

**ARTIKEL**

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *BACKPROPAGATION*, LVQ DAN *MULTILAYER PERCEPTRON* UNTUK KLASIFIKASI TINGKAT KEMISKINAN  
KABUPATEN/KOTA DI INDONESIA 2022**



**APRISKA AYU SAPUTRI  
190304001**

**PROGRAM STUDI STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HAMZANWADI  
2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *BACKPROPAGATION*, LVQ DAN *MULTILAYER PERCEPTRON* UNTUK KLASIFIKASI TINGKAT KEMISKINAN  
KABUPATEN/KOTA DI INDONESIA 2022**

**ARTIKEL**

Yang diajukan oleh:

**APRISKA AYU SAPUTRI**

**190304001**

Telah disetujui oleh:

**Pembimbing I**



**Wiwit Pura Nurmayanti, M.Si  
NIDN. 0829059001**

**Pembimbing II**



**Siti Harijati Hastuti, M.Si  
NIDN. 0808099203**

# IMPLEMENTASI ALGORITMA *BACKPROPAGATION*, LVQ DAN *MULTILAYER PERCEPTRON* UNTUK KLASIFIKASI TINGKAT KEMISKINAN KABUPATEN/KOTA DI INDONESIA 2022

Apriska Ayu Saputri<sup>1</sup>, Wiwit Pura Nurmayanti<sup>2</sup>, Siti Hariati Hastuti<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Statistika, Universitas Hamzanwadi, apriskaayusaputri@gmail.com

<sup>2</sup>Program Studi Statistika, Universitas Hamzanwadi, wiwit.adiwinata3@gmail.com

<sup>3</sup>Program Studi Statistika, Universitas Hamzanwadi, siti.hariatih@hamzanwadi.ac.id

## Abstract

Artificial Neural Network (ANN) is a classification method that has many algorithms, three of which are backpropagation which is popular, effective, and easy to learn. LVQ is an ANN algorithm that includes a competitive network with a winner take all concept. Meanwhile, multilayer perceptron is an algorithm that is known to be reliable because its learning process can be carried out in a directed manner. The three algorithms can be applied in various fields, one of which is the social field of poverty. The classification method in the case study of poverty in Indonesia is considered important. This is because in 2022, Indonesia will not experience a significant reduction poverty. Therefore, the aims of this research are to determine the distribution of poverty in districts/cities in Indonesia, and to determine the best algorithm and find out the result of district/city poverty mapping in the country. The results of the analysis show that the lowest poverty is in Badung Regency at 1.78% and the highest poverty is in Deiyai Regency at 43.65%. The classification of the three algorithms can be concluded that LVQ is the best algorithm with the highest hit ratio value of 91.26% in the analysis of district/city poverty cases in Indonesia 2022. The results of poverty mapping are quadrant I there were 45 districts/cities, in quadrant II there were 2 districts/cities, in quadrant III there were 74 distric/cities and in quadrant IV there was 1 distric/cities.

**Keywords:** ANN, Backpropagation, Learning Vector Quantization, Multilayer Perceptron, Poverty

## 1. Pendahuluan

Salah satu metode klasifikasi yang berkembang dari kelompok *machine learning* di bidang *artificial intelligence* adalah *Artificial Neural Network* (ANN) (Pradana, *et al.*, 2022). Metode ANN adalah pemrosesan informasi dengan suatu karakteristik menyerupai sistem saraf biologi pada manusia (Hasandi & Meidelfi, 2020). Dalam metode ANN terdapat banyak algoritma, tiga di antaranya yaitu algoritma *backpropagation*, *learning vector quantization* (LVQ), dan *multilayer perceptron*. Algoritma *backpropagation* merupakan algoritma yang termasuk ke dalam jaringan *multilayer network* yang memiliki kemampuan untuk mengatasi permasalahan pelatihan klasifikasi dengan skala data yang luas (Krismantoro, Supriyanti & Ramadhani, 2021). Algoritma LVQ merupakan algoritma jaringan saraf tiruan dengan lapisan kompetitif yang paling sering digunakan untuk menyelesaikan pengenalan pola serta melakukan klasifikasi berdasarkan vektor contoh dari data latih yang bersifat semi-optimal (Hasibuan, 2019). Algoritma *multilayer perceptron* yaitu algoritma yang termasuk ke dalam jaringan *multi layer network* yang memiliki kelebihan seperti mampu beradaptasi dengan data, dapat memperkirakan hubungan antar keanggotaan kelas dengan atribut dari objek, lebih reliabel terhadap *noise* dalam data dan mampu menghitung nilai probabilitas posterior yang merupakan dasar untuk membangun aturan klasifikasi dan

analisis statistika (Nurhikmat, 2018). Ketiga algoritma tersebut dapat diterapkan di berbagai bidang salah satunya yaitu di bidang sosial seperti kemiskinan.

Indonesia sebagai negara berkembang, salah satu isu besar di dalam perekonomian Indonesia yaitu kemiskinan yang seolah-olah menjadi pekerjaan rumah yang belum dapat terselesaikan (Rahmat, 2021). Kemiskinan bukan hanya dirasakan di kota-kota besar di Indonesia namun kemiskinan juga menjadi masalah di kabupaten/kota kecil di Indonesia (Puspitasari, 2020). Sebanyak 53,3 juta jiwa atau 20,19% penduduk Indonesia masuk kategori hampir/rentan miskin (Indika & Marliza, 2022). Angka ini menggambarkan nominal yang cukup mengkhawatirkan karena jumlah penduduk Indonesia hampir sepertiga masuk kategori miskin dan rentan miskin (Septiadi & Nursan, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk melihat sebaran kemiskinan setiap kabupaten/kota, yang kedua menentukan algoritma terbaik dan terakhir untuk mengetahui pemetaan kemiskinan seluruh kabupaten/kota. Terdapat penelitian terdahulu yang menggunakan algoritma *backpropagation*, LVQ, dan *multilayer perceptron*, diantaranya oleh (Aquari, 2020), (Purnama, 2021), (Arfianto, Sarosa & Setyawan, 2020), (Handayani & Fitriah, 2021), dan (Hariaynto, Basuki, & Hasanah, 2020). Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, algoritma *backpropagation*, LVQ, dan *multilayer perceptron* unggul dibandingkan metode pembandingnya sehingga peneliti tertarik untuk menganalisis ketiga algoritma tersebut untuk klasifikasi kasus kemiskinan kabupaten/kota di Indonesia tahun 2022.

## 2. Metodologi

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif yang berupa data-data atau angka yang bersifat sistematis atau matematis. Adapun jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data sekunder yang bersumber dari website resmi Badan Pusat Statistik Republik Indonesia (Publikasi Data | Data dan Informasi Kemiskinan Kabupaten/Kota Tahun 2022). Berikut variabel-variabel yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 1. Variabel Penelitian

Variabel	Sumber
Indeks Kemiskinan Manusia (IKM)	UNDP (1995)
Keluhan Kesehatan	Chairunnisa (2022)
Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT)	Gebila & Wulandari (2021)
Indeks Pembangunan Manusia (IPM)	Fadila & Marwan (2020)
Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)	Leonita & Sari (2019)
Rata-rata Lama Sekolah (RLS)	Faritz & Soejono (2020)
Upah Minimum Kabupaten/kota (UMK)	Sari (2021)

Algoritma pelatihan yang lebih sederhana untuk jaringan *backpropagation* (Zuhri, et al., 2022) adalah sebagai berikut:

- Menentukan parameter-parameter yang digunakan (*learning rate*, *hidden layer*, maksimum *epoch*).
- Inisialisasi bobot awal secara acak.
- Hitung keluaran di *neuron* tersembunyi  $z_j$ , ( $j = 1, 2, \dots, p$ )

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

- d. Hitung faktor  $\delta$  *neuron* tersembunyi berdasarkan kesalahan setiap *neuron* keluaran ( $y_k, k = 1, 2, \dots, m$ )

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y\_net_k) \quad (2)$$

- e. Kemudian perhitungan yang sesuai dengan fungsi aktivasi yang digunakan adalah:

$$z_j = f(z\_net_j) \quad (3)$$

- f. Perubahan bobot. Hitung semua perubahan bobot, masing-masing keluaran *neuron* diperbaiki bias dan penimbangannya

$$\begin{aligned} w_{kj}(\text{baru}) &= w_{kj}(\text{lama}) + \Delta w_{kj} \\ (k = 1, 2, \dots, m; j = 0, 1, \dots, p) \end{aligned} \quad (4)$$

Masing-masing *neuron* tersembunyi diperbaiki bias dan penimbangannya

$$\begin{aligned} v_{ij}(\text{baru}) &= v_{ij}(\text{lama}) + \Delta v_{ij} \\ (j = 1, 2, \dots, p; i = 0, 1, \dots, n) \end{aligned} \quad (5)$$

Keterangan:

- $z_j$  : *Neuron* ke- $j$  pada lapisan tersembunyi
- $z\_net_j$  : Keluaran untuk *neuron*  $z_j$
- $z_j$  : Nilai aktivasi dari *neuron*  $z_j$
- $y_k$  : *Neuron* ke- $k$  pada lapisan keluaran
- $y\_net_k$  : Keluaran untuk *neuron*  $y_k$
- $y_k$  : Nilai aktivasi dari *neuron*  $y_k$
- $w_{kj}$  : Nilai penimbang sambungan dari  $z_j$  ke *neuron*  $y_k$
- $\Delta w_{kj}$  : Selisih antara  $\Delta w_{kj}(t)$  dengan  $\Delta w_{kj}(t + 1)$
- $v_{ji}$  : Nilai penimbang sambungan dari  $x_i$  ke *neuron*  $z_j$
- $\Delta v_{ji}$  : Selisih antara  $\Delta v_{ji}(t)$  dengan  $\Delta v_{ji}(t + 1)$
- $\delta_k$  : Nilai penimbang sambungan pada lapisan tersembunyi
- $C$  : Konstanta laju pelatihan (*learning rate*)  $0 < \alpha < 1$

Secara umum langkah-langkah pelatihan algoritma LVQ sebagai berikut:

- a. Tahap awal adalah menginisialisasi laju pelatihan, *hidden layer*, *max epoch*, dan *error goal* yang akan digunakan.

Inisialisasi laju pelatihan

$$\{ s^{(q)} : t^{(q)} \}, \quad q = 1, 2, \dots, Q$$

- b. Masukkan vektor *input* serta setiap kelas atau target  
 c. Inisialisasi bobot ( $w$ ) secara acak  
 d. Hubungan antara vektor *input* dan salah satu bobot diukur dari jarak *euclid*.

$$D_i = \sqrt{\sum_{j=1}^n (x_j - w_{ij})^2} \quad (6)$$

e. Melakukan *update* bobot untuk memperbaiki nilai bobot dengan kondisi:

$$\begin{aligned} \text{Jika } T = C_j \text{ maka: } w_j(\text{baru}) &= w_j(\text{lama}) + \alpha(x_i - w_j(\text{lama})) \\ \text{Jika } T \neq C_j \text{ maka: } w_j(\text{baru}) &= w_j(\text{lama}) - \alpha(x_i - w_j(\text{lama})) \end{aligned} \quad (7)$$

f. Tes kondisi berhenti dengan *output* berupa bobot optimal.

Keterangan:

- $x$  : Vektor masukan *neuron* ( $x_1, x_2, \dots, x_n$ ) pada lapisan *input*
- $T$  : Kelas dari *training vector*
- $C_j$  : Kategori atau kelas yang dihasilkan dari luaran ke- $j$
- $w_j$  : Bobot vektor untuk ke- $j$
- $\|x - w_j\|$  : *Euclidean* antara vektor masukan dan bobot vektor ke- $j$

Algoritma pelatihan MLP adalah sebagai berikut (Nurachim, 2019):

- a. Inisialisasi bobot-bobot dan bias. Tentukan angka pembelajaran  $\alpha$  ( $0 < \alpha \leq 1$ ).
- b. Untuk setiap pasangan pembelajaran s-t, lakukan:
  - Set aktivasi unit *input*

$$x_i = s_i \quad (8)$$

- Hitung respon untuk unit *output*

$$y_{in} = b \sum_i x_i w_i \quad (9)$$

- Masukkan ke dalam fungsi aktivasi

$$y = \begin{cases} 1, & y_{in} > \theta \\ 0, & -\theta \leq y_{in} \leq \theta \\ -1, & y_{in} < -\theta \end{cases} \quad (10)$$

- c. Bandingkan nilai *output* jaringan  $y$  dengan target  $t$ .  
Jika  $y \neq t$  maka  $w_i$  (baru)

$$\begin{aligned} W_i(\text{baru}) &= w_i(\text{lama}) + \alpha t x_i \\ B(\text{baru}) &= b(\text{lama}) + \alpha t \end{aligned} \quad (11)$$

Jika  $y = t$ , tidak ada perubahan bobot dan bias

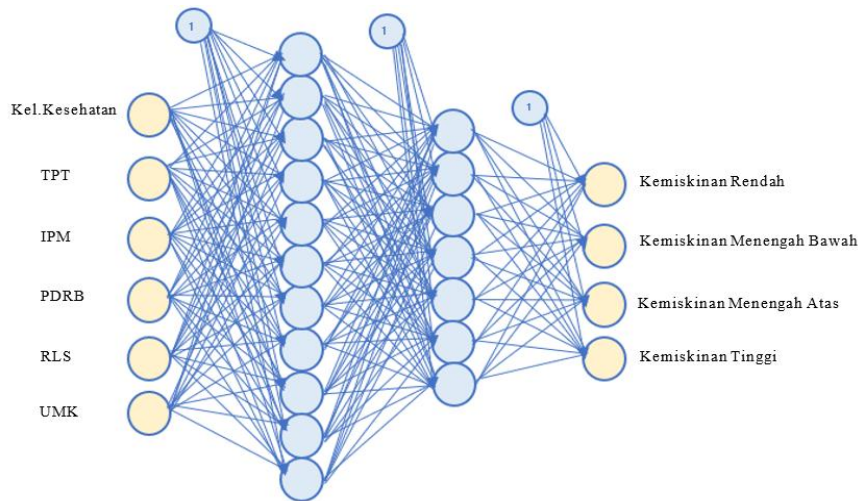
$$\begin{aligned} W_i(\text{baru}) &= w_i(\text{lama}) \\ B(\text{baru}) &= b(\text{lama}) \end{aligned} \quad (12)$$

Keterangan:

- $X_i$  : unit *input* ke- $i$
- $S_i$  : unit *output* ke- $I$
- $W_i$  : bobot ke- $I$
- $Y$  : unit respon
- $\alpha$  : nilai pembelajaran
- $\theta$  : nilai ambang



merupakan arsitektur yang paling adaptif dengan akurasi 85,47%. Arsitektur jaringan *backpropagation* 6-11-7-4 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Arsitektur Jaringan *Backpropagation*

Proses selanjutnya yang dilakukan adalah proses klasifikasi dan menghitung ketepatan klasifikasi berdasarkan nilai *hit ratio* dengan menggunakan data *testing* 20% atau 103 sampel. Hasil klasifikasi menggunakan *backpropagation* dijelaskan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel Kontingensi Klasifikasi *Backpropagation*

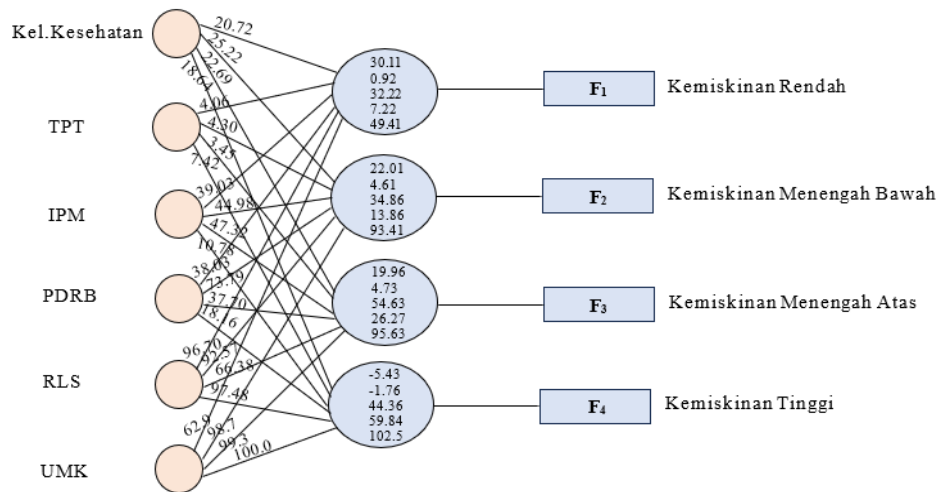
Kelompok	Kelompok			
	1	2	3	4
1	59	1	0	0
2	11	23	0	0
3	0	4	1	0
4	0	0	2	4

Berdasarkan hasil klasifikasi data maka didapatkan hasil yaitu sebanyak 87 objek atau pengamatan yang berhasil diklasifikasikan dengan nilai *hit ratio* sebesar 84,46%.

### 3.3 Algoritma LVQ

Analisis klasifikasi selanjutnya menggunakan algoritma LVQ untuk klasifikasi tingkat kemiskinan kabupaten/kota di Indonesia sehingga menghasilkan keluaran berupa klasifikasi kelas hasil yang akurat. Pengujian data yang dilakukan secara bertahap menggunakan nilai yang beragam pada setiap parameter LVQ, yaitu mulai dari tahapan pengujian terhadap jumlah nilai *learning rate*, jumlah data *training*, dan data *testing*, dan nilai maksimum *epoch*. Hasil pengujian terhadap parameter-parameter LVQ didapatkan bahwa nilai *learning rate* terbaik yaitu sebesar 0,01 dengan akurasi sebesar 97,50%, data *training* 80% dan data *testing* 20%, dan nilai *epoch* maksimum sebanyak 1000. Arsitektur jaringan LVQ dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini.





Gambar 3. Arsitektur Jaringan LVQ

Berdasarkan Gambar 3. Arsitektur jaringan LVQ yang terbentuk menunjukkan nilai matematis yang disebut dengan bobot, selain itu pada arsitektur jaringan LVQ terdapat enam lapisan input dan empat lapisan output. Setelah melakukan perancangan arsitektur terbaik pada LVQ selanjutnya melakukan klasifikasi data dan menghitung ketepatan klasifikasi menggunakan data *testing*.

Tabel 4. Tabel Kontingensi Klasifikasi LVQ

Kelompok	Kelompok			
	1	2	3	4
1	60	0	0	3
2	0	23	9	0
3	0	0	5	0
4	0	0	0	6

Berdasarkan hasil klasifikasi data maka hasil yang didapatkan yaitu sebanyak 94 objek atau pengamatan yang berhasil diklasifikasikan dengan nilai *hit ratio* sebesar 91,26%.

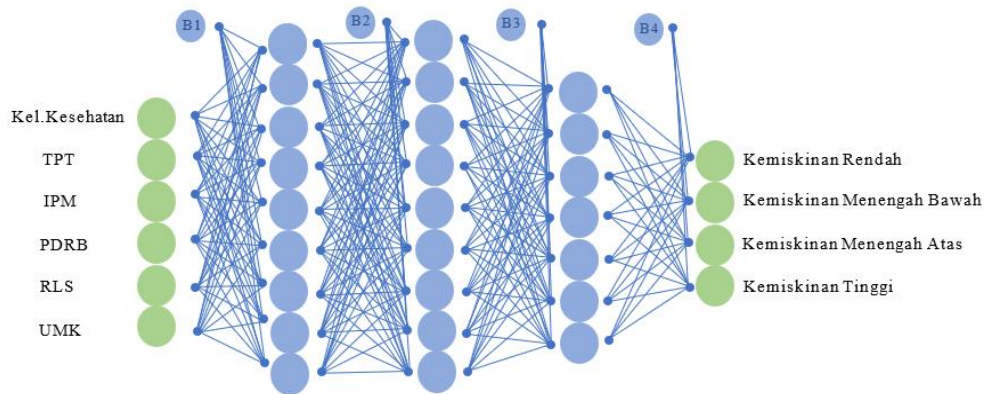
### 3.4 Algoritma *Multilayer perceptron*

Analisis klasifikasi terakhir yaitu menggunakan algoritma *multilayer perceptron*. Cara analisis menggunakan *multilayer perceptron* tidak jauh berbeda dengan *backpropagation* dan LVQ. Pada analisis *multilayer* dilakukan pengujian arsitektur jaringan dengan menggunakan nilai parameter-parameter seperti nilai *learning rate*, *hidden layer* dan *epoch* maksimum sebanyak 1000. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Hasil Uji Coba Arsitektur *Multilayer Perceptron*

Arsitektur	Epoch	Learning rate	Akurasi
6-9-9-7-4	21	0,01	89,62%
6-12-12-6-4	47	0,01	77,10%
6-20-20-10-4	78	0,01	84,47%
6-10-10-6-4	55	0,01	68,93%

Berdasarkan Tabel 5. Arsitektur jaringan *multilayer perceptron* terbaik didapatkan dengan menggunakan struktur jaringan 6-9-9-7-4 dengan tingkat akurasi sebesar 89,62%. Hasil arsitektur jaringan dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Arsitektur Jaringan *Multilayer Perceptron*

Proses selanjutnya yang dilakukan adalah proses klasifikasi dan penghitungan ketepatan klasifikasi menggunakan nilai *hit ratio* dengan data *testing* sebanyak 103 data. Tabel 6 merupakan hasil klasifikasi dengan empat target kelas.

Tabel 6. Tabel Kontingensi Klasifikasi MLP

Kelompok	Kelompok			
	1	2	3	4
1	57	3	0	0
2	9	2	5	0
3	0	0	3	2
4	0	0	3	3

Berdasarkan hasil klasifikasi data maka dapat disimpulkan bahwa sebanyak 83 objek atau pengamatan yang berhasil diklasifikasikan dengan nilai *hit ratio* sebesar 80,58%.

### 3.5 Perbandingan Ketepatan Klasifikasi

Perbandingan ketepatan hasil klasifikasi dari ketiga algoritma tersebut yang ditentukan menggunakan data *testing*. Hal tersebut dikarenakan data *training* hanya digunakan untuk membentuk arsitektur jaringan sedangkan kebaikan arsitektur jaringan diuji dengan data *testing*.

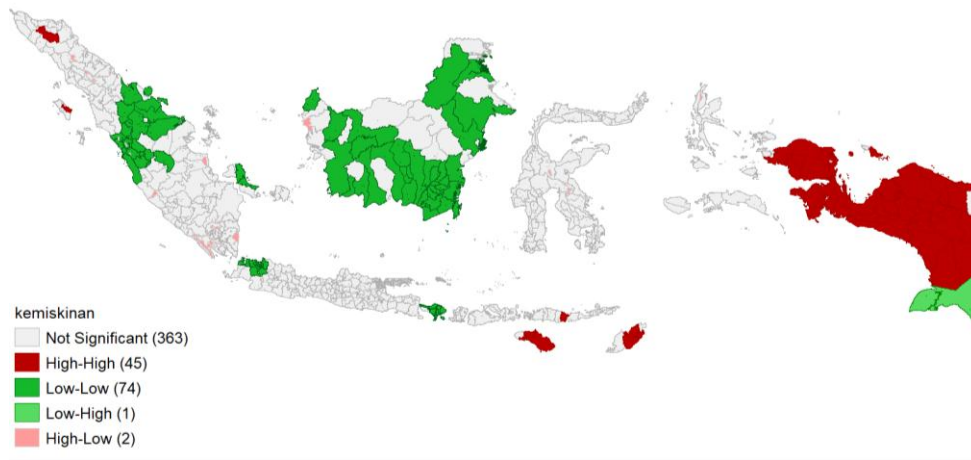
Tabel 7. Perbandingan Ketepatan Klasifikasi Ketiga Algoritma

Algoritma	Hasil Klasifikasi	Nilai <i>Hit ratio</i>
<i>Backpropagation</i>	87 pengamatan	84,46%
LVQ	94 pengamatan	91,26%
<i>Multilayer perceptron</i>	83 pengamatan	80,58%

Berdasarkan hasil perbandingan nilai *hit ratio* pada Tabel 7, dapat disimpulkan bahwa ketepatan klasifikasi diperoleh menggunakan algoritma LVQ dengan nilai *hit ratio* sebesar 91,26%. Dengan demikian klasifikasi terbaik pada data kemiskinan kabupaten/kota di Indonesia tahun 2022 yaitu menggunakan algoritma LVQ. Namun demikian pada kasus data yang lain dimungkinkan memperoleh hasil yang berbeda.

### 3.6 Pemetaan Kemiskinan Kabupaten/Kota di Indonesia 2022

Salah satu cara efektif untuk menurunkan angka kemiskinan yaitu dengan mengetahui pola sebaran atau pemetaan kemiskinan di setiap kabupaten/kota. Hasil pola sebaran dan pemetaan kemiskinan kemudian diklasifikasikan ke dalam empat kelompok kuadran, yaitu Kuadran I kemiskinan (*high-high*) yang merupakan nilai dari hasil amatan kabupaten/kota dengan tingkat kemiskinan tinggi diikuti kabupaten dengan persentase kemiskinan tinggi. Kuadran II kemiskinan (*high-low*) yaitu kabupaten/kota dengan persentase kemiskinan tinggi, dikelilingi kabupaten/kota dengan tingkat kemiskinan rendah. Kuadran III kemiskinan (*low-low*) yaitu tingkat kemiskinan kabupaten/kota rendah, diikuti kabupaten/kota dengan tingkat kemiskinan rendah. Kuadran IV kemiskinan (*low-high*) yaitu kabupaten/kota dengan tingkat kemiskinan rendah dan diikuti kabupaten/kota dengan tingkat kemiskinan tinggi.



Gambar 5. Pemetaan Tingkat Kemiskinan Kabupaten/Kota di Indonesia

Jika mencermati sebaran lokasional pada Gambar 10, autokorelasi spasial kemiskinan lebih dominan di Pulau Sumatera, Kalimantan dan Papua. Adanya heterogenitas tingkat kemiskinan pada masing-masing wilayah menunjukkan bahwa program anti kemiskinan pun harus berbeda di setiap wilayah, berdasarkan kekhasan atau karakteristik kabupaten masing-masing.

Pemetaan kemiskinan ini memiliki keunggulan, yakni mempermudah pengambil kebijakan untuk mengetahui daerah prioritas dalam menangani kemiskinan. Dengan mengetahui wilayah-wilayah prioritas, diharapkan penanganan tingkat kemiskinan tepat sasaran berdasar tingkat kemiskinan di daerah. Adapun daerah-daerah yang masuk ke dalam empat kuadran, dirincikan dalam Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Pemetaan Tingkat Kemiskinan Kabupaten/Kota

Tingkat Kemiskinan	Wilayah
Kuadran I	Simeulue, Aceh Singkil, Gayo Lues, Rote Ndao, Manggarai Timur, Nias Utara, Nias Selatan, Sumba Timur, Timor Tengah Selatan, Timor Tengah Utara, Lembata, Rote Ndao, Ende, Sumba Tengah, Sumba Barat Daya, Sabu Raijua, Maybrat, Pegunungan Arfak, Nias Barat, Jayawijaya, Jayapura, Nabire, Kepulauan Yapen, Paniai, Puncak Jaya, Mimika, Boven Digoel, Mappi, Asmat, Yahukimo, Pegunungan Bintang, Tolikara, Sarmi, Waropen, Supiori, Mamberamo Raya, Nduga, Lanny Jaya, Mamberamo Tengah, Yalimo, Puncak, Dogiyai, Intan Jaya,

Tingkat Kemiskinan	Wilayah
	Deiyai, Kota Jayapura.
Kuadran II	Pontianak dan Kepulauan Meranti.
Kuadran III	Mandailing Natal, Tapanuli Selatan, Tapanuli Utara, Labuhan Batu, Asahan, Simalungun, Dairi, Karo, Deli Serdang, Langkat, Humbang Hasundutan, Pakpak Bharat, Serdang Bedagai, Padang Lawas Utara, Padang Lawas, Labuhan Batu Selatan, Labuhan Batu Utara, Kota Pematang Siantar, Kota Tebing Tinggi, Kota Medan, Kota Binjai, Kota Padangsidimpuan, Solok, Sijunjung, Tanah Datar, Padang Pariaman, Agam, Lima Puluh Kota, Pasaman, Dharmasraya, Pasaman Barat, Kota Padang, Kota Sawah Lunto, Kota Padang Panjang, Kota Bukittinggi, Kota Payakumbuh, Kota Pariaman, Bangka, Kota Pangkal Pinang, Bogor, Sukabumi, Kota Bogor, Tangerang, Serang, Kota Tangerang, Kota Cilegon, Kota Serang, Kota Tangerang Selatan, Tabanan, Badung, Gianyar, Klungkung, Bangli, Karang Asem, Sambas, Sanggau, Sintang, Melawi, Tanah Laut, Kota Baru, Banjar, Barito Kuala, Tapin, Hulu Sungai Selatan, Tanah Bumbu, Kota Banjarmasin, Kota Banjar Baru, Berau, Kota Balikpapan, Kota Samarinda, Malinau, Bulungan, Tanah Laut, Banjar
Kuadran IV	Merauke

Pada Tabel 15 dapat dilihat bahwa pada Kuadran I terdapat 45 kabupaten/kota, Kuadran II terdapat 2 kabupaten/kota, Kuadran III terdapat 74 kabupaten/kota dan pada Kuadran IV terdapat 1 kabupaten/kota.

#### 4. Simpulan dan Saran

Kemiskinan terendah berkisar 1,78% (Kab. Badung, Bali) dan kabupaten dengan tingkat kemiskinan tertinggi adalah Kabupaten Deiyai (43,65). Berdasarkan hasil analisis ketepatan klasifikasi menggunakan algoritma *backpropagation*, LVQ dan MLP pada data tingkat kemiskinan kabupaten/kota di Indonesia tahun 2022 dapat diketahui bahwa ketepatan klasifikasi terbaik sebesar 91,26% diperoleh menggunakan metode LVQ dengan data pengamatan yang tepat diklasifikasikan sebanyak 94 pengamatan. Terdapat 54 kabupaten/kota termasuk ke dalam kriteria persentase kemiskinan tinggi dikelilingi kabupaten/kota persentase kemiskinan tinggi (*high-high*). Kedua, terdapat 74 kabupaten/kota yang termasuk ke dalam kriteria kemiskinan rendah dikelilingi kabupaten/kota kemiskinan rendah (*low-low*). Ketiga, terdapat 1 kabupaten/kota dengan kriteria/ciri persentase kemiskinan yang rendah diikuti kabupaten/kota persentase kemiskinan yang tinggi (*Low-high*). Keempat, terdapat 2 kabupaten/kota kemiskinan tinggi dikelilingi kabupaten/kota kemiskinan rendah (*high-low*). Dengan mengetahui wilayah-wilayah prioritas, diharapkan kebijakan upaya pengentasan tingkat kemiskinan tepat sasaran dan lebih efektif.

## Daftar Pustaka

- Afrianto, I. (2022). Perbandingan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Dan Learning Vector Quantization Pada Pengenalan Wajah. *Komputa: Jurnal Komputer dan Informatika*, 1(1).
- Aquari P, J. (2020). *Perbandingan Algoritma Backpropagation Dan Support Vector Machine Pada Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Alpukat Mentega* (Doctoral dissertation, STMIK Global Informatika Mdp).
- Chairunnisa, N. M., & Qintharah, Y. N. (2022). Pengaruh Kesehatan, Tingkat Pendidikan, dan Upah Minimum terhadap Kemiskinan pada Provinsi Jawa Barat Tahun 2019-2020. *Jurnal Penelitian Teori dan Terapan Akuntansi (PETA)*, 7(1), 147-161.
- Fadila, R., & Marwan, M. (2020). Pengaruh Indeks Pembangunan Manusia (IPM) dan Pertumbuhan Ekonomi terhadap Tingkat Kemiskinan di Provinsi Sumatera Barat periode tahun 2013-2018. *Jurnal Ecogen*, 3(1), 120-133
- Faritz, M. N., & Soejoto, A. (2020). Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi dan Rata-Rata Lama Sekolah Terhadap Kemiskinan Di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Pendidikan Ekonomi (JUPE)*, 8(1), 15-21.
- Gebila, G., & Wulandari, A. (2021). Pengaruh Pengangguran Terhadap Kemiskinan Di Kabupaten Bangka Tahun 2009-2018. *Jurnal Manajemen Kompeten*, 3(2), 23-34.
- Handayani, A. F., & Fitrihanah, D. (2021). Perbandingan Algoritma C4. 5 dan Multilayer Perceptron untuk Klasifikasi Kelas Rumah Sakit di DKI Jakarta. *InComTech: Jurnal Telekomunikasi dan Komputer*, 11(3), 198-209.
- Hariyanto, R., Basuki, A., & Hasanah, R. N. (2020). Klasifikasi penyakit mata katarak berdasarkan kelainan patologis dengan menggunakan algoritma *Learning Vector Quantization*. *Network Engineering Research Operation*, 2(3), 177-182.
- Hasanadi, Z., & Meidelfi, D. (2020). Kajian Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Metode *Backpropagation* Untuk Deteksi Bau. *Journal of Applied Computer Science and Technology*, 1(2), 90-95.
- Hasibuan, A. (2019). *Analisis Penggunaan Metode Algoritma Kohonen pada Jaringan Syaraf Tiruan Learning Vector Quantization (LVQ) pada Pengenalan Pola* (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Indika, M., & Marliza, Y. (2019). Upaya Pemberdayaan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) Dalam Mengatasi Kemiskinan di Kecamatan Tugumulyo Kabupaten Musi Rawas. *Mbia*, 18(3), 49-66.
- Krismantoro, E., Supriyanti, R., & Ramadhani, Y. (2021). *Klasifikasi Objek Alzheimer Citra Otak Magnetic Resonance Image (MRI) Dengan Metode Backpropagation Neural Network Berdasarkan Clinical Dementia Rating (CDR)* (Doctoral dissertation, Universitas Jenderal Soedirman).

- Leonita, L., & Sari, R. K. (2019). Pengaruh PDRB, pengangguran dan pembangunan manusia terhadap Kemiskinan Di Indonesia. *Isoquant: Jurnal Ekonomi, Manajemen dan Akuntansi*, 3(2), 1-8.
- Nurhikmat, T. (2018). Implementasi deep learning untuk *image classification* menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) pada citra wayang golek.
- Pradana, D., Alghifari, M. L., Juna, M. F., & Palaguna, D. (2022). Klasifikasi Penyakit Jantung Menggunakan Metode Artificial Neural Network. *Indonesian Journal of Data and Science*, 3(2), 55-60.
- Purnama, I. N. (2021). Perbandingan Klasifikasi *Website* Secara Otomatis Menggunakan Metode Multilayer Perceptron dan Naive Bayes. *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, 2(2), 155-161.
- Puspitasari, L. (2020). Analisis Pertumbuhan Ekonomi Dan Pengangguran Terhadap Kemiskinan (Studi Kasus Di Provinsi Kalimantan Timur). *ECO-BUILD; Economy Bring Ultimate Information All About Development Journal*, 4(2), 35-43.
- Rahmat, A. (2021). Konsep Perbandingan Geopolitik, Sosial Budaya dan Ekonomi Negara-Negara Maju dan Negara Berkembang. *Jurnal Pendidikan" Edukasia Multikultura"*, 3(1), 35-51.
- Sari, Y. A. (2021). Pengaruh Upah Minimum, Tingkat Pengangguran Terbuka Dan Jumlah Penduduk Terhadap Kemiskinan Di Provinsi Jawa Tengah. *Equilibrium*, 10(2).
- Septiadi, D., & Nursan, M. (2020). Pengentasan kemiskinan Indonesia: Analisis indikator makroekonomi dan kebijakan pertanian. *Jurnal Hexagro*, 4(1), 1-14.
- UNDP. (1995). *Klasifikasi Indeks Kemiskinan Manusia (IKM)*. United Nations Development Programs (UNDP).
- Zuhri, A. F., Windarto, A. P., Parlina, I., Safii, M., & Andani, S. R. (2022). Optimasi *Levenberg-Marquardt backpropagation* dalam Mempercepat Pelatihan Backpropagation. In *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Informasi (Sensasi)* (Vol. 3, No. 1, pp. 627-630).