



# ***JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)***

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite> DOI : 10.31289/jite.v3i2.2384

---

## ***Model Classification of Nominal Value and The Original of IDR Money By Applying Evolutionary Neural Network***

**Al-Khowarizmi<sup>1)</sup>\***

1)Department of Information Systems, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia

\*Corresponding Email: [alkhowarizmi@umsu.ac.id](mailto:alkhowarizmi@umsu.ac.id)

---

### **Abstrak**

Uang kertas Indonesia Rupiah (IDR) memiliki ciri yang unik yang membedakannya satu dengan yang lainnya, baik dalam bentuk angka, angka nol dan gambar latar belakangnya. Pola dari tiap jenis uang kertas inilah yang akan dimodelkan guna untuk menguji nilai nominal dan keasliannya dari uang IDR, sehingga mampu membedakan tidak hanya uang kertas IDR tapi juga uang kertas pecahan lainnya. *Evolutionary Neural Network* merupakan pengembangan dari konsep evolusi untuk mendapatkan *neural network* (NN) dengan menggunakan algoritma genetik (GA). Pada Paper ini Penerapan *Evolutionary Neural Network* dengan sedikit input mampu memiliki tingkat keberhasilan yang lebih baik dalam pengenalan object, karena parameter untuk menghasilkan *neural network* yang jauh lebih baik.

**Kata Kunci:** Uang Kertas Rupiah (IDR), *Evolutionary Neural Network*, NN, GA.

### **Abstract**

*Indonesian Rupiah (IDR) banknotes have unique characteristics that distinguish them from one another, both in the form of numbers, zeros and background images. This pattern of each type of banknote will be modeled in order to test the nominal value and authenticity of IDR, so as to be able to distinguish not only IDR banknotes but also other denominations. Evolutionary Neural Network is the development of the concept of evolution to get a neural network (NN) using genetic algorithms (GA). In this paper the application of evolutionary neural networks with less input is able to have a better success rate in object recognition, because the parameters for producing neural networks are far better.*

**Keyword:** *Banknotes Rupiah (IDR), Evolutionary Neural Network, NN, GA.*

**How to Cite:** Al-Khowarizmi. (2020). Model Classification of Nominal Value and The Original Of IDR Money By Applying Evolutionary Neural Network. *JITE (Journal Of Informatics And Telecommunication Engineering)*. 3 (2): 258-265

---

## **I. Pendahuluan**

Teknologi informasi telah memberikan kemudahan bagi manusia dalam aktifitas dan kegiatan sehari-hari dalam peranannya sebagai teknologi otomasi (Ngafifi, 2014). Proses otomasi dapat membantu pekerjaan yang telah dilakukan secara berulang-ulang dan harus mempunyai ketelitian tepat dalam waktu yang cepat (Sutabri, 2012). Dalam hal ini banyak proses yang akan terbantu seperti dalam pelayanan umum. Mekanisme yang banyak memberikan peranan tersebut telah diterapkan pada banyak kota yang sedang berkembang seperti penjualan, pembelian, pemesanan, pembatalan bahkan dalam ham setoran tunai (Armanto et al., 2013).

Untuk dari itu diperlunya penelitian yang membahas nilai nominal dan keaslian pada uang kertas IDR yang mampu diterapkan pada mesin otomasi. Sementara tingginya tingkat peredaran uang palsu dimasyarakat menjadi kendala, oleh karena itu dioptimalisasi nilai nominal dan keaslian pada uang kertas IDR agar tidak terjadinya salah satu pihak yang merasa dirugikan (Huda, 2018).

Agar kepastian penilaian nominal dan keaslian uang kertas IDR lebih optimal maka diperlukan metode dalam

melakukan pengujian. Dalam hal ini pengujian dalam optimalisasi nilai nominal dan keaslian uang kertas IDR menggunakan Evolutionary Neural Network (Aziz, 2015).

Evolutionary Neural Network merupakan pengujian yang menggunakan nural network dan genetic algorithm (Asriningtias, Dachlan & Yudaningtyas, 2015). Neural network yang digunakan dalam pengujian ini yaitu Backpropagation, multilayer, feedforward, dan menggunakan aktifasi sigmoid (Chiroma, Abdulkareem & Herawan, 2015). Sedangkan algoritma genetik yang membantu dalam pengoptimalan pada nilai nominal dan keaslian uang kertas IDR adalah algoritma genetik yang umum. Evolutionary Neural Network mencari neural network menggunakan evolusi pada tingkat neuron pada algoritma genetik.

## **II. Metodologi Penelitian**

### **Neural Network**

Neural network (NN) merupakan model matematis atau model komputasi yang terinspirasi oleh struktur atau aspek fungsional dari jaringan saraf biologis. Struktur mengandung 3 layer yaitu input layer , hidden layer , dan output layer. Ada 64 node pada input

layer, mewakili kondisi nilai papan. Terhubung ke setiap lapisan lain membuat struktur grafik terhubung sepenuhnya. Menggunakan dasar aturan praktis Chiroma, Abdulkareem & Herawan (2015) Menjelaskan hidden layer terdiri sekitar 2/3 ukuran input layer, yang membuat 42 node pada lapisan tersembunyi. Output layer hanya terdiri 1 simpul untuk mewakili nilai setelah perhitungan.

Sebuah fungsi yang digunakan untuk menghitung Aktivasi Fungsi adalah Fungsi Sigmoid, yang paling umum digunakan untuk menghitung Fungsi Aktivasi, di mana :

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

Dalam penelitian ini, Neural Network akan digunakan untuk menghitung Static. Untuk setiap kemungkinan pergerakan dan node daun di simpul diperluas akan mengembalikan nilai dari Neural Network ini. Berat dan ambang batas akan terus diperbarui saat komputer belajar.

### Genetic Algorithm

Di penelitian itu, peneliti melakukan percobaan untuk memanfaatkan konsep proses evolusi dalam perangkat lunak untuk menemukan solusi. Konsep dasar yang menginspirasi Algoritma Genetika

adalah teori evolusi Charles Darwin yang diusulkan (Budiharto & Suhartoni, 2014). Dalam teori evolusi, setiap spesies harus beradaptasi terhadap lingkungan mereka untuk bertahan hidup. Setiap individu dalam suatu populasi harus bersaing dengan individu lain untuk melawan sesuatu yang penting. Sehingga individu terbaik akan bertahan hidup, dan yang lain akan punah.

Terinspirasi oleh ilmu genetika, sehingga istilah yang digunakan di sini akan menggunakan istilah yang digunakan oleh ilmu pengetahuan genetik. Individu dalam populasi disebut string (senar) atau genotipe. Dalam algoritma genetika, setiap individu hanya memiliki pada kromosom. Kromosom terdiri dari gen / karakter / decoder yang terdiri linierly. Posisi yang diduduki oleh gen pada kromosom disebut lokus. Nilai yang terkandung dalam gen yang disebut alle. Tipe data dari alle bisa menjadi biner, floating point, atau integer tergantung pada representasi genetik digunakan. Sementara alle gabungan dapat memberikan nilai kromosom, yang disebut fenotipe. Algoritma genetika mulai dengan populasi yang dihasilkan secara acak. Populasi ini akan dianggap sebagai solusi pertama yang diuji.

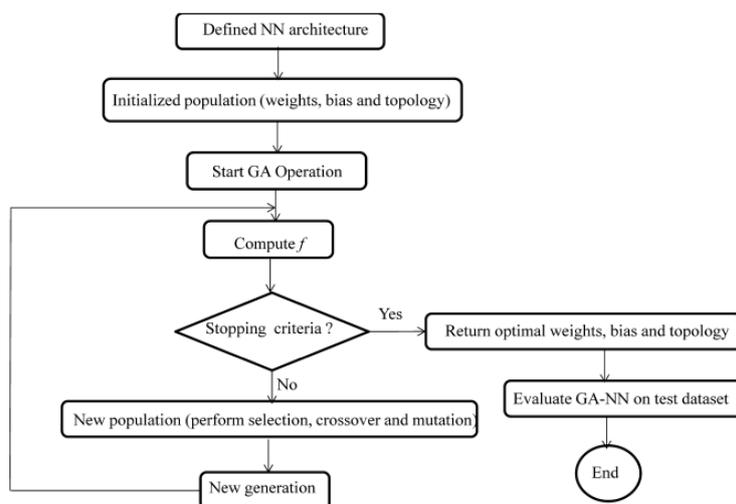
Menghitung nilai fitness dari setiap individu akan mendapatkan solusi yang terbaik. Fungsi digunakan untuk menghitung nilai fitness tergantung pada masalah (Al-Khowarizmi, Sitompul & Suherman, 2017).

### Evolutionary Neural Network

Salah satu paling cara ampuh untuk membuat AI menggunakan Neural Network. Dengan Neural Network, komputer dapat belajar dan memperbarui kepindahannya. Dikombinasikan dengan genetik, Evolusioner Neural Network akan menemukan langkah terbaik. Perubahan evolusi masing-masing bobot menjadi berat yang lebih baik dalam proses. Selalu memperbarui dan belajar, itu adalah tampilan utama untuk penelitian ini. individu terbaik memiliki kromosom yang cocok untuk setiap perhitungan.

Setiap nilai yang disimpan dalam kromosom akan berguna dalam Neural Network. Proses pembangkit akan selalu memilih individu terbaik dengan nilai fitness terbaik untuk menghasilkan. Dan keturunannya akan memiliki kromosom induk.

Desain saraf Network menggunakan setiap nilai dari kromosom untuk menghitung. Dengan desain grafik diarahkan penuh, setiap nilai akan mempengaruhi hasil akhir dari perhitungan. Output atau hasil akhir akan nilai kembali yang digunakan untuk menentukan nilai setiap simpul daun di pohon permainan. Menggunakan kromosom dari individu terbaik, Neural Network akan menghasilkan nilai yang menjadi langkah terbaik yang komputer harus memilih (Jaya, 2016).



Gambar 1. Evaluasionary Neural Network Framework

### III. Hasil dan Pembahasan

Evolutionary Neural Network dapat dilihat sebagai algoritma pembelajaran untuk pelatihan Neural Network . Dari sudut pandang ini , salah satu ciri khas adalah terbatas jumlah umpan balik yang diperlukan. Algoritma pembelajaran diawasi membutuhkan segera dan rinci jawaban sebagai umpan balik yang diinginkan. Algoritma pembelajaran penguatan membutuhkan lebih sedikit yaitu hanya sebuah penilaian benar atau salah yang tidak boleh selalu segera. Dipandang sebagai algoritma pembelajaran, evolusi buatan membutuhkan masih kurang hanya sebuah secara keseluruhan evaluasi kinerja dari jaringan lebih Seluruh evaluasi periode.

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari sekoumpulan citra untuk pelatihan data sejumlah 25 citra yang terdiri atas 5 citra untuk masing-masing objek. Sedangkan untuk pengujian citra uang sejumlah 50 citra. Citra untuk pelatihan maupun pengujian diperoleh dengan pengambilan data emgunakan pemindai dengan resolusi 300 dpi. Hasil pemindaian berupa gambar digital berupa RBG berformat jpg dengan ukuran dari 1636 x 736 px sampai 178 x 786 px. Yang akan terlihat ada gambar dibawah ini :



Gambar 2 Rp. 50.000,-  
Sumber: [www.bi.go.id](http://www.bi.go.id)



Gambar 3 Rp. 100.000,-  
Sumber: [www.bi.go.id](http://www.bi.go.id)

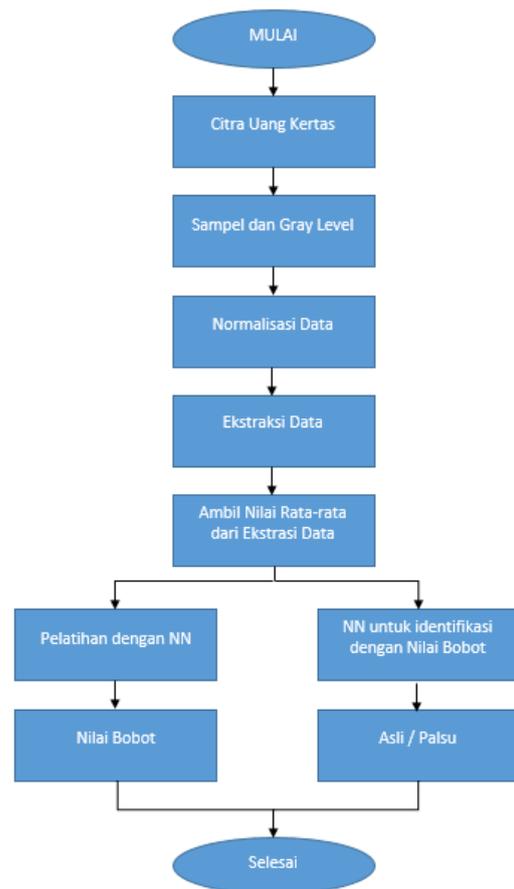
Pengambilan data kedua yaitu dengan menggunakan kamera yang menangkap hasil penyinaran uktra violet (UV) pada uang kertas. Pengambilan citra ukurang sempurna apabilan dilakukan dalam kondisi gelap ddengan hanya menggunakan cahaya sinar UV. Sebagai contoh dalam pengambilan data dengan siar UV sebagai berikut :



Gambar 4 Pengambilan data dengan sinar UV

### Optimasi dengan Evolutionary Neural Network

Dalam tahap ini dilakukan pembentukan database sebagai masukan Neural network yaitu labelisasi yang dalam hal ini mencuplik dan kuantisasi datam normalisasi data dan ekstraksi citra. Sedangkan pada pelatihan ini dibantu menggunakan neural network backpropagation. Pada pelatihan NN seluruh data citra akan dipproses secara labelisasi untuk dilatih pada NN yang akan menghasilkan nilai bobot. Sedangkan pada simulasi hanya dilakukan proses citra yang bersangkutan diteruskan dengan proses feedforward dari NN menggunakan bobot hasil akhir pelatihan. Diagram alir dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 5 Diagram Alir

Pada bagian proses pelatihan NN untuk mengubah bobot koneksi pada NN karakteristik dari NN. Hal ini dilakukan dengan cara memasang masukan dan target yang dituju (supervised learning) menggunakan 56 nilai rata-rata sampel dari masing-masing citra sehingga pelatihan diulang sebanyak lima kali dengan contoh yang berbeda-beda.

Dalam penelitian ini jaringan terdiri dari input layer dengan 56 unit neuron, 1 hidden kayer dan 5 unit output layer. Fungsi aktifasi yang digunakan pada hidden layer yaitu logsig sedangkan pada

output layer dengan purelin. Adapun parameternya sebagai berikut :

Rp. 50.000	5	7	91,67%
Rp. 100.000	6	6	91,67%
Sum(Total)	39	37	

- a. Input layer : 56 unit neuron (matriks 56 x 1)
- b. Hidden Layer : 1 layer dengan 10 unit layer neuron
- c. Bobot jaringan : (matriks 10x56) pada 10 unit neuron
- d. Bobot bias : pada hidden later (matrik 10x1) dan pada output layer (matriks 1x1)
- e. Output layer : terdapat 1 layer denga 5 unit neuron keluar (matriks 5x1) yang menunjukkan 5 klasifikasi pecahan uang sebagai berikut :
  - Rp. 5.000 : [1 0 0 0 0]
  - Rp. 10.000 : [0 1 0 0 0]
  - Rp. 20.000 : [0 0 1 0 0]
  - Rp. 50.000 : [0 0 0 1 0]
  - Rp. 100.000 : [0 0 0 0 1]
- f. Pelatihan dilakukan sebanyak 5 kali sampai terjadinya optimalisasi pada nilai nominal dan keaslian uang kertas IDR.

Hasil akhir yang didapat dari penelitian ini sebesar 91,61% dengan menunjukkan persentasi optimalisasi uji coba untuk masing-masing pecahan uang kertas sebagai berikut :

Tabel 1 Hasil Akhir

No	Asli	Palsu	Akurasi
Rp. 5.000	9	6	93,33%
Rp. 10.000	7	9	100%
Rp. 20.000	7	7	100%

#### IV. Kesimpulan

Pada Evolutionary Neural Network dengan sedikit input memiliki tingkat keberhasilan yang lebih baik dalam pengelan object, karena parameter untuk menghasilkan neural network yang jauh lebih baik. Dalam penerapan neural network dibantu dengan algoritma backpropagation dengan tingkat akurasi yang tinggi diperoleh dengan menggunakan matriks input unik dengan jumlah data pelatihan yang memadai. Struktur pada evolusionary Neural Network dengan 2 layer terembunyi menghasilkan waktu operasi yang lebih lama dengan tingkat akurasi yang sama terhadap 1 hidden layer.

#### Daftar Pustaka

Al-Khowarizmi, Sitompul, O. S. & Suherman (2017). Modifikasi Metode SECoS dengan Menggunakan Rumus Distance. Thesis. Universitas Sumatera Utara.

Asriningtias, S. R., Dachlan, H. S., & Yudaningtyas, E. (2015). Optimasi Training Neural Network Menggunakan Hybrid Adaptive Mutation PSO-BP. Jurnal EECCIS, 9(1), 79-84.

Armanto, H., Santoso, J., Giovanni, D., Kurniawan, F., & Yudianto, R. (2012). Evolutionary Neural Network for Othello Game. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 57, 419-425.

Aziz, R. M. (2015). Rumus Tuhan Hahslm Dalam Ekonomi.

Budiharto, Widodo dan derwin suhartono. 2014. Artificial Interlligence. Penerbit ANDI. Yogyakarta.

Chiroma, H., Abdulkareem, S., & Herawan, T. (2015). Evolutionary Neural Network model for West Texas Intermediate crude oil price prediction. Applied Energy, 142, 266-273.

Huda, A. (2018). Tanggung Jawab Bank Terhadap Uang Palsu Yang Terdapat Pada Mesin

- Anjungan Tunai Mandiri (Atm) Saat Penarikan Tunai. Skripsi. Universitas Jember.
- Jaya, H. (2016). Desain dan Implementasi Sistem Robotika Berbasis Mikrokontroler.
- Ngafifi, M. (2014). Kemajuan teknologi dan pola hidup manusia dalam perspektif sosial budaya. *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi dan Aplikasi*, 2(1).
- Sutabri, T. (2012). Konsep Sistem Informasi. Penerbit Andi. [www.bi.go.id](http://www.bi.go.id)