

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Bahan pangan

Menurut (Efendy., 2015) Bahan pangan adalah bahan yang memungkinkan manusia tumbuh dan mampu memelihara tubuhnya serta berkembang biak. Manusia memerlukan bahan pangan untuk menunjang kelangsungan kehidupannya, misalnya untuk membangun sel-sel tubuh dan menjaga agar tubuh sehat dan berfungsi sebagaimana mestinya.

2.2. Definisi Pangan

Menurut Soekirman, Pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air. Baik yang di olah maupun tidak, yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan, dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan pengolahan, dan atau pembuatan makanan atau minuman. Pangan merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam hidup dan kehidupan. Pangan meliputi pertanian, peternakan, pengolahan lingkungan, teknologi pangan, produksi dan keamanan pangan

Definisi pangan menurut peraturan pemerintah RI nomor 28 tahun 2004 adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun yang tidak diolah, yang diperuntukan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan, dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan atau pembuatan makanan atau minuman ((Wahyudi et al., 2017)).

2.3. Definisi Bahan Makanan

Menurut pengertian umum, bahan makanan adalah bahan alamiah yang dapat menjadi sumber kalori atau dapat memberikan bahan-bahan yang diperlukan untuk berlangsungnya proses-proses kehidupan. Bahan-bahan makanan tersebut sangat erat kaitannya dengan status gizi-pangan atau nutrisi suatu organisme hidup sering

disebut sebagai nutrient. Disamping nutrient bahan makanan juga mengandung bahan lain yang tidak langsung berkaitan dengan status gizi-pangan, namun lebih berkaitan dengan selera makan, kenampakan ataupun sifatnya selama penyimpanan (Aisyah, 2015).

2.3.1 Penggolongan Bahan Makanan

2.3.1.1 Berdasarkan Sumber

Menurut (Aisyah, 2015) Secara garis besar bahan makanan dapat dibedakan menjadi dua berdasarkan dari sumbernya yaitu bahan makanan hewani dan bahan makan nabati.

a. Bahan makanan hewani adalah bahan makanan yang merupakan produk dari hewan atau bahan makanan olahan yang berasal dari hewan. Kebanyakan merupakan sumber protein dan lemak bagi tubuh.

Contohnya : susu, telur ayam, daging hewan, ikan, cumi, udang dan lain lain

b. Bahan makanan nabati adalah bahan makanan yang berasal dari tumbuhan atau bahan makanan yang berbahan dasar dari tumbuhan. Kebanyakan merupakan sumber karbohidrat, vitamin, lemak dan protein.

Contohnya : ubi, jagung, beras, kacang-kacangan dan lain lain

2.3.1.2 Berdasarkan Fungsi Zat Gizi

Menurut (Anonim ,2015) Setiap zat gizi memiliki fungsi yang spesifik. Masing-masing zat gizi tidak dapat berdiri sendiri dalam membangun tubuh dan menjalankan proses metabolisme. Namun zat gizi tersebut memiliki berbagai fungsi yang berbeda.

a. Sumber energi

Sebagai sumber energi zat gizi bermanfaat untuk menggerakkan tubuh dan proses metabolisme di dalam tubuh. Zat gizi yang tergolong kepada zat yang berfungsi memberikan energi adalah karbohidrat, lemak dan protein. Bahan pangan yang berfungsi sebagai sumber energi antara lain: nasi, jagung, talas merupakan sumber karbohidrat; margarine dan mentega merupakan sumber lemak; ikan, daging, telur dan sebagainya merupakan sumber protein. Ketiga zat gizi ini memberikan

sumbangan energi bagi tubuh. Zat-zat gizi tersebut merupakan penghasil energi yang dapat dimanfaatkan untuk gerak dan aktifitas fisik serta aktifitas metabolisme di dalam tubuh. Namun penyumbang energi terbesar dari ketiga unsur zat gizi tersebut adalah lemak.

b. Pertumbuhan dan mempertahankan jaringan tubuh

Zat gizi ini memiliki fungsi sebagai pembentuk sel-sel pada jaringan tubuh manusia. Jika kekurangan mengkonsumsi zat gizi ini maka pertumbuhan dan perkembangan manusia akan terhambat. Selain itu zat gizi ini juga berfungsi untuk menggantikan sel-sel tubuh yang rusak dan mempertahankan fungsi organ tubuh. Zat gizi yang termasuk dalam kelompok ini adalah protein, lemak, mineral dan vitamin. Namun zat gizi yang memiliki sumber dominan dalam proses pertumbuhan adalah protein.

c. Pengatur atau regulasi proses di dalam tubuh

Proses metabolisme di dalam tubuh perlu pengaturan agar terjadi keseimbangan. Untuk itu diperlukan sejumlah zat gizi untuk mengatur berlangsungnya metabolisme di dalam tubuh. Tubuh perlu keseimbangan, untuk itu proses metabolisme yang terjadi di dalam tubuh perlu di atur dengan baik. Zat gizi yang berfungsi untuk mengatur proses metabolisme di dalam tubuh adalah mineral, vitamin air dan protein.

Namun yang memiliki fungsi utama sebagai zat pengatur adalah mineral dan vitamin.

2.3.1.3 Berdasarkan Tingkat Kerusakan

Menurut ((Aisyah, 2015)) Penggolongan bahan makanan ditinjau dari daya tahannya terhadap kerusakan digolongkan menjadi 4, yaitu : Cepat rusak (Highly perishable) Kerusakan bahan makanan jenis ini dapat terjadi dalam waktu 1-6 jam. Contoh : air susu, ikan, daging ayam, jeroan, dan lain-lain . Mudah rusak (Perishable) Kerusakan dapat terjadi dalam waktu 1-2 hari, tergantung pada cara penanganannya. Contoh : sayur-sayuran, buah-buahan. Agak mudah rusak (Semi perishable) bahan makanan yang dapat tahan hingga beberapa minggu Contoh : bawang putih, biji melinjo, kentang, waluh . Tidak mudah rusak (Non perishable)

BM yang dapat disimpan hingga beberapa bulan Contoh : kacang-kacangan, biji-bijian.

2.3.2. Pemilihan Bahan Makanan

Menurut (Hidayat & Uliyah, 2015) Sebelum dilakukan pengolahan bahan makanan perlu dilakukan proses pemilihan bahan makanan. Proses pemilihan ini dilakukan dengan tujuan menghindarkan terjadinya keracunan, mempermudah penanganan dan mempertahankan kualitas bahan makanan. Bahan makanan yang baik nantinya akan menghasilkan hasil olahan yang berkualitas baik dan sehat untuk dikonsumsi. Jika tidak dipilih secara hati-hati bahan pangan dapat membahayakan kesehatan konsumen yang menyantapnya.

Pemilihan bahan pangan yang baik memperhatikan beberapa aspek , yaitu:

1) Mengandung cukup zat gizi

Makanan yang sehat adalah makanan yang secara kimia mengandung zat-zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh. Zat yang dimaksud adalah karbohidrat sebagai sumber energi utama, protein sebagai komponen pembangun sel dan jaringan tubuh, lemak sebagai komponen sel dan jaringan sebagai pelarut vitamin dan cadangan energi, vitamin sebagai komponen yang memperlancar proses metabolisme didalam sel, mineral sebagai komponen yang larut serta membangun struktur tubuh dan ikut memperlancar proses fisiologis di dalam sel, serat untuk membantu kelancaran mekanisme pencernaan di dalam pencernaan dan air sebagai pelarut berbagai zat gizi yang lain.

2) Tidak mengandung zat-zat berbahaya

Suatu makanan terkadang tampak sehat atau segar jika dilihat sepintas, namun kondisi seperti itu belum menjadi jaminan jika makanan tersebut benar-benar sehat. Segar memang diperlukan untuk menjamin adanya zat gizi di dalamnya, tetapi jika kesegaran yang tampak tersebut disebabkan oleh faktor lain yang merupakan perlakuan khusus pada bahan makanan tersebut. Sebagai contoh bahan makanan dari tumbuhan yang tampak segar karena pertumbuhannya di

bantu oleh pemberian pestisida yang berlebihan. Atau bahan makanan olahan yang tampak segar karena pemberian zat-zat pengawet. Hal-hal itu sesungguhnya dapat merugikan di dalam tubuh.

3) Bahan pengawet

Bahan pengawet yang di toleransi oleh BPOM dalam jumlah terbatas adalah benzoate, propionate, nitrit, nitrat, sorbet, dan sulfat. Dan yang berbahaya adalah formalin dan boraks. Kedua pengawet ini banyak di salah gunakan untuk mengawetkan makanan sehingga dapat bertahan lama.

4) Bahan pewarna

Bahan pewarna untuk mendapatkan tampilan yang menarik pada makanan. Bahan ini ada yang alami dan sintetis. Bahan alami biasanya di ambil dari klorofil (zat hijau daun) untuk memberi warna hijau atau karoten dari wortel untuk member warna orange. Pewarna sintetis diambil dari zat kimia yang dibuat melalui serangkaian reaksi kimia seperti warna kuning :

tartrazin, sunset yellow, warna merah : allura, eritrosin, amaranth, warna biru : biru berlian.

Beberapa zat pewarna yang sesungguhnya tidak untuk makanan tetapi digunakan mewarnai makanan tertentu. Zat tersebut merupakan pewarna tekstil seperti Rodamin B. bahan pewarna buatan ini sangat berbahaya jika di konsumsi secara terus menerus dan berlebihan.

5) Zat penyedap rasa

Penyedap rasa ada yang alami dan sintetis. Penyedap alami seperti cuka, merica, garam, gula dan lain sebagainya lebih aman dan tidak memberikan efek samping kecuali dikonsumsi secara berlebihan. Penyedap rasa buatan mengandung monosodium glutamate (MSG) adalah penyedap sintetis yang banyak digunakan pada berbagai jenis makanan. MSG adalah zat kimia yang dapat mempengaruhi kerja saraf. Konsumsi yang terus menerus akan menyebabkan daya ingat seorang menjadi lebih lambat.

6) Segar

Makanan yang dikonsumsi setelah di panen. Hal ini untuk menjamin ketersediaan zat gizi yang terkandung didalamnya.

Menurut (Hidayat & Uliyah, 2015) Ada beberapa jenis bahaya dalam pangan, yang dikelompokkan ke dalam tiga jenis, yaitu:

1) Bahaya biologis

Bahaya biologis adalah bahaya berupa cemaran mikroba penyebab penyakit (patogen), virus, dan parasit yang dapat menyebabkan keracunan atau penyakit jika termakan oleh manusia. Cemaran mikroba ini dapat berasal dari udara, tanah, air, dan tempat-tempat lainnya yang kotor. Umumnya cemaran mikroba dibawa oleh serangga seperti lalat, kecoa, dan binatang pengerat seperti tikus, dan binatang pembawa penyakit lainnya. Oleh karena itu, bahan pangan mudah sekali diserang mikroba jika berada pada lingkungan yang kotor. Cemaran mikroba pathogen dan mikroba penghasil racun ini merupakan bahaya biologis dalam pangan.

2) Bahaya kimia

Bahaya kimia adalah bahaya berupa cemaran bahan-bahan kimia beracun yang dapat menyebabkan keracunan atau penyakit jika termakan oleh manusia, seperti residu pestisida, logam berbahaya, racun secara alami terdapat dalam bahan pangan dan cemaran bahan kimia lainnya. Bahan pangan seperti sayuran dan buah-buahan dapat tercemar pestisida di kebun karena penggunaan pestisida dengan takaran yang berlebihan. Sayuran dapat tercemar logam berbahaya karena selalu disiram dengan air sungai yang tercemar oleh logam berbahaya dari buangan industry

kimia. Beberapa jenis ikan laut mengandung racun alami yang dapat membahayakan manusia jika termakan.

3) Bahaya fisik

Bahaya fisik adalah bahaya karena adanya cemaran-cemaran fisik seperti benda-benda asing yang dapat membahayakan manusia jika termakan, seperti pecahan gelas, pecahan lampu, paku, potongan kawat, kerikil, streples, dan benda asing lainnya. Bahan pangan atau makanan yang kotor karena tercemar benda-benda asing seperti potongan tulang, potongan kayu, rambut, kuku, sisik dan sebagainya.

2.4 Sistem Aplikasi

Sistem aplikasi adalah seperangkat bagian-bagian yang saling berhubungan yang penerapannya berasal dari rancangan sistem untuk mengolah data yang menggunakan aturan atau ketentuan Bahasa pemrograman tertentu untuk mencapai suatu hasil yang diinginkan secara efisien.

2.4.1 Sistem

Pengertian Sistem menurut (Arifin et al., 2022) menyatakan “Sistem dapat didefinisikan dengan pendekatan prosedur dan dengan pendekatan komponen”. Dengan pendekatan prosedur, sistem dapat didefinisikan sebagai kumpulan dari prosedur-prosedur yang mempunyai tujuan tertentu. Sedangkan pendekatan komponen, sistem dapat didefinisikan sebagai kumpulan dari komponen yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya membentuk satu kesatuan untuk mencapai tujuan tertentu.

Suatu sistem mempunyai karakteristik atau sifat-sifat tertentu, yaitu :

1. Mempunyai Komponen-komponen

Komponen sistem atau elemen sistem dapat berupa :

- a. Sistem komputer terdiri dari sub sistem hardware, software dan brainware.
- b. Elemen-elemen yang lebih besar yang disebut supra sistem. Misalkan bila perangkat keras adalah sistem yang memiliki sub sistem CPU, perangkat I/O dan memori, sistem perangkat keras adalah sistem komputer.

2. Batas sistem

Batas sistem merupakan daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem yang lainnya atau dengan lingkungan luarnya. Batas sistem ini memungkinkan suatu sistem dipandang sebagai suatu kesatuan. Batas suatu sistem menunjukkan ruang lingkup dari sistem tersebut.

3. Lingkungan luar sistem

Lingkungan dari sistem adalah apapun di luar batas dari sistem yang mempengaruhi operasi sistem. Lingkungan luar sistem dapat bersifat

menguntungkan dan juga bersifat merugikan sistem tersebut. lingkungan luar yang menguntungkan merupakan energi dari sistem dan harus tetap dijaga dan dipelihara. Sedang lingkungan luar yang merugikan harus ditahan dan dikendalikan, jika tidak akan mengganggu kelangsungan hidup dari sistem .

4. Penghubung

Penghubung merupakan media perantara antar subsistem. Melalui penghubung ini memungkinkan sumber-sumber daya mengalir dari satu subsistem ke subsistem lainnya. Output dari satu subsistem akan menjadi input untuk subsistem yang lainnya dengan melalui penghubung. Dengan penghubung satu subsistem dapat berinteraksi dengan subsistem yang lainnya membentuk satu kesatuan.

5. Masukkan

Masukan adalah energi yang dimasukkan ke dalam sistem. Masukan dapat berupa maintenance input dan sinyal input. Maintenance input adalah energi yang dimasukkan agar sistem tersebut dapat beroperasi. Sinyal input adalah energi yang diproses untuk mendapatkan keluaran.

6. Keluaran

Keluaran adalah hasil dari energi yang diolah dan diklasifikasikan menjadi keluaran yang berguna dan sisa pembuangan. Keluaran dapat merupakan masukan untuk subsistem yang lain atau kepada supra sistem.

7. Pengolah

Suatu sistem dapat mempunyai suatu bagian pengolah atau sistem itu sendiri sebagai pengolahnya. Pengolah yang akan merubah masukan menjadi keluaran. Suatu sistem produksi akan mengolah masukan berupa bahan baku dan bahan-bahan yang lain menjadi keluaran berupa barang jadi.

8. Keluaran

Keluaran merupakan komponen sistem yang berupa berbagai macam untuk keluaran yang dihasilkan oleh komponen pengolahan. Dalam sistem informasi manajemen, keluaran adalah informasi yang dihasilkan oleh program aplikasi yang akan digunakan oleh para pemakai sebagai bahan pengambilan keputusan.

9. Sasaran atau tujuan

Suatu sistem pasti mempunyai tujuan atau sasaran. Kalau suatu sistem tidak mempunyai sasaran, maka operasi sistem tidak akan ada gunanya. Sasaran dari sistem sangat menentukan sekali masukan yang dibutuhkan sistem dan keluaran yang akan dihasilkan sistem. Suatu sistem dikatakan berhasil bila mengenai sasaran atau tujuannya.

2.4.2 Aplikasi

Menurut (Sutami, 2014) Aplikasi adalah penerapan dari rancang sistem untuk mengolah data yang menggunakan aturan atau ketentuan bahasa pemrograman tertentu. Dari definisi di atas dapat disimpulkan bahwa aplikasi adalah suatu program komputer yang dibuat untuk mengerjakan dan melaksanakan tugas khusus dari pengguna . Aplikasi merupakan rangkaian kegiatan atau perintah untuk dieksekusi oleh komputer .

2.5 Pengertian Perancangan Sistem

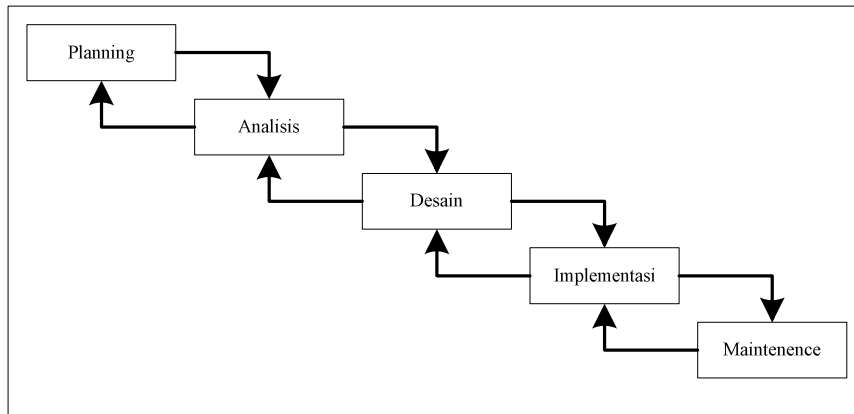
Menurut Sutanta (Arifin et al., 2022) perancangan sistem adalah merancang suatu sistem yang baru sehingga dapat di gunakan untuk menggantikan sistem yang lama secara keseluruhan atau yang di gunakan sebagai acuan dalam pembuatan suatu program. Perancangan sistem dapat digunakan untuk memperbaiki sistem yang telah ada sebelumnya.

Perancangan sistem merupakan langkah awal dalam suatu penyelesaian. Untuk mencapai tujuan yang diinginkan agar di peroleh hasil yang maksimal sesuai dengan informasi yang dibutuhkan, maka perancangan sistem sangat dibutuhkan untuk memberikan gambaran dari suatu proses untuk menghasilkan suatu informasi yang dibutuhkan.

2.6 Metode Pengembangan Sistem

(Ayuninggati et al., 2021) Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah SDLC (*System Development Life Cycle*). Yaitu model waterfall melewati beberapa fase, dirancang sampai dengan sistem tersebut

diterapkan, di oprasikan dan dipelihara. Siklus ini disebut dengan siklus pengembangan sisem (*System Development Life Cycle*). Pada fase SDLC suatu proyek pengembangan sistem dapat dibagi kedalam empat fase dan teknik-teknik sistem yang digunakan adalah model waterfall. Dapat dilihat pada gambar 2.1 di bawah ini.



Gambar 2.1 Metode Pengembangan Model *Waterfall*

a. *Planning* (Perencanaan)

Tahap awal dari pengembangan sistem yaitu melakukan perencanaan terhadap sistem yang akan dikembangkan. Dalam hal ini dilakukan pengumpulan data dan fakta terhadap objek yang akan diteliti dengan cara melakukan survey langsung.

b. *Analysis* (Analisis)

Analisa sistem dilakukan untuk memberikan jawaban pertanyaan siapa yang akan menggunakan sistem, apa yang akan dilakukan oleh sistem dimana dan kapan sistem tersebut digunakan. Pada tahap ini pembuat sistem akan melakukan observasi dan pengamatan terhadap sistem yang lama. Kemudian mengidentifikasi, memanfaatkan, mengembangkan peluang, dan membangun konsep untuk sistem yang baru.

c. *Design* (Perancangan/Desain)

Tahap perancangan dilakukan untuk merancang sistem yang akan kita buat. Menentukan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) yang akan digunakan. Menentukan tampilan program, halaman-halamannya, fitur dan juga laporannya.

d. Implementation (Penerapan)

Terdiri dari 2 tahapan, yaitu:

a) Coding

Pada tahap ini kita menyiapkan kode-kode program yang sesuai dengan rekomendasi desain program yang akan di buat.

b) Testing

Tahap ini dilakukan pengujian apakah sistem yang akan dibangun masih ada kesalahan atau tidak. Jika dalam pengujian ini masih terdapat kesalahan maka akan langsung dilakukan perbaikan, namun jika sudah benar maka sistem tersebut siap untuk diterapkan.

e. Maintenance (Perawatan)

Perangkat lunak yang telah dibuat dapat mengalami perubahan atau penambahan sesuai dengan permintaan user. Maka dalam tahap ini dilakukanlah penambahan dan perubahan tersebut.

2.7 Basis Data

2.7.1 Istilah Dalam Basis Data

Menurut (Prehanto et al., 2020) Basis Data adalah kumpulan dari data yang saling berhubungan dengan satu dengan yang lainnya, tersimpan di perangkat keras computer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya. Dari definisi ini terdapat tiga hal yang berhubungan dengan basis data, yaitu:

1. Data itu sendiri yang di organisasikan dalam bentuk basis data(*database*)
2. Simpanan permanen (*storage*) untuk menyimpan basis data tersebut. Simpanan ini merupakan bagian dari tehnologi perangkat keras yang digunakan di sistem informasi.
3. Perangkat lunak untuk memanipulasi basis datanya. Perangkat lunak ini dapat dibuat sendiri dengan menggunakan bahasa pemrograman komputer atau dibeli dalam bentuk suatu paket

Elemen-elemen basis data :

- a. *Database/Basisdata* adalah kumpulan tabel yang mempunyai kaitan antara suatu tabel dengan tabel lainnya sehingga membentuk suatu bangunan data.
- b. Tabel adalah kumpulan *record-record* yang mempunyai panjang element yang sama, atribut yang sama, namun berbeda data valuenya.
- c. *Entitas* adalah sekumpulan objek yang terdefiniskan yang mempunyai karakteristik sama dan bisa dibedakan satu dengan lainnya. Objek dapat berupa barang, orang, tempat atau suatu kejadian.
- d. *Atribut* adalah deskripsi data yang bisa mengidentifikasi entitas yang membedakan entitas tersebut dengan entitas yang lain. Seluruh atribut harus cukup untuk menyatakan identitas obyek, atau dengan kata lain, kumpulan atribut dari setiap entitas dapat mengidentifikasi keunikan suatu individu.
- e. *Data Value (Nilai Data)* : *Data Value* adalah data aktual atau informasi yang disimpan pada tiap data, *elemen*, atau *atribut*. Atribut nama pegawai menunjukkan tempat dimana informasi nama karyawan disimpan, nilai datanya misalnya adalah Anjang, Arif, Suryo, dan lain-lain yang merupakan isi data nama pegawai tersebut.
- f. *File* : Kumpulan *record* sejenis yang mempunyai panjang elemen yang sama, *atribut* yang sama, namun berbeda nilai datanya.
- g. *Record/Tuple* : Kumpulan elemen-elemen yang saling berkaitan menginformasikan tentang suatu entitas secara lengkap. Satu *record* mewakili satu data atau informasi.

2.7.2 Atribut Kunci

Setiap *file* selalu terdapat kunci dari file berupa satu *field* atau satu set *field* yang dapat mewakili *record*.

Macam-macam atribut kunci :

a. *Super Key*

Super key merupakan sebuah atribut data atau kumplan atribut yang secara unik dapat mengidentifikasi sebuah tupel.

b. *Candidat Key*

Candidat key merupakan *super key* yang minimal dapat mengidentifikasi tupel secara unik.

c. Primary Key

Primary key merupakan *candidat key* yang terpilih yang secara unik yang dapat mengidentifikasi *tuple*

d. Alternate key

Alternate key merupakan *key* yang tidak terpilih

e. Composite key

Composite key merupakan gabungan dua *key* atau lebih yang secara *unik* dapat mengidentifikasi sebuah *tupel*.

f. Foreign Key

Foreign Key merupakan *atribut* yang merupakan *key* pada *relasi* lain.

2.7.3 Kegunaan Basis Data

Ada kegunaan dari basis data adalah sebagai berikut :

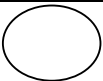
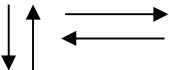
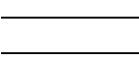

1. Ketersediaan (*availability*) : basis data harus diorganisasi sedemikian rupa sehingga data selalu tersedia ketika diperlukan, walaupun secara fisik penyimpanan file-file datanya tidak harus berada pada satu lokasi, tetapi dengan teknologi jaringan komputer file-file data ini secara logis tersedia bagi penggunaannya.
2. Kecepatan dan kemudahan (*speed*) : basis data harus bisa menjamin bahwa data dapat diakses dengan mudah dan cepat ketika diperlukan.
3. Kelengkapan (*completeness*) : data yang tersimpan dalam basis data harus lengkap, dengan kata lain dapat melayani semua kebutuhan penggunaannya, walaupun kata lengkap adalah relatif terhadap kebutuhan setiap orang, namun basis data menjamin kemudahan dalam menambah koleksi data, menjamin kemudahan dalam memodifikasi struktur data seperti penambahan *field-field* data.
4. Keakuratan (*accuracy*) : data dalam file-file database diorganisasi sedemikian rupa sehingga dapat menekan kesalahan-kesalahan pada saat pemasukan (*dataentry*) dan pada penyimpanan (*datastore*).

5. Keamanan (*security*) : sistem basis data yang baik harus menyediakan fasilitas pengamanan data sehingga data tidak dapat diakses, dimodifikasi, diubah, atau dihapus oleh semua orang. Sistem basis data harus bisa menentukan siapa yang diizinkan untuk meng-akses data dan siapa yang tidak diizinkan, dengan demikian data dapat diamankan.
6. Pemakaian bersama (*data sharing*) : basis data umum-nya dirancang agar dapat digunakan oleh berbagai unit kerja, dan tidak terbatas pada satu pengguna, pada satu lokasi, atau satu aplikasi saja.
7. *Effisiensi* penyimpanan (*space/storage efficiency*) : organisasi basis data dibuat sedemikian rupa sehingga dapat menghindari duplikasi data (*redundancy*), karena duplikasi data memperbesar ruang penyimpanan. Sistem pengkodean dan relasi data yang diterapkan pada basis data dapat menghemat ruang penyimpanan.

2.7.4 DFD (*Data Flow Diagram*)

Menurut (Al Fatta, 2009) *DFD* adalah suatu model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan dari mana asal data dan kemana tujuan data yang keluar dari sistem, dimana data disimpan, proses apa yang menghasilkan data tersebut dan interaksi antara data yang tersimpan dan proses yang dikenakan pada data tersebut. Simbol-simbol *DFD* (*Data Flow Diagram*) yang digunakan dalam bagan alir system.

Tabel 2.1 *DFD* (*Data Flow Diagram*)

| Simbol | Nama Simbol | Keterangan |
|---|------------------|---|
|  | Proses | Menunjukkan relasi untuk suatu proses |
|  | Data Flow | Menunjukkan notasi arus data |
|  | Data Store | Menunjukkan notasi penyimpanan data |
|  | Eksternal Entity | Menggambarkan entitas dimana data yang akan dikumpulkan |

2.8 Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)

Kecerdasan atau kepandaian itu didapat berdasarkan pengetahuan dan pengalaman, untuk itu agar perangkat lunak yang dikembangkan dapat mempunyai kecerdasan maka perangkat lunak tersebut harus diberi suatu pengetahuan dan kemampuan untuk menalar dari pengetahuan yang telah didapat dalam menemukan solusi atau kesimpulan layaknya seorang pakar dalam bidang tertentu yang bersifat spesifik (D. C. Prasetyo et al., 2021)

2.9 Sistem Pakar

Sistem pakar dibuat pada wilayah pengetahuan tertentu untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia di salah satu bidang. Sistem pakar mencoba mencari solusi yang memuaskan sebagaimana yang dilakukan seorang pakar. Selain itu sistem pakar juga dapat memberikan penjelasan terhadap langkah yang diambil dan memberikan alasan atas saran atau kesimpulan yang ditemukannya.

Menurut Martin dan Oxman dalam (Meyliana, 2016) sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu.

Sedangkan menurut Giarratano dan Riley dalam (Hartati dan Iswanti, 2008) sistem pakar adalah salah satu cabang kecerdasan buatan yang menggunakan pengetahuan-pengetahuan khusus yang dimiliki oleh seorang ahli untuk menyelesaikan suatu masalah tertentu.

2.9.1 Arsitektur Sistem Pakar

Menurut Giarratano dan Riley dalam (Meyliana et al., 2016) menyatakan sistem pakar sebagai sebuah program yang difungsikan untuk menirukan pakar manusia harus bisa melakukan hal-hal yang dapat dikerjakan oleh seorang pakar. Untuk membangun sistem yang seperti itu maka komponen-komponen yang harus dimiliki adalah sebagai berikut:

1. Antarmuka pengguna (*user interface*) adalah perangkat lunak yang menyediakan media komunikasi antara pengguna dengan sistem. Antarmuka menerima informasi dari pengguna dan mengubahnya ke dalam bentuk yang dapat diterima oleh sistem. Selain itu antarmuka menerima informasi dari sistem dan menyajikannya ke dalam bentuk yang dapat dimengerti oleh pengguna.
2. Basis pengetahuan (*knowledge base*) merupakan kumpulan pengetahuan bidang tertentu pada tingkatan pakar dalam format tertentu. Pengetahuan ini didapat dari akumulasi pengetahuan pakar dan sumber-sumber pengetahuan lainnya seperti buku, majalah, jurnal ilmiah, ataupun dokumentasi yang tercetak lainnya.
3. Mekanisme inferensi (*inference machine*) merupakan perangkat lunak yang melakukan penalaran dengan menggunakan pengetahuan yang ada untuk menghasilkan suatu kesimpulan. Dalam komponen ini dilakukan pemodelan proses berpikir manusia. Pada prinsipnya mesin inferensi inilah yang mencari solusi dari suatu permasalahan.
4. Memori kerja (*working memory*) merupakan bagian dari sistem pakar yang menyimpan fakta-fakta yang diperoleh saat dilakukan proses konsultasi. Fakta-fakta inilah yang nantinya akan diolah oleh mesin inferensi berdasarkan pengetahuan yang disimpan dalam basis pengetahuan untuk menentukan suatu keputusan pemecahan masalah. Konklusinya bisa berupa hasil diagnosa, tindakan, dan akibat.

Sedangkan untuk menjadikan sistem pakar menjadi lebih menyerupai seorang pakar yang berinteraksi dengan pemakai, maka dilengkapi dengan fasilitas berikut :

1. Fasilitas penjelasan (*explanation facility*) merupakan proses menentukan keputusan yang dilakukan oleh mesin inferensi selama sesi konsultasi mencerminkan proses penalaran seorang pakar. Karena pemakai kadangkala bukanlah ahli dalam bidang tersebut, maka diperlukan fasilitas penjelasan. Fasilitas penjelasan inilah yang dapat memberikan informasi kepada pemakai mengenai jalannya penalaran sehingga dihasilkan suatu keputusan. Bentuk penjelasannya dapat berupa keterangan yang diberikan setelah suatu pertanyaan

diajukan, yaitu penjelasan atas pertanyaan mengapa, atau penjelasan atas pertanyaan bagaimana sistem mencapai konklusi.

2. Fasilitas akuisisi pengetahuan (*knowledge acquisition facility*) merupakan perangkat lunak yang menyediakan fasilitas dialog antara pakar dengan sistem. Fasilitas akuisisi ini digunakan untuk memasukkan fakta-fakta dan kaidah-kaidah sesuai dengan perkembangan ilmu. Meliputi proses pengumpulan, pemidahan, dan perubahan dari kemampuan pemecahan masalah seorang pakar atau sumber pengetahuan terdokumentasi (buku, dll) ke program komputer, yang bertujuan untuk memperbaiki dan atau mengembangkan basis pengetahuan (*knowledge base*).

2.9.2 Keuntungan Pemakaian Sistem Pakar

Adapun keuntungan pemakaian sistem pakar antara lain sebagai berikut (Meyliana et al., 2016):

1. Membuat seorang yang awam dapat bekerja seperti layaknya seorang pakar.
2. Dapat bekerja dengan informasi yang tidak lengkap atau tidak pasti.
3. Meningkatkan output dan produktivitas. Sistem pakar dapat bekerja lebih cepat dari manusia. Keuntungan ini berarti mengurangi jumlah pekerja yang dibutuhkan, dan akhirnya akan mereduksi biaya.
4. Meningkatkan kualitas.
5. Sistem pakar menyediakan nasihat yang konsisten dan dapat mengurangi tingkat kesalahan.
6. Membuat peralatan yang kompleks lebih mudah dioperasikan karena sistem pakar dapat melatih pekerja yang tidak berpengalaman.
7. Handal (*reliability*).
8. Sistem pakar tidak dapat lelah atau bosan. Juga konsisten dalam memberi jawaban dan selalu memberikan perhatian penuh.
9. Memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah yang kompleks.

2.9.3 Orang Yang Terlibat Dalam Sistem Pakar

Untuk memahami perancangan sistem pakar, perlu dipahami mengenai siapa saja yang berinteraksi dengan sistem. Mereka adalah (Meyliana et al., 2016)

1. Pakar (*domain expert*) adalah seseorang ahli yang dapat menyelesaikan masalah yang sedang diusahakan untuk dipecahkan oleh sistem.
2. Pembangun pengetahuan (*knowledge engineer*) adalah seseorang yang menerjemahkan pengetahuan seorang pakar dalam bentuk deklaratif sehingga dapat digunakan oleh sistem pakar.
3. Pengguna (*user*) adalah seseorang yang berkonsultasi dengan sistem untuk mendapatkan saran yang disediakan oleh pakar.
4. Pembangun sistem (*system engineer*): seseorang yang membuat antarmuka pengguna, merancang bentuk basis pengetahuan secara deklaratif dan mengimplementasikan mesin inferensi.

Seorang pakar/ahli (*human expert*) adalah seorang individu yang memiliki kemampuan pemahaman yang superior atas suatu masalah. Misalnya seorang dokter, penasihat keuangan, pakar mesin mobil, dll. Seorang pakar memiliki kemampuan:

1. Dapat mengenali (*recognizing*) dan merumuskan masalah
2. Menyelesaikan masalah dengan cepat dan tepat
3. Menjelaskan solusi
4. Belajar dari pengalaman
5. Restrukturisasi pengetahuan
6. Memahami batas kemampuan

Kepakaran/keahlian merupakan pemahaman yang luas dari tugas atau pengetahuan spesifik yang diperoleh dari pelatihan, membaca dan pengalaman. Jenis- jenis pengetahuan yang dimiliki dalam kepakaran :

1. Teori-teori dari permasalahan
2. Aturan dan prosedur yang mengacu pada area permasalahan
3. Aturan (*heuristic*) yang harus dikerjakan pada situasi yang terjadi
4. Strategi global untuk menyelesaikan berbagai jenis masalah
5. *Meta knowledge* (pengetahuan tentang pengetahuan) dan fakta

2.10 *Case Based Reasoning (CBR)*

Case Based Reasoning (CBR), adalah proses pemecahan masalah baru berdasarkan solusi dari masalah masa lalu yang sama. *Case Based Reasoning (CBR)* adalah sebuah pendekatan yang menggunakan kasus-kasus lama/ pengalaman untuk memahami dan memecahkan masalah baru. Pendekatan CBR terdiri dari menciptakan pengetahuan dasar (database) berisi kasus-kasus masa lalu (produk). Mendefinisikan kasus baru (konsep), mengambil kasus serupa dengan kasus baru, dan menyesuaikan solusi dari kasus diambil untuk kasus baru (Muzid, 2008)

Sedangkan menurut (Susilowati, n.d.) *Case Based Reasoning (CBR)* adalah salah satu metode untuk membangun sistem pakar dengan pengambilan keputusan dari kasus yang baru dengan berdasarkan solusi dari kasus-kasus sebelumnya. Konsep dari metode *case based reasoning* ditemukan dari ide untuk menggunakan pengalaman-pengalaman yang terdokumentasi untuk menyelesaikan masalah yang baru. Para *decision maker* kebanyakan menggunakan pengalaman-pengalaman dari *problem solving* terdahulu untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi sekarang.

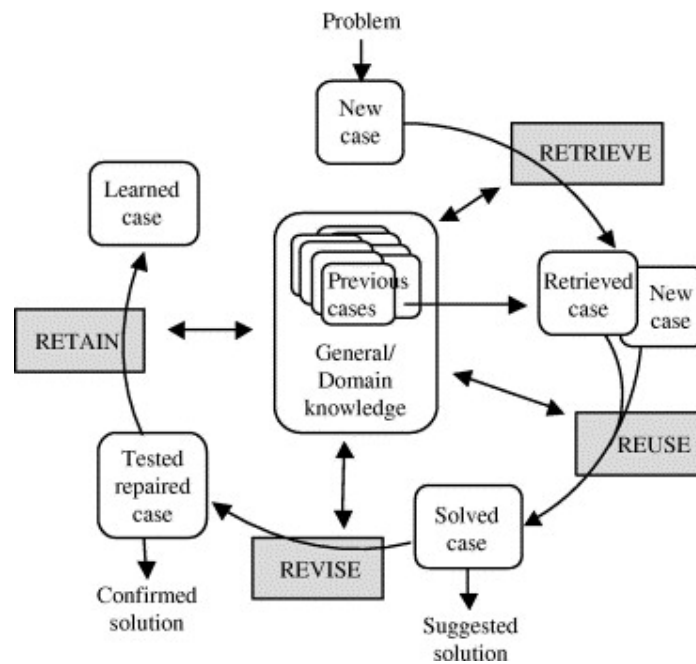
Case Based Reasoning (CBR) merupakan metode yang digunakan untuk mengimplementasikan sistem diagnosa komputer ke dalam aplikasi di dunia nyata. CBR juga dapat digunakan untuk menganalisa suatu masalah sesuai dengan kasus yang dihadapi dan untuk selanjutnya mengklasifikasikan kasus tersebut berdasarkan pada pengalaman masa lalu pengklasifikasian.

Kelebihan dari CBR yaitu memungkinkan penggunaan contoh kasus masa lalu untuk mengakui sisi pengetahuan dan akhirnya diketahui pokok permasalahannya. Selain itu CBR juga dapat mencari solusi dari permasalahan tersebut berdasarkan dari pengalaman kasus masa lalu sehingga segala permasalahan dapat diselesaikan untuk selanjutnya kasus serta solusinya disimpan untuk kemudian dapat digunakan kembali untuk memecahkan kasus baru, jika kasus tersebut hampir sama atau mungkin sama dengan kasus terdahulu.

CBR *Cycle* menurut Aamod dan Plaza dalam penulisan (Lutfiyani, 2021), secara keseluruhan model CBR *Cycle* dapat digambarkan dengan proses sebagai berikut :

1. *RETRIEVE*, merupakan proses untuk mendapatkan kembali kasus terdahulu yang serupa dengan kasus yang sedang dihadapi.
2. *REUSE*, merupakan proses untuk menggunakan kembali informasi dan pengetahuan dalam kasus terdahulu untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi.
3. *REVISE*, merupakan proses memperbaiki solusi yang telah ada sebelumnya.
4. *RETAIN*, merupakan proses penyimpanan kasus baru dan solusinya untuk digunakan dalam menyelesaikan kasus berikutnya.

Keempat proses di atas akan terus dilakukan ketika menghadapi kasus baru. Model CBR tersebut dapat disajikan pada Gambar 2.1 berikut:



Gambar 2.2 CBR *Cycle*

2.11 Algoritma Nearest Neighbor

Proses retrieve (penelusuran kasus) pada sistem penalaran komputer berbasis kasus untuk sistem pendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman padi ini menggunakan *algoritma nearest neighbor*. *Algoritma nearest neighbor* adalah pendekatan untuk mencari kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama, yaitu berdasarkan pada pencocokan bobot dari sejumlah fitur-fitur yang ada (A. Prasetyo et al., 2019)

Pada fase pembelajaran, algoritma ini hanya melakukan penyimpanan vektor-vektor fitur dan klasifikasi dari data pembelajaran. Pada fase klasifikasi, fitur-fitur yang sama dihitung untuk data test (yang klasifikasinya tidak diketahui). Jarak dari vektor yang baru ini terhadap seluruh vektor data pembelajaran dihitung, dan sejumlah buah yang paling dekat diambil. Titik yang baru klasifikasinya diprediksikan termasuk pada klasifikasi terbanyak dari titik-titik tersebut. Pada fase pembelajaran, algoritma ini hanya melakukan penyimpanan vektor-vektor fitur dan klasifikasi dari data pembelajaran.

Adapun rumus untuk melakukan perhitungan kedekatan antara dua kasus adalah sebagai berikut :

$$\text{Kesamaan (Similarity) (T,S)} = \frac{\sum_{i=1}^n f(T_i, S_i) \times w_i}{w_i}$$

Keterangan :

T = kasus baru

S = kasus yang ada dalam penyimpanan

N = jumlah atribut dalam setiap kasus

I = atribut individu antara 1 s.d. n

f = fungsi similarity untuk fitur I dalam kasus T dan kasus S

w = bobot yang diberikan pada atribut ke-i

2.12 Aplikasi Mobile

Menurut (Haria & Mulyandi, 2019) aplikasi mobile adalah aplikasi yang telah dirancang khusus untuk platform mobile (misalnya iOS, android, atau windows mobile dan laptop). Dalam banyak kasus, aplikasi mobile memiliki user interface dengan mekanisme interaksi unik yang disediakan oleh platform mobile,

interoperabilitas dengan sumber daya berbasis web yang menyediakan akses ke beragam informasi yang relevan dengan aplikasi, dan kemampuan pemrosesan lokal untuk pengumpulan, analisis, dan format informasi dengan cara yang paling cocok untuk platform mobile. Selain itu aplikasi mobile menyediakan kemampuan penyimpanan persisten dalam platform.

2.13 Pemrograman Yang Dipakai

2.13.1 HTML 5

Menurut (Lawson & Sharp, 2011) *HTML5* kependekatan dari *Hyper text Markup Language edisi ke 5*. Dokumen *HTML* adalah file text murni yang dapat di buat dengan editor text sembarang. Dokumen ini dikenal sebagai *web page*. Dokumen ini umumnya berisi informasi atau *interface* aplikasi di dalam internet.

Ada dua cara untuk membuat sebuah *web page* : dengan *HTML5*, *Editor* atau dengan *Editor text* biasa (misalnya *notepad*).

2.13.2 PHP (*Hypertext Preprocessor*)

Menurut (Lawson & Sharp, 2011) *PHP* Merupakan script pemrograman *script web server side*, *script* yang membuat dokumen *HTML* secara *on the fly* dokumen *HTML* yang menghasilkan dari suatu aplikasi yang di muat dengan menggunakan editor teks atau editor *HTML*. Dengan menggunakan *PHP* maka perawatan akan lebih mudah. Setiap pemrogram *PHP* di sebut dengan *Script* yang selalu diawali dengan menggunakan tag khusus. *PHP* merupakan bahasa *scripting* yang di eksekusi di sisi *server*, fungsinya adalah untuk membuat sebuah *web* yang interaktif dan dinamis, sama halnya dengan bahasa script lainnya, seperti *ASP*, *JSP*, dan *CFM*. Salah satu program yang dapat dijalankan di *server* dan cukup handal adalah *PHP*. *PHP (Hypertext Preprocessor)* adalah sebuah program yang berbentuk *serf-side scripting* yang menyatu dengan *HTML* untuk membuat halaman *web* dinamis. Maksud dari *server-side scripting* adalah sintak dan perintah-perintah yang diberikan akan sepenuhnya dijalankan di *server* tetapi disertakan pada dokument html. Pemrograman yang berjalan di sisi *server* banyak

sekali. Setiap program mempunyai kelemahan dan kelebihan masing-masing. Saat ini banyak *website* yang menggunakan *PHP* sebagai bahan pengolahan data.

Beberapa keunggulan yang dimiliki program *PHP* adalah :

1. *PHP* memiliki tingkat akses yang lebih cepat.
2. *PHP* memiliki tingkat *lifecycle* yang cepat sehingga selalu mengikuti perkembangan teknologi internet.
3. *PHP* memiliki tingkat keamanan yang tinggi.
4. *PHP* mampu berjalan di beberapa *server* yang ada, misalnya *Apache*, *Microsoft IIS*, *PWS*, *AOL server*, dan *Xitami*
5. *PHP* mampu berjalan di *linux* sebagai *platform* system operasi utama bagi *PHP*, namun dapat juga berjalan di *FreeBSD*, *Unix*, *Solaris*, *windows*, dll.

2.13.3 My SQL

Menurut Nugroho (2005, p.1) *MySQL* adalah sebuah program database server yang mampu menerima dan mengirimkan datanya dengan sangat cepat, multi user serta menggunakan perintah standar SQL (Structured Query Language). *MySQL* yang biasa digunakan adalah *My SQL FreeSoftware* yang di distribusikan secara gratis di bawah lisensi *GPL (General Public License)*. Dimana setiap orang bebas untuk menggunakan *MySQL*, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial, *MySQL* adalah sebuah program database *server* yang mampu menerima dan mengirim datanya yang sangat cepat, *multi user* serta menggunakan perintah standar *SQL (Struktur Query Language)*. *MySQL* memiliki dua bentuk lisensi, yaitu *freeware* dan *Sharewhere*. *MySQL* yang sering kita gunakan yaitu *MySQL freeware* dibawah lisensi *GNU/GPL (General Public License)*. *MySQL* merupakan *database server* yang *free*, artinya kita bebas menggunakannya database ini untuk keperluan pribadi atau usaha tanpa harus membeli atau membayar lisensinya. *MySQL* pertama kali di rilis oleh seorang *programmer* data base bernama Michael Widenius.

Kelebihan *MySQL* di bandingkan dengan data base lain :

1. *MySQL* sebagai database *Management System (DBMS)*
2. *MySQL* sebagai *relational Database Management System (RDBMS)*.

3. *MySQL* adalah sebuah software database yang *Opensorce*, artinya program ini bersifat *free* atau bebas di gunakan oleh siapa saja tanpa harus membeli dan membayar lisensi kepada pembuatnya.
 4. *MySQL* merupakan sebuah database *server*, jadi dengan menggunakan database ini anda dapat menghubungkan ke media internet sehingga dapat di akses dari jauh.
 5. *MySQL* merupakan *database client*, selain menjadi *server* yang melayani permintaan, *MySQL* juga dapat melakukan *Query* yang mengakses *database* pada *server*. Jadi *MySQL* juga dapat berperan sebagai client.
 6. *MySQL* mampu menerima *query* yang bertumpuk dalam satu permintaan atau yang di sebut *multi-Therding*.
 7. *MySQL* merupakan *database* yang mampu menyimpan data berkapasitas sangat besar hingga berukuran *Gygabite* sekalipun.
- Dengan berbagai kelebihan di atas, *MySQL* menjadi sebuah program database yang sangat populer.

2.13.4 Macromedia dreamweaver Cs3

Menurut (Lawson & Sharp, 2011) *Dreamweaver Cs3* merupakan program paket macromedia yang berisi *flas* , *coldfusion*, *firework*, dan *freehand*. *Editor* ini digunakan untuk merancang dan membuat halaman *wab* atau *website* yang dapat digunakan oleh orang yang tidak cukup mengerti pemrograman teknis. *Macromedia dreamweaver Cs3* merupakan sebuah *HTML* editor professional untuk mendesign secara fisual dan mengelola situs *web* maupun halaman *web*. *Macromedia dreamweaver Cs3* menyediakan banyak *tools*. Kode-kode dalam halaman *web* beserta fasilitas-fasilitasnya, antara lain : *HTML*, *Javascript*, dan *document text* lain secara langsung dalam *Macromedia Dreamweaver CS3*. *Macromedia dreamweaver Cs3* juga di lengkapi kemampuan *management site* yang memudahkan kita dalam mengolah keseluruhan element yang ada dalam *web*.