

PENERAPAN RADIAL BASIS FUNCTION UNTUK KLASIFIKASI JENIS TANAH

Eva Y Puspaningrum, Budi Nugroho, Herwantoro Arya Manggala
Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Email: evapuspaningrum.if@upnjatim.ac.id

Abstrak. Tanah merupakan lapisan permukaan bumi yang berfungsi sebagai tempat tumbuh makhluk hidup. Tanah mengandung banyak air, udara, bahan mineral, organik serta jasad hidup. Penelitian ini menerapkan Jaringan Syaraf Tiruan yang dapat mengklasifikasikan jenis tanah dengan algoritma Radial Basis Function (RBF). Jaringan syaraf tiruan radial basis function (JST RBF) dikenal sebagai salah satu jaringan syaraf yang memiliki tiga lapis bersifat feedforward yang dapat memecahkan masalah klasifikasi. Jenis tanah yang digunakan jenis Tanah Entisol, Mollisol, dan Ultisol. Data yang digunakan berupa gambar tanah. Dalam mengolah citra tanah harus dilakukan ekstraksi ciri berupa warna dan tekstur. Variabel yang digunakan yaitu ciri warna Red, Green, Blue serta nilai contrast, correlation, energy dan homogeneity. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, maka diperoleh akurasi tertinggi yaitu 90,10% dengan menggunakan 10 hidden layer.

Kata Kunci: Radial Basis Function, Jaringan Saraf Tiruan, Jenis tanah

Tanah merupakan lapisan permukaan bumi yang secara fisik berfungsi sebagai tempat tumbuh. Tanah sebagai suatu sistem yang mengandung air, udara, bahan-bahan padat seperti mineral, bahan organik serta jasad-jasad hidup. Pengaruh faktor lingkungan terhadap permukaan bumi serta kurun waktu yang panjang dapat membentuk perubahan tanah yang memiliki ciri-ciri morfologi yang khas, sehingga berperan sebagai tempat tumbuh bermacam-macam tanaman [1].

Menurut balitkabi.litbang.pertanian banyak sekali jenis-jenis tanah. Namun pada penelitian ini akan mengklasifikasi 3 jenis tanah yang ada yaitu Entisol, Ultisol dan Mollisol. Di Indonesia tanah Entisol banyak diusahakan untuk areal persawahan baik sawah teknis maupun tadah hujan pada daerah dataran rendah. Tanah ultisol di Indonesia merupakan bagian terluas dari lahan kering yang tersebar di Sumatra, Kalimantan, Sulawesi dan Irian Jaya. Tanah ultisol sebagian besar ditumbuhi hutan tropika basah, semak belukar dan hamparan alang-alang. Tanah mollisol dikatakan tanah yang paling subur. tanah jenis ini banyak di jumpai di Sumatra, Jawa, Nusa Tenggara, Sulawesi. Tanah Mollisol banyak digunakan untuk menanam tanaman musiman.

Kecerdasan buatan merupakan salah satu bagian pemrograman komputer yang

membuat mesin agar dapat melakukan pekerjaan sebaik manusia [2]. Kecerdasan buatan dapat dicapai dengan pendekatan jaringan syaraf tiruan (JST). JST bermanfaat semisal untuk pengklasifikasian dan peramalan.

Ada beberapa metode klasifikasi yang sering digunakan seperti Naive Bayes, Decision Tree, K- Nearest Neighbor dan Neural Network. Selain itu juga terdapat metode Multilayer Feedforward yaitu Radial Basis Function (RBF). RBF merupakan salah satu metode JST yang handal untuk permasalahan regresi dan klasifikasi [3]. Radial Basis Function (RBF) memiliki dua tahap pembelajaran yaitu metode tanpa pengawasan yang menghasilkan bobot latih dan tahap kedua yaitu metode dengan pengawasan yang membuahkan solusi linier [4].

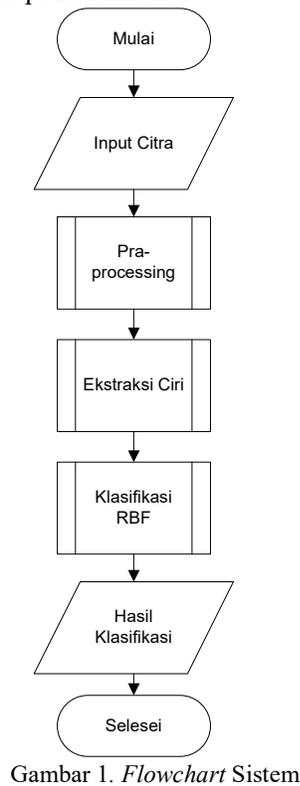
Sebelum dilakukan klasifikasi dengan JST RBF akan dilakukan ekstraksi ciri dengan GLCM.

Ekstraksi ciri warna yaitu ekstraksi ciri RGB (Red, Green, Blue) yang menghitung nilai rata – rata piksel Red, Green, Blue. Ekstraksi ciri tekstur adalah ekstraksi GLCM (Gray-Level Co-Occurrence Matrix) yang dimana menggunakan perhitungan nilai rata-rata dari 4 arah (0° , 45° , 90° , 135°) meliputi contrast, correlation, energy dan homogeneity. Diantara beberapa pendekatan

statistik, GLCM terbukti sangat powerful sebagai deskriptor fitur/ciri dalam merepresentasikan karakteristik tekstur dari sebuah citra. Setelah data nilai keluaran dari masing – masing ekstraksi warna dan tekstur telah didapat, maka selanjutnya data tersebut digunakan untuk proses pengklasifikasian jenis tanah dengan model arsitektur JST Radial Basis Function (JST-RBF).

I. Metodologi

Pada penelitian ini tahap yang dilakukan adalah dengan pra-processing citra setelah itu akan dilakukan ekstraksi ciri menggunakan GLCM dan tahap selanjutnya dilakukan klasifikasi menggunakan Radial basis function. Alur sistem dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Algoritma pelatihan jaringan syaraf tiruan RBF secara iteratif adalah sebagai berikut [5] :

1. Menentukan Input data, spread, target dan jumlah fungsi basis yang akan digunakan.
2. Menentukan center tiap fungsi basis
3. Menyediakan bobot sebanyak (fungsi basis) $n + 1$, dimana n adalah jumlah masukan RBF.

4. Inialisasi bobot, $w = [0 \ 0 \ 0 \ \dots \ 0]$ serta Inialisasi, bias, learning rate, min.error dan maks.epoch yang akan digunakan
5. Kondisi= error > min. error. Jika ya maka lanjut ke No. 6, jika tidak maka ke selesi
6. Hitung keluaran tiap fungsi basis.
7. Hitung keluaran jaringan RBF.
8. Hitung kesalahan (error) antara keluaran terharap (d) dengan keluaran RBF (y), error = d- y.
9. Jika error > min. error atau epoch <= maks.epoch terpenuhi maka lanjut ke proses berikutnya
10. Update bobot-bobot tiap fungsi basis dan bobot basis

Dalam proses pelatihan ini akan menghitung fungsi basis, bobot, bias, spread (sebaran), keluaran (output) hingga kesalahan (error), dan dilakukan sampai mencapai maksimal iterasi (epoch). Dalam proses klasifikasi, langkah awal yang dilakukan yaitu menetapkan parameter yaitu jumlah maksimum iterasi, learning rate, error minimum dan jumlah neuron di hidden layer. Untuk menghentikan proses iterasi jaringan:

1. Jika error jaringan < minimum error target yang telah ditetapkan sebelumnya, maka iterasi akan berhenti.
2. Jika iterasi >= maksimum iterasi yang telah ditentukan, maka iterasi akan berhenti

Langkah-langkah Ekstraksi GLCM sebagai berikut:

1. Citra grayscale (citra keabuan) sebagai input.
2. Menentukan nilai jarak (d)=1 dan sudut (θ)=0°, 45°, 90°, 135°.
3. Pembentukan matriks GLCM.
4. Hitung nilai contrast, correlation, energy dan homogeneity dari 4 arah sudut.
5. Hitung nilai rata-rata dari 4 arah sudut contrast, correlation, energy dan homogeneity.
6. Output nilai ciri contrast, ciri correlation, ciri energy dan ciri homogeneity.

Ekstraksi ciri ini untuk warna dan tekstur. Dimana ekstraksi ciri warna menggunakan RGB dengan memisahkan komponen-komponennya akan menghasilkan

3 ciri nilai dari masing-masing warna yaitu ciri *red*, ciri *green*, dan ciri *blue*. Sedangkan ekstraksi ciri tekstur menggunakan metode GLCM untuk menghitung ciri statistiknya menghasilkan 4 ciri nilai. Ekstraksi ciri ini menghasilkan nilai ciri dengan menghitung nilai rata-rata (*mean*) dari fitur *contrast*, *correlation*, *energy* dan *homogeneity*. Pada citra keabuan dimana jarak (*d*) piksel bernilai 1, kemudian dihitung nilai rata rata pada masing-masing fitur dari empat arah sudut (θ) yaitu 0° , 45° , 90° dan 135° . Sehingga ekstraksi ini akan menghasilkan 4 ciri statistik yaitu ciri *contrast*, ciri *correlation*, ciri *energy* dan ciri *homogeneity*. Sehingga hasil ekstraksi ciri dari keduanya yaitu 7 ciri nilai akan dipakai sebagai input bagi klasifikasi RBF.

II. Hasil dan Pembahasan

Data yang digunakan adalah data gambar jenis tanah yang diambil dari website NRCS (*Natural Resources Conservation Services*) dan terdiri dari jenis Tanah Entisol, Mollisol, dan Ultisol. Gambar 2 merupakan contoh data tanah yang digunakan.



Gambar 2. Contoh Data

Pada implementasi ini sistem klasifikasi objek terdiri dari sistem latih dan sistem uji. Setelah tahap preprocessing dilakukan ekstraksi ciri warna citra dengan menghitung nilai rata-rata R (merah), G (hijau) dan B (biru) menggunakan fungsi *mean*. Sedangkan ciri tekstur menggunakan metode GLCM dimana jarak piksel $d=1$ dan sudut $0^\circ=[0 \ d]$, $45^\circ=[-d \ d]$, $90^\circ=[-d \ 0]$, $135^\circ=[-d \ -d]$, kemudian dihitung nilai rata-rata kontras, korelasi, energi dan homogenitas dari empat sudut menggunakan fungsi *mean*. Dibentuknya target latih dari total citra 30 dan data uji menggunakan 21 data, dimana citra dibagi menjadi 3 kelas yaitu kelas 1 (Entisol), kelas 2 (Mollisol),

kelas 3 (Ultisol). Pada saat proses training didapatkan hasil performance sebesar 0,925. Karena nilai tersebut mendekati nilai 1 maka proses training dapat dikatakan berhasil.

Pada tahap klasifikasi jenis tanah, peneliti 5 kali percobaan dengan rentang nilai *spread* 0,1 – 2 dimana nilai *spread* 1 adalah nilai terbaik untuk melakukan proses klasifikasi. Hasil pelatihan untuk iterasi mencapai maksimum 1000 dan waktu tercatat 10 detik dengan nilai *spread* 1. Dari *performance* nilai *error* (MSE) *neuron* ke 0-10 semakin kecil artinya nilainya semakin mendekati nilai *error goal* yaitu 0,0000001. Hasil akhir *performance* nilai *error* pada *neuron hidden* ke 10. Hasil uji coba dan evaluasi dari klasifikasi ke 3 jenis tanah yang telah dilakukan dengan menggunakan hidden layer 10 mendapatkan akurasi 90,10%.

III. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelaian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa proses klasifikasi jenis tanah dilakukan dengan menggunakan 36 data. Dimana 21 data berupa data training dan 15 data uji citra yang berisi gambar tanah. Jenis tanah yang digunakan jenis Tanah Entisol, Mollisol, dan Ultisol. Dari uji coba yang telah dilakukan nilai akurasi yang didapatkan yaitu 90,4%.

IV. Daftar Pustaka

- [1] Schroeder, D. (1984). Soil Fact and concepts (translate from German). PA. Gething International Potash Institute, Bern.
- [2] McCarthy, John. (2007). What is Artificial Intelligence? Artikel. Universitas Stanford: Amerika Serikat [Online].
<http://www.formal.stanford.edu>
- [3] Rahmi H, Dwi M, Syamsul B. (2018). Klasifikasi Bibit Tanaman Lahan Gambut Berdasarkan Bentuk Daun Menggunakan Metode Radial Basis Function (RBF)". Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2018 Universitas AMIKOM Yogyakarta, ISSN : 2302-3805.
- [4] Bishop, Christian M. (1995). Neural Networks for Pattern Recognition. Universitas Aston: Birmingham, Britania Raya.

- [5] Wahyudi, Hariyanto, S, Iwan. (2007). Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan RBF Pada Sistem Kontrol Valve Untuk Pengendalian Tinggi Muka Air. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2007 (SNATI), Hal 39-45.