi wilayah. Di Jawa, pusat produksi padi sawah umumnya terdapat di dataran rendah sampai medium (Ismunadji et al.,1988).

2.1.6 Tanaman Ubi Jalar

Dalam bahasa latin ubi jalar disebut *Ipomoea Batatas*. Tanaman ini tergolong famili *Convolvulaceae* (suku kangkung - kangkungan), dan terdiri tidak kurang dari 400 spesies. Tanaman ini termasuk jenis tanaman yang memerlukan penyinaran (hari) pendek, sekitar 11 jam per hari. Tanaman ini merupakan tanaman yang sangat efisien dalam mengubah energi matahari ke bentuk energi kimia berupa karbohidrat. Hal ini ditunjukkan dengan tingginya kalori yang diasimilasikan per satuan luas dan waktu, yakni mencapai 215 kg/kal/ha/hari. Sedangkan tanaman-tanaman lain hanya bisa mencapai 150 kg/kal/ha/hari (Lingga et al. 1986). Oleh karena itu para ahli menyebut ubi jalar sebagai tanaman yang paling efisien menyimpan energi matahari dalam bentuk bahan makanan.

Pemanfaatan ubi jalar di Indonesia pada umumnya masih relatif sedikit dan baru dikonsumsi dalam bentuk olahan primer yaitu dibuat menjadi makanan kecil seperti ubi rebus, ubi kukus, ubi panggang, keripik ubi, dan kolak ubi. Hanya di beberapa daerah Irian Jaya dan Maluku ubi jalar dikonsumsi sebagai makanan pokok. Namun konsumsi komoditas ini juga telah semakin berkurang secara

bertahap karena masyarakat setempat cenderung beralih mengonsumsi beras. Produk olahan lainnya antara lain keremes, keripik/ceriping, dan sebagainya. Selain itu ubi jalar juga digunakan dalam pembuatan saus sebagai pengisi (filler). Produk-produk ini umumnya diproduksi oleh industri pangan skala kecil seperti di Jawa Barat dan Jawa Tengah. Meskipun akhir-akhir ini telah diproduksi berbagai produk olahan ubi jalar seperti tepung, pasta, dan mash ubi jalar oleh beberapa industri pangan, tetapi semua produk ini di ekspor atau bukan untuk konsumsi dalam negeri.

2.1.7 Tanaman Ubi Kayu

Ubi kayu atau singkong termasuk ke dalam *kingdom Plantae*, divisi *Spermatophyta*, sub divisi *Angiospermae*, kelas *Dicotyledonae*, famili *Euphorbiaceae*, genus *Manihot* dengan spesies *esculenta Crantz* dengan berbagai varietas. Umbi yang terbentuk merupakan akar yang berubah bentuk dan fungsinya sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan (Grace, 1977). Dari segi komposisi zat gizinya, kandungan utama ubi kayu adalah karbohidrat. Oleh karena itu ubi kayu dapat digunakan sebagai sumber karbohidrat pendamping beras.

Umbi ubi kayu memiliki bentuk bulat memanjang dengan daging umbi yang mengandung pati. Pada umumnya umbi ubi kayu direbus, dikukus atau digoreng untuk dikonsumsi. Selain itu, ubi kayu dapat pula digunakan sebagai bahan baku industri pangan, kimia, farmasi, dan tekstil. Daun ubi kayu yang masih muda banyak mengandung vitamin A sehingga baik untuk hidangan sayur, sedangkan daunnya yang tua dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak.

Ubi kayu memiliki beberapa kelebihan yaitu dapat tumbuh di lahan kering dan kurang subur, daya tahan terhadap penyakit relatif tinggi, daun dan umbi dapat diolah menjadi aneka makanan (Lingga 1986). Umbi ubi kayu dapat diolah menjadi gula cair (*high fructose*) dan makanan ternak serta dapat pula sebagai bahan bakar yang disebut etanol.

2.2 Data Mining

Tan (2006) mendefinisikan *data mining* sebagai proses untuk mendapatkan informasi yang berguna dari gudang basis data yang besar. *Data Mining* juga dapat diartikan sebagai pengekstrakan informasi baru yang diambil dari bongkahan data besar yang membantu dalam pengambilan keputusan. Istilah *data mining* kadang disebut juga *knowledge discovery*.

Salah satu teknik yang dibuat dalam *data mining* adalah bagaimana menelusuri data yang ada untuk membangun sebuah model, kemudian menggunakan model tersebut agar dapat mengenali pola data yang lain yang tidak berada dalam basis data yang tersimpan. Kebutuhan untuk prediksi juga dapat memanfaatkan teknik ini. Dalam *data mining*, pengelompokan data juga bisa dilakukan. Tujuannya adalah agar kita dapat mengetahui tindak lanjut berikutnya, yang dapat diambil. Semua hal tersebut bertujuan mendukung kegiatan operasional perusahaan sehingga tujuan akhir perusahaan diharapkan dapat tercapai. (Prasetyo, 2013)

2.3 Set data

Ada bermacam-macam cara untuk mempresentasikan data. Misalnya, atribut yang digunakan untuk menggambarkan jenis objek (bisa berupa kuantitatif atau kualitatif), set data dapat mempunyai karakteristik yang berbeda, misalnya ada *set data* yang menggunakan nilai deret waktu (*time series*) atau sebuah nilai angka, bahkan berupa objek dengan hubungan khusus didalamnya. Jadi, dengan adanya cara yang berbeda dalam representasi data, peralatan dan teknik yang digunakan untuk menganalisis juga berbeda. Untuk itulah, *data mining* berusaha mengakomodasi perbedaan cara tersebut agar representasi yang berbeda dapat digeneralisasi dan dapat diproses dengan cara yang universal dalam *data mining*. (Prasetyo, 2013)

Di samping cara representasi yang berbeda, kualitas *set data* itu sendiri juga sering menjadi hal yang harus diperhatikan di awal sebelum proses penggalian informasi. Masalah yang sering muncul pada data mentah adalah duplikasi data, ke tidak konsistenan (redundansi) data, kelainan (*outlier*), data yang salah, dan sebagainya. Untuk masalah ini, sebelum set data diproses dalam proses utama *data mining*, pemrosesan awal data menjadi penting dilakukan agar kualitas data menjadi lebih baik, kualitas data yang lebih baik akan memberikan nilai keluaran *data mining* yang lebih berkualitas juga. (Prasetyo, 2013)

2.4 Sistem *Dashboard*

2.4.1 Visualisasi

Menurut Frey (2008), sebuah visualisasi yang tepat adalah semacam narasi yang memberikan jawaban jelas atas pertanyaan tanpa rincian yang tidak berhubungan/asing. Dengan berfokus pada tujuan awal dari pertanyaan, Anda dapat menghilangkan rincian seperti itu karena pertanyaan itu memberikan acuan untuk apa yang diperlukan dan apa yang tidak diperlukan.

Menurut McCormick (1987), Visualisasi adalah metode komputasi. Mengubah simbol ke dalam geometris, memungkinkan peneliti untuk mengamati simulasi dan perhitungan. Visualisasi menawarkan metode untuk melihat yang tak terlihat. Memperkaya proses penemuan ilmiah dan mendorong pengetahuan yang tak terduga. Dalam banyak bidang hal ini sudah merevolusi cara pandang ilmuwan terhadap ilmu pengetahuan.

Visualisasi mencakup baik pemahaman gambar dan perpaduan gambar. Artinya, visualisasi adalah alat untuk menafsirkan data gambar yang dimasukkan ke komputer, dan untuk menghasilkan gambar dari data multi-dimensi yang kompleks. Mempelajari mekanisme tersebut pada manusia dan komputer yang memungkinkan dengan tujuan untuk memahami, menggunakan, dan mengkomunikasikan informasi visual. Visualisasi menyatukan sebagian besar bidang independen dan *konvergen*, dari berikut ini:

1. *Computer Graphic*
2. *Image Processing*

3. *Computer Vision*
4. *Computer Aided Design (CAD)*
5. *Signal Processing*
6. *User Interface Studies*

2.4.2 Pengertian *Dashboard*

Dashboard adalah sebuah tampilan visual dari informasi terpenting yang dibutuhkan untuk mencapai satu atau lebih tujuan, digabungkan dan diatur pada sebuah layar, menjadi informasi yang dibutuhkan dan dapat dilihat secara sekilas. *Dashboard* itu sebuah tampilan pada satu monitor komputer penuh yang berisi informasi yang bersifat kritis, agar kita dapat mengetahui hal-hal yang perlu diketahui. Biasanya kombinasi teks dan grafik, tetapi lebih ditekankan pada grafik (Few, 2006).

2.4.3 Tujuan Penggunaan *Dashboard*

Tujuan penggunaan *dashboard* menurut Eckerson (2006) yaitu:

1. Mengkomunikasikan Strategi

Mengkomunikasikan strategi dan tujuan yang dibuat oleh eksekutif kepada semua pihak yang berkepentingan sesuai dengan peran dan tingkatannya dalam organisasi.

2. Memonitor dan Menyesuaikan Pelaksanaan Strategi

Memonitor pelaksanaan dari rencana dan strategi yang telah dibuat.

Memungkinkan eksekutif untuk mengidentifikasi permasalahan kritis dan membuat strategi untuk mengatasinya.

3. Menyampaikan Wawasan dan Informasi ke Semua Pihak

Menyajikan informasi menggunakan grafik, simbol, bagan dan warna yang memudahkan pengguna dalam memahami dan mempersepsi informasi secara benar.

2.4.4 Jenis *Dashboard*

Dashboard bisa dikelompokkan sesuai dengan level manajemen yang didukungnya menurut Eckerson dan Few pada (Hariyanti, 2008) yaitu:

1. *Strategic Dashboard*

- a) Mendukung manajemen level strategis.
- b) Informasi untuk membuat keputusan bisnis, memprediksi peluang, dan memberikan arahan pencapaian tujuan strategis.
- c) Fokus pada pengukuran kinerja high-level dan pencapaian tujuan strategis organisasi.
- d) Mengadopsi konsep *Balance Score Card*.
- e) Informasi yang disajikan tidak terlalu detail.
- f) Konten informasi tidak terlalu banyak dan disajikan secara ringkas.
- g) Informasi disajikan dengan mekanisme yang sederhana, melalui tampilan yang *unidirectional*.
- h) Tidak didesain untuk berinteraksi dalam melakukan analisis yang lebih detail.
- i) Tidak memerlukan data *real time*.

2. *Tactical Dashboard*

- a) Mendukung manajemen tactical.
- b) Memberikan informasi yang diperlukan oleh analisis untuk mengetahui penyebab suatu kejadian.
- c) Fokus pada analisis untuk menemukan penyebab dari suatu kondisi atau kejadian tertentu.
- d) Dengan fungsi *drill down* dan navigasi yang baik.
- e) Memiliki konten informasi yang lebih banyak (Analisis perbandingan, pola/tren, evaluasi kerja).
- f) Menggunakan media penyajian yang “cerdas” yang memungkinkan pengguna melakukan analisis terhadap data yang kompleks.
- g) Didesain untuk berinteraksi dengan data.
- h) Tidak memerlukan data *real time*.

3. *Operational Dashboard*

- a) Mendukung manajemen level operasional.
- b) Memberikan informasi tentang aktivitas yang sedang terjadi, beserta perubahan nya secara real time untuk memberikan kewaspadaan terhadap hal-hal yang perlu direspons secara cepat.
- c) Fokus pada monitoring aktifitas dan kejadian yang berubah secara konstan.
- d) Informasi disajikan spesifik, tingkat kedetailan yang cukup dalam.

- e) Media penyajian yang sederhana.
- f) Alert disajikan dengan cara yang mudah dipahami dan mampu menarik perhatian pengguna.
- g) Bersifat dinamis, sehingga memerlukan data real time.
- h) Didesain untuk berinteraksi dengan data, untuk mendapatkan informasi yang lebih detail, maupun informasi pada level lebih atas (*Higher Level Data*).

2.4.5 Komponen Dashboard

Dalam memahami perbedaan ketiga jenis dashboard kinerja yang ada, perlu untuk mengetahui masing - masing komponen aplikasi yang digunakan. Meskipun tidak ada aturan keras dan cepat tentang penggunaan komponen, pada Gambar 2.1 menjelaskan beberapa pedoman umum komponen *dashboard* (Eckerson, 2006).

PERFORMANCE DASHBOARD COMPONENTS			
	Operational Dashboard	Tactical Dashboard	Strategic Dashboard
Monitoring	Dashboard	BI Portal	Scorecard
Analysis	Statistical models Decision engines	OLAP analysis Interactive reporting Advanced visualization Scenario modeling	Time-series analysis Standard reports
Management	Alerts Agents	Workflow Usage monitoring Auditing	Meetings Annotations Strategy maps

The monitoring, analysis, and management components that most commonly comprise the three types of performance dashboards.

Gambar 2. 1 Komponen Dashboard
Sumber : Eckerson; 2006

1. Komponen *Dashboard* Operasional

Dashboard operasional menggunakan antarmuka *dashboard* untuk memantau proses operasional. *Dashboard* memberikan peringatan yang memberitahukan pengguna tentang kondisi pengecualian dalam proses yang sedang mereka pantau sehingga mereka dapat bertindak cepat untuk memperbaiki masalah atau memanfaatkan peluang.

2. Komponen *Dashboard* Taktis

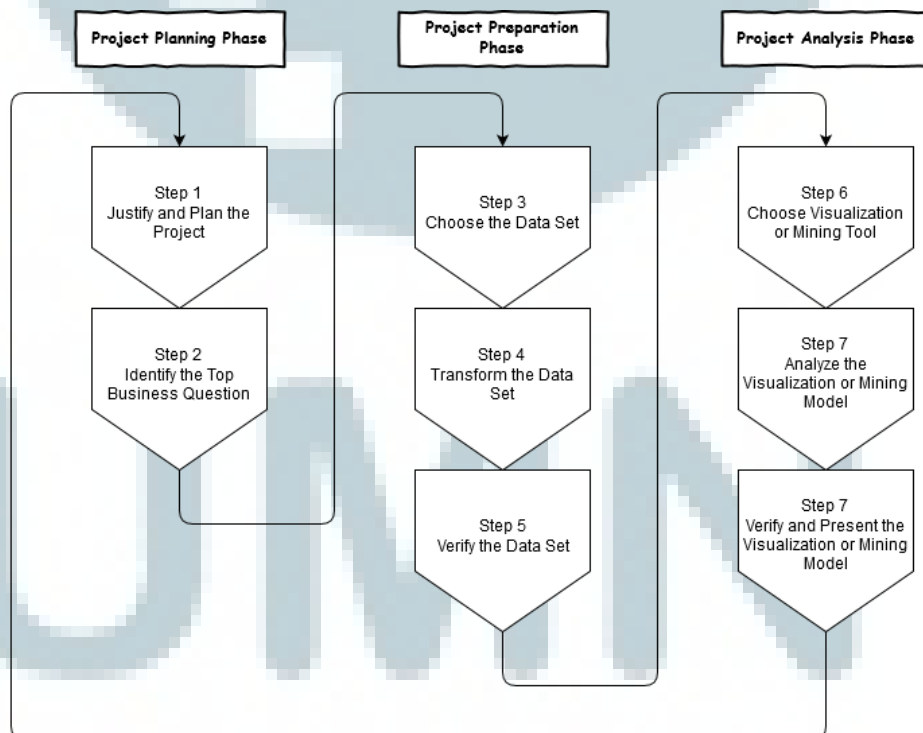
Dashboard taktis sering menampilkan hasil dalam *business intelligence* (BI) portal yang berisi grafik dan tabel serta dokumen lainnya pengguna perlu untuk memantau proyek atau proses yang mereka kelola. Portal ini dibangun ke sebagian besar alat BI dan biasanya mengintegrasikan dengan portal komersial yang banyak digunakan perusahaan untuk menjalankan intranet perusahaan mereka.

3. Komponen *Dashboard* Strategis

Dashboard Strategis menggunakan antarmuka *scorecard* untuk melacak kinerja terhadap tujuan strategis. Meskipun mereka mirip dengan antarmuka *dashboard*, *scorecard* umumnya melacak kemajuan kelompok secara bulanan daripada secara tepat waktu. *Scorecard* umumnya menampilkan lebih metrik seluruh spektrum yang lebih luas dari organisasi daripada *dashboard*, terutama di *scorecard* perusahaan. Informasi kinerja dalam antarmuka *scorecard* biasanya lebih diringkas dari dalam antarmuka *dashboard*.

2.5 Visual Data Mining (VDM)

Visual Data Mining (VDM) adalah sebuah teknik yang dapat digunakan untuk menemukan kecenderungan dalam data yang belum diketahui sebelumnya, tingkah laku dan juga anomali di dalam data pemerintahan, perusahaan atau instansi yang nantinya akan sangat membantu perusahaan atau pemerintahan dalam melakukan penelusuran pada data yang digunakan melalui teknik visual, sehingga instansi dapat memperoleh pengetahuan dan pengertian yang mendalam atas data yang ada, juga dapat menyampaikan hasil dari temuan tersebut kepada pengambil keputusan untuk lebih memahami data yang ada karena data tersebut telah divisualisasikan.



Gambar 2. 2 Step dan Fase VDM
Sumber: Soukup; 2002

2.5.1 Project Planning Phase

Tahap dimana menjelaskan bagaimana visualisasi dari data *mining model* membantu menganalisis bisnis, membantu *domain expert* serta *decision maker's* dalam memahami dan secara visual berinteraksi dengan *data mining*. Tidak hanya itu pada tahap ini juga menjelaskan tentang menggunakan *visualization tools* untuk merencanakan efektifitas dari data *mining model*, juga menganalisa potensi penyebaran dari model tersebut.

2.5.1.1 Justify and Plan the Project

Tahap ini adalah langkah-langkah bagaimana melakukan ataupun membuat perencanaan dalam membuat data visualisasi, mulai dari pedoman estimasi waktu dan sumber daya apa saja yang dibutuhkan. Tahap ini juga sebagai penggerak utama dari proses pembuatan data visualisasi dan berperan penting dalam kesuksesan sebuah data visualisasi seperti:

1. Menentukan tipe visualisasi yang akan dibentuk
2. Tujuan dari pembuatan data visualisasi
3. Timeline pengerjaan proyek

Selanjutnya adalah hal-hal yang ditentukan di awal pembuatan atau pada proses perencanaan agar pemvisualisasian lebih terarah, jelas dan sesuai dengan target yang ingin dicapai. Tipe proyek data visualisasi ada tiga, antara lain:

1. A *proof-of-concept VDM project* memiliki *scope* yang terbatas. Secara keseluruhan *Scope*-nya adalah untuk menentukan apakah visualisasi dan data mining dapat memberikan keuntungan bagi bisnis dalam perusahaan untuk membuktikan kepada *decision maker*.
2. A *pilot VDM project* juga memiliki *scope* yang terbatas. Secara keseluruhan *scope*-nya adalah untuk menginvestigasi, menganalisis, dan menjawab satu atau banyak *business question*.
3. A *production VDM project* *scope*-nya sama dengan *pilot project*, namun visualisasi dan model *data mining* yang dihasilkan diimplementasikan ke dalam lingkungan produksi. Secara keseluruhan *scope*-nya adalah menginvestigasi sepenuhnya, menganalisis dan menjawab satu atau banyak *business question* dan mengimplementasikan nya dan mengukur hasil dari model visualisasi produksi dan data *mining* yang telah dibuat.

2.5.1.2 Identify the Top Business Questions

Dari data yang telah diperoleh maka langkah *identify the top business question* yang akan dilakukan, yaitu:

1. Mengidentifikasi pertanyaan bisnis yang akan di analisa
2. Menentukan pertanyaan bisnis yang harus di investigasi dan dapat dipetakan ke dalam definisi permasalahan yang dapat diatasi dengan model data visualisasi

3. Jenis output yang diharapkan
4. Menentukan dan mengukur *goal* dan kriteria sukses yang ingin dicapai

Penentuan output yang diharapkan dapat membantu proses pemilihan tools yang sesuai dengan pertanyaan yang akan dijawab. Agar visualisasi yang dibentuk sesuai dengan sasaran dan tujuan awal pembuatan visualisasi.

2.5.2 Project Preparation Phase

Tahap selanjutnya adalah tahap persiapan proyek visualisasi yang akan dibangun, tentang bagaimana cara memilih data yang akan digunakan, proses merubah data apa saja yang nantinya dapat digunakan untuk membangun sebuah visualisasi, dan tidak lupa untuk memastikan data yang sudah diubah adalah data yang valid untuk digunakan.

2.5.2.1 Choose the Data Set

Mendapatkan data-data yang akan digunakan bukanlah hal yang mudah, hal pertama yang harus dilakukan dalam membangun sebuah data visualisasi adalah mengetahui dimana data bisa didapatkan, bagaimana cara mendapatkannya, tipe data apa yang dibutuhkan dan berapa banyak data yang akan digunakan. Setelah data-data yang dibutuhkan telah didapat kemudian pilih data-data apa yang akan digunakan.

2.5.2.2 Transform the Data Set

Langkah berikut adalah proses peningkatan informasi dari data yang digunakan, penambahan informasi ke dalam data bisa dilakukan dengan banyak cara bahkan sampai dengan mengganti format data tersebut untuk mendukung pembangunan data visualisasi, proses mining dan juga proses investigasi data. Dalam tahap ini juga dilakukan penghilangan bias yang ada di dalam data, penghilangan bias ini bertujuan agar data yang digunakan menghasilkan visualisasi yang lebih akurat. Ada 2 proses yang akan dilakukan sebelum melakukan visualisasi data, yakni:

1. Table Level Logical Transformation:

- Membuat data set baru dengan menambahkan kolom baru berdasarkan pembobotan kolom atau *record*.
- Membuat data set dimana setiap kolom mewakili dimensi waktu tertentu
- Membuat agregasi data set yang dapat membantu menjawab *business question*.
- Membuat data set berdasarkan *filtering condition*.

2. Column Level Logical Transformation:

- Menghapus, merubah dan membuat kolom
- Menggabungkan *grouping* kolom yang sudah ada ke dalam *grouping* yang lebih besar
- Membuat agregasi kolom untuk meningkatkan akurasi dan data *mining model*

2.5.2.3 Verify the Data Set

Pada tahap ini dilakukan identifikasi dan pengujian terhadap data set yang telah di transformasi dengan menggunakan teknik ECTL untuk memastikan tidak terdapat *error* dan tidak menimbulkan bias.

Pengulangan proses ECTL adalah hal yang wajar dalam membangun sebuah data visualisasi perulangan proses ECTL ini diharapkan mampu meningkatkan akurasi data set yang akan digunakan dalam pembangunan sebuah data visualisasi.

Data visualisasi adalah proses yang *iterative* jadi adalah hal yang biasa jika saat pembuatannya dirasa-rasa dibutuhkan data tambahan atau perubahan format *file* yang sedang dipakai guna mendukung proses pembuatan data visualisasi.

2.5.3 Project Analysis Phase

Tahap terakhir dalam VDM adalah menganalisa sumber data baru, tentang bagaimana cara memilih *tools* yang tepat berdasarkan analisis yang telah dilakukan dan masuk ke dalam proses analisa model pemvisualisasian, berikutnya adalah lakukan verifikasi akhir dari visualisasi yang telah dibangun agar bebas dari error dan juga bias, serta mempersiapkan tahap presentasi.

2.5.3.1 Choose the Visualization or Mining Tool

Tahap dari step ini adalah dengan memilih *tools* yang tepat dan sesuai untuk membantu menginvestigasi data set baru yang berasal dari

exploratory data mart kemudian fokus pada teknik visualisasi. Setelah itu lakukan evaluasi teknik yang digunakan, untuk memastikan teknik yang dipakai tepat dan sesuai dengan kondisi data set serta dapat menjawab pertanyaan yang ada.

2.5.3.2 Analyze the Visualization or Mining Model

Tahap lanjutan dari *choose the visualization or mining tools*, tahap ini adalah tahap analisa data visualisasi dan secara visual mengevaluasi hasil dari visualisasi yang ada untuk mencapai tujuan utamanya yaitu mendapatkan pengertian yang lebih mendalam dan lebih mengerti dalam menjawab pertanyaan bisnis yang ada.

Tahap ini berfokus untuk menjelaskan apa yang ditampilkan data visualisasi tentang data set yang sudah disiapkan dan informasi yang didapatkan untuk menjawab pertanyaan bisnis.

Pada tahap ini juga lakukan analisa terhadap model visualisasi yang dipilih apakah akan lebih berguna dibandingkan model visualisasi yang lainnya dalam menjawab pertanyaan bisnis.

2.5.3.3 Verify and Present the Visualization or Mining Model

Pada tahap ketiga dan yang terakhir dalam data *analysis phase*, langkah ini merupakan gabungan dari tiga bagian yaitu sebagai berikut:

1. Memverifikasi bahwa model visualisasi sudah memuaskan, telah mencapai goal, memenuhi tujuannya dan secara signifikan menjawab pertanyaan bisnis yang ada.
2. Mempersiapkan presentasi dari visualisasi yang telah dibuat atas temuan yang terdapat di dalamnya untuk diberikan kepada *decision maker*.
3. Mengembangkan atau membuat visualisasi.

2.6 User Centered Design (UCD)

UCD (*User Centered Design*) adalah sebuah filosofi perancangan yang menempatkan pengguna sebagai pusat dari sebuah proses pengembangan sistem. Kesulitan pengguna (*end user*) selama ini untuk membaca dan menerjemahkan dokumen-dokumen yang ada dalam setiap pengembangan dapat terbantu menggunakan metode UCD. Teknik, metode, tools, prosedur dan proses yang membantu perancangan sistem interaktif dibangun berdasarkan pengalaman pengguna. UCD adalah menerjemahkan partisipasi dan pengalaman manusia ke dalam rancangan.

2.6.1 Prinsip – Prinsip Dalam UCD

1. Fokus Pada Pengguna

Perancangan harus terkoneksi langsung dengan pengguna akhir atau calon pengguna melalui wawancara, survey dan workshop pada saat perancangan. Tujuannya adalah untuk memahami kognisi, karakter dan

sikap pengguna serta karakteristik anthropometric. Aktifitas utamanya mencakup pengambilan data, analisis dan integrasinya ke dalam informasi perancangan dari pengguna tentang karakteristik tugas, lingkungan teknis di dalam organisasi.

2. Perancangan Terintegrasi

Perancangan harus mencakup antar muka pengguna, sistem bantuan, dukungan teknis serta prosedur untuk instalasi dan pengaturan konfigurasi.

3. Dari Awal Berlanjut Pada Pengujian Pengguna

Satu-satunya pendekatan yang berhasil dalam perancangan sistem yang berpusat pada pengguna adalah secara empiris dibutuhkan observasi tentang kelakuan pengguna, evaluasi *feedback* yang cermat, wawasan pemecahan terhadap masalah yang ada, dan motivasi yang kuat untuk mengubah rancangan.

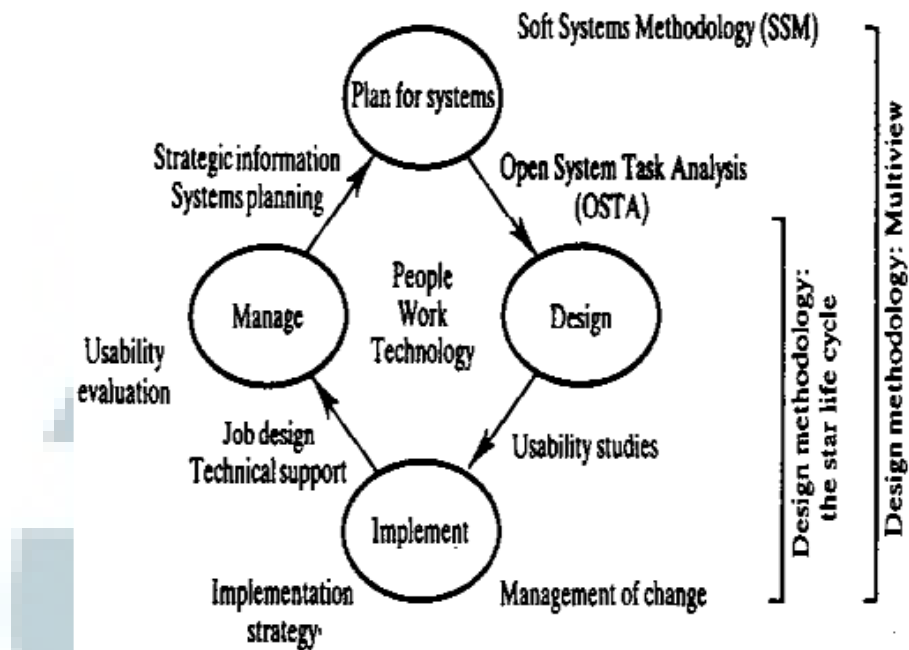
4. Perancangan Interaktif

Sistem yang sedang dikembangkan harus didefinisikan, dirancang, dan dites berulang kali. Berdasarkan hasil tes kelakuan dari fungsi, antarmuka, sistem bantuan, dokumentasi pengguna dan pendekatan dalam pelatihannya.

2.6.2 Model UCD

Secara garis besar model UCD (Eason, 1992) digambarkan menjadi

Gambar 2.3 berikut ini:



Gambar 2.3 Model UCD
Sumber: Widhiarso, Jessianti dan Sutini; 2007

Eason menggambarkan empat langkah kunci dalam pengembangan, yakni perencanaan, perancangan, implementasi dan pengelolaan sistem. Untuk melakukan pengembangan sistem, berdasarkan gambar di atas dapat dilakukan dengan empat pendekatan:

1. *Soft System Methodology (SSM)*

SSM lebih fokus pada tahap perencanaan.

2. *Open Task Analysis (OSTA)*

OSTA lebih difokuskan pada langkah awal perancangan.

3. *Multiview*

Metodologi yang lengkap dengan rentang perencanaan hingga sampai dengan implementasi.

4. *Star Life Cycle*

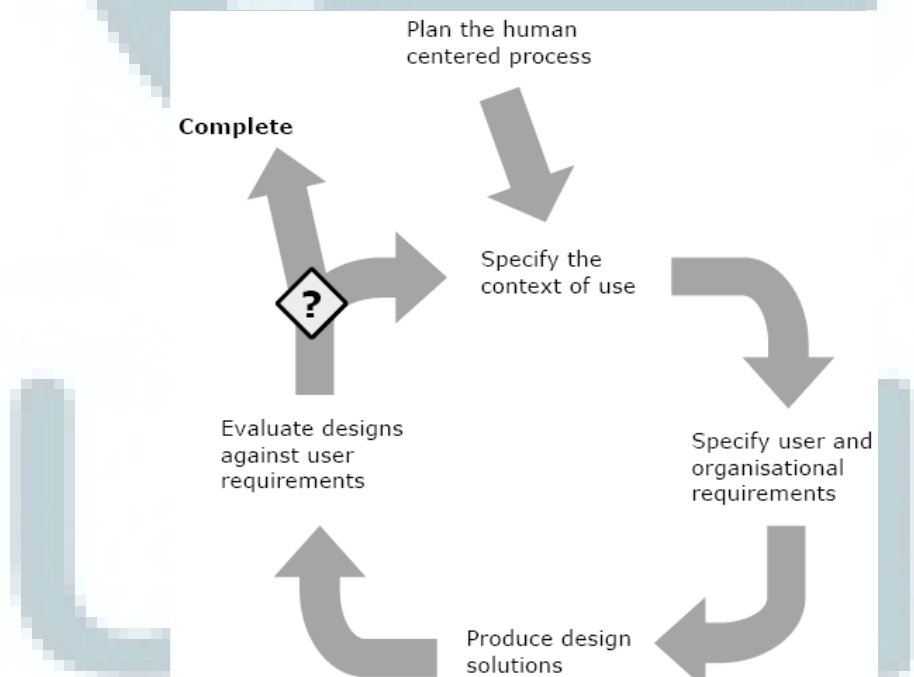
Fokus utama terhadap perancangan.

2.6.3 Proses UCD

Terdapat empat proses dalam UCD yaitu sebagai berikut:

1. Memahami dan menentukan konteks pengguna.
2. Menentukan kebutuhan pengguna dan organisasi.
3. Solusi perancangan yang dihasilkan.
4. Evaluasi perancangan terhadap kebutuhan pengguna.

Berikut ini adalah detail proses di dalam UCD yang berdasarkan ISO 13407:1999 yakni:



**Gambar 2. 4 Proses UCD (ISO 13407:1999)
Sumber: Widhiarso, Jessianti dan Sutini; 2007**

2.7 Tableau



Gambar 2. 5 Tableau

Sumber: <https://Tableau.lcsexams.com/>

Tableau merupakan *software business intelligence* yang memungkinkan setiap orang untuk melakukan integrasi data secara mudah di manapun dan kapanpun yang kemudian dapat divisualisasikan dengan menggunakan *dashboard* yang interaktif.

Tableau Desktop adalah sebuah aplikasi visualisasi data yang dapat digunakan secara mudah dan cepat untuk menjawab permasalahan tertentu. *Tableau* membuat pembagian data menjadi lebih mudah tidak peduli apapun kebutuhannya.

Tableau Public merupakan aplikasi visualisasi data versi *free service* yang memungkinkan setiap orang dapat melakukan akses dengan mudah dan menggunakan akses tersebut untuk saling berbagi informasi mengenai *data integration* melalui web. Setiap orang dapat menggunakan *Tableau Public* dengan mudah tanpa harus membayar.

2.8 Power BI



Gambar 2. 6 Power BI
Sumber: <https://www.calumo.com>

Power BI merupakan aplikasi analitik untuk menganalisa data dan berbagi pengetahuan dalam ber bisnis. BI menyediakan dashboard yang mampu dilihat dari berbagai sudut pandang role individu yang mana bisa diupdate secara real time, metric yang bisa di tempat di satu tempat, dan juga bisa diakses melalui *desktop*, *mobile*, dan *cloud*. Hanya dengan satu klik saja, pengguna sudah mampu untuk mengeksplorasi data pada dashboard mereka dengan tool yang telah tersedia sehingga mudah sekali mendapatkan informasi yang diinginkan. Pembuatan dashboard yang mudah dan cepat.

Power BI yang versi *cloud* biasa disebut *Power BI Services* yang mana tampilan antarmuka-nya hampir sama dengan yang versi *desktop* atau biasa disebut *Power BI Desktop*. *Power BI* ini menawarkan kemampuan *data warehouse* seperti *data preparation*, *data discovery*, dan *interactive dashboard* 8. Fitur tambahan sebagai pendukung dirilis oleh pihak Microsoft yang bernama *Power BI Embedded* pada *platform cloud* dari Azure.

Power BI juga membantu para Analis Data untuk melakukan pengiriman *reporting* and *analytics* dalam perusahaan. Karena *Power BI* mampu mengkombinasikan *database*, *file*, dan *web service* yang berbeda sehingga secara cepat mampu melakukan perubahan atau perbaikan data dan masalah secara otomatis. *Power BI* juga menjamin keamanan dalam penerbitan *report* yang dibuat dalam perusahaan dan mengatur secara otomatis pembaharuan data sehingga informasinya kekinian. *Power BI* juga dapat menyatukan semua data dalam perusahaan baik itu cloud ataupun *on-premises*, karena *Power BI* memiliki *gateway* yang memungkinkan sambungan ke dalam *SQL Server database*, *Analysis Services model*, dan banyak sumber data lainnya pada *dashboard*.

2.9 Pentaho



Gambar 2. 7 Pentaho
Sumber: <https://upload.wikimedia.org>

Pentaho adalah kumpulan aplikasi BI yang berkembang dengan pesat dan bersifat free open source software (FOSS) yang berjalan di atas platform Java. Selain sifatnya gratis dan adopsi yang semakin hari semakin luas, dukungan *Pentaho* bisa didapatkan dari *Pentaho corps* dalam bentuk *Service Level*

Agreement (SLA) dan dipaketkan dalam versi *Enterprise Edition* yang sifatnya *annual subscription* atau perlu kontrak tahunan. Selain itu jika ingin tetap menggunakan *community edition* yang gratis, maka bisa mendapatkan support dari banyak *system integrator Pentaho* di seluruh dunia termasuk di Indonesia. *Business Analytics Pentaho suite* dilengkapi dengan seperangkat alat desain yang kuat, baik desktop dan berbasis web, yang digunakan untuk penyusunan dan penyediaan data atau membuat konten.

2.10 QlikView

The image shows the QlikView logo, which consists of the word "Qlik" in a bold, black, sans-serif font, followed by "View" in a green, sans-serif font. The logo is centered on a light blue circular background that has a faint, pixelated pattern.

Gambar 2. 8 QlikView

Sumber: <https://upload.wikimedia.org>

QlikView merupakan *software* BI yang didirikan oleh perusahaan QlikTech. QlikTech telah difokuskan pada menyederhanakan pengambilan keputusan bagi pengguna bisnis di seluruh organisasi. QlikTech merintis pendekatan baru untuk mengakses, mengatur, dan berinteraksi dengan data. Bisnis *QlikView* adalah penemuan platform yang diakui sebagai solusi inovatif. Dikombinasikan dengan fokus tanpa henti terhadap keberhasilan pelanggan dan komunitas, tak heran bila ada lebih dari 26.000 perusahaan di lebih dari 100 negara menggunakan *QlikView*, dengan tingkat kepuasan industri terkemuka sebesar 96%.