BAB 2
LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Pembelajaran

Istilah learning atau pembelajaran pertama kali muncul dalam disiplin ilmu AI (Artificial Intelligence). Pembelajaran berarti menambah pengetahuan, memahami dengan belajar, mengikuti intruksi. Pembelajaran mesin merupakan salah satu cabang dari kecerdasan buatan yang membahas mengenai pembangunan sistem yang didapat berdasarkan pembelajaran pada data, atau sebuah studi yang mempelajari cara untuk memprogram sebuah komputer untuk belajar. Inti dari pembelajaran mesin adalah representasi dan generelisasi.

Pembelajaran mesin adalah bidang studi yang memberikan kemampuan untuk belajar tanpa diprogram secara eksplisit. Kemampuan belajar yang menjadi dominan ditentukan oleh kemampuan perangkat lunak atau alogaritmanya. Implementasi kemampuan belajar dapat dicapai dengan berbagai teknik, ada yang menggunakan rule, ada yang menggunakan statistika, ada yang menggunakan pendekatan fisiologi yaitu sistem saraf manusia atau disebut dengan ANN (Artificial Neural Network) atau jaringan saraf tiruan. Pembelajaran mesin dapat berfungsi untuk beradaptasi dengan suatu keadaan yang baru, serta untuk mendeteksi dan memperkirakan Suatu pola.[1]

2.2 Pengertian Algoritma

Algoritma adalah metode efektif yang diekspresikan sebagai rangkaian terbatas,[2] yang tersusun secara logis dan sistematis untuk memecahkan suatu masalah atau untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam dunia komputer, Algoritma sangat berperan penting dalam pembangunan suatu perangkat lunak.

Dalam pemrograman yang sederhana, algoritma merupakan langkah pertama yang harus ditulis sebelum menuliskan program. Masalah yang dapat diselesaikan dengan pemrograman komputer adalah masalah-masalah yang berhubungan dengan perhitungan matematik.

2.3 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan manusia. Dengan adanya kecerdasan buatan, diharapkan tidak menutup kemungkinan hanya dengan data pengetahuan yang terbatas, sebuah komputer dapat berpikir seperti manusia dalam menghadapi masalah.

Banyak hal yang kelihatannya sulit untuk kecerdasan manusia, tetapi untuk Informatika relatif tidak bermasalah. Penelitian dalam kecerdasan buatan disini menyangkut pembuatan mesin untuk mengotomatisasikan tugas-tugas yang membutuhkan perilaku cerdas.[3]

2.3.1. Pengertian Jaringan Saraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan salah satu cabang ilmu dari kecerdasan buatan. JST adalah sebuah algoritma yang didesain untuk memodelkan cara kerja jaringan saraf dalam melakukan suatu pekerjaan atau fungsi tertentu. Jaringan ini biasanya diimplementasikan dengan menggunakan komponen elektronik atau disimulasikan dalam sebuah perangkat lunak didalam komputer digital.[4]

Prosesor yang digunakan JST tersebar secara paralel (parallel distributed processor) dengan bentuk sangat besar sehingga memiliki kecenderungan untuk menyimpan pengetahuan yang bersifat pengalaman dan membuatnya siap untuk digunakan. JST menyerupai otak manusia dalam dua hal, yaitu: Pengetahuan diperoleh jaringan melalui proses belajar; Kekuatan hubungan antar sel syaraf (neuron) yang dikenal sebagai bobot-bobot sinaptik digunakan untuk menyimpan pengetahuan.

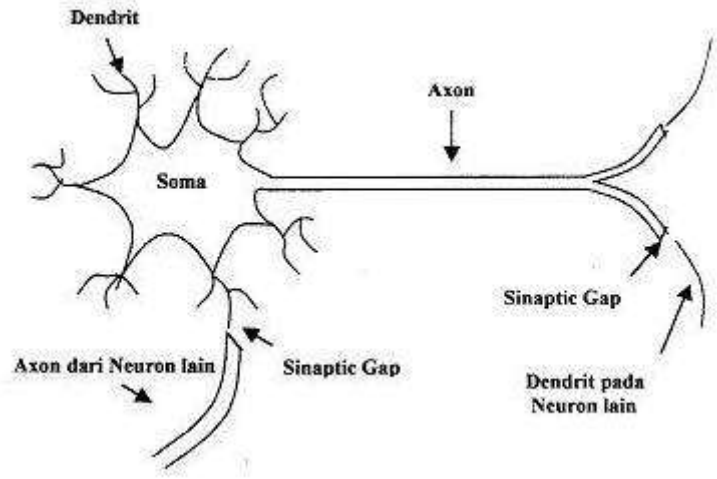
JST merupakan bagian dari artificial intelligent yang tergolong dalam prinsip learning, JST dapat juga digunakan untuk permasalahan yang bernilai diskrit, real, ataupun vektor

Terdapat tiga komponen dasar yang berdasarkan nama biologinya terdapat juga dalam jaringan saraf tiruan yaitu:

a. Dendrit : Bagian yang menerima rangsang dari axon, bertugas menerima informasi.

b. Soma : Badan sel saraf, yang berguna untuk mengelola informasi yang telah didapat.

c. Akson : Bagian sel yang berhubungan dengan *dendrit* sel saraf lain dan membentuk simpul yang disebut sinapsis, berguna untuk mengirim impuls-inpuls ke sel saraf lainnya.[5]



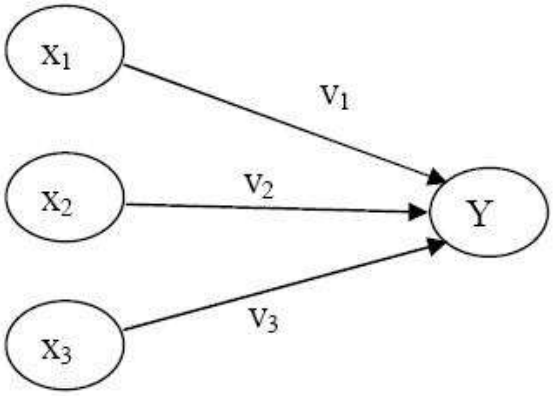
Gambar 2.1 Proses Penerimaan Informasi

2.3.2. Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan

Model pelatihan terbimbing yang memasukkan target keluaran dalam data untuk proses pelatihannya. Ada beberapa metode pelatihan terbimbing yan telah tercipta oleh peneliti, yaitu :

A. Jaringan lapisan tunggal

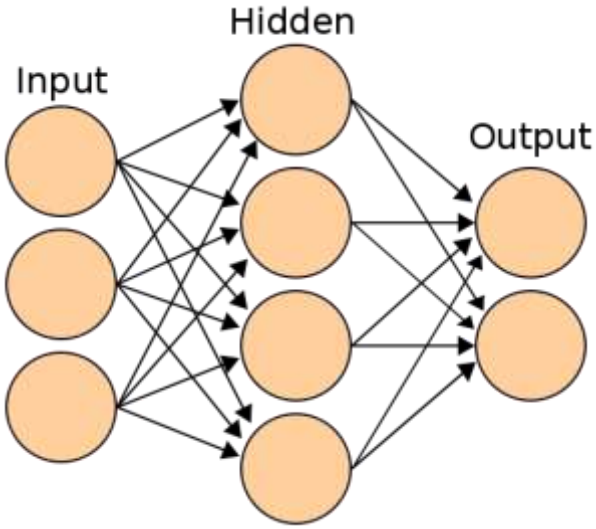
Jaringan yang memiliki arsitektur jenis ini hanya memiliki satu buah lapisan bobot koneksi. Jaringan lapisan-tunggal terdiri dari unit-unit input yang menerima sinyal dari dunia luar, dan unit-unit output dimana kita bias membaca respons dari jaringan saraf tiruan tersebut.



2.2 Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan Lapis Tunggal

B. Jaringan multilapis

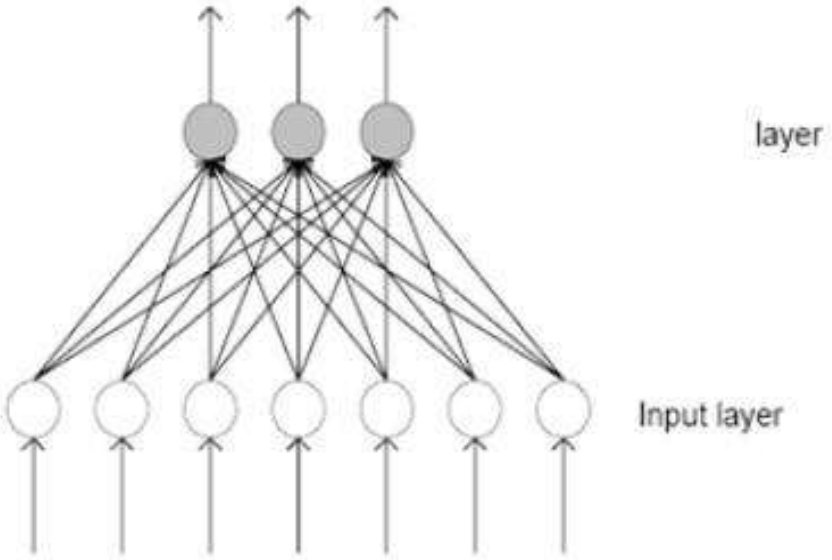
Merupakan jaringan dengan satu atau lebih lapisan tersembunyi. Multilayer net ini memiliki kemampuan lebih dalam memcahkan masalah bila dibandingkan dengan single-layer net, namun pelatihannya lebih rumit.



Gambar 2.3 Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan Multilapis

C. Jaringan kompetitif

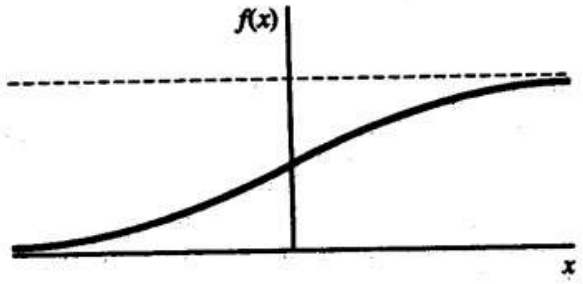
Pada jaringan kompetitif ini sekumpulan neuron bersaing untuk mendapatkan hak menjadi aktif.



Gambar 2.4 Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan Kompetitif

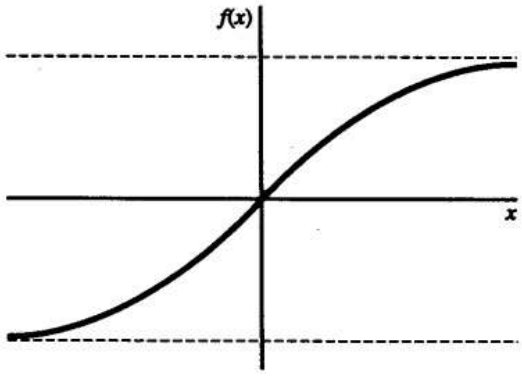
2.3.3. Metode Algoritma Levenberg Marquardt Backpropagation

Algoritma Levenberg-marquardt backpropagation (LMB) merupakan pengembangan algoritma backpropagation standar. Dalam Backpropagation, fungsi aktivasi yang dipakai harus memenuhi beberapa syarat yaitu: kontinue, dapat didiferensiasi, dan secara monoton tidak menurun. Salah satu fungsi yang sesuai adalah fungsi Sigmoid biner dengan range (0,1).



$f(x)= 1/(1+e^{-x})$ dengan turunannya $f'(x) = f(x)\ (1 – f(x))$

Fungsi lainnya adalah fungsi Sigmoid bipolar dengan range (-1,1).



f(x)= (2/(1+e^{-x})) -1 dengan turunaannya f'(x) = ½ (1+f(x))(1- f(x)).[11]

Fungsi Sigmoid memiliki nilai maksimum = 1. Maka untuk pola yang memiliki target > 1, pola masukan dan keluaran harus ditransformasi terlebih dahulu sehingga semua polanya memiliki range yang sama seperti fungsi Sigmoid yang dipakai. Alternatif lain adalah menggunakan fungsi Sigmoid hanya pada layer yang bukan keluaran.Pada layer keluaran menggunakan fungsi identitas f(x)=x.

Pelatihan Backpropagation meliputi 3 fase:

A. Fase Propagsi Maju (Feedforward) Pola Pelatihan Masukan.

Pola masukan dihitung maju mulai dari layer masukan hingga layer keluaran dengan fungsi aktivasi yang ditentukan. sinyal masukan (x1) dipropagasikan ke layer tersembunyi menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan. Keluaran dari unit tersembuyi (Zj) tersebut selanjutnya dipropagasi maju lagi ke layer tersembunyi berikutnya dengan fungsi aktivasi yang telah ditentukan. Dan seterusnya hingga menghasilkan keluaran jaringan (yk). Berikutnya, keluaran jaringan (yk) dibandingkan dengan target yang harus dicapai (tk). Selisih $t_k - y_k$ adalah kesalahan yang terjadi. Jika kesalahan ini lebih kecil dari batas toleransi yang ditentukan, maka iterasi dihentikan. Jika kesalahan masih lebih

besar dari batas toleransi, maka bobot setiap garis dari jaringan akan dimodifikasi untuk mengurangi kesalahan.

B. **Fase Propasi Mundur (backpropagation) Dari Error yang Terkait.**

Selisih antara keluaran dan target merupakan kesalahn yang terjadi. Kesalahan tersebut dipropagasi mundur, dimulai dari garis yang berhubungan langsung dengan unit-unit dilayar keluaran.

Berdasarkan kesalahan $t_k - y_k$ dihitung faktor δk(k= 1, ..., m) yang dipakai untuk mendistribusikan kesalahan di unit Y_k ke semua unit tersembunyi yang terhubung langsung dengan Y_k. δ_k juga dipakai untuk mengubah bobot garis yang berhubungan langsung dengan unit keluaran. Dengan cara yang sama, dihitung faktor δ_j di setiap layer tersembunyi sebagai dasar perubahan bobot semua garis yang berasal dari unit tersembunyi di layer di bawahnya. Dan seterusnya hingga semua faktor δ di unit tersembunyi yang terhubung langsung dengan unit masukan dihitung.

C. Fase Modifikasi Bobot.

Setelah semua faktor δ dihitung, bobot semua garis dimodifikasi bersamaan. Perubahan bobot suatu garis didasarkan atas faktor δ neuron di layer atasnya. Sebagai contoh, perubahan bobot garis yang menuju ke layer keluaran di dasarkan atas δ_k yang ada di unit keluaran

Ketiga fase tersebut diulang-ulang hingga kondisi penghentian dipenuhi. Umumnya kondisi penghentian yang sering dipakai adalah jumlah interasi atau kesalahan. Iterasi akan dihentikan jika jumlah iterasi yang dilakukan sudah melebihi jumlah maksimum iterasi yang ditetapkan, atau jika kesalahan yang terjadi sudah lebih kecil dari batas toleransi yang ditetapkan.

Terdapat perbedaan pada algoritma backpropagation dengan Pengembanganya yaitu Levenberg Marquardt, yaitu pada proses update bobot dan bias menggunakan negative gradient descent secara langsung sedangkan Algoritma Levenberg Marquardt menggunakan pendekatan matrik Jacobian (J). Metode ini digunakan karena mampu mengenali pola tertentu dan lebih cepat mencapai konvergensi daripada algoritma propagasi balik biasa.

Kelebihan algoritma LMB adalah cepat mencapai konvergensi. Karena menggunakan perkalian matriks jacobian. Perbedaan LMB dengan propagasi balik standar adalah pada fase kedua, yaitu fase propagasi mundur. Pada fase propagasi mundur dilakukan perhitungan matriks jacobian.

Tahap awal sebelum memasuki aturan dari LMB perlu diadakan pengaturan arsitektur yang sesuai, hal tersebut dikarenakan apabila arsitektur yang digunakan kurang sesuai dapat menyebabkan semakin meningkatnya error pada perhitungan. Dampak lain dari penentuan hidden layer yang kurang sesuai adalah Apabila Penggunaan neuron yang terlalu sedikit pada lapisan tersembunyi akan menghasilkan sesuatu yang disebut "underfitting". Underfitting terjadi ketika hanya sedikit neuron pada hidden layer yang mampu mendeteksi signal pada sejumlah data yang rumit. Sedangkan, jumlah hidden neuron yang terlalu banyak juga dapat mengakibatkan beberapa masalah yaitu:

1. Mengakibatkan jaringan mengalami overfitting, yaitu ketika jaringan memproses terlalu banyak informasi melebihi kapasitas.
2. Mengakibatkan waktu proses pelatihan jaringan lebih lama.

sehingga perhitunggan dari hidden layer ini menjadi pertimbangan untuk meminimalisir hal yang telah dijabarkan sebelumnya.

Beberapa cara penentuan hidden layer, Menurut Haykin (1999) jumlah hidden neuron berada pada interval 1 sampai 9. Sedangkan, menurut Heaton (2008), ada beberapa aturan yang dapat digunakan untuk menentukan jumlah neuron yang akan digunakan pada lapisan tersembunyi, diantaranya adalah:

a. Jumlah hidden neuron harus berada diantara ukuran input neuron dan output neuron.

b. Jumlah hidden neuron harus $\frac{2}{3}$ dari ukuran input neuron, ditambah ukuran output neuron.

c. Jumlah hidden neuron harus kurang dari dua kali jumlah input neuron.[29]

Tahapan secara menyeluruh dari algoritma Levenbergh Marquartd adalah :

1. Tahap 0 : Inisialisasi Bobot dan bias

   Perhitungan terdapat 2 motede yaitu menggunakan metode acak dan metode nguyen widrow, kelebihan metode nguyen widrow dapat mepercepat konvergensi dibanding dengan pembobotan bias dengan motode acak yang biasa.[31]

   Inisialisasi Nguyen Widrow didefinisikan dengan rumus:

   $$\beta = 0.7*(p)^{1/n} \quad \text{..... [2]}$$

   dimana:

   n = jumlah neuron pada lapisan input

   p = jumlah neuron pada lapisan tersembunyi

   β= faktor skala

   Prosedur inisialisasi Nguyen Widrow ialah:

   a. Inisialisasi bobot-bobot (vji) lama dengan bilangan acak dalam interval [-0.5, 0.5]

   b. Hitung

   $$\|V_{ij}\| = \sqrt{V_{j1}^2 + V_{j2}^2 + \cdots + V_{jn}^2} \quad \text{..... [3]}$$

   c. Bobot baru yang dipakai sebagai inisialisasi

   $$V_{ij} = \frac{\beta V_{ij}(Lama)}{\|V_j\|} \quad \text{..... [4]}$$

   d. Bias baru yang dipakai sebagai inisialisasi vj0 = bilangan acak dalam interval [-β, β].[29]

2. Tahap 1 : Menentukan Parameter yang dibutuhkan.

   Parameter faktor input dan bias yang digunakan sebagai parameter yang dikalikan atau dibagi dengan parameter levenberg-Marquardt.

3. Tahap 2: Perhitungan maju FeedForward (seperti yang dilakukan Backpropagation)
4. Tahap 3 : Menghitung MSE (Mean Square Error).

   Dengan memnggunkan rumus :

$$\text{MSE} = \frac{\sum_{i=1}^{n} E_i^2}{n} \quad \text{.....[5]}$$

   Keterangan:

   n = jumlah error pada matriks error

   Ei = error ke-i

5. Tahap 4 : menghitung error dan total error pada jaringan.

Matriks error adalah matriks yang berisi nilai kesalahan nilai neuron output terhadap target yang ingin dicapai. Perhitungan matriks error menggunakan rumus:

$$\text{E} = \begin{bmatrix} e_{11} & \cdots & e_{k1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ e_{1p} & \cdots & e_{kp} \end{bmatrix} \quad \text{.....[6]}$$

Keterangan:

eij = Tij– Yij

k = jumlah neuron pada output layer

p = jumlah data pelatihan

6. Tahap 5 : menghitung matriks jacobian.

   Dengan menggunakan rumus :

$$J = \begin{bmatrix} \frac{\partial E_{11}}{\partial W_1} & \frac{\partial E_{11}}{\partial W_2} & \cdots & \frac{\partial E_{11}}{\partial W_n} \\ \frac{\partial E_{21}}{\partial W_1} & \frac{\partial E_{21}}{\partial W_2} & \cdots & \frac{\partial E_{21}}{\partial W_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial E_{k1}}{\partial W_1} & \frac{\partial E_{k1}}{\partial W_2} & \cdots & \frac{\partial E_{k1}}{\partial W_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial E_{kp}}{\partial W_1} & \frac{\partial E_{kp}}{\partial W_2} & \cdots & \frac{\partial E_{kp}}{\partial W_n} \end{bmatrix}$$ .....[6]

Keterangan:

E = matriks error

W1– Wn = semua bobot dan bias yang ada pada jaringan

k = jumlah neuron pada output layer

p = jumlah data pelatihan

7. Tahap 6 : mengitung perubahan bobot dan biasnya

$$\Delta Wij = -[J^T J + \alpha I]^{-1} J^T E \quad \text{..... [7]}$$

Keterangan:

ΔW = suku perubahan bobot

J = matriks jacobian

I = matriks identitas

α = learning rate

E = matriks error

8. Tahap 7 : pengoreksian bobot

Perhitungan nilai MSE dilakukan dua kali, yaitu MSE1 dan MSE2. MSE1 dihitung dengan menggunakan bobot W (bobot sebelum diubah), sedangkan MSE2 dihitung dengan menggunakan bobot W + ΔW. Kemudian dilakukan proses adaptive learning rate, yaitu Jika MSE2 yang didapat lebih kecil daripada MSE1, maka dilakukan perubahan bobot dengan W + ΔW dan melakukan perubahan learning rate, yaitu mengalikan learning rate dengan a^-, kemudian dilanjutkan ke iterasi berikutnya. Sedangkan jika MSE2 yang didapat lebih besar

daripada kesalahan MSE1, maka tidak dilakukan perubahan bobot, melainkan dilakukan perubahan learning rate yaitu mengalikan learning rate dengan a^+, kemudian diulang ke langkah perhitungan suku perubahan bobot.[6]

9. Tahap 8 : kembali melakukan Tahap 2 dengan nilai bobot yang baru.[28]

2.4 Definisi Kepribadian dan Deteksi Kepribadian

Kepribadian sebagai suatu organisasi (berbagai aspek psikis dan fisik) yang merupakan suatu struktur dan sekaligus proses. Dapat disimpulkanbahwa, kepribadian merupakan sesuatu yang dapat berubah. Secara eksplisit kepribadian secara teratur tumbuh dan mengalami perubahan.[7]

Berbagai penelitian awal mengenai struktur kepribadian berkisar di seputar upaya untuk mengidentifikasikan dan menamai karakteristik permanen yang menjelaskan perilaku individu seseorang. Karakteristik yang umumnya melekat dalam diri seorang individu adalah malu, agresif, patuh, malas, ambisius, setia, dan takut. Karakteristik-karakteristik tersebut jika ditunjukkan dalam berbagai situasi, disebut sifat-sifat kepribadian. Sifat kepribadian menjadi suatu hal yang mendapat perhatian cukup besar karena para peneliti telah lama meyakini bahwa sifat-sifat kepribadian dapat membantu proses seleksi karyawan, menyesuaikan bidang pekerjaan dengan individu, dan memandu keputusan pengembangan karier.

Terdapat sejumlah upaya awal untuk mengidentifikasi sifat-sifat utama yang mengatur perilaku. Seringnya, upaya ini sekadar menghasilkan daftar panjang sifat yang sulit untuk digeneralisasikan dan hanya memberikan sedikit bimbingan praktis bagi para pembuat keputusan organisasional. Dua pengecualian adalah Myers-Briggs Type Indicator dan Model Lima Besar. Selama 20 tahun hingga saat ini, dua pendekatan ini telah menjadi kerangka kerja yang dominan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan sifat-sifat seseorang.

2.5 Pengertian Tulisan Tangan

Tulisan tangan adalah hasil atau cara menulis dengan tangan (bukan diketik) oleh seorang individu. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa

tulisan tangan setiap orang unik dan dapat dikenali dengan perangkat lunak khusus. Kemampuan komputer untuk mengenali tulisan tangan dikenal dengan istilah pengenalan tulisan tangan.

2.5.1. Pengenalan Tulisan Tangan

Pengenalan tulisan tangan (*Handwriting recognition*) adalah kemampuan komputer untuk menerima dan menafsirkan *input* tulisan tangan yang dapat dimengerti dari sumber seperti dokumen kertas, foto, layar sentuh dan perangkat lainnya. Gambar dari teks tertulis dapat digunakan secara luring dari selembar kertas oleh pemindai optik (rekognisi karakter optik). Selain itu, gerakan ujung pena dapat dimengerti secara daring, misalnya dengan menggunakan permukaan layar komputer berbasis pena.[8]

Pengenalan tulisan tangan memerlukan rekognisi karakter optik. Namun, sistem pengenalan tulisan tangan yang lengkap juga menangani format, melakukan segmentasi yang tepat ke dalam karakter dan menemukan kata yang paling masuk akal.

2.5.2. Ilmu Tentang Tulisan Tangan

Grafologi adalah ilmu yang mempelajari tentang tulisan tangan. Istilah *grafologi* pertama kali digunakan oleh seorang Perancis bernama *Michon* pada tahun 1875. Kata grafologi berasal dari bahasa Yunani, yaitu: *grapho* yang berarti *saya menulis* dan *logos* yang berarti *ilmu*. Tujuan dari grafologi adalah mengungkapkan karakter dan kepribadian seseorang melalui tulisannya. Kepribadian yang dimaksud termasuk kekuatan diri, kelemahan, dan kelebihannya. Hal ini didasarkan bahwa tulisan tangan muncul dari alam bawah sadar, maka ia memberikan informasi yang sangat berharga untuk menginterpretasikan karakter seseorang.[9]

2.5.3. Pembacaan Tulisan Tangan

Beberapa Hal yang menjadi patokan dalam melakukan analisis grafologi, yaitu:

1. Arah kemiringan huruf

Ke kanan = ekspresif, emosional

Tegak = menahan diri, emosi sedang

Ke kiri = menutup diri

Ke segala arah dalam 1 kalimat = tidak konsisten

Ke segala arah dalam 1 kata = ada masalah dengan kepribadiannya

2. Bentuk umum huruf-huruf

Bulat atau melingkar = alami, easygoing

Bersudut tajam = agresif, to the point, energi kuat

Bujursangkar = realistis, praktek berdasar pengalaman

Coretan tak beraturan = artistik, tidak punya standar

3. Huruf-huruf bersambung atau tidak

Bersambung seluruhnya = sosial, suka bicara dan bertemu dengan orang banyak

Sebagian bersambung sebagian lepas = pemalu, idealis yang agak sulit membina hubungan (terlebih hubungan spesial).

Lepas seluruhnya = berpikir sebelum bertindak, cerdas, seksama

4. Spasi antar kata

Berjarak tegas = suka berbicara (mungkin orang yang selalu sibuk?)

Rapat/Seolah tidak berjarak = tidak sabaran, percaya diri dan cepat bertindak

5. Jarak vertikal antar baris tulisan

Sangat jauh = terisolasi, menutup diri, bahkan mungkin anti sosial

Cukup berjarak sehingga huruf di baris atas tidak bersentuhan dengan baris di bawahnya = boros, suka bicara

Berjarak rapat sehingga ujung bawah huruf ‘y’, ‘g’, menyentuh ujung atas huruf ‘h’, ‘t’ = organisator yang baik

6. Interpretasi huruf ‘t’

Letak palang (-) pada kail ‘t’

- Cenderung ke kiri = pribadi waspada, tidak mudah percaya
- Tepat di tengah = pribadi yang kurang orisinil tapi sangat bertanggung jawab
- Cenderung ke kanan = pribadi handal, teliti, mampu memimpin

Panjang kail ‘t’ menunjukkan kemampuan potensial untuk mencapai target.

Tinggi-rendah palang (-) pada kail ‘t’

- Rendah = setting target lebih rendah dari kemampuan sebenarnya (kurang percaya diri atau pemalas)
- Tinggi = setting target tinggi tapi juga diimbangi oleh kemampuan
- Di atas kail = setting target lebih tinggi dibanding kemampuan

7. Arah tulisan pada kertas

Naik/menanjak = energik, optimis, tegas

Tetap/lurus = perfeksionis, sulit bergaul

Turun = seorang yang tertekan atau lelah, kemungkinan menutup diri

8. Tekanan saat menulis

Makin kuat tekanan, makin besar intensitas emosional penulisnya.

9. Ukuran huruf

Makin kecil huruf yang ditulis, maka makin besar tingkat konsenterasi si penulis, begitu pula sebaliknya.

10. Sedikit tentang huruf “O”

- Adanya rahasia ditunjukkan oleh lingkaran kecil pada huruf “O”
- Kebohongan ditunjukkan oleh lingkaran huruf “O” yang mengarah ke kanan

2.5.4. Hasil Keluaran Tipe karakter dari Tulisan

Data yang diagunakan untuk mengetahui kepribadian seseorang berdasarkan tulisan tangan adalah data dari tulisan yang ditulis tangan lalu dilakukan pembacaan data dengan menggunakan ilmu grafologi. Pada Pembacaan tulisan tangan ini yang akan dibaca adalah karakter sesorang secara garis besar.

Pemilihan karakter khusus yaitu pemilihan karakter yang dapat diambil sebagai acuan pembacaan kepribadian tertentu. Karakter yang dipilih adalah I(besar), d, t, dan i (kecil) dengan keterangan yang terdapat didalam table sebagai berikut.

Tabel 2.1 Keterangan Karakter I, d, t dan i.

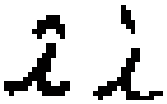
No	Gambar	Keterangan	Sifat
1		I dicetak dengan tulisan Kursif	Pemikir yang konstruktif, Mandiri, Keinginan Menonjol.
2.		I dalam bentuk lurus	Sangat mandiri, sadar, dewasa, bersikap langsung
3.		i huruf kecil	Ego berantakan, belum matang sepenuhnya, menarik perhatian orang.
4.		d batang tinggi dan digores lagi.	Bangga terhadap diri sendiri, harga diri yang tinggi, mandiri, tidak menunjukkan perasaan terluka.

5.		d batang rendah dan digores lagi.	Cerdas, Mandiri, penilai yang baik, cendrung egois.
6.		d batang membuat simpul yang besar.	Peka terhadap perasaan orang, mudah tersentuh, rentah terhadap kritika, rentan terhadap sanjungan.
7.		d batang yang dibut tinggi dengan simpul besar.	Sombong, cenrung memperdaya orang lain, arogan, terlalu sensitive terhadap kritikan.
8.		d batang yang dibuat tinggi dengan simpil besar dengan bagian atas runcing	Sombong, cenrung memperdaya orang lain, arogan, terlalu sensitive terhadap kritikan, memiliki rasa kesepian, tidak dewasa.
9.		d yunani	Pemberi cinta, mempedulikan budaya, perfeksionis, membutuhkan alas an untuk berubah, kemampuan social yang matang.
10.		d teepee	Keras kepala, social kurang, pendiam.

11.		d terbuka	Seperti huruf oval, a dan o, senang berbicara.
12.		d seperti daun	Keras kepala, suka mengendalikan situasi, tegas, prasangka kuat.
13.		d baying berbentuk bendera kearah kanan	Penggoda, riang, agresif, mencintai kesenangan, berorienasi kepada kesenangan.
14.		d batang dihias	Berpura – pura, eksentrik.
15.		d batang berbentuk laso	Kekanak – kanakan, naïf, kadang puitis.
16.		d formasi kuku	Orang yang gemar prodapat fokasi orang lain, dapat menghukum diri sendiri, butuh penyesuaian cukup lama.
17.		t bergaris singkat	Kurang tekad, superior, menahan insting natural, inferior, kurang percaya diri, pemalu
18.		t baris rata-rata	Keseimbangan yang baik, tenang, dapat mengontrol emosi

19.		t baris panjang	Semangat, pemberi resolusi, berani,
20.		t tekanan pada batang ringan	Menutup diri, terlalu peka, malu – malu.
21.		t tekanan lebih berat dari batang..	Bersifat dominan, tekad kuat, tidak peka, dan egois ketika mengejar tujuan.
22.		t dengan awan tebal dan akhiran tipis.	Licik dan sarkastik.
23.		t dengan awala tipis dan akhiran tebal.	Kejam, memiliki sifat brutal.
24.		t dengan angel garis menanjak	Optimis, semangat, antusias, ambisius.
25.		t menurun dengan tekanan ringan	Tergantung terhdap orang lain, takut, putus asa.
26.		t menurun dengan tekanan berat.	Keras kepala, suka berargumen, agresif, destruktif, dan kekejaman.

27.		t dengan garis tinggi di atas batang	Pemimpin superior, tujuan tidak realistis,
28.		t dengan garis di kiri batang	Suka menunda pekerjaan, tidak tegas.
29.		t garis di kanan batang	Impulsive, antusias, semangat, energy kuat
30.		t tanpa garis	Tergesa-gesa, ceroboh, tidak teliti, cepat putus asa, pemberontak.
31.		i dengan titik bulat diatas batang	Tertib, teratur, tepat, cermat, ingatan cukup baik, konsentrasi.
32.		i dengan bulat di samping kanan sangat rendah.	Terbatas, berhati-hati, takut sakit.
33.		i tanpa titik	Ceroboh, tidak berpikir panjang, kurang keteraturan, gampang lupa, depresi.
34.		i dengan titik sangat ringan.	Peka, rapuh, tidak tegas.
35.		i dengan titik sangat tebal	Empati, tegas, suka berkuasa.

36.		i dengan titik disebelah kanan batang	Tidak sabar, impulsive, pikiran yang cepat dan melihat kedepan.
37.		i dengan titik disebelah kiri batang	Suka menunda pekerjaan, malu-malu, hati-hati dan takut dengan ide baru.
38.		i dengan titik dengan aksen tajam	Cerdas, pikiran orisinil, imajinatif.
39.		i dengan titik aksen tajam dan berbentuk tenda	Peka dan pintar.
40.		i dengan titik berbentuk panah	Kejam, sarkasme.
41.		i dengan titik berbentuk klub	Kejam, menggangu, sifat ingin menguasai, suka berkelahi,
42.		i dengan titik berupa lingkaran	Tertarik dengan seni.

2.6 Proses Preprocessing

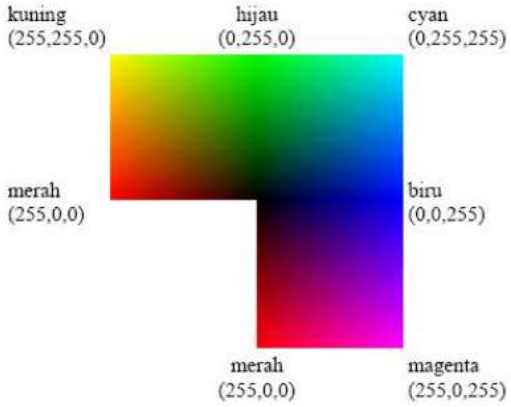
Preprosessing adalah metode yang digunakan untuk mengubah citra yang berformat Red Green Blue, sehingga dapat dikukan komputerisasi berupa *recognation* atau pengenalan terkomputerisasi.

2.6.1. Red Green Blue (RGB)

RGB adalah suatu model warna yang terdiri dari merah, hijau, dan biru, digabungkan dalam membentuk suatu susunan warna yang luas. Setiap warna

dasar, misalnya merah, dapat diberi rentang nilai. Untuk monitor komputer, nilai rentangnya paling kecil = 0 dan paling besar = 255. Pilihan skala 256 ini didasarkan pada cara mengungkap 8 digit bilangan biner yang digunakan oleh mesin komputer.

Dengan cara ini, akan diperoleh warna campuran sebanyak 256 x 256 x 256 = 1677726 jenis warna. Sebuah jenis warna, dapat dibayangkan sebagai sebuah vektor di ruang dimensi 3 yang biasanya dipakai dalam matematika, koordinatnya dinyatakan dalam bentuk tiga bilangan, yaitu komponen-x, komponen-y dan komponen-z. Misalkan sebuah vektor dituliskan sebagai r = (x,y,z). Untuk warna, komponen-komponen tersebut digantikan oleh komponen R(ed), G(reen), B(lue). Jadi, sebuah jenis warna dapat dituliskan sebagai berikut: warna = RGB(30, 75, 255). Putih = RGB (255,255,255), sedangkan untuk hitam= RGB(0,0,0).

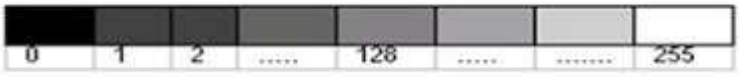


Gambar 2.5 Warna RGB pada Citra Digital

2.6.2. Grayscale

Greyscale adalah sebuah format citra, disebut skala keabuan karena pada umumnya warna yang dipakai warna hitam sebagai warna minimal (0) dan warna putih (255) sebagai warna maksimalnya, sehingga warna diantaranya adalah abu-abu. Grayscale juga disebut monokromatik karna tidak memiliki warna lain selain variasi intensitas putih dan hitam, hal ini digunakan untuk menyederhanakan model citra. Grayscale adalah suatu format citra atau gambar dimana tiap-tiap piksel gambar hanya terdiri dari 1 channel warna.

Derajat keabuan sendiri sebenarnya memiliki beberapa nilai, tidak hanya skala 0 sampai 255. Hal ini tergantung pada nilai kedalaman pixel yang dimiliki oleh citra.



Gambar 2.6 Derajat Keabuan pada Greyscale

Beberapa pembagian nilai derajat keabuan yang hubungannya dengan kedalam pixel ditunjukkan pada tabel berikut ini

Table 2.2 Derajat Keabuan Suatu Gambar

Gray scale	*Scale* (0, L)	*Pixel Depth*
2^1 (2)	0,1	1 bit
2^2 (4)	0 sampai 3	2 bit
2^4 (16)	0 sampai 15	4 bit
2^8 (256)	0 sampai 255	8 bit

2.6.2.1. Motode konversi dari RGB menjadi Grayscale :



Gambar 2.7 Gambar dengan Warna RGB yang akan dikonversi

1. **Lightness**

   Algoritmanya adalah mencari nilai tertinggi dan terendah dari nilai R G B, kemudian nilai tertinggi dan terendah tersebut dijumlahkan lantas dikalikan dengan 0.5. Secara matematis dapat dirumuskan :

   Grayscale = (max(R,G,B)) + (min(R,G,B)) * 0.5



Gambar 2.8 Hasil dari grayscale dengan Lightnes

2. **Average**

   Algoritmanya adalah dengan menjumlahkan seluruh nilai R G B, kemudian dibagi 3, sehingga diperoleh nilai rata-rata dari R G B, nilai rata-rata itulah yang dapat dikatakan sebagai grayclase. Rumusmatematisnya adalah:

   Grayscale = (R + G + B) / 3



Gambar 2.9 Hasil dari grayscale dengan Average

3. **Luminosity**

   Algoritmanya adalah dengan mengalikan setiap nilai R G B dengan konstanta tertentu yang sudah ditetapkan nilainya, kemudian hasil perkalian seluruh nilai R G B dijumlahkan satu sama lain. Rumus matematisnya adalah :

Grayscale = (0.21 * R) + (0.72 * G) + (0.07 * B)



Gambar 2.10 Hasil dari grayscale dengan Luminosity

2.6.3. Thresholding

Thresholding adalah metode paling sederhana segmentasi citra. Dari gambar grayscale, thresholding dapat digunakan untuk membuat gambar biner.

Thresholding digunakan untuk segmen gambar dengan mengatur semua piksel yang nilai intensitas di atas ambang batas untuk nilai latar depan dan semua piksel yang tersisa ke nilai latar belakang.

Operator thresholding konvensional menggunakan ambang batas global untuk semua piksel, thresholding adaptif perubahan ambang batas dinamis atas gambar. Ini versi yang lebih canggih dari thresholding dapat mengakomodasi perubahan kondisi pencahayaan pada gambar, misalnya sebagai akibat dari iluminasi gradien kuat atau bayangan.

2.6.3.1. Pendekatan utama untuk menemukan ambang:

Asumsi di balik kedua metode adalah bahwa daerah gambar yang lebih kecil lebih mungkin untuk memiliki pencahayaan kurang seragam, sehingga menjadi lebih cocok untuk thresholding.

A. Pendekatan Chow dan Kaneko

Chow dan Kaneko membagi gambar ke array tumpang tindih subimage dan kemudian menemukan ambang optimal untuk setiap subimage dengan menyelidiki histogramnya. Ambang batas untuk setiap pixel tunggal ditemukan oleh interpolasi hasil subimage. Kelemahan dari metode ini adalah bahwa hal itu komputasi mahal dan, oleh karena itu, tidak tepat untuk aplikasi real-time.

Pendekatan alternatif untuk menemukan ambang lokal untuk statistik memeriksa nilai intensitas lingkungan lokal masing-masing pixel. Statistik yang paling tepat tergantung pada gambar masukan. Fungsi sederhana dan cepat termasuk mean dari distribusi intensitas lokal.

a. Thresholding Adaptif Global

Thresholding adaptif Global digunakan untuk memisahkan objek gambar latar depan yang diinginkan dari latar belakang berdasarkan perbedaan intensitas pixel dari masing-masing daerah. Thresholding global menggunakan ambang batas tetap untuk semua piksel dalam gambar dan karena itu bekerja hanya jika histogram intensitas citra masukan berisi rapi dipisahkan puncak sesuai dengan subjek yang diinginkan (s) dan latar belakang (s). Oleh karena itu, tidak dapat menangani gambar yang mengandung, misalnya, pencahayaan gradien yang kuat.



Gambar 2.11 Citra asli sebelum dilakukan Thresholding

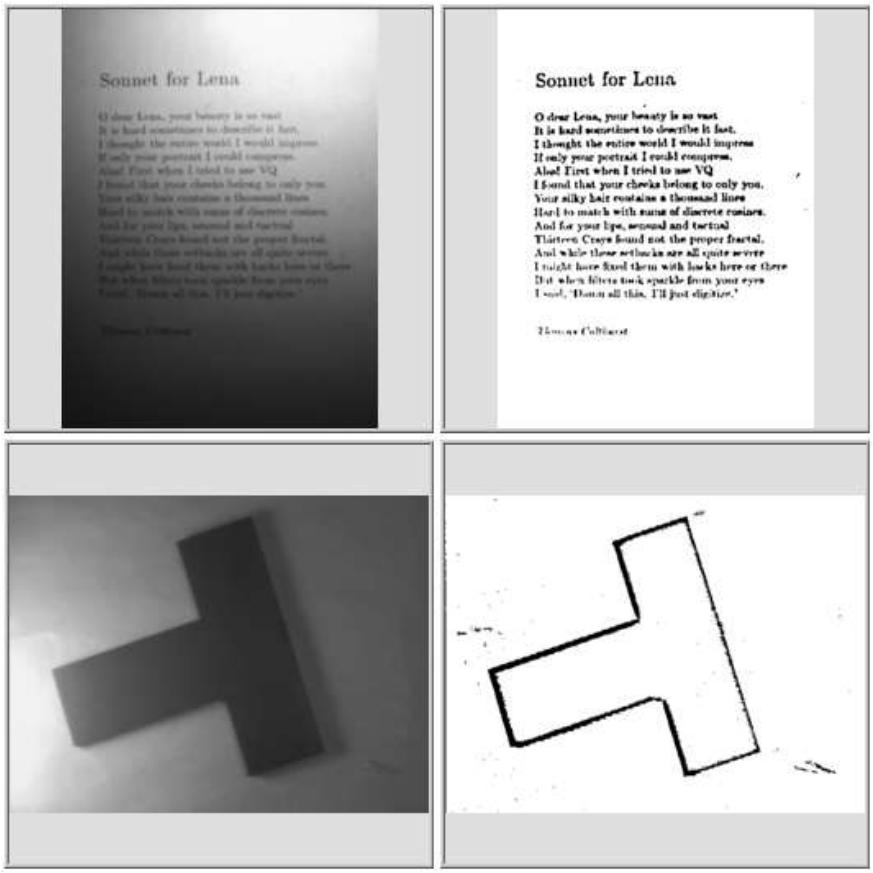


Gambar 2.12 Citra sesudah dilakukan Thresholding

b. Thresholding Adaptif lokal

Thresholding adaptif lokal, di sisi lain, memilih ambang individu untuk setiap pixel berdasarkan kisaran nilai intensitas di lingkungan lokal.

Hal ini memungkinkan untuk thresholding dari gambar yang global yang histogram intensitas tidak mengandung puncak khas. Sebuah tugas cocok untuk thresholding adaptif lokal dalam segmentasi teks dari gambar.



Gambar 2.13 Citra sebelum dan sesudah dilakukan Thresholding Terhadap Text

Metode Thresholding

Kategori metode thresholding ke dalam enam kelompok berikut, berdasarkan informasi yang memanipulasi algoritma:

a. **Metode Berbasis Bentuk Histogram**, di mana, misalnya, puncak, lembah dan lekukan dari histogram merapikan dianalisis
b. **Metode Berbasis Clustering**, dimana sampel gray-level ini terkelompok dalam dua bagian sebagai latar belakang dan latar depan (objek), atau bergantian dimodelkan sebagai campuran dua Gaussians
c. **Metode Berbasis Entropi** menghasilkan algoritma yang menggunakan entropi latar depan dan latar belakang daerah, lintas-entropi antara gambar asli dan binarized, dll.
d. **Atribut Objek Berbasis Metode** mencari ukuran kesamaan antara abu-abu-tingkat dan gambar binarized, seperti kabur kesamaan bentuk, tepi kebetulan, dll.
e. **Metode Spasial** [yang] menggunakan tingkat tinggi distribusi probabilitas dan / atau korelasi antara piksel
f. **Metode Lokal** mengadaptasi nilai ambang batas pada setiap pixel dengan karakteristik gambar lokal.

2.6.4. Segmentation

Segmentasi citra yaitu membagi citra menjadi bagian – bagian yang homogen, berdasarkan kriteria keserupaan yang tertentu antara tingkat keabuan suatu piksel dengan tingkat keabuan piksel - piksel tetangganya. Proses segmentasi memiliki tujuan yang hampir sama dengan proses klasifikasi tidak terpandu.

Salah satu segmentasi yang digunakan adalah Deteksi tepi atau edge detection. Edge detection adalah nama untuk satu set metode matematika yang bertujuan untuk mengidentifikasi titik-titik dalam citra digital di mana kecerahan gambar perubahan tajam atau, lebih formal, memiliki diskontinuitas. Titik-titik di mana perubahan kecerahan gambar tajam biasanya diatur dalam satu set segmen garis melengkung disebut tepi. Masalah yang sama menemukan diskontinuitas dalam sinyal 1D dikenal sebagai deteksi langkah dan masalah menemukan diskontinuitas sinyal dari waktu ke waktu dikenal sebagai deteksi perubahan. Deteksi tepi adalah

alat fundamental dalam pengolahan citra, visi mesin dan visi komputer, khususnya di bidang fitur deteksi dan ekstraksi fitur.

2.7 Metode Pengujian Blackbox

Black box testing adalah pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. Jadi dianalogikan seperti yang terlihat merupakan suatu kotak hitam, sehingga hanya bisa melihat penampilan luarnya saja, tanpa tau ada apa dibalik bungkus hitam nya. Pengujian ini mengevaluasi hanya dari tampilan luarnya(interface nya) , fungsionalitasnya. tanpa mengetahui apa sesungguhnya yang terjadi dalam proses detilnya.

Pengujian yang dilakukan untuk antarmuka perangkat lunak. Pengujian ini dilakukan untuk memperlihatkan bahwa hasil fungsi-fungsi bekerja dengan baik dalam arti masukan yang diterima dengan benar dan keluaran yang dihasilkan benar-benar tepat pengintegrasian dari eksternal data berjalan dengan baik.

Metode pengujian *black box* memfokuskan pada requirement fungsi dari perangkat lunak pengujian ini merupakan kompetensi dari pengujian *white box.* Pengujian *white box* dilakukan pada tahap akhir dari pengujian perangkat lunak. Proses yang terdapat dalam proses pengujian *black box* antara lain sebagai berikut:

a. Pembagian kelas data untuk pengujian setiap kasus yang muncul pada pengujian *white box.*
b. Analisis batasan nilai yang berlaku untuk setiap data.

2.8 Dekstop

Komputer meja atau yang lebih dikenal *desktop computer* adalah komputer pribadi yang ditujukan untuk penggunaan secara umum di satu lokasi yang berlawanan dengan komputer jinjing atau komputer portabel. Periferal-periferal komputer meja seperti tampilan komputer, CPU, dan papan ketik terpisah satu sama lain dan relatif berukuran besar (juga berlawanan dengan periferal pada komputer jinjing yang terintegrasi dan berukuran kecil). Komputer jenis ini dirancang untuk diletakkan dan digunakan di atas meja di rumah atau kantor.

Komputer meja merupakan komputer yang paling terjangkau dan paling umum digunakan.

2.9 Matrix Laboratory (MATLAB)

MATLAB adalah sebuah lingkungan komputasi numerikal dan bahasa pemrograman komputer generasi keempat. Dikembangkan oleh The MathWorks, MATLAB memungkinkan manipulasi matriks, pem-plot-an fungsi dan data, implementasi algoritma, pembuatan antarmuka pengguna, dan peng-antarmuka-an dengan program dalam bahasa lainnya. Meskipun hanya bernuansa numerik, sebuah kotak kakas (*toolbox*) yang menggunakan mesin simbolik MuPAD, memungkinkan akses terhadap kemampuan aljabar komputer. Sebuah paket tambahan, Simulink, menambahkan simulasi grafis multiranah dan Desain Berdasar-Model untuk sistem terlekat dan dinamik.

Beberapa kelebihan Matlab jika dibandingkan dengan program lain seperti Fortran, dan Basic adalah :

a. Mudah dalam memanipulasi struktur matriks dan perhitungan berbagai operasi matriks yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian, invers dan fungsi matriks lainnya.
b. Menyediakan fasilitas untuk memplot struktur gambar (kekuatan fasilitas grafik tiga dimensi yang sangat memadai).
c. *Script* program yang dapat diubah sesuai dengan keinginan *user*.
d. Jumlah *routine-routine powerful* yang berlimpah dan terus berkembang.
e. Kemampuan *interface* (misal dengan bahasa C, word dan mathematica).
f. Dilengkapi dengan *toolbox*, *simulink*, *stateflow* dan sebagainya, serta mulai melimpahnya *source code* di internet yang dibuat dalam matlab (contoh *toolbox* misalnya : *signal processing*, *control system*, *neural networks* dan sebagainya).

{Halaman ini dikosongkan}