

Perbandingan Akurasi Pengenalan Kadar Semen Berdasarkan Tingkat Pencahayaan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan

Erick Brilliant Wilsen¹, Gasim², Rizani Teguh.³

^{1,2}Prodi Teknik Informatika, Universitas MDP, ³Prodi Sistem Informasi, Universitas MDP
e-mail: *¹Erickwilsen@mhs.mdp.ac.id, ²Gasim@mdp.ac.id, ³Rizani_teguh@mdp.ac.id

Abstrak

Penelitian ini menggunakan *dataset* kadar semen dan pasir yang memiliki 450 data latih dan 120 data uji. Dataset yang telah diambil lalu diekstraksi menggunakan GLCM untuk dilatih menggunakan JST. Pelatihan JST dilakukan dengan mencari semua kemungkinan hidden layer. Setelah mendapatkan hidden layer kemudian akan dibandingkan dengan setiap hidden layer untuk melihat hasil pengenalan paling baik. Perbedaan yang terlihat jelas adalah bahwa akurasi menggunakan pencahayaan 1 lampu mendapatkan akurasi lebih tinggi daripada pencahayaan lainnya yaitu dengan melihat persentase dari perhitungan jumlah data yang dikenali dengan jumlah data yang diuji tiap layer pada setiap pencahayaan. Perbandingan persentase yang dilakukan tiap pencahayaan dibandingkan persentase yang terbaik. Berdasarkan hasil yang didapat, pencahayaan 1 lampu dengan jaringan syaraf tiruan dapat menghasilkan tingkat akurasi yang paling tinggi yaitu sebesar 87%.

Kata kunci: Jaringan Syaraf Tiruan, JST, Hidden Layer, GLCM

Abstract

This study uses the dataset level of cement and sand which has 450 training data and 120 test data. The data that has been taken is then extracted using GLCM to be trained using JST. JST training is carried out by looking for all possible hidden layers. After getting the hidden layer, it will then be compared with each hidden layer to see the best introduction results. The obvious difference is that the accuracy of using one lighting is more accurate than the other lighting namely by looking at the percentage of the calculation of the amount of data that is recognized by the amount of data tested for each layer at each lighting. Comparison of the percentage that each exposure does versus the best percentage. Based on the results obtained, lighting 1 lamp with artificial neural networks can produce the highest accuracy rate of 87%.

Keywords: Artificial Neural Networks, JST Hidden Layer, GLCM

1. PENDAHULUAN

Dalam dunia konstruksi terdapat komponen paling penting yaitu semen dan pasir. Campuran kedua komponen ini sangatlah penting untuk menentukan kualitas sebuah bangunan. Ada beberapa jenis campuran dalam pembangunan yaitu campuran pasir dengan semen untuk pasangan batu bata, plesteran dinding dan campuran split untuk beton. Sebuah bangunan akan memiliki perbedaan campuran semen dan pasir. Kamar mandi dan plesteran dinding memiliki komposisi semen dan pasir yang berbeda. Perbandingan semen dan pasir untuk plesteran dinding adalah 1:6, dan untuk kamar mandi 1:4. Campuran yang keras yang digunakan untuk dinding memiliki perbandingan adalah 1:4.

Jaringan syaraf tiruan membutuhkan input yang merupakan ciri dari objek yang akan dikenali. Nilai yang biasanya digunakan adalah GLCM, LBP, dan lain-lain. Citra latih dan citra uji yang dipakai berukuran 500x500 px dan banyak data latih sebanyak 300 serta data uji 150. Penelitian tersebut mampu memberikan tingkat akurasi pengenalan 87,33% [5].

Diantara penelitian yang menggunakan jaringan syaraf tiruan dan tekstur analisis yang menjadi referensi dalam penelitian ini adalah diagnosis dini kanker kulit dengan cara klasifikasi gambar dermoscopy berdasarkan nilai GLCM menggunakan metode MLP untuk mengklasifikasikan antara Melanocytic Nevi dan Melanoma maligna, penelitian ini memberikan tingkat akurasi 92% [2].

Penelitian yang dilakukan oleh Sigit Adinugroho dan Yuita Arum Sari mengenai Perbandingan Jaringan Learning Vector Quantization dan Backpropagation pada Klasifikasi Daun Berbasis Fitur Gabungan menunjukkan tingkat akurasi pada backpropagation sebesar 0,952 sedangkan LVQ sebesar 0,420 sehingga terlihat bahwa backpropagation dapat lebih baik dari LVQ [6].

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Gasim, A. Harjoko, K.B. Seminar, S. Hartati Identifikasi jenis kayu menggunakan metode pengenalan jaringan syaraf tiruan dan nilai tekstur analisis sebagai input dapat menghasilkan tingkat akurasi pengenalan 95% [3].

Penelitian terdahulu mengidentifikasi kadar semen dan pasir melalui citra permukaan menggunakan teknik blok citra dengan menggunakan sampel pelatihan jaringan syaraf tiruan adalah 600 sampel dan 120 sampel untuk pengujian dengan menggunakan metode pengenalan jaringan syaraf tiruan dan fitur LBP sehingga tingkat akurasi arsitektur tiga lapisan tersembunyi menunjukkan tingkat akurasi pengenalan sebesar 80% [4].

Penelitian terdahulu mengenai penggunaan jaringan syaraf tiruan sebagai metode klasifikasi dan fitur tekstur dari GLCM juga digunakan dalam penelitian klasifikasi sepuluh butir serbuk sari yang berbeda dari spesies tanaman, penelitian ini memberikan tingkat keberhasilan klasifikasi adalah 88% [14].

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Gasim, Harjoko A, & Seminar K.B., Hartati S dengan judul identifikasi jenis kayu yang menggunakan metode pengenalan jaringan syaraf tiruan dan nilai tekstur analisis sebagai input, penelitian ini mendapatkan tingkat akurasi pengenalan untuk 20 jenis kayu adalah 95% [3].

Penelitian yang dilakukan oleh A. Huthaifa, M. Saher, & H.Hazem (2018) terhadap jaringan syaraf tiruan dengan algoritma *backpropagation* sebagai metode pengenalan telah digunakan dalam penelitian pengenalan bunga Oxford sebanyak 102 spesies, penelitian ini memberikan tingkat akurasi pengenalan mencapai 81,19% (A. Huthaifa, M. Saher, H.Hazem, 2018).

Penelitian kadar semen dan pasir pada campuran semen pasir yang sudah kering belum banyak dilakukan. Faktor yang dapat mempengaruhi tingkat akurasi pengenalan adalah metode pengolahan citra digital permukaan sebelum dilakukan ekstraksi fitur dengan dilihat pada tingkat pencahayaannya menggunakan 1 lampu, 2 lampu, 3 lampu, 4 lampu dan 5 lampu dengan daya 3 Watt.

Berdasarkan penelitian diatas, penulis memiliki ide untuk melakukan penelitian yang membandingkan tingkat akurasi kadar semen dan pasir berdasarkan tingkat pencahayaan. Maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan tingkat akurasinya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang teori-teori dasar yang berkaitan dengan penelitian perbandingan tingkat akurasi pengenalan kadar semen dan pasir pada campuran kering berdasarkan tingkat pencahayaan dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan.

2.1 Kecerdasan Buatan

Menurut T. Sutojo kecerdasan buatan berasal dari bahasa Inggris “*Artificial Intelligence*” atau disingkat AI, yaitu *intelligence* adalah kata sifat yang berarti cerdas, sedangkan *artificial* artinya buatan. Kecerdasan buatan yang dimaksud disini merujuk pada mesin yang mampu berpikir, menimbang tindakan yang akan diambil, dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh manusia [10].

2.2 Jaringan Syaraf Tiruan

Menurut T. Sutojo jaringan saraf tiruan adalah paradigma pengolahan informasi yang terinspirasi oleh sistem saraf secara biologis, seperti proses informasi pada otak manusia. Elemen kunci dari paradigma ini adalah struktur dari sejumlah besar elemen pemrosesan yang saling berhubungan (neuron). Cara kerja JST seperti cara kerja manusia, yaitu belajar melalui contoh [10].

2.3 Grayscale

Menurut Imam Fathurrahman menyatakan *grayscale* merupakan citra keabuan dengan variasi warna 8 bit ($2^8 = 256$). Format citra ini disebut skala keabuan karena warna yang digunakan adalah hitam dan putih, dimana hitam merupakan warna minimal dan putih merupakan warna maksimalnya, sehingga warna diantaranya adalah abu-abu [1].

2.4 GLCM

GLCM merupakan suatu metode yang digunakan untuk menganalisis tekstur/ekstraksi ciri. *GLCM* merupakan suatu matriks yang menggambarkan frekuensi munculnya pasangan dua piksel dengan intensitas tertentu dalam jarak dan arah tertentu dalam citra [13].

2.5 JST Backpropagation

Menurut Warih Maharani, *JST backpropagation* merupakan *JST supervised learning*, yaitu dalam proses pelatihannya memerlukan target. Disebut *backpropagation* karena dalam proses pelatihannya, *error* yang dihasilkan dipropagasikan kembali ke unit-unit dibawahnya [8]. Algoritma *backpropagation* adalah sebagai berikut :

1. Inisialisasi bobot dengan bilangan acak.
2. Tentukan epoch dan error yang diinginkan.
3. Jika kondisi berhenti belum tercapai, maka dilakukan langkah 4-8.
4. Untuk tiap pola data training, lakukan langkah 5-7.
5. Fase Propagasi maju.
6. Propagasi mundur.
7. Perubahan bobot.
8. Hitung MSE pada tiap epoch.

2.6 Campuran Pasir dan Semen

Menurut *Indocement Corporation*, dalam dunia konstruksi, kita mengenal istilah campuran pasir dalam adukan material bangunan semen. Komposisi semen adukan ini terdiri dari komposisi bahan bangunan semen, pasir, dan split (batu kerikil), tergantung dengan fungsi adukan tersebut. Karena fungsi yang berbeda-beda, maka komposisi campuran pasir dalam adukan tentunya berbeda pula [7].

2.7 Matlab

MATLAB adalah *platform* pemrograman yang dirancang khusus untuk insinyur dan ilmuwan. MATLAB adalah bahasa yang berbasis matriks yang memungkinkan ekspresi matematika komputasi yang alami [9]. Di MATLAB peneliti dapat menggunakannya untuk [11]:

1. Menganalisis data.
2. Mengembangkan algoritma.
3. Membuat model dan aplikasi.

Bahasa, aplikasi, dan fungsi matematika yang ada, membuat peneliti dengan cepat mengetahui pendekatan untuk suatu solusi dengan ide-ide peneliti dari percobaan hingga produksi dengan menggunakan aplikasi yang dapat berintegrasi dan desain yang berbasis model

3. METODOLOGI PENELITIAN

Berikut adalah tahapan yang dilakukan untuk melakukan penelitian ini.

3.1 Identifikasi Masalah

Tahap ini, peneliti melakukan identifikasi masalah mengenai perbandingan akurasi pengenalan kadar semen dan pasir pada campuran kering berdasarkan tingkat resolusi kamera. Tahap ini dapat dibaca lebih rinci pada Bab 1 bagian Latar belakang.

3.2 Studi Literatur

Tahap ini, peneliti melakukan studi literatur dan studi pustaka yang berhubungan dengan penelitian melalui buku maupun jurnal penelitian terkait. Tahap ini dilakukan untuk mendapatkan teori-teori dasar terkait penelitian ini, dan perkembangan penelitian yang sejenis.

3.3 Pembuatan Sampel Penelitian

Tahap ini dilakukan pembuatan sampel dengan mencampurkan semen, pasir, dan air kedalam cetakan. Terdapat enam jenis campuran yang digunakan pada penelitian ini, yaitu 1:1 (1 takar semen dicampur dengan 1 takar pasir), 1:1,5 (1 takar semen dicampur dengan 1,5 takar pasir), 1:2 (1 takar semen dicampur dengan 2 takar pasir), 1:2,5 (1 takar semen dicampur dengan 2,5 takar pasir), 1:3 (1 takar semen dicampur dengan 3 takar pasir), 1:3,5 (1 takar semen dicampur dengan 3,5 takar pasir). Masing-masing campuran tersebut dibuat tiga sample, yaitu dua sampel untuk pelatihan dan satu sampel untuk pengujian.

3.4 Pengumpulan Data

Tahap ini dilakukan dengan mengumpulkan *dataset* berupa gambar dari bagian permukaan sampel yang sebelumnya sudah di haluskan menggunakan alat yang sama untuk semua sampel. Pengumpulan dilakukan dengan menggunakan kamera *smartphone* dengan resolusi pemotretan 9MP dengan posisi kamera tegak lurus dengan objek. Pencahayaan saat pemotretan tidak menggunakan pencahayaan kamera, tetapi menggunakan cahaya lampu dengan menggunakan 5 tingkat pencahayaan yaitu 1 lampu, 2 lampu, 3 lampu, 4 lampu, dan 5 lampu dengan masing - masing lampu sebesar 5 Watt. Jarak pemotretan untuk semua sampel adalah sama yaitu lebih kurang 20 cm dengan handphone dan lampu.

3.5 Pemilahan Citra

Tahap ini dilakukan pemilahan citra antara citra yang fokus dan citra yang tidak fokus. Proses ini untuk membuang citra yang tidak fokus dan hanya mengambil citra yang fokus. Citra hasil pemilahan terbagi menjadi dua, yaitu citra fokus dan terang, serta citra tidak fokus (blur). Selanjutnya citra hasil pemilahan ini (citra fokus) digunakan pada tahap pelatihan dan pengujian.

3.6 Pemotongan Citra

Tahap ini dilakukan pemotongan citra dari dataset yang telah dikumpulkan. Masing-masing dataset memiliki ukuran 2960 x 1440 pixels dilakukan cropping untuk mendapatkan citra berukuran 500 x 500 pixels.

3.7 Pemilahan Citra

Tahap ini dilakukan setelah pemotongan citra selesai dilakukan. Citra yang telah dipotong lalu dipilah Kembali untuk memilih gambar yang tidak *blur* untuk dijadikan sebagai data latih dan data uji. Jumlah data untuk masing-masing ukuran adalah 75 data latih untuk setiap campuran dan 20 data uji untuk masing-masing campuran sehingga seluruhnya sebanyak 450 data latih dan 120 data uji untuk masing-masing ukuran data yang sudah di potong.

3.8 Ekstraksi Ciri

Tahap ini dilakukan dengan melakukan proses ekstraksi ciri citra terhadap data latih dan uji untuk digunakan sebagai input pada jaringan syaraf tiruan. Ciri yang digunakan adalah entropi, standar deviasi, kontras, homogenitas, korelasi, dan energi.

3.9 Pelatihan JST

Tahap ini dilakukan pelatihan dengan membangun model jaringan syaraf tiruan lapis banyak dengan data latih yang sudah ada. Pelatihan jaringan syaraf tiruan dilakukan supaya semua data latih dapat dikenali oleh jaringan syaraf tiruan dengan cara mengubah bobot nilai yang ada dengan algoritma *backpropagation*.

3.10 Pengujian

Tahap ini dilakukan pengujian hasil dari pelatihan jaringan syaraf tiruan untuk melihat seberapa banyak sampel uji yang akan dikenali dan tidak dikenali dari masing-masing tingkat pencahayaan yang berbeda-beda.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil pengujian yang menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan untuk membandingkan tingkat akurasi pengenalan kadar semen dan pasir pada campuran kering. Dilakukan ekstraksi nilai dari Entropi serta Standar Deviasi untuk ekstraksi GLCM untuk semua data latih dan uji. Hasil ekstraksi terhadap data latih disimpan dengan nama "latih".

Persentase tertinggi setiap percobaan banyak lampu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2. Persentase Tiap Lampu

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Rata-Rata | 87% | 78% | 77% | 77% | 78% |

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian tingkat akurasi pengenalan kadar semen dan pasir pada campuran kering berdasarkan tingkat pencahayaan dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan, maka didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengujian yang dilakukan menggunakan 5 pencahayaan yaitu 1 Lampu, 2 Lampu, 3 Lampu, 4 Lampu, dan 5 Lampu dengan jarak pemotretan $\pm 20\text{cm}$ serta ekstraksi GLCM dengan nilai Entropi dan Standar Deviasi sebagai parameter input pada Jaringan Syaraf Tiruan dengan 3 hidden layer terbaik dimana hasil pengenalan pada *dataset* pada pencahayaan 1 lampu memperoleh hasil yang paling baik dibandingkan dengan pencahayaan lainnya.
2. Hasil akurasi yang paling baik didapatkan dari Pencahayaan 1 lampu untuk pengenalan jenis campuran kering semen dan pasir dengan tingkat hasil pengenalan sebanyak 104 dari 120 Data Uji dan 450 Data Latih. Hasil perhitungannya mendapat akurasi sebesar 87%.

6. SARAN

Berdasarkan kesimpulan pengujian perbandingan banyak lampu, masih terdapat ruang untuk pengembangan penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Melakukan penelitian lanjutan mengenai penggunaan ekstraksi ciri lain yang dapat menaikkan akurasi yang lebih baik.
2. Melakukan penelitian lanjutan dengan membuat batu dari campuran semen dan pasir yang lebih bersih (Pasirnya dapat lebih disaring sehingga pasir tidak banyak kotoran).
3. Melakukan penelitian lanjutan dengan menambah data uji dan latih.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fathurrahman, I., Nur, A.M. & Fathurrahman. 2019. *Identifikasi Kematangan Mentimun Berbasis Citra Digital Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation*. Jurnal Informatika dan Teknologi, Vol2, No.1 ISSN:2614- 8773
- [2] S.M. Mai, A.S. Mariam,S. Amr, "Automatic Detection of Melanoma Skin Cancer Using Texture Analysis,". International Journal of Computer Applications., Vol. 42, No. 20, pp. 22-26, 2012.
- [3] Gasim, A. Harjoko, K.B. Seminar, S. Hartati, 2013, "Image Blocks Model for Improving Accuracy in Identification Systems of Wood Type," (IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications., Vol. 4, No. 6, pp. 48-53.
- [4] Gasim, Sudiadi. 2019. "Identifikasi Kadar Semen dan Pasir pada Campuran Kering Menggunakan Metode Backpropagation". Khazanah Informatika Vol. 5, No.1.
- [5] Gasim, Sudiadi, dkk. 2020. "Identifikasi Kadar Semen dan Pasir Melalui Citra Permukaan Menggunakan Teknik Blok Citra". Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi Vol. 7, No.2.
- [6] S.Adinugroho, Y.A.Sari, "Perbandingan Jaringan Learning Vector Quantization dan Backpropagation pada Klasifikasi Daun Berbasis Fitur Gabungan", Jurnal Informatika & Multimedia, Vol.9, No.2, pp.58-64, 2017.
- [7] Indoement Corporation, "Mengenal Jenis-jenis Campuran Pasir Dalam Adukan Bahan Bangunan Semen", Semen Tiga Roda, 30 Mei 2015, [Online]. Tersedia:<https://www.sementigaroda.com/read/20150730/170/mengenal-jenis-jenis>, [Diakses:20 Agustus 2020].
- [8] Maharani Warih. 2009. "Klasifikasi Data Menggunakan JST Backpropagation Momentum Dengan Adaptive Learning Rate". Seminar Nasional Informatika 2009.

-
- [9] Matlab.2020. matlabrc. Diakses pada 10 September 2020, dari <https://www.mathworks.com/help/vision/ref/extractlbpfeatures.html>
- [10] Sutojo, T., Mulyanto, E. & Suhartomo, V. 2011. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: CV. Andi Offset
- [11] S. Jain, "Brain Cancer Classification Using GLCM Based Feature Extraction in Artificial Neural Network", *International Journal of Computer Science & Engineering Technology (IJCSET)*, Vol.4, No. 7, pp. 966-970, 2013.
- [12] Wibowo F, Harjoko A, "Klasifikasi Mutu Pepaya Berdasarkan Ciri Tekstur GLCM Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan", *Khazanah Informatika*. Vol. 3, No. 2, pp.100-104, 2017.
- [13] Widodo. R., Widodo, A. W., & Supriyanto, A. 2018. Pemanfaatan Ciri Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) Citra Buah Jeruk Keprok (*Citrus Reticulata Blanco*) Untuk Klasifikasi Mutu. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(11), 5769–5776. Retrieved from <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/3420/1336>
- [14] Y. Kaya, M.E.Erez, O.Karabacak, L.Kayci, M.Fidan, "An Automatic Identification Method for The Comparison of Plant and Honey Pollen Based on GLCM Texture Features and Artificial Neural Network", *Grana*, Vol. 52, No. 1, pp.71-77, 2013. DOI: 10.1080/00173134.2012.754050