

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengenalan Tanda Tangan

2.1.1. Tanda Tangan

Tanda tangan atau dalam bahasa Inggris : *signature*, yang berasal dari Latin : *signare* yang berarti “tanda” atau Paraf adalah tulisan tangan, yang diberikan gaya tulisan tertentu dari nama seseorang atau tanda identifikasi lainnya yang ditulis pada dokumen sebagai sebuah bukti dari identitas dan kemauan. Tanda tangan juga berlaku sebagai segel.

Sejak berabad – abad lamanya, tanda tangan digunakan untuk membuktikan otentikasi pada dokumen kertas, misalnya : surat, piagam, ijaza, buku, karya seni dan sebagainya.

Tanda tangan mempunyai karakteristik sebagai berikut :

1. Tanda tangan adalah bukti yang otentik.
2. Tanda tangan tidak dapat dilupakan.
3. Tanda tangan tidak dapat dipindah untuk digunakan ulang.
4. Dokumen yang telah ditandatangani adalah valid dan tidak dapat diubah.
5. Tanda tangan tidak dapat disangkal (*reputation*).
6. (Schaneier, 1996, 34-35)

2.1.2. Beberapa Penelitian Terdahulu Tanda Tangan

2.1.2.1. Penelitian Dian Kurnia Widya Buana

Identifikasi Tanda Tangan Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Perambatan Balik (Backpropagation) yang diajukan Dian Kurnia Widya Buana merupakan proses untuk mengenali dan menentukan tanda tangan dari seseorang. Pada tahap pengenalan tanda tangan Dian Kurnia Widya Buana menggunakan metode Jaringan Saraf tiruan Perambatan Balik

(Backpropagation). Dengan langkah pengembangan aplikasi yang meliputi : akuisisi citra tanda tangan, segmentasi citra, ekstraksi ciri citra, pelatihan dan pengujian.

Pada saat proses segmentasi digunakan metode klasterisasi rata (mean clustering). Setelah proses Segmentasi dilanjutkan dengan proses ekstraksi ciri untuk membagi citra menjadi beberapa baris M dan kolom N, pada proses tersebut pada setiap kotak dilakukan pemayaran piksel untuk menentukan piksel dengan nilai intensitas rendah yang ada didalamnya. Dalam kasus ini intensitas rendah identik dengan warna gelap, misal hitam. Apabila kotak tersebut memiliki intensitas rendah (hitam) maka akan bernilai 1, dan apabila intensitas tinggi (putih) maka akan bernilai 0.

Dalam proses JST Perambatan Balik Backpropagation digunakan untuk bisa mendapatkan nilai bias, bobot yang digunakan untuk proses pelatihan dan pengujian.

2.1.2.2. Penelitian Ramadani, Nanda Dwi (2016)

Beberapa tugas akhir atau paper terdahulu yang membahas pengenalan pola yaitu pengenalan tanda tangan menggunakan algoritma VFI5 melalui praproses wavelet dan diperoleh hasil akurasi sebesar 97,5% setelah dilakukan dekomposisi wavelet level 1. Pengenalan tanda tangan dengan menggunakan metode modified direction feature (MDF) Dan euclidean distance dan diperoleh hasil akurasi tertinggi sebesar 72%. Dampak reduksi sampel menggunakan principal component analysis (PCA) pada pelatihan jaringan saraf tiruan terawasi yang dibagi menjadi dua tahap proses. Proses pertama, ekstraksi fitur menggunakan metode Principal Component Analysis PCA dan menghasilkan akurasi sebesar 86,75% dan proses kedua ekstraksi fitur menggunakan teknik zoning dan menghasilkan akurasi

sebesar 81%. Metode Modified Direction Feature (MDF) merupakan teknik hasil pengembangan metode Direction Feature (DF). Teknik ini menggabungkan antara teknik Direction Feature (DF) dan Transition Feature (TF). Modified Direction Feature (MDF) akan menghasilkan vektor ciri dengan pedoman arah horizontal dan vertikal, kemudian melakukan penggabungan untuk menghasilkan vector ciri yang spesifik, selanjutnya dilakukan perhitungan klasifikasi dengan menggunakan metode algoritma Voting Feature Intervals 5 (VFI5) untuk mengenali tanda tangan. Pada penelitian ini dilakukan beberapa skenario uji coba terhadap citra tanda tangan. Skenario uji coba pertama dilakukan dengan data training sebanyak 40% dan 60% data uji coba citra dari seluruh citra dan jumlah transisi 3. Skenario uji coba kedua dilakukan dengan data training sebanyak 60% dan 40% data uji coba citra dari seluruh citra dan jumlah transisi 3. Skenario uji coba ketiga dilakukan dengan data training sebanyak 80% dan 20% data uji coba citra dari seluruh citra dan jumlah transisi 3. Skenario uji coba keempat dilakukan dengan data training sebanyak 40% dan 60% data uji coba citra dari seluruh citra dan jumlah transisi 4. Skenario uji coba kelima dilakukan dengan data training sebanyak 60% dan 40% data uji coba citra dari seluruh citra dan jumlah transisi 4. Skenario uji coba keenam dilakukan dengan data training sebanyak 80% dan 20% data uji coba citra dari seluruh citra dan jumlah transisi 4. Dari beberapa skenario uji coba yang dilakukan, hasil terbaik yang diperoleh pada pengenalan citra tanda tangan yaitu dengan jumlah data pelatihan sebanyak 80% citra dan data uji sebanyak 20% citra serta dengan menggunakan jumlah transisi 4 dalam proses ekstraksi ciri MDF. Hasil tingkat akurasi sistem yang didapatkan tertinggi sebesar 93.3%.,

2.1.2.3. Penelitian Achmad Hidayatno (2013)

Penelitian tentang pengenalan tanda-tangan ini sudah pernah dilakukan sebelumnya. Salah satunya dilakukan oleh Achmad Hidayatno, dkk (2008) yaitu membuat aplikasi identifikasi tanda-tangan menggunakan JST. Penelitian tersebut menggunakan metode perambatan-balik dengan mendesain suatu sistem jaringan yang memiliki satu lapisan tersembunyi (Hidden Layer). Hasil penelitian menunjukkan tingkat keberhasilan mencapai 95% terhadap sampel citra tanda-tangan yang telah digunakan sebelumnya sebagai citra pembelajaran, tingkat keberhasilan mencapai 88% yang dihasilkan dari pengujian terhadap citra tanda-tangan di luar basisdata atau citra tanda-tangan baru. Namun penelitian memiliki beberapa kekurangan yaitu citra tanda-tangan hanya melalui dua tahap pengolahan citra yaitu segmentasi dan ekstraksi ciri, selain itu sistem hanya mampu mengenali pemilik tanda-tangan tanpa menampilkan citra tanda-tangan asli dari database.

2.1.2.4. Penelitian Esmeralda C. Djamal dan Sheldy Nur Ramdhan (2013)

Dalam penelitian mereka pada sebuah tanda tangan yang mempunyai pola tertentu berdasarkan fitur yang ditinjau, yang dapat mengungkapkan kepribadian, dengan menggunakan Sembilan fitur. Lima fitur diantaranya awal kurva, coretan akhir, cangkang, coreta tengah, tanda tangan berdasarkan sembilan fitur. Empat fitur diantaranya yaitu tepi ekstrim, struktur titik, tanda tangan terpisah, dan coretan garis terputus menggunakan identifikasi struktur yang dibangun secara paralel. Pelatihan menggunakan multilayer perceptron terhadap 47-75 data latih serta koefisien pembelajaran 0,2. MSE maksimum 0.01 dan 10 neuron

hidden layer, membutuhkan 6jam 30 menit. Tanda tangan diperoleh dengan akurasi sebesar 87-100% untuk mengenali tepi ekstrim, struktur titik, tanda tangan terpisah, coretan garis terputus yang menggunakan metode identifikasi struktur. Dan sedangkan identifikasi awal kurva, coretan akhir, cangkang, coretan tengah dan garis bawah menggunakan multilayer perceptron diperoleh akurasi sebesar 56-75%.

2.2. Pengolahan Citra Digital

2.2.1. Dasar Teori

Citra adalah suatu representasi, kemiripan, atau imitasi dari suatu objek. Citra juga dikelompokan menjadi dua, yaitu citra diam dan citra bergerak, citra diam adalah citra tunggal atau tidak bergerak seperti foto, sedangkan citra bergerak adalah rangkaian citra diam yang ditampilkan secara beruntun sehingga memberikan kesan pada mata manusia sebagai citra yang bergerak misalnya seperti video. Citra digital adalah sebuah fungsi 2D $f(x,y)$, dimana x dan y adalah titik koordinat yang memiliki nilai fungsi. Matrik dari citra sendiri berukuran $M \times N$. gambaran matrik dari citra digital adalah dimana indeks baris (x) dan indeks kolom (y) menyatakan duatu koordinat titi pada sebuah citra, sedangkan $f(x,y)$ merupakan intensitas (derajat keabuan) pada titik (x,y). berdasarkan jenisnya citra digital dapat dibagi menjadi 3 yaitu, Citra Binner, Citra Grayscale, dan Citra Warna.

2.2.2. Morfologi Delasi

Pengertian Operasi Morfologi :

- 1) Dalam pemrosesan morfologi secara umum dilakukan dengan cara mem-passing sebuah citra dengan cara yang hamper sama dengan konvolusi.

- 2) Structuring elemnt dapat diibaratkan dengan mask pada pemrosesan citra biasa atau bukan secara morfologi.

Operasi morfologi yang dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa macam morfologi diantaranya :

- 1) Dilasi, Erosi
- 2) Opening, Closing
- 3) Thinning, Shrinking, Pruning, Thickening, Skeletonizing
- 4) DII

Dilasi Merupakan proses penggabungan titik-titiklatar (0) menjadi bagian dari objek (1), berdasarkan structuring element S yang digunakan. $D(A, S) = A \oplus S$.

Perbedaan antara pemrosesan citra digital secara morfologis dengan pemrosesan biasa adalah :

- 1) Pengolahan citra dasar sebelumnya hanya memandang sebuah citra sebagai suatu fungsi intensitas terhadap posisi(x,y).
- 2) Dengan pendekatan morfologi, memandang suatu citra sebagai sebuah himpunan.
- 3) Proses citra secara morfologi biasanya dilakukan terhadap citra biner (hanya terdiri dari 0 dan 1), meskipun tidak menutup kemungkinan dilakukan terhadap citra skala keabuan 0-255.

2.2.3. Momen Zernike

Ekstraksi ciri menggunakan momen Zernike dengan pertimbangan bahwa metode ini dikenal sangat efisien untuk pengenalan pola sebab memiliki sifat ortogonalitas pada polinomial Zernike yang bersifat tidak bergantung pada rotasi citra. Sebelum mendapatkan nilai ZMI diperlukan nilai momen sentral dan nilai momen sentral ternormalisasi.

Moment Zernike untuk pengolahan citra diperkenalkan pertama kali oleh M.R. Teague pada tahun 1980 (chen, dkk., 2005). Hasil berupa zarnike momen description (ZMD)

Momen ini mempunyai kelebihan seperti berikut :

- 1). Bersifat independen terhadap pemutaran (rotasi).
- 2). Andal terhadap derau dan variasi minor dalam bentuk objek.
- 3). Memiliki redundansi informasi yang minimum.

Kelemahan dari momen ini adalah :

- 1). Perlu ruang normalisasi koordinat (dalam hal ini, harus dilakukan perubahan kedalam bentuk lingkaran

$$x^2 + y^2, \leq 1)$$

- 2). Perlu penggunaan hampiran penjumlahan mengingat aslinya menggunakan integral.hal ini berkontribusi dalam memberikan kesalahan numeric, yang memberikan pengaruh terhadap sifat tidak bergantung pada rotasi.
- 3). Perlu dilakukan normalisasi terhadap translasi dan penyekalaan mengingat momen zarnike tidak bebas dari penggeseran dan penyekalaan.

2.2.4. Jaringan Saraf Tiruan

Jaringan syaraf adalah salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Istilah buatan ini digunakan karena jaringan syaraf diimplementasikan dengan menggunakan program computer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran.

2.2.5. Cropping dan Resize

Cropping adalah proses pemotongan gambar untuk area foreground, sedangkan area diluar foreground atau disebut dengan background .

Sedangkan Resize adalah proses perubahan ukuran piksel yang telah di tentukan dengan ukuran piksel sebesar 100 x 100. Maka dengan begitu ukuran gambar akan berubah pada ukuran piksel sebesar 100x100 setelah melalui proses resize ini.

2.2.6. Metode Local Threshold Sauvola

Teknik ini dikembangkan oleh Sauvola and Pietikainen (2000) dari teknik Niblack (1986) dimana mereka sama-sama menggunakan nilai statistik dari citra. Local thresholding sendiri bekerja pada area-area kecil atau disebut dengan lokal/blok dalam citra. Jadi proses penentuan nilai threshold dan thresholdingnya bekerja pada blok-blok dalam citra, sebagai contoh adalah blok berukuran 3x3. Biasanya blok ini disebut dengan window (jendela). Teknik ini sangat tergantung pada ukuran jendela/blok nya. Ukuran jendela akan berpengaruh pada kualitas hasil binerisasi (thresholding). Citra yang bekerja untuk teknik ini adalah jenis grayscale (level keabuan). Rumus untuk menghitung nilai threshold menggunakan teknik ini adalah

$$T(x, y) = m(x, y) \left[1 + k \left(\frac{\delta(x, y)}{R} - 1 \right) \right] T(x, y)$$

merupakan nilai threshold untuk tiap blok, $m(x, y)$ merupakan reratanya sedangkan , $\delta(x, y)$ adalah nilai standar deviasinya. Nilai k dan R merupakan tetapan atau konstanta. Nilai R adala 128 untuk citra abu-abu (grayscale) dan nilai berada pada rentang [0.2 0.5]. Pada penelitiannya, Sauvola menggunakan nilai 0.5 begitu juga Sezgin. Kedekatan antara teknik Sauvola dan Niblack terasa pada kondisi dimana terdapat kontras yang tinggi pada blok-blok tersebut, sebaliknya jika kontrasnya rendah maka threshold yang dihasilkan akan jauh berbeda. Dalam teknik ini, nilai berfungsi untuk mengontrol nilai threshold lokal. Sehingga semakin besar nilai maka semakin rendah nilai threshold dibandingkan rerata. Menurut Badekas et al, nilai yang paling optimal adalah 0.34. Tentu itu terbatas pada data penelitian yang mereka gunakan karena secara

umum algoritma ini tidak sensitive terhadap perubahan nilai . Satu hal yang perlu diingat dan akan digunakan pada program dalam artikel ini adalah nilai rerata dan standar deviasi yang dihitung adalah untuk tiap-tiap piksel. Jadi jendela tersebut akan bergeser dari kiri ke kanan setiap 1 piksel lalu turun ke bawah hingga semua piksel memiliki nilai threshold sendiri.

2.2.7. Metode Backpropagation

Jaringan Saraf Tiruan(JST) atau Artificial Neural Network merupakan salah satu cabang dari AI(Artificial Intelligence). JST telah dikembangkan sejak tahun 1940. Pada tahun 1943 McCulloch dan W.H.Pitts memperkenalkan pemodelan matematis neuron. Tahun 1949, Hebb mencoba mengkaji proses belajar yang dilakukan oleh neuron. Teori ini dikenal sebagai Hebbian Law. Tahun 1958, Rosenblatt memperkenalkan konsep perseptron suatu jaringan yang terdiri dari beberapa lapisan yang saling berhubungan melalui umpan maju(feed forward). Konsep ini dimaksudkan untuk memberikan ilustrasi tentang dasar-dasar intelegensi secara umum. Hasil kerja Rosenblatt yang sangat penting adalah perceptron convergence theorem (tahun 1962) yang membuktikan bahwa bila setiap perseptron dapat memilah-milah dua buah pola yang berbeda maka siklus pelatihannya dapat dilakukan dalam jumlah yang terbatas.

Pengertian Backpropagation merupakan sebuah metode sistematis pada jaringan saraf tiruan dengan menggunakan algoritma pembelajaran yang terawasi dan biasanya digunakan oleh perceptron dengan banyak layer lapisan untuk mengubah bobot-bobot yang ada pada lapisan tersembunyinya. Backpropagation adalah pelatihan jenis terkontrol dimana menggunakan pola penyesuaian bobot untuk mencapai nilai kesalahan yang minimum antara keluaran hasil prediksi dengan keluaran yang nyata. (F.Suhandi, 2009)

Perambatan galat mundur (Backpropagation) adalah sebuah metode sistematis untuk pelatihan multilayer jaringan saraf tiruan. Metode ini memiliki dasar matematis yang kuat, obyektif dan algoritma ini mendapatkan bentuk persamaan dan nilai koefisien dalam formula dengan meminimalkan jumlah kuadrat galat error melalui model yang dikembangkan (training set).

1. Memulai dengan lapisan masukan, hitung keluaran dari setiap elemen pemroses melalui lapisan luar.
2. Menghitung kesalahan pada lapisan luar yang merupakan selisih antara data aktual dan target.
3. Mentransformasikan kesalahan tersebut pada kesalahan yang sesuai di sisi masukan elemen pemroses.
4. Mempropagasi balik kesalahan-kesalahan ini pada keluaran setiap elemen pemroses ke kesalahan yang terdapat pada masukan. Ulangi proses ini sampai masukan tercapai.

mengubah seluruh bobot dengan menggunakan kesalahan pada sisi masukan elemen dan luaran elemen pemroses yang terhubung.

Backpropagation merupakan metode pembelajaran yang terawasi dan biasanya digunakan oleh perceptron dengan banyak lapisan untuk mengubah bobot- bobot yang terhubung dengan neuron-neuron yang ada pada lapisan tersembunyinya. Metode Backpropagation menggunakan error output untuk mengubah nilai bobot-bobotnya dalam arah mundur (backward). Untuk mendapatkann error ini, tahap perambatan maju (forward propagation) harus dikerjakan terlebih dahulu pada saat perambatan maju, neuron-neuron diaktifkan dengan menggunakan fungsi aktivasi sigmoid, yaitu $f(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$.