

## Perbandingan Akurasi Pengenalan Kadar Semen Dan Pasir Berdasarkan Ukuran Citra Dengan *Backpropagation*

<sup>1</sup>Satria.A, <sup>2</sup>Dr. Gasim, S.Kom, M.Si, <sup>3</sup>Desy Iba Ricoida, S.T., M.T.I

<sup>1,2,3</sup>STMIK GI MDP; Jalan Rajawali 14, Palembang, 0711-376-400  
Teknik Informatika, STMIK GI MDP, Palembang  
e-mail: <sup>1</sup>satrtaa897@mhs.mdp.ac.id, <sup>2</sup>gasim@mdp.ac.id, <sup>3</sup>desih@mdp.ac.id

### Abstrak

Penelitian ini mengangkat topik terkait dengan identifikasi jenis campuran semen dan pasir pada material yang sudah kering menggunakan kecerdasan buatan. Namun belum diketahui pada ukuran citra berapa yang memiliki tingkat pengenalan yang terbaik dalam penelitian tersebut. Penelitian ini membandingkan tingkat akurasi pengenalan kadar semen dan pasir berdasarkan ukuran citra. Jenis campuran semen dan pasir yang digunakan adalah 1:1, 1:1.5, 1:2, 1:2.5, 1:3, dan 1:3.5. Data yang digunakan sebanyak 570 citra yang terdiri dari 450 citra latih dan 120 citra uji pada setiap ukuran citranya. Metode pengenalan menggunakan jaringan syaraf tiruan dengan algoritma backpropagation, dengan input berupa nilai tekstur dari hasil ekstraksi ciri menggunakan fitur GLCM dari citra campuran semen dan pasir. Pengujian sistem dilakukan dengan variasi ukuran cropping citra yaitu 550x550 piksel, 450x450 piksel, 350x350 piksel, 250x250 piksel, dan 150x150 piksel. Tingkat akurasi tertinggi didapatkan pada ukuran citra 550x550 piksel yaitu sebesar 89.17% dengan hasil pengenalan sebanyak 107 dari 120 data uji. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi pada penelitian lanjutan dengan objek karakter sejenis ataupun objek yang sama.

**Kata kunci:** Ukuran Citra, GLCM, *Backpropagation*.

### Abstract

This research raises a topic related to the identification of the type of mixture of cement and sand in dry material using artificial intelligence. However, it is not yet known which image size has the best recognition rate in the study. This study compares the level of accuracy of recognition of cement and sand levels based on image size. The type of cement and sand mixture used is 1: 1, 1: 1.5, 1: 2, 1: 2.5, 1: 3, and 1: 3.5. The data used were 570 images consisting of 450 training images and 120 test images at each image size. The recognition method uses an artificial neural network with a backpropagation algorithm, with the input in the form of a texture value from the feature extraction results using the GLCM feature from the image of a mixture of cement and sand. System testing is done by varying the image cropping size, namely 550x550 pixels, 450x450 pixels, 350x350 pixels, 250x250 pixels, and 150x150 pixels. The highest level of accuracy is obtained at the image size of 550x550 pixels, which is 89.17% with the recognition results of 107 from 120 test data. The results of this study can be used as a reference in further research with similar character objects or the same objects.

**Keywords:** Image Size, GLCM, *Backpropagation*.

## 1. PENDAHULUAN

Infrastruktur merupakan roda penggerak pertumbuhan ekonomi suatu negara. Pembangunan infrastruktur ini menjadi faktor penentu keberhasilan dalam pembangunan bangsa. Perkembangan infrastruktur dengan pembangunan ekonomi memiliki hubungan yang sangat erat dan ketergantungan satu sama lain. Seiring berkembangnya jaman, Indonesia sudah mulai meningkatkan pembangunan infrastrukturnya mulai dari pembangunan jalan tol, jembatan layang, maupun bangunan penunjang perekonomian lainnya. Berdasarkan data statistik dari Badan Pusat Statistik Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2019, hal. 23) terkait statistik infrastruktur ekonomi Indonesia pada tahun 2019 menunjukkan bahwa 83,52% kecamatan di Indonesia sudah terdapat pasar, 43,18% terdapat sarana akomodasi, 61,97% terdapat bank, dan 73,89% terdapat koperasi. Dalam hal pembangunan itu sendiri sudah banyak menggunakan teknologi yang semakin mudah membantu manusia dalam membuat konstruksinya. Mulai dari pengukuran, pencetakan, hingga pembangunan gedung maupun jalan tol. Dalam hal ini, pembangunan tersebut tidak terlepas dari bahan yang sering dijumpai yaitu semen.

Semen merupakan salah satu bahan bangunan yang umum dijual dipasaran dan dikenal banyak orang karena berperan sebagai bahan dasar dalam membuat suatu pondasi bangunan. Sehingga setiap pembentukan objek yang berkaitan dengan campuran antara semen dan pasir membutuhkan komposisi campuran yang pas untuk setiap bagiannya. Beberapa jenis campuran yang biasa digunakan antara lain campuran semen dan pasir untuk pemasangan batu bata, campuran semen dan pasir untuk plesteran dinding, campuran semen, pasir dan batu split untuk beton (Gasim, et al. 2020).

Namun komposisi dari adukan campuran antara semen dan pasir dapat diketahui saat pembuatan adukan dari material bangunan semen sebelum digunakan. Tetapi untuk beberapa alasan, dibutuhkan informasi tentang berapa banyak kadar semen dan pasir yang terkandung dalam sebuah campuran semen dan pasir yang sudah mengeras, misalnya campuran untuk pemasangan bata ataupun plesteran dinding merupakan hal yang sulit. Dalam hal ini salah satu cara untuk mengujinya adalah diuji di laboratorium oleh ahlinya.

Dalam hal adukan semen dan pasir yang sudah mengeras, adukan tersebut memiliki tekstur. Perbedaan kadar pasir akan menyebabkan perbedaan tekstur pada setiap campurannya. Perbedaan tekstur ini sangat sulit untuk dikenali secara kasat mata, namun perbedaan tekstur ini dapat diidentifikasi atau dikenali dengan menggunakan kecerdasan buatan. Dalam disiplin ilmu komputer salah satu metode yang sering digunakan dalam mengidentifikasi atau mengenali objek adalah Jaringan Syaraf Tiruan (JST). JST membutuhkan input berupa nilai tekstur dari suatu citra (foto) adukan yang sudah mengeras (misalnya hasil plesteran dinding).

Teknik pengolahan citra telah digunakan secara luas dan telah diimplementasikan ke berbagai jenis aplikasi dalam dunia *computer vision*. Berbagai teknik telah digunakan dalam *robotic*, pengklasifikasian objek, sistem biometri, *medical visualization*, perbaikan dan pemugaran citra, *industrial inspection* dan *human computer interface* (Ibrahim et al., 2012). Metode JST digunakan juga dalam penelitian klasifikasi mutu pepaya berdasarkan ciri tekstur. Jenis pepaya yang digunakan adalah Calina IPB-9, klasifikasi dilakukan ke dalam tiga kelas mutu yaitu Super, A, dan B. Fitur tekstur yang digunakan adalah *energy*, *entropy*, *contras*, *homogeneity*, *invers difference moment*, *variance*, dan *dissimilarity*. Hasil pengujian menunjukkan fitur *energy*, dan *entropy* dapat memberikan tingkat akurasi sebesar 86.11% (Wibowo & Harjoko, 2018).

Penelitian terkait perbandingan antara JST Backpropagation terhadap metode lainnya antara lain, perbandingan jaringan *Learning Vector Quantization* dan *Backpropagation* pada klasifikasi daun. Penelitian ini dilakukan oleh Adinugroho dan Sari (2017) menghasilkan tingkat akurasi untuk *Backpropagation* sebesar 0,952 sedangkan LVQ adalah 0,420, hal ini membuktikan bahwa *Backpropagation* lebih baik dari LVQ. Metode pengenalan JST dengan

input tekstur analisis sering digunakan pada penelitian identifikasi objek. Salah satu penelitian ini dilakukan oleh Gasim dkk, (2013) adalah identifikasi jenis kayu yang menggunakan metode pengenalan JST dan nilai tekstur analisis sebagai input, penelitian ini mendapatkan tingkat akurasi pengenalan untuk 20 jenis kayu adalah 95%.

Terdapat penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Gasim dan Sudiadi (2019) tentang identifikasi kadar semen dan pasir pada campuran kering menggunakan metode *backpropagation*. Pada penelitian tersebut peneliti melakukan penelitian melalui citra digital dari tekstur permukaan campuran semen pasir dengan kamera beresolusi 7 MP dengan jarak potret kurang lebih 8 cm dan dilakukan pada siang hari. Ukuran dari citra latih dan citra uji yang digunakan sebesar 500x500 piksel sebanyak 300 citra latih dan 150 citra uji. Metode pengenalan Jaringan Syaraf Tiruan dengan algoritma *backpropagation* digunakan dengan ekstraksi ciri dari matrik GLCM pada penelitian ini. Hasil dari penelitian tersebut mampu memberikan tingkat akurasi pengenalan sebesar 87,33%.

Penelitian tersebut dikembangkan lagi oleh Gasim, dkk (2020) mengenai identifikasi kadar semen dan pasir melalui citra permukaan menggunakan teknik blok citra. Hampir sama metode pengambilan data dan metode pengenalan dengan penelitian sebelumnya, tetapi penelitian ini menggunakan teknik blok citra sebelum ekstraksi fitur dilakukan. Fitur yang digunakan adalah mean, standar deviasi, entropy, skewness, dan kurtosis dari citra LBP. Sehingga hasil akurasi dari pelatihan JST mendapatkan arsitektur tiga lapisan tersembunyi, dengan tingkat akurasi pengenalan sebesar 80%.

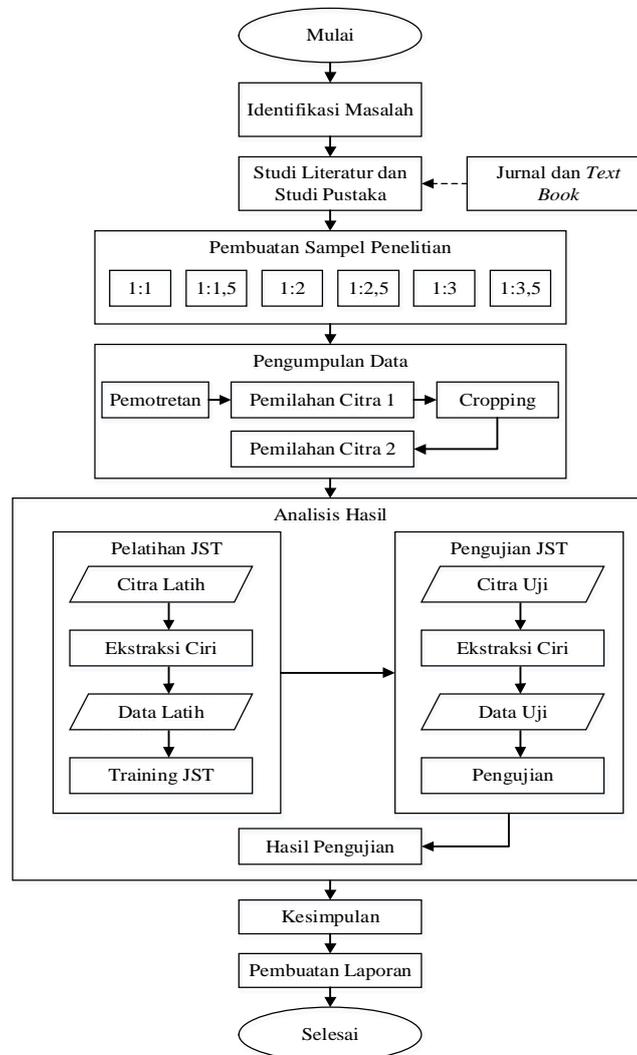
Penelitian yang dilakukan oleh Galang Romadhon dan Murinto (2014) tentang aplikasi pengenalan citra rambu lalu lintas berbentuk lingkaran menggunakan metode jarak *City-Block* menunjukkan adanya pengaruh tingkat akurasi pada beberapa ukuran citra yang diuji. Penelitian ini menggunakan pengujian kerja sistem dengan variasi ukuran citra 50x50, 75x75, 100x100 dengan metode pengenalan jarak *city-block*. Tingkat akurasi yang didapat pada ukuran 50x50 adalah 88%, ukuran 75x75 adalah 86,67% serta ukuran 100x100 adalah 85,33%. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa citra ukuran 50x50 menunjukkan akurasi tertinggi sebesar 88% dari ukuran lainnya.

Penelitian lainnya tentang ukuran citra juga dilakukan oleh Nur Tyas Anggraeni dan Abdul Fadlil (2013) mengenai sistem identifikasi citra jenis cabai (*Capsicum Annum L.*) menggunakan metode klasifikasi *city block distance*. Pengujian unjuk kerja sistem dilakukan dengan menggunakan variasi ukuran citra dan metode pengenalan matrik jarak *city block distance* dengan metode ekstraksi dalam bentuk vektor ciri yang diperoleh dari citra cropping. Hasil pengujian sistem identifikasi cabai ini mencapai tingkat akurasi tertinggi sebesar 93% pada ukuran citra cabai 10x10 dengan metode klasifikasi *lorentzian distance* dan paling rendah tingkat akurasinya sebesar 57% pada ukuran citra cabai 20x15 dengan metode klasifikasi *gower distance*.

Dari berbagai penelitian-penelitian yang telah dilakukan di atas, terdapat berbagai metode yang menghasilkan tingkat akurasi yang cukup baik, diantaranya yaitu metode *backpropagation*, *city block distance*, dan *Learning Vector Quantization*. Penelitian kali ini difokuskan untuk mengukur dan membandingkan tingkat akurasi pengenalan berdasarkan ukuran citra yang berbeda pada citra campuran kering semen dan pasir. Penelitian ini juga menggunakan metode jaringan syaraf tiruan dengan algoritma *backpropagation* untuk mengidentifikasi kadar semen dan pasir pada campuran kering. Pada penelitian terdahulu belum ada yang membandingkan tingkat akurasi berdasarkan ukuran citra pada objek tersebut. Sehingga sampai saat ini belum diketahui ukuran citra berapa yang memiliki akurasi terbaik. Oleh karena itu penelitian ini penting untuk dilakukan.

## 2. METODE PENELITIAN

Berikut ini adalah tahapan-tahapan yang dilakukan oleh peneliti dalam melakukan penelitian. Tahapan ini digambarkan dalam bentuk diagram kerangka metode penelitian pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah Kerja Penelitian

### 2.1 Identifikasi Masalah

Tahap ini penelitian dimulai dengan melakukan pencarian topik-topik terkait mengenai perbandingan tingkat akurasi pengenalan kadar semen dan pasir pada campuran kering berdasarkan ukuran citra.

### 2.2 Studi Literatur

Tahap ini, peneliti melakukan studi literatur dan studi pustaka dengan mencari hasil penelitian berupa jurnal maupun buku serta referensi yang relevan yang berhubungan dengan penelitian terkait. Tahap ini dilakukan untuk mendapatkan informasi berupa teori-teori dasar terkait dengan penelitian yang diambil serta pengembangan dari penelitian yang sejenis.

### 2.3 Pembuatan Sampel Penelitian

Tahap ini merupakan tahap pembuatan sampel penelitian dari campuran semen dan pasir. Campuran semen dan pasir dibuat menjadi lima sampel untuk tiga sampel pelatihan dan dua sampel pengujian. Campuran semen dan pasir dibuat dengan perbandingan sebagai berikut 1:1, 1:1,5, 1:2, 1:2,5, 1:3, dan 1:3,5. Contoh sampel yang akan digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Sampel Campuran Semen dan Pasir

### 2.4 Pengumpulan Data

Pada tahap ini, peneliti melakukan pengumpulan data menggunakan *dataset* berupa gambar dari tekstur pada campuran semen dan pasir yang telah dibuat dan digosok sehingga permukaannya rata seperti pada Gambar 3. Berikut penjelasan tentang tahapan ini.



Gambar 3. Permukaan Sampel yang Sudah Diratakan

Pemotretan akan dilakukan pada siang hari dengan pencahayaan yang berasal dari sinar matahari dan tidak menggunakan cahaya *flash* dari kamera ataupun lampu. Sebelumnya, sampel dibasuh menggunakan air dan disikat untuk membersihkan sampel dari kotoran yang dapat mengganggu hasil potret data. Kamera Kompak Samsung ES9 dengan resolusi kamera 7MP yang dapat dilihat pada Gambar 4. dengan jarak potret  $\pm 9$ cm seperti Gambar 5. akan digunakan untuk mengambil *dataset*. Pemotretan dilakukan beberapa kali untuk setiap sampel sehingga mendapatkan jumlah data citra yang cukup dan nantinya akan diseleksi nanti pada tahap selanjutnya.



Gambar 4. Kamera yang Digunakan



Gambar 5. Proses Pemotretan Sampel Penelitian

Setelah dilakukan proses pemotretan maka data citra yang diambil tadi akan dipilah untuk memilih gambar yang tidak *blur* untuk dijadikan sebagai citra latih dan citra uji. Pimilahan dilakukan guna menyingkirkan hasil foto yang tidak diinginkan seperti *blur*, buram, gelap, dll.

Tahap berikutnya dilanjutkan dengan proses pemotongan (*cropping*) citra dari dataset yang telah dikumpulkan. Masing-masing *dataset* akan di *cropping* menjadi 5 ukuran citra yang berbeda yaitu berukuran 150x150 piksel, 250x250 piksel, 350x350 piksel, 450x450 piksel, dan 550x550 piksel (Gambar 6).



Gambar 6. Citra Ukuran 550x550 Piksel

Setelah dilakukan proses *cropping* maka data citra yang di *cropping* tadi akan dipilah kembali untuk memilih gambar yang tidak *blur* untuk dijadikan sebagai citra latih dan citra uji. Jumlah data untuk masing-masing ukuran adalah 75 citra latih untuk setiap campuran dan 20

citra uji untuk masing-masing campuran, sehingga totalnya sebanyak 450 citra latih dan 120 citra uji untuk masing-masing ukuran cropping citra seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Data Citra yang Digunakan

Jenis Campuran	Ukuran Citra									
	550x550 px		450x450 px		350x350 px		250x250 px		150x150 px	
	Data Latih	Data Uji	Data Latih	Data Uji	Data Latih	Data Uji	Data Latih	Data Uji	Data Latih	Data Uji
1:1	75	20	75	20	75	20	75	20	75	20
1:1.5	75	20	75	20	75	20	75	20	75	20
1:2	75	20	75	20	75	20	75	20	75	20
1:2.5	75	20	75	20	75	20	75	20	75	20
1:3	75	20	75	20	75	20	75	20	75	20
1:3.5	75	20	75	20	75	20	75	20	75	20
<b>Total</b>	<b>450</b>	<b>120</b>	<b>450</b>	<b>120</b>	<b>450</b>	<b>120</b>	<b>450</b>	<b>120</b>	<b>450</b>	<b>120</b>

## 2.5 Analisis Hasil

Tahap berikutnya dengan melakukan proses ekstraksi ciri citra terhadap data citra latih untuk digunakan sebagai input JST. Ciri yang digunakan adalah entropi (2), standar deviasi (3), kontras (4), homogenitas (7), korelasi (5), dan energi (6). Proses ini diawali dengan mengubah citra menjadi citra skala keabuan (*grayscale*) (1)

$$f(x,y) = 0.2989 * R + 0.5870 * G + 0.1140 * B \quad (1)$$

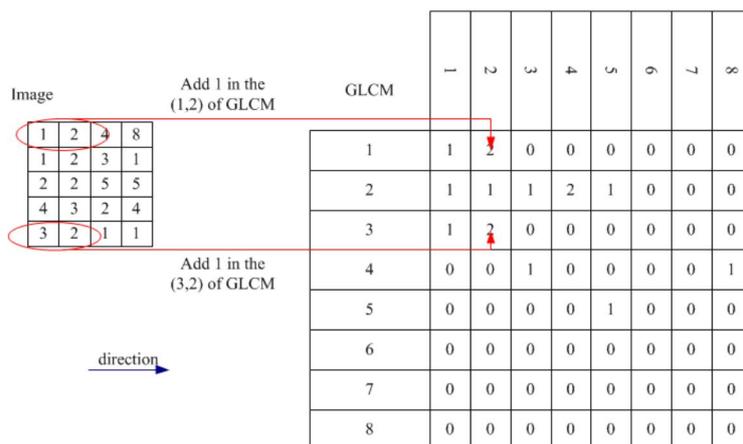
### Entropi

$$entropy = - \sum_{i=0}^{G-1} \sum_{j=0}^{G-1} P(i,j) \times \log(P(i,j)) \quad (2)$$

### Standar Deviasi

$$std = \sqrt{\left(\frac{1}{(m \times n) - 1}\right) \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (a[i,j] - mean)^2} \quad (3)$$

kemudian akan digunakan untuk mendapatkan nilai dari fitur GLCM sehingga didapatkan nilai kontras, homogenitas, korelasi, dan energi dari hasil GLCM tersebut.



Gambar 7. Proses Terbentuknya Matriks GLCM

Beberapa fitur yang diberikan GLCM antara lain (Ricardo & Gasim, 2019):

1. Contrast

Merupakan nilai intensitas antara sebuah piksel terhadap tetangganya untuk seluruh piksel dalam citra menggunakan persamaan (4).

$$\sum_{i,j} |i - j|^2 p(i, j) \tag{4}$$

2. Correlation

Merupakan sebuah nilai dari seberapa berkorelasinya sebuah piksel terhadap tetangganya untuk seluruh piksel dalam citra menggunakan persamaan (5)

$$\sum_{i,j} \frac{(i - \mu_i)(j - \mu_j)p(i, j)}{\sigma_i \sigma_j} \tag{5}$$

3. Energy

Merupakan sebuah nilai jumlah kuadrat elemen matriks GLCM menggunakan persamaan (6)

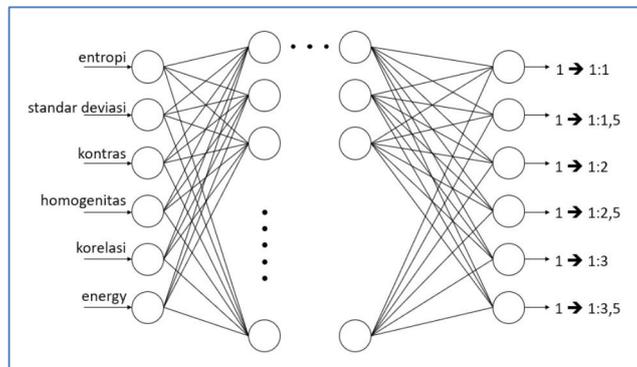
$$\sum_{i,j} p(i, j)^2 \tag{6}$$

4. Homogeneity

Merupakan nilai yang kedekatan distribusi elemen dalam GLCM ke GLCM diagonal menggunakan persamaan (7).

$$\sum_{i,j} \frac{p(i, j)}{1 + |i - j|} \tag{7}$$

Kemudian setelah diekstraksi, tahap berikutnya dilakukan dengan membuat pembangunan model JST setelah data latih terbentuk. Data latih yang sudah ada akan dilatih melalui model JST lapis banyak. Pelatihan JST dimaksudkan supaya semua data latih dapat dikenali oleh JST dengan cara mengubah bobot nilai yang ada dalam JST dengan algoritma propagasi balik. Berikut gambar 8. menunjukkan arsitektur yang akan digunakan pada proses latihan. Terdiri dari enam neuron *input*, beberapa lapisan tersembunyi (*hidden layer*), dan enam neuron *output*.



Gambar 8. Arsitektur JST

Pelatihan JST juga membutuhkan target (nilai *output*) untuk tiap kolom input dari tabel citra latih. Adapun target yang didefinisikan dalam penelitian dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Definisi Target

Neuron Input	Jenis Campuran					
	1:1	1:1,5	1:2	1:2,5	1:3	1:3,5
Neuron 1	1	0	0	0	0	0
Neuron 2	0	1	0	0	0	0
Neuron 3	0	0	1	0	0	0
Neuron 4	0	0	0	1	0	0

Neuron 5	0	0	0	0	1	0
Neuron 6	0	0	0	0	0	1

Tahap selanjutnya melakukan pengujian hasil dari pelatihan JST tadi akan diuji melalui GUI yang akan dibuat melalui aplikasi MATLAB. Dengan GUI yang telah dirancang dapat diketahui seberapa banyak sampel uji yang akan dikenali dan tak dikenali dari masing-masing ukuran citra yang berbeda-beda. Rumus yang akan digunakan untuk menghitung tingkat akurasi setiap masing-masing ukuran citra yang diuji (8):

$$Akurasi = \frac{\sum_{identifikasi\ dikenali}}{\sum_{identifikasi}} \times 100\% \quad (9)$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Arsitektur JST hasil pelatihan untuk masing-masing ukuran citra dapat dilihat pada Tabel 3.

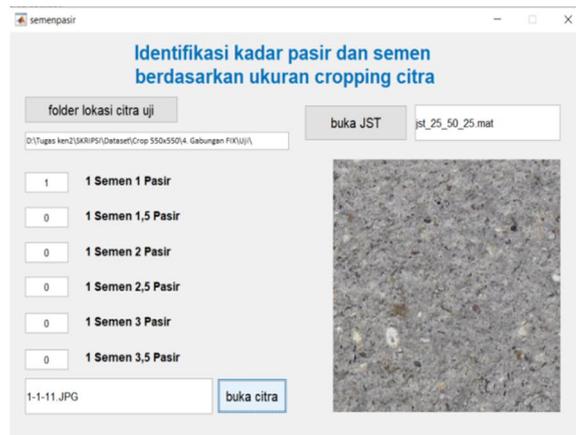
Tabel 4. Arsitektur JST Hasil Pelatihan

Arsitektur JST	Ukuran Citra Dalam Piksel				
	550x550	450x450	350x350	250x250	150x150
Banyaknya neuron pada <i>Input Layer</i>	6	6	6	6	6
Banyaknya <i>Hidden Layer</i>	3	3	3	3	3
Banyaknya neuron pada <i>Hidden Layer 1</i>	25	35	35	45	50
Banyaknya neuron pada <i>Hidden Layer 2</i>	50	70	50	45	50
Banyaknya neuron pada <i>Hidden Layer 3</i>	25	70	35	30	50
Banyaknya neuron pada <i>Output Layer</i>	6	6	6	6	6

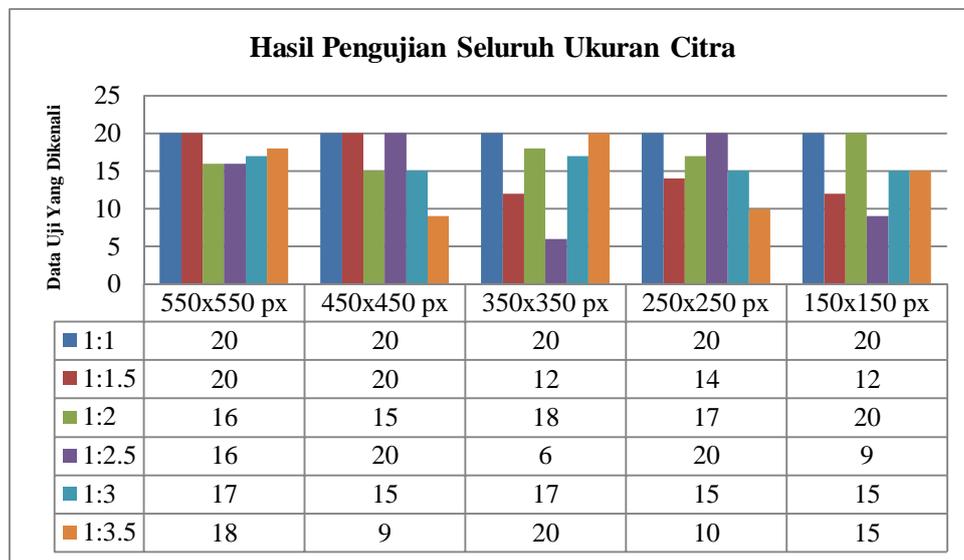
Tabel 4. menunjukkan bahwa arsitektur JST untuk setiap ukuran citra adalah berbeda, hal ini disebabkan karena arsitektur-arsitektur tersebut merupakan arsitektur terbaik (akurasi pengenalan terbaik) untuk masing-masing ukuran citranya.

#### Hasil Pengujian

Pada tahapan ini dilakukan pengujian arsitektur JST dengan menggunakan hasil dari data uji yang telah diekstraksi fiturnya dengan Standar Deviasi, Entropi, dan GLCM berdasarkan 6 ciri statistik. Jumlah data uji yang digunakan sebanyak 120 citra. Pengujian ini dilakukan dengan rancangan GUI yang dibuat pada aplikasi MATLAB yang dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Bentuk Aplikasi Pengujian



Gambar 10. Grafik Hasil Pengujian

Pada Gambar 10. dapat dilihat grafik hasil dari pengujian yang telah dilakukan menggunakan GUI MATLAB, berikut penjelasan setiap hasil pengujian data uji untuk setiap ukurannya dapat dilihat pada Tabel 5 sampai dengan Tabel 9.

Tabel 5. Detail Hasil Pengujian pada Data Uji 550x550 Piksel

Jenis Campuran	Jumlah Data Uji	Dikenali	Tidak Dikenali
1:1	20	20	0
1:1.5	20	20	0
1:2	20	16	4
1:2.5	20	16	4
1:3	20	17	3
1:3.5	20	18	2
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>107</b>	<b>13</b>

Pada Tabel 5. menunjukkan hasil pengujian secara keseluruhan terdapat 107 data uji yang mampu dikenali dari 120 data uji serta mendapatkan akurasi sebesar 89,17% untuk ukuran cropping citra 550x550 piksel.

Tabel 6. Detail Hasil Pengujian pada Data Uji 450x450 Piksel

Jenis Campuran	Jumlah Data Uji	Dikenali	Tidak Dikenali
1:1	20	20	0
1:1.5	20	20	0
1:2	20	15	5
1:2.5	20	20	0
1:3	20	15	5
1:3.5	20	9	11
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>99</b>	<b>21</b>

Pada Tabel 6. menunjukkan hasil pengujian secara keseluruhan terdapat 99 data uji yang mampu dikenali dari 120 data uji serta mendapatkan akurasi sebesar 82,5% untuk ukuran cropping citra 450x450 piksel.

Tabel 7. Detail Hasil Pengujian pada Data Uji 350x350 Piksel

Jenis Campuran	Jumlah Data Uji	Dikenali	Tidak Dikenali
1:1	20	20	0
1:1.5	20	12	8
1:2	20	18	2
1:2.5	20	6	14
1:3	20	17	3
1:3.5	20	20	0
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>93</b>	<b>27</b>

Pada Tabel 7. menunjukkan hasil pengujian secara keseluruhan terdapat 93 data uji yang mampu dikenali dari 120 data uji serta mendapatkan akurasi sebesar 77,5% untuk ukuran cropping citra 350x350 piksel.

Tabel 8. Detail Hasil Pengujian pada Data Uji 250x250 Piksel

Jenis Campuran	Jumlah Data Uji	Dikenali	Tidak Dikenali
1:1	20	20	0
1:1.5	20	14	6
1:2	20	17	3
1:2.5	20	20	0
1:3	20	15	5
1:3.5	20	10	10
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>96</b>	<b>24</b>

Pada Tabel 8. menunjukkan hasil pengujian secara keseluruhan terdapat 96 data uji yang mampu dikenali dari 120 data uji serta mendapatkan akurasi sebesar 80% untuk ukuran cropping citra 250x250 piksel.

Tabel 9. Detail Hasil Pengujian pada Data Uji 150x150 Piksel

Jenis Campuran	Jumlah Data Uji	Dikenali	Tidak Dikenali
1:1	20	20	0
1:1.5	20	12	8
1:2	20	20	0
1:2.5	20	9	11
1:3	20	15	5
1:3.5	20	15	5

<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>91</b>	<b>29</b>
--------------	------------	-----------	-----------

Pada Tabel 9. menunjukkan hasil pengujian secara keseluruhan terdapat 91 data uji yang mampu dikenali dari 120 data uji serta mendapatkan akurasi sebesar 75,83% untuk ukuran cropping citra 150x150 piksel.

#### 4. KESIMPULAN

Pengujian yang telah dilakukan menggunakan 5 ukuran *cropping* citra yaitu 550x550 px, 450x450 px, 350x350 px, 250x250 px dan 150x150 px dengan jarak pemotretan  $\pm 9$ cm, serta ekstraksi ciri GLCM dengan nilai Entropi dan Standar Deviasi yang digunakan sebagai parameter input pada Jaringan Syaraf Tiruan dengan 3 *hidden* layer terbaik seperti ditunjukkan pada Tabel 5 sampai Tabel 9 dimana hasil pengenalan pada jenis campuran kering semen dan pasir pada ukuran *cropping* citra 550x550 px memperoleh tingkat pengenalan tertinggi dengan hasil pengenalan sebanyak 107 dari 120 citra uji sebesar 89.17% dibandingkan dengan ukuran *cropping* citra lainnya.

#### 5. SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat saran untuk penelitian selanjutnya, yaitu melakukan perbandingan akurasi dengan perbandingan tingkat skala keabuan ataupun pengaruh jumlah dataset yang digunakan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik. 2019, *Statistik infrastruktur indonesia 2019*, CV. Nario Sari.
- [2] Gasim, Sudiadi, Ricoida, D. I., Rusbandi, & Teguh, R. 2020, Identifikasi Kadar Semen Dan Pasir Melalui Citra Permukaan Menggunakan Teknik Blok Citra, *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, 7(2), 188–199. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v7i2.371>
- [3] Ibrahim, R., Zin, Z. M., Nadzri, N., Shamsudin, M. Z., & Zainudin, M. Z. 2012,. *Egg's Grade Classification and Dirt Inspection Using Image Processing Techniques, Lecture Notes in Engineering and Computer Science*, 2198, 1179–1182.
- [4] Wibowo, F., & Harjoko, A. 2018, *Klasifikasi Mutu Pepaya Berdasarkan Ciri Tekstur Glcm Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan, Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 3(2), 100. <https://doi.org/10.23917/khif.v3i2.4516>
- [5] Adinugroho, S., & Sari, Y. A. 2017, *Perbandingan Jaringan Learning Vector Quantization dan Backpropagation pada Klasifikasi Daun Berbasis Fitur Gabungan, Jurnal Informatika & Multimedia*, p-ISSN 2252-486X e-ISSN 2548-4710, 9(02), 58–64.
- [6] Gasim, Harjoko, A., Seminar, K. B., & Hartati, S. 2013, *Image Blocks Model for Improving Accuracy In Identification Systems of Wood Type, International Journal of*

*Advanced Computer Science and Applications*, 4(6), 48–53.  
<https://doi.org/10.14569/ijacsa.2013.040607>

- [7] Gasim, & Sudiadi. 2019, *Identifikasi Kadar Semen Dan Pasir Pada Campuran Kering Menggunakan Metode Backpropagation*, *Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 5(1), 37–43.
- [8] Romadhon, G., & Murinto. 2014, *Aplikasi Pengenalan Citra Rambu Lalu Lintas Berbentuk Lingkaran Menggunakan Metode Jarak City-Block*, *JSTIE (Jurnal Sarjana Teknik Informatika) (E-Journal)*, 2(2), 1361–1369.
- [9] Anggraeni, N. T., & Fadlil, A. 2013, *Sistem Identifikasi Citra Jenis Cabai (Capsicum Annum L.) Menggunakan Metode Klasifikasi City Block Distance*, *JSTIE (Jurnal Sarjana Teknik Informatika) (E-Journal)*, 1(2), 409–418. <https://doi.org/10.12928/jstie.v1i2.2265>
- [10] Sutojo, T., Mulyanto, E., & Suhartono, V. 2010, *Kecerdasan Buatan*, CV. Andi Offset, Yogyakarta.