

Implementasi Metode *JST-Backpropagation* Untuk Klasifikasi Rumah Layak Huni (Studi Kasus: Desa Kidal Kecamatan Tumpang Kabupaten Malang)

Riza Rizqiana Perdana Putri¹, Muh. Tanzil Furqon², Bayu Rahayudi³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹rizarizqi03@gmail.com, ²m.tanzil.furqon@ub.ac.id, ³ubay1@ub.ac.id

Abstrak

Rumah memiliki peran besar bagi tiap individu dan keluarga karena rumah tidak hanya saja sebagai tempat tinggal tetapi rumah harus nyaman dan aman serta dapat menjaga privasi setiap anggota keluarga sesuai dengan fungsi rumah sebagai media pelaksanaan bimbingan dan pendidikan keluarga. Namun pada kenyataannya, masih banyak rumah di Indonesia yang masih belum memenuhi syarat rumah layak huni. Pemerintah membuat sebuah program untuk membantu perbaikan rumah yang tidak layak huni. Tentu saja untuk memberikan bantuan agar tepat sasaran, pemerintah harus menentukan seseorang memiliki rumah yang layak huni atau rumah tidak layak huni. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dibuat suatu sistem cerdas untuk klasifikasi rumah layak huni menggunakan algoritma *backpropagation*. Dalam penelitian ini menggunakan 160 data dari Desa Kidal Kecamatan Tumpang Kabupaten Malang yang terbagi menjadi dua kategori yaitu layak dan tidak layak. Metode *Backpropagation* merupakan salah satu metode klasifikasi yang memiliki kinerja sangat baik. Serta pada penelitian ini menggunakan *nguyen widrow* untuk inisialisasi bobot awal. Pengujian akhir dari penelitian ini menghasilkan nilai rata-rata akurasi tertinggi sebesar 59% dengan menggunakan 15 *input layer*, 3 *hidden layer*, *learning rate* sebesar 0,2.

Kata kunci: klasifikasi, rumah layak huni, *backpropagation*, *nguyen-widrow*

Abstract

*The house has a big role for each individual and family because house is not only a place to live but house should be comfortable and safe and can maintain the privacy of each family member in accordance with the function of the house as a medium for the implementation of family guidance and education. But in reality, there are still many houses in Indonesia that still do not meet the requirements of a habitable home. The government created a program to assist repairing of uninhabitable homes to provide assistance in order to be right on target, the government must determine whether a person has a habitable home or an uninhabitable home. Therefore, to overcome these problems created an intelligent system for the classification of habitable home using backpropagation algorithm. this study uses 160 data from the Village Kidal Tumpang District Malang Regency which is divided into two categories that are habitable and uninhabitable. Backpropagation method is one of the classification method that has excellent performance. This algorithm is very effective in performing various predictions on a problem. This study also uses *nguyen widrow* for initialization of initial weight. The final test of this research yields the highest accuracy score of 59% by using 15 input layer, 3 hidden layers, learning rate of 0.2.*

Keywords: classification, habitable, *backpropagation*, *nguyen-widrow*

1. PENDAHULUAN

Rumah merupakan salah satu kebutuhan yang sangat penting bagi masyarakat. Rumah memiliki peran besar bagi tiap individu dan keluarga karena rumah tidak hanya saja sebagai

tempat tinggal tetapi rumah harus nyaman dan aman serta dapat menjaga privasi setiap anggota keluarga sesuai dengan fungsi rumah sebagai media pelaksanaan bimbingan dan pendidikan keluarga (Kementerian Sosial Republik Indonesia, 2016).

Namun pada kenyataannya, masih banyak rumah di Indonesia yang masih belum memenuhi syarat rumah layak huni. Hal tersebut dikarenakan faktor pendapatan masyarakat dan ketidaktahuan masyarakat tentang fungsi rumah yang memenuhi persyaratan rumah layak huni. Pemerintah membuat sebuah program untuk membantu perbaikan rumah yang tidak layak huni. Tentu saja untuk memberikan bantuan agar tepat sasaran, pemerintah harus menentukan seseorang memiliki rumah yang layak huni atau rumah tidak layak huni.

Dalam proses penentuan rumah layak huni yang dilakukan secara manual masih mengalami beberapa masalah. Permasalahan tersebut salah satunya adalah hasil keputusan yang kurang objektif, bisa dikatakan penentuan tersebut tidak tepat sasaran. Penentuan juga membutuhkan waktu dan tenaga terlebih data yang diolah banyak. Terdapat beberapa kriteria yang digunakan acuan untuk menentukan rumah layak huni seperti jumlah penghasilan per bulan, pekerjaan, jumlah anggota keluarga, kondisi rumah, kamar MCK, air bersih, dan listrik. Dengan cara implementasi inilah, diharapkan dapat membantu pemerintah desa dalam mengklasifikasikan rumah layak huni.

Terdapat penelitian sebelumnya yang telah mengangkat masalah rumah. Penelitian pertama yang dilakukan oleh Fitri Juniaty Simatupang, Triastuti Wuryandari dan Suparti (2016). Penelitian yang dilakukan untuk mengklasifikasikan rumah layak huni yang berada di Kabupaten Brebes. Pada penelitian ini menggunakan dua metode yang dibandingkan yaitu Metode *Learning Vector Quantization* dan *Naïve Bayes*. (Simatupang, et al., 2016). Penelitian kedua yang dilakukan oleh Kesari Verma, Ligendra Kumar Verma, dan Priyanka Tripathi (2014). Dalam penelitian ini telah diuji dataset gambar besar menggunakan metode *Backpropagation*. Pada penelitian ini pula telah dibandingkan kinerja metode *Backpropagation* dengan beberapa metode *Machine Learning* yang lain seperti *Naïve Bayes Classifier*, *Decision Tree*, dan *Lazy Classifier*. Dan jika dibandingkan dengan metode lainnya tersebut, metode *Backpropagation* menjadi salah satu solusi terbaik dalam masalah ini dengan tingkat akurasi sebesar 97,02% (Verma, et al., 2014).

Berdasarkan beberapa penelitian diatas, maka penulis mengambil judul “Implementasi Metode JST-Backpropagation untuk Klasifikasi Rumah Layak Huni (Studi Kasus: Desa Kidal Kecamatan Tumpang Kabupaten Malang).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Rumah Layak Huni

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia nomor 4 tahun 1992 tentang Perumahan dan Permukiman, rumah adalah bangunan yang berfungsi sebagai tempat tinggal atau hunian dan sarana pembinaan keluarga. Dalam Undang-Undang Dasar (UUD) 1945 pasal 28H Amandemen UUD 1945, rumah adalah salah satu hak dasar setiap rakyat Indonesia, maka setiap orang berhak untuk memiliki tempat tinggal dan mendapat lingkungan hidup yang baik dan sehat.

Dalam lingkungan rumah sendiri harus ada fasilitas yang menunjang kegiatan dengan tujuan untuk menjamin kelayakan rumah yang dihuni untuk menciptakan rasa nyaman dan aman bagi penghuninya. Peran pemerintah sangat penting dalam menjamin rumah layak huni untuk menyejahterakan masyarakat.

Rumah yang bisa dikatakan tidak layak huni jika kondisi rumah tersebut memenuhi minimal salah satu kriteria dibawah ini (Simatupang, et al., 2016):

1. Luas tanah perkapita < 10 m²
2. Lantai terbuat dari tanah
3. Dinding dari daun/lainnya
4. Atap dari daun/lainnya
5. Tidak memiliki sumber penerangan
6. Tidak memiliki sumber air minum
7. Tidak memiliki kamar mandi
8. Tidak memiliki tangki septik

Klasifikasi rumah layak huni didasarkan pada beberapa kriteria yang sudah ditentukan yaitu:

1. Jumlah penghasilan per bulan
2. Pekerjaan
3. Jumlah anggota keluarga
4. Jumlah KK dalam rumah
5. Status kepemilikan rumah
6. Kondisi rumah
7. Luas bangunan
8. Luas tanah
9. Jenis lantai rumah
10. Bahan dinding rumah
11. Kondisi dinding rumah
12. Bahan atap rumah
13. Kamar MCK
14. Air bersih
15. Listrik.

2.2. Klasifikasi

Klasifikasi adalah suatu teknik untuk mengelompokkan beberapa data dan menentukan data tersebut termasuk dalam suatu kelas. Klasifikasi memiliki suatu tahapan yaitu pembangunan sebuah model untuk dijadikan rancangan awal. Selanjutnya, model tersebut akan digunakan dalam proses klasifikasi/prediksi/pengenalan pada suatu data untuk mengetahui penentuan kelas.

2.3. Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan representasi yang diambil dari otak manusia yang selanjutnya di implementasikan ke dalam suatu program komputer. Metode ini efektif untuk digunakan dalam proses prediksi terhadap suatu masalah. Menurut (Agustin & Prahasto, 2012) faktor penentu jaringan syaraf tiruan ada 3, yaitu:

1. Arsitektur jsaringan yang merupakan pola antara satu dengan neuron lainnya.
2. Metode yang digunakan untuk menentukan bobot yaitu training dan testing.
3. Fungsi aktivasi yang digunakan untuk penentuan keluaran.

2.3.1. Fungsi Aktivasi

1. Fungsi Sigmoid Biner

Fungsi aktivasi sigmoid adalah fungsi dengan nilai 0 sampai 1.

$$y = \frac{1}{1 + e^{-x}} \tag{1}$$

2. Fungsi Sigmoid Bipolar

Fungsi aktivasi bipolar adalah fungsi dengan rentang nilai -1 sampai 1.

$$f(x) = \frac{2}{1 + e^{-x}} - 1 \tag{2}$$

2.3.2. Normalisasi

Normalisasi merupakan proses perubahan data menjadi bentuk normal. Normalisasi dilakukan untuk data yang bernilai sangat besar atau sangat kecil. Proses ini dilakukan dengan penggunaan skala pada data sehingga data dapat diubah dalam rentang nilai tertentu (Haryati, et al., 2016).

$$X^* = \left(\frac{X - \min(X)}{\max(X) - \min(X)} \right) \tag{3}$$

2.3.3. Denormalisasi

Setelah seluruh proses diselesaikan, kemudian akan dilakukan proses denormalisasi. Denormalisasi adalah mengembalikan keadaan data yang sudah dinormalisasi sebelumnya menjadi data yang asli.

$$X^* = (Max - Min)(x') + Min \tag{4}$$

2.3.4. Nguyen Widrow

Nguyen-Widrow merupakan suatu algoritme untuk menginisialisasi bobot awal pada jaringan saraf tiruan yang digunakan untuk meminimalkan waktu pelatihan data. Pada penelitian yang dilakukan oleh Andrian dan Wayahdi (2014) mengatakan bahwa dalam algoritme *nguyen-widrow* bobot yang telah di inisialisasi akan menurunkan kesalahan fungsi. Inisialisasi bobot awal biasanya dengan mengacak nilai yang jumlah nilainya sangat kecil. Beberapa hasil dari sistem menunjukkan dengan menggunakan algoritma *nguyen-widrow* waktu eksekusi menjadi sangat cepat (Andrian & Wayahdi, 2014). Algoritma *nguyen-widrow* adalah sebagai berikut :

a. Menghitung nilai β

$$\beta = 0.7(p)1/n \tag{5}$$

b. Menentukan nilai V_{ij} yang lama dengan mengacak nilai dari -0.5 sampai 0.5

c. Menghitung nilai $\|v_{ij}(lama)\|$

$$\|V_{ij}lama\| = \sqrt{V_j1^2 + V_j2^2 + \dots + V_jn^2} \tag{6}$$

d. Menentukan nilai v_{oj} (bias) dengan mengacak nilai dari $-\beta$ dan β .

e. Menghitung nilai V_{ij} yang baru

$$V_{ij}(baru) = \frac{(\beta * V_{ij}(lama))}{\|v_{ij}(lama)\|} \tag{7}$$

2.3.5. Mean Square Error (MSE)

Mean Square Error adalah perhitungan untuk mengetahui apakah jaringan melakukan pembelajaran dengan baik atau tidak. MSE sendiri digunakan sebagai *stop condition* untuk menentukan kapan sistem akan berhenti.

$$MSE = \frac{1}{k} \sum_{k=1}^n (y_k - t_k)^2 \tag{8}$$

2.4. Algoritma Backpropagation

Perambat galat mundur (*Backpropagation*) adalah sebuah metode sistematis untuk pelatihan *multilayer* Jaringan Syaraf Tiruan. Jaringan Syaraf Tiruan adalah pemodelan data yang mampu mewakili hubungan Input-Output yang kompleks, metode ini relatif lebih mudah untuk menyelesaikan beberapa masalah. Selain itu, *backpropagation* sendiri memiliki akurasi yang tinggi dan dapat. Kelebihan utama dari

Backpropagation yaitu karena pembelajarannya dilakukan berulang-ulang sehingga dapat digunakan untuk mewujudkan sistem yang konsisten bekerja dengan lebih baik (Sudarsono, 2016).

Ada 3 tahapan dalam algoritme *backpropagation* yaitu (Jauhari, et al., 2016) :

1. *Feedforward*

- a. Menghitung znet

$$z_{net_j} = v_{j0} \sum_{i=1}^n x_i \cdot v_{ji} \quad (9)$$

- b. Menghitung nilai aktivasi

$$z_j = f(z_{net_j}) = \frac{1}{1+e^{(-z_{net_j})}} \quad (10)$$

- c. Menghitung hasil *output* (y_k)

$$y_{net_k} = w_{k0} \sum_{i=1}^n z_i \cdot w_{ji} \quad (11)$$

- d. Menghitung nilai aktivasi (y_k)

$$y_k = f(y_{net_k}) = \frac{1}{1+e^{(-y_{net_k})}} \quad (12)$$

2. *Backpropagation Error*

- a. Menghitung nilai δ_k

$$\delta_k = (t_k - y_k)y_k(1 - y_k) \quad (13)$$

- b. Menghitung nilai w_{kj}

$$\Delta w_{kj} = \alpha \cdot \delta_k \cdot z_j \quad (14)$$

- c. Menghitung nilai δ_{net}

$$\delta_{net_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{kj} \quad (15)$$

Menghitung nilai δ_j

$$\delta_j = \delta_{net_j} z_j (1 - z_j) \quad (16)$$

- d. Menghitung nilai v_{ij}

$$\Delta v_{kj} = \alpha \cdot \delta_j \cdot z_i \quad (17)$$

3. *Weight Update*

- a. Melakukan update bobot w_{kj}

$$w_{kj}(\text{baru}) = w_{kj}(\text{lama}) + \Delta w_{kj} \quad (18)$$

- b. Melakukan update bobot v_{ji}

$$v_{ji}(\text{baru}) = v_{ji}(\text{lama}) + \Delta v_{ji} \quad (19)$$

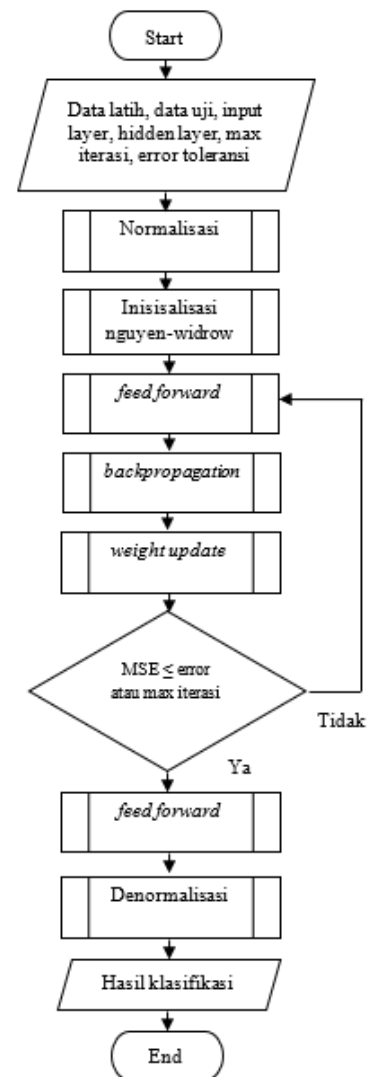
2.5. Akurasi

Akurasi adalah perhitungan untuk dijadikan ukuran yang menyatakan seberapa akurat suatu hasil pengukuran sistem terhadap angka yang sebenarnya. Tingkat akurasi yang tinggi dari suatu sistem menunjukkan bahwa sistem tersebut memiliki hasil klasifikasi yang akurat. Pada penelitian ini perhitungan tingkat akurasi dilakukan dengan cara sebagai berikut (Rodiyansyah & Winarko, 2013):

$$\text{Akurasi}(\%) = \frac{\sum \text{data uji benar}}{\sum \text{total data uji}} \times 100\% \quad (20)$$

3. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Perancangan algoritma *Backpropagation* akan ditunjukkan dalam diagram alir Gambar 1. Diagram alir adalah tahapan menyeluruh dari suatu proses.



Gambar 1. Diagram Alir Sistem

Berdasarkan Gambar 1 dapat dijelaskan beberapa tahapan dari sistem yang dimulai dengan menentukan *input layer*, *hidden layer*, maksimum iterasi, *error* toleransi serta memasukkan data latih dan data uji. Lalu akan dilakukan tahapan normalisasi dengan metode *min-max* untuk mengubah nilai data. Kemudian melakukan inisialisasi bobot dan bias menggunakan *nguyen-widrow* dengan

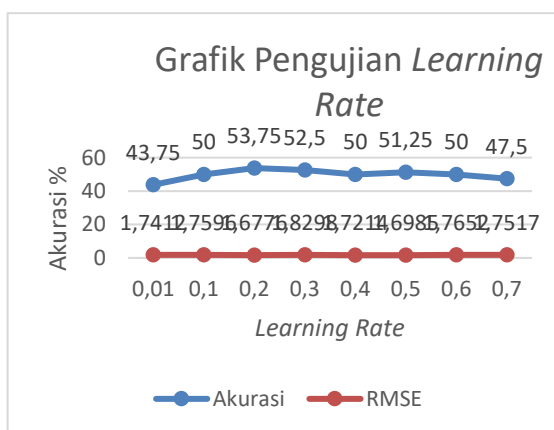
mengacak bilangan dengan rentang -0.5 sampai 0.5. Setelah proses tersebut selesai, baru akan dilakukan tahapan metode *Backpropagation* yang pertama yaitu tahap *feed forward*. Dilanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu tahap *backpropagation* dan tahap *weight update*. Setelah sampai tahap terakhir, melakukan cek nilai MSE, jika error kurang dari nilai *error* yang ditoleransi maka akan masuk proses denormalisasi. Tetapi, jika error lebih besar dari error yang ditoleransi maka akan kembali ke tahap *feed forward*. Pada proses denormalisasi akan dilakukan pengembalian nilai yang sebelumnya telah dinormalisasi ke dalam nilai aslinya.

4. PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian serta analisis pada sistem yang telah dibuat yaitu klasifikasi rumah layak huni menggunakan metode *backpropagation*. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian jumlah *hidden layer*, pengujian nilai *learning rate*, pengujian *kfold cross validation*.

4.1. Pengujian *hidden layer*

Pengujian ini dengan cara mengganti jumlah neuron dengan jumlah 3, 4, 5, 6, 7, 8 dan 9. Neuron *input* yang digunakan sebanyak 15, *learning rate* sebesar 0,1 dan iterasi maksimum sebanyak 10. Gambar 2 menunjukkan hasil dari pengujian jumlah neuron *hidden layer*.



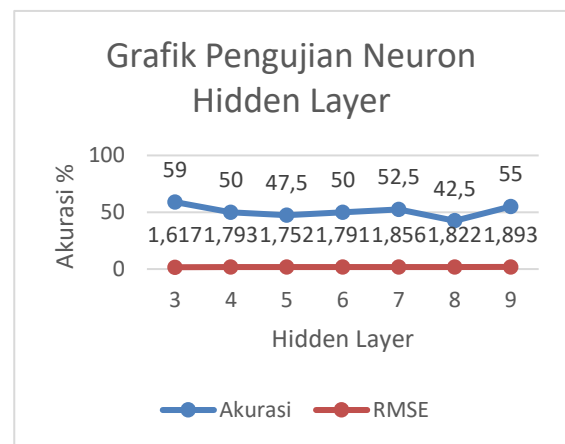
Gambar 2. Hasil pengujian *hidden*

Berdasarkan Gambar 2 grafik pengujian neuron *hidden layer* didapatkan nilai RMSE terkecil pada neuron *hidden layer* 3 sebesar 1,617. Untuk nilai akurasi tertinggi terletak pada neuron *hidden layer* 3 sebesar 59%. Sehingga

nilai neuron terbaik *hidden layer* terbaik adalah 3.

4.2. Pengujian *learning rate*

Pengujian terhadap nilai *learning rate* akan dilakukan dengan memakai neuron *hidden* yang terbaik dari pengujian sebelumnya yang memiliki RMSE terkecil. Pengujian akan dilakukan dengan mengganti nilai variabel *learning rate* seperti 0.01, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, dan 0.7. Gambar 3 merupakan hasil pengujian terhadap *learning rate* dengan jumlah *hidden* sebanyak 3 dan melakukan iterasi maksimum sebanyak 10.



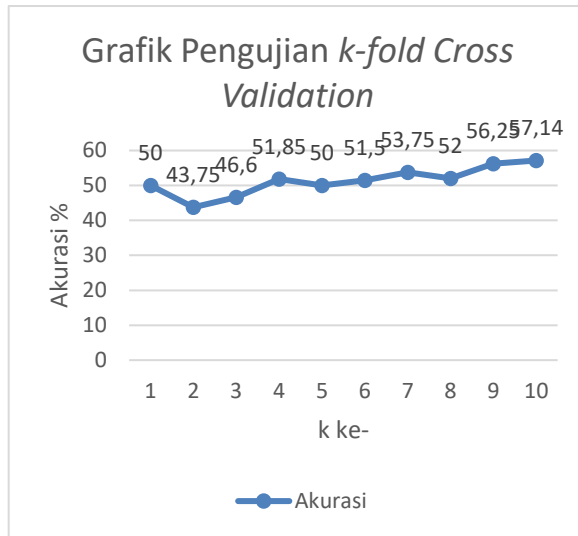
Gambar 3. Hasil pengujian *learning rate*

Berdasarkan Gambar 3 grafik pengujian nilai *learning rate* didapatkan nilai akurasi tertinggi 53,75% pada nilai *learning rate* 0,2 dan akurasi yang terendah terdapat pada nilai *learning rate* 0,01 sebesar 43,75%. nilai *learning rate* yang tinggi akan membuat waktu pelatihan semakin cepat dengan hasil akurasi yang akan menurun. dalam pengujian ini, akurasi tertinggi dihasilkan oleh nilai yang tidak tinggi dan tidak rendah yaitu 0,2. karena dapat dilihat, jika nilai *learning rate* sebesar 0,01 atau terlampau rendah, akurasi dari sistem akan menurun dan menghasilkan akurasi 43,75%.

4.3. Pengujian *kfold cross validation*

Pengujian *K-fold Cross Validation* adalah teknik pengujian dengan membagi dataset ke dalam sejumlah K-buah. Selanjutnya dilakukan eksperimen sebanyak jumlah K, yang mana eksperimen dilakukan dengan memanfaatkan data K untuk data testing dan sisa lainnya untuk data training. Nilai akurasi didapatkan dari perhitungan rata-rata dari semua eksperimen yang telah dilakukan. Pada

pengujian ini menggunakan neuron *input layer* sebanyak 15, *learning rate* sebesar 0,1 dan



iterasi maksimum sebanyak 10. Gambar 4 merupakan tabel hasil keluaran sistem dengan menggunakan *K-fold Cross Validation*.

Gambar 4. Hasil pengujian *kfold*

Berdasarkan Gambar 4 grafik pengujian *K-fold Cross Validation* didapatkan akurasi tertinggi dengan nilai 57,14% pada k sebesar 10 dan akurasi terendah didapatkan pada nilai k sebesar 2 yaitu 43,75%. Dari pengujian tersebut dapat dilihat semakin besar nilai k ternyata semakin besar nilai akurasi, meskipun pada beberapa nilai k didapatkan akurasi yang sedikit menurun tetapi nilai selisih akurasi tidak begitu besar.

5. PENUTUP

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian, klasifikasi rumah layak huni dapat dihasilkan dengan metode *Backpropagation* yang menggunakan insialisasi bobot awal *nguyen widrow* yang diacak dan normalisasi dengan metode *min-max*. Pola terbaik untuk klasifikasi ini dengan *input layer* = 15, *hidden layer* = 3 dan *learning rate* sebesar 0,2. Dari penelitian didapatkan rata-rata hasil akurasi tertinggi sebesar 59%.

6. DAFTAR PUSTAKA

Agustin, M., & Prahasto, T. (2012). Penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru pada Jurusan Teknik Komputer di Politeknik

Negeri Sriwijaya. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 89-97.

Andrian, Y., & Wayahdi, M. R. (2014). Analisis Algoritma Inisialisasi Ngunyen-Widrow Pada Proses Prediksi Curah Hujan Kota Medan Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network. *Seminar Nasional Informatika*, 57-63.

Haryati, D. F., Abdillah, G., & Hadiana, A. I. (2016). Klasifikasi Jenis Batubara menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Algoritma Backpropagation. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi*.

Kementerian Sosial Republik Indonesia. (2016). *Rehabilitasi Sosial Rumah Tidak Layak Huni dan Sarana Prasarana Lingkungan*. Dipetik Februari 25, 2016, dari <http://www.kemsos.go.id/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=24&page=1>

Rodiyansyah, S. F., & Winarko, E. (2013). Klasifikasi Posting Twitter Kemacetan Lalu Lintas Kota Bandung Menggunakan Naive Bayes Classification. *IJCCS Vol. 7 No. 1*, 13-22.

Simatupang, F. J., Wuryandari, T., & Suparti. (2016). Klasifikasi Rumah Layak Huni di Kabupaten Brebes dengan Menggunakan Metode Learning Vector Quantization dan Naive Bayes. *Jurnal Gaussian Vol. 5 No. 1*, 99-111.

Sudarsono, A. (2016). Jaringan Syaraf Tiruan untuk Memprediksi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Backpropagation (Studi Kasus di Kota Bengkulu). *Jurnal Media Infotama Vol. 12 No. 1*, 61-69.

Verma, K., Verma, L. K., & Tripathi, P. (2014). Image Classification using Backpropagation Algorithm. *Journal of Computer Science and Software Application Vol. 1 No. 2*, 7-15.