

## Classification Using Artificial Neural Network Method in Protecting Credit Fitness

Elin Panca Saputra<sup>1</sup>, Indriyanti<sup>2</sup>, Supriatiningsih<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Departement of Information System, Biana Sarana Informatika University  
Email: 1elin.epa@bsi.ac.id, 2indriyanti.iyt@bsi.ac.id, 3supriatiningsih.stq@bsi.ac.id

### Article Info

#### Article history:

Received Feb 12<sup>th</sup>, 2020

Revised Mar 18<sup>th</sup>, 2020

Accepted Mar 28<sup>th</sup>, 2020

#### Keyword:

Artificial Neural Network

Attribute Selection

Classification

Credit Fitness

Particle Swarm Optimization

### ABSTRACT

Classification is information that has the closest relationship with data, we make a prediction in providing customer eligibility to get a loan from a financial service institution. In this study, we use the Artificial Neural Network (ANN) method in combination with the Particle Swarm Optimization method. It is known that the method has excellent generalizations to solve a problem in increasing accuracy. However, some of the attributes in the data can reduce accuracy and increase the complexity of the ANN algorithm. Therefore, attribute selection is very necessary, the attribute selection method used in this study is the Particle Swarm Optimization (PSO) method. This method can be used for proper attribute selection in determining lending to customers, therefore the PSO method can increase the value of higher accuracy weights in determining attribute selection.

Copyright © 2020 Puzzle Research Data Technology

### Corresponding Author:

Elin Panca

Departement Information System,

Biana Sarana Informatika University,

Jl. Kramat Raya No.98 Senen, Jakarta Pusat, Indonesia.

Email: elin.epa@bsi.ac.id

DOI: <http://dx.doi.org/10.24014/ijaidm.v3i1.9442>

### 1. PENDAHULUAN

Dalam beberapa dekade terakhir ini, klasifikasi kredit terus menarik banyak perhatian dari beberapa kalangan seperti peneliti dari akademis dan lembaga keuangan, yang menghasilkan berbagai algoritma, yang dikenal sebagai model klasifikasi kredit [1]. Segmen perbankan adalah salah satu segmen utama yang mendukung kemajuan ekonomi berkelanjutan. Oleh karena itu, bank-bank dianggap sebagai perusahaan keuangan yang sangat signifikan yang mengejar laba dalam menyediakan beberapa pelayanan keuangan untuk berbagai pelanggan sehingga berurusan dengan berbagai jenis risiko. Oleh sebab itu, keputusan pinjaman untuk lembaga keuangan tersebut sangatlah penting karena mereka bisa menghindari dari risiko kredit [2].

Maka dari itu Dalam sebuah layanan untuk pembiayaan kepada nasabah, sebuah perusahaan jasa keuangan harus dapat mengelola risiko kredit nasabah mereka. Risiko kredit yang dimaksudkan adalah kemungkinan bahwa nasabah tidak dapat mengembalikan jumlah uang yang dipinjamnya dari perusahaan keuangan pembiayaan sesuai dengan jangka waktu tenor dan angsuran yang telah ditetapkan [3].

Karena kredit adalah sebuah praktik umum yang telah memberikan manfaat bagi lembaga keuangan atau non-lembaga keuangan. Oleh sebab itu, pinjaman yang diberikan bantuan dari jasa keuangan juga dapat memiliki risiko lebih besar jika lembaga keuangan tersebut dapat memberikan keputusan yang tidak tepat untuk memberikan pinjaman kepada nasabah yang bermasalah [4]. Penilaian kredit dapat di kelompokkan kepada para calon debitur menjadi dua jenis yaitu debitur baik dan debitur buruk. Debitur yang baik dapat memiliki kemungkinan besar akan melaksanakan kewajibannya untuk membayar kredit dengan baik, sedangkan debitur yang kurang baik atau buruk memiliki kemungkinan besar menjadikannya kredit macet [5].

Dari penjelasan diatas kami akan mengklarifikasinya dengan menggunakan metode *Artificial-Neural-Network* (ANN). Algoritma *Neural Network* untuk pertama kalinya ditemui oleh seorang psikologi yang bernama Warren McCulloch dan Walter Pitts di tahun 1943. ANN merupakan sebuah teknik yang dikembangkan secara ekstensif yang memodelkan sebuah sistem yang dinamis nonlinier serta kompleksitas. ANN sangat membantu dalam pengembangan berupa model yang paling tepat ketika hubungan pada proses fisik tidak jelas atau yang mana sifat tersebut memiliki sifat yang *haschaotic* [6].

Berdasarkan pernyataan diatas, maka dapat dinyatakan bahwa ANN memiliki kemampuan mendapatkan prediksi sangat baik untuk memecahkan suatu masalah walaupun dengan sampel yang terbatas. Akan tetapi, permasalahannya jumlah atribut dalam data akan mengurangi akurasi dan menambah kesulitan atau kompleksitas dari algoritma ANN tersebut. Untuk itu diperlukan seleksi terhadap atribut yang ada. ANN merupakan sebuah model aritmetika yang mempunyai fitur fungsional pada jaringan saraf biologis. ANN merupakan satu set neuron artifisial yang saling berkaitan, serta memproses suatu informasi menggunakan bentuk yang menghubungkan terhadap komputasi. Maka dari itu kami memilih salah satu Algoritma yaitu *Neural Network* karena diterapkan ke berbagai bidang penelitian dan industri untuk melakukan peramalan, klasifikasi data, dan analisis regresi [11].

Penjelasan permasalahan diatas kami mencoba menambahkan dengan menerapkan algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) untuk dilakukan seleksi atribut yang benar untuk menetapkan kelayakan dalam pemberian kredit pada nasabah. Metode PSO adalah algoritma optimasi mandiri yang dapat diterapkan untuk masalah optimasi nonlinier apa pun. PSO merupakan sebuah algoritma pengoptimalan, yang didasarkan pada perilaku kelompok untuk memilih sumber makanan terbaik. Metode PSO merupakan metode yang memiliki solusi potensial, atau yang disebut dengan partikel, melalui ruang terhadap permasalahan dengan mengikuti atau mencari partikel yang terbaik. Ini menunjukkan beberapa atribut komputasi evolusioner seperti inisialisasi dengan populasi solusi acak dan mencari optima dengan memperbarui generasi[7]. Dalam tulisan ini, kami mengusulkan pendekatan pemilihan hiperparameter otomatis baru untuk menentukan konfigurasi jaringan yang optimal (struktur jaringan dan hiperparameter) untuk kedalaman neural networks menggunakan PSO [9]. Maka dari itu dengan menggunakan metode PSO yang kami terapkan untuk seleksi atribut yang tepat dalam penentuan [10].

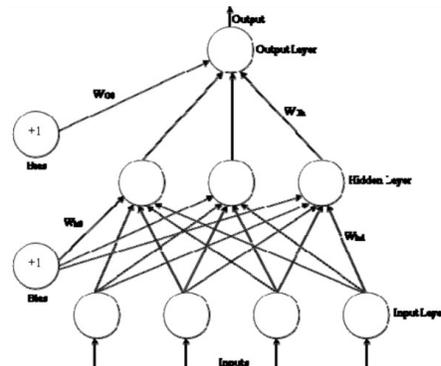
## 2. METODE PENELITIAN

Hasil dari penelitian yang kami lakukan dalam menyelesaikan suatu permasalahan ini, kami melakukan langkah-langkah untuk memberikan hasil yang diharapkan dalam menerapkan metode tersebut yang dibahas pada tulisan diatas adalah sebagai berikut:

### 2.1 Pengertian Data Mining

Data mining adalah penambangan data atau merupakan sebuah istilah yang diterapkan untuk menemukan sebuah dari pengetahuan yang tersembunyi di dalam suatu database. Data Mining (DM) yang memiliki tujuan untuk penggalan yang tinggi pada tingkat pengetahuan dari data mentah[8].

### 2.2 Artificial-Neural-Network (ANN)



Gambar 1. ANN [7]

Dari gambar di atas ANN sebagai regresi linier dan non-linear dan dapat dipandang sebagai pendekatan statistik yang berbeda untuk memecahkan suatu permasalahan kuadrat terkecil. Kedua ANN merupakan istilah dari analisis regresi konvensional dalam regresi yang memiliki persamaan. Jumlah neuron input sama dengan jumlah dari sebuah variabel independen, sedangkan neuron output mewakili variabel dependen. Pada model regresi linier mungkin dipandang sebagai *Neural network* pada umpan maju yang tidak mengandung dari lapisan yang tersembunyi dan satu output dari neuron dengan fungsi transfer linier. Pada Bobot yang menghubungkan pada neuron input ke neuron output tunggal sama dengan koefisien dalam regresi kuadrat pada terkecil linier. Jaringan dengan satu lapisan tersembunyi terlihat seperti model regresi nonlinier. Bobotnya mewakili parameter kurva regresi.

$$N1 = (x_1 \times w_1 + x_2 \times w_2 \dots x_n \times w_n) - b \quad (1)$$

$$Out = (N_1 \times w_{10} + N_2 \times w_{11} \dots N_n \times w_n) - b \quad (2)$$

Dimana :

N = Neuron  
 X = Input  
 W = Weight  
 Out = Output  
 b = Bias

Rumus diatas adalah merupakan rumus yang sangat simpel yang digunakan untuk sebuah algoritma neural network.

### 2.3 Particle Swarm Optimization (PSO)

*Particle Swarm Optimization* (PSO) merupakan sebuah teknik yang digunakan untuk mencari untuk konfigurasi jaringan optimal melalui partikel yang bergerak dalam ruang pencarian yang terbatas yang mampu menghasilkan solusi secara global optimal dalam ruang pencarian [9]. Modifikasi kecepatan dan posisi tiap partikel dapat dihitung menggunakan kecepatan saat ini dan jarak  $pbest_i$  ke  $pbest_d$  seperti ditunjukkan oleh persamaan berikut:

$$V_{i,m} = W.V_{i,m} + c_1 \times R \times (pbest_{i,m} - X_{i,m}) + c_2 \times R \times (gbest_m - X_{i,m}) \quad (3)$$

$$X_{i,d} = X_{i,m} + V_{i,m} \quad (4)$$

Dimana :

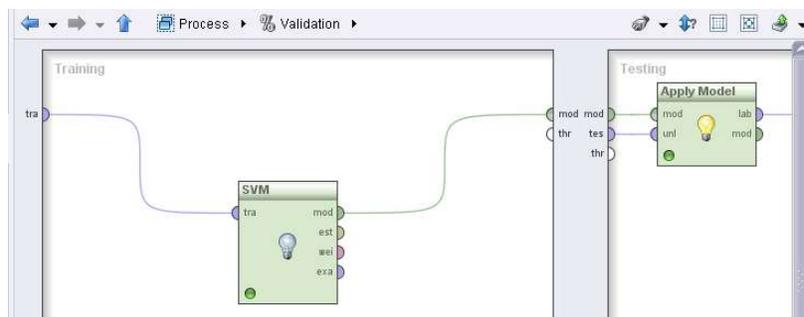
n = jumlah partikel dalam kelompok  
 d = dimensi  
 $V_{i,m}$  = kecepatan partikel ke-i pada iterasi ke-i  
 W = faktor bobot inersia  
 $c_1, c_2$  = konstanta akselerasi (learning rate)  
 R = bilangan random (0-1)  
 $X_{i,d}$  = posisi saat ini dari partikel ke-i pada iterasi ke-i  
 $pbest_i$  = posisi terbaik sebelumnya dari partikel ke-i  
 $gbest$  = partikel terbaik diantara semua partikel dalam satu kelompok atau populasi

## 3. HASIL DAN ANALISA

Untuk dapat mengetahui hasil pengolahan dalam dalam suatu pengujian dengan metode *Neural Network* dan metode *Neural Network* berbasis *Particle Swarm Optimization* adalah sebagai berikut.

### 3.1 Hasil Pengujian dengan Metode *Support Vector Machine*

Hasil pengolahan serta pengujian dalam penghitungan data dengan metode *Neural Network* yang kami lakukan yaitu dengan bantuan software Rapidminer Versi 5.3 adalah sebagai berikut.



Gambar 2. Pengujian pada *K-Fold Cross Validation* dengan *Neural Network* (ANN)

Setelah data dihitung dengan pengujian menggunakan metode *Neural Network* (NN) dari confusion matrix tersebut dapat di lihat pada tabel 1. Hasil dari nilai True Positive (TP) memiliki skor 7 yang diklasifikasikan sebagai 1 sesuai dengan prediksi yang dilakukan dengan metode *Support Neural Network*

(NN) , dan hasil False Negative (FN) memiliki skor 28 data diprediksi sebagai 1 tetapi ternyata 2, kemudian hasil *True Negative* (TN) memiliki skor 432 data sebagai 2 sesuai dengan prediksi, dan False Positive (FP) memiliki skor 43 data diprediksi 2 ternyata 1. Tingkat akurasi yang dihasilkan dengan algoritma *Support Neural Network* (NN) akurasi adalah 86,08%, dengan nilai AUC nilai akurasi adalah 0,648 dan dapat dihitung untuk mendapatkan nilai accuracy, sensitivity, specificity, ppv, dan npv dapat dilihat tabel dibawah ini:

Tabel 1. Hasil Pengujian dan Pengolahan Data (2020)

| Classification | Predicted Class |           |
|----------------|-----------------|-----------|
|                | Class = 1       | Class = 2 |
| Class = 1      | 7               | 28        |
| Class = 2      | 43              | 432       |

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} = \frac{7 + 432}{7 + 432 + 43 + 28} = 0.8607$$

$$Sensitivity = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{7}{7 + 28} = 0.2$$

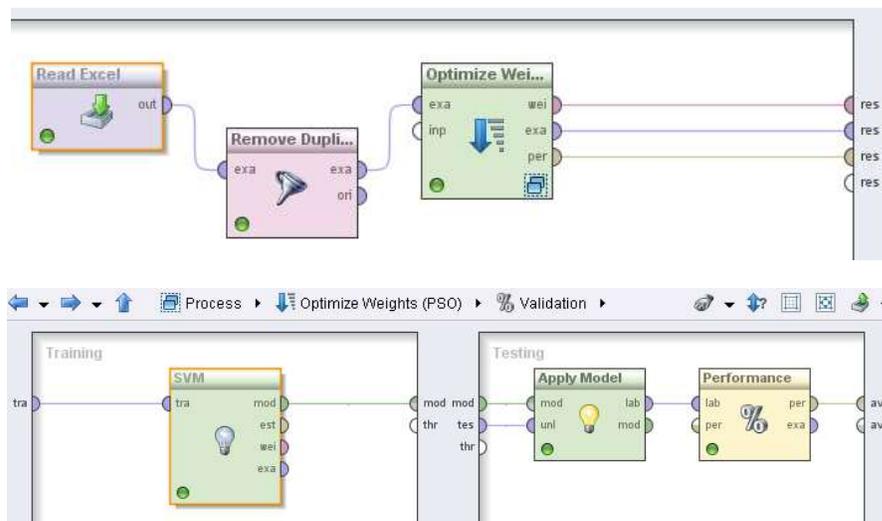
$$Specificity = \frac{TN}{TN + FP} = \frac{432}{432 + 43} = 0.9094$$

$$PPV = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{7}{7 + 43} = 0.14$$

$$NPV = \frac{TN}{TN + FN} = \frac{432}{432 + 28} = 0.9391$$

### 3.2 Hasil Pengujian dengan Metode *Neural Network* (NN) dan *Particle Swarm Optimization* (PSO)

Hasil pengolahan data serta pengujian dalam penghitungan data dengan *Neural Network* (NN) yang dikomparasi dengan *Particle Swarm Optimization* (PSO) yang kami lakukan yaitu menggunakan software Rapidminer Versi 5.3 adalah sebagai berikut.



Gambar 3. Pengujian pada K-Fold Cross Validation *Support Neural Network* (NN) Berbasis *Particle Swarm Optimization* (PSO)

Setelah kami melakukan pengujian dengan menggunakan metode *Support Neural Network* (NN) berbasis *Particle Swarm Optimization* (PSO) serta dari *confusion matrix* dapat di lihat pada tabel 3. Hasil nilai *True Positive* (TP) dengan nilai 3 yang diklasifikasikan sebagai 1 sesuai dengan prediksi yang dilakukan dengan metode *Support Neural Network* (NN), dan hasil *False Negative* (FN) dengan nilai 459 data diprediksi sebagai 1 tetapi ternyata 2, kemudian hasil *True Negative* (TN) dengan nilai 47 data sebagai 2 sesuai dengan prediksi, dan *False Positive* (FP) sebanyak 1 data diprediksi 2 ternyata 1. Tingkat akurasi yang dihasilkan

dengan algoritma *Support Neural Network* (NN) adalah sebesar 90,59%, dengan nilai AUC sebesar dengan nilai akurasi 0,555 dan dapat dihitung untuk menghasilkan nilai *accuracy*, *sensitivity*, *specificity*, *ppv*, dan *npv* pada perhitungan dibawah ini:

Tabel 2. Hasil Pengujian dan Pengolahan Data (2020)

| Classification | Predicted Class |           |
|----------------|-----------------|-----------|
|                | Class = 1       | Class = 2 |
| Class = 1      | 3               | 1         |
| Class = 2      | 47              | 459       |

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} = \frac{3 + 459}{3 + 459 + 47 + 1} = 0.905$$

$$Sensitivity = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{3}{3 + 1} = 0.75$$

$$Specificity = \frac{TN}{TN + FP} = \frac{459}{459 + 47} = 0.9071$$

$$PPV = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{3}{3 + 47} = 0.06$$

$$NPV = \frac{TN}{TN + FN} = \frac{459}{459 + 1} = 0.9978$$

Dari hasil yang diperoleh dengan menggunakan algoritma *Support Neural Network* (NN) berbasis *Particle Swarm Optimization* (PSO) menghasilkan nilai dengan tingkat akurasi sebesar 90,05% dan telah menghitung untuk mendapatkan nilai *accuracy*, *sensitivity*, *specificity*, *ppv*, dan *npv*.

### 3.3 Hasil Evaluasi dari Hasil Pengujian *Support Neural Network* (NN) dengan *Support Neural Network* (NN) Berbasis *Particle Swarm Optimization* (PSO)

Dari hasil pengujian metode yang kami hitung dengan menggunakan metode *Support Neural Network* (NN) dengan metode *Support Neural Network* (NN) berbasis *Particle Swarm Optimization* (PSO). dapat di lihat pada tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Perbandingan (2020)

| Algoritma  | Accuracy | AUC    | Perbandingan  |
|--|----------|--------|---------------|
| <i>Support Vector Mechine</i> (SVM)  | 86,07%   | 64.80% | Akurasi 3.98% |
| <i>Support Neural Network</i> (NN) berbasis <i>Particle Swarm Optimization</i> (PSO) | 90,05%   | 55,50% | AUC 9,30%     |

## 4. KESIMPULAN

Kesimpulan dalam pengujian dengan beberapa metode yaitu dengan menggunakan metode *Neural Network* (NN) dan *Neural Network* (NN) berbasis *Particle Swarm Optimization* (PSO), dengan data pemberian kredit kepada nasabah yang ingin mengajukan peminjaman kepada kreditur, maka dapat disimpulkan algoritma yang menghasilkan pengujian untuk mendapatkan angka nilai *accuracy* serta AUC dari metode metode tersebut, pengujian dengan menggunakan *Neural Network* (NN) dihasilkan nilai *accuracy* nya adalah sebesar 86.07% sedangkan angka dari nilai AUC dengan bobot nilainya sebesar 0.6480. Sedangkan dengan pengujian yang dilakukan menggunakan metode *Neural Network* (NN) berbasis *Particle swarm Optimizatio* (PSO) yang dihitung dengan menggunakan seleksi atribut dan penyesuaian dengan parameter  $C$ ,  $\epsilon$  dan *population*. Dengan menggunakan jumlah atribut sebanyak 16 variabel sebagai prediktor yang digunakan dengan seleksi atribut sehingga menghasilkan sebanyak 6 atribut yang digunakan yaitu *age*, *job*, *balance*, *haousing*, *duration*, dan *pday*, yang akan digunakan. Didapatkan nilai *accuracy* 90,05% dan nilai AUC adalah 0.555. Maka dapat disimpulkan dari pemberian kredit kepada nasabah dengan metode *Neural Network* (NN) dan dengan menggunakan *Particle Swarm Optimization* untuk pemilihan atribut yang didapatkan bahwa metode tersebut memiliki nilai akurasi yang tinggi dalam penentuan hasil seleksi tingkat pemberian kredit kepada nasabah berdasarkan atribut, dibandingkan dengan hanya menggunakan satu metode yaitu metode *Neural Network* (NN) tanpa dengan menggunakan metode *Particle Swarm Optimization*, maka hasilnya adalah dengan hasil akurasi tersebut adalah termasuk kedalam kategori klasifikasi tingkat akurasi yang sangat baik.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih terutama kepada Allah SWT, serta kepada Universitas Bina Sarana Informatika yang selalu mendukung dalam peningkatan mutu kepada dosen serta tak lupa juga kepada Redaksi Indonesian Journal of Artificial Intelligence and Data Mining (IJAIDM).

### REFERENCES

- [1] Tang, Y., Ji, J., Gao, S., Dai, H., Yu, Y., & Todo, Y. (2018). A Pruning Neural Network Model in Credit Classification Analysis. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2018, 9390410. <https://doi.org/10.1155/2018/9390410>
- [2] Alzeaideen, K. (2019). Credit risk management and business intelligence approach of the banking sector in Jordan. *Cogent Business and Management*, 6(1), 1–9. <https://doi.org/10.1080/23311975.2019.1675455>
- [3] Napitupulu, T. A., & Triana, D. (2019). Measuring credit risk of new customer using artificial neural network model: A case of multi finance in indonesia. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 8(10), 3649–3653
- [4] Saputri, S. D., & Ermatita, E. (2019). Credit Scoring Kelayakan Debitur Menggunakan Metode Hybrid ANN Backpropagation dan TOPSIS. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 3(1), 73–78. <https://doi.org/10.29207/resti.v3i1.847>
- [5] Wang, G., Hao, J., Ma, J., & Jiang, H. (2011). A comparative assessment of ensemble learning for credit scoring. *Expert Systems with Applications*, 38(1), 223–230. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2010.06.048>
- [6] Mishra, N., Soni, H. K., Sharma, S., & Upadhyay, A. K. (2018). Development and analysis of Artificial Neural Network models for rainfall prediction by using time-series data. *International Journal of Intelligent Systems and Applications*, 10(1), 16–23. <https://doi.org/10.5815/ijisa.2018.01.03>
- [7] Sathish, T. (2018). Prediction of springback effect by the hybridisation of ANN with PSO in wipe bending process of sheet metal. *Progress in Industrial Ecology*, 12(1–2), 112–119. <https://doi.org/10.1504/PIE.2018.095881>
- [8] Cortez, P., & Silva, A. (2008). Using data mining to predict secondary school student performance. *15th European Concurrent Engineering Conference 2008, ECEC 2008 - 5th Future Business Technology Conference, FUBUTEK 2008, 2014*(January 2008), 5–12.
- [9] Ye, F. (2017). Particle swarm optimization-based automatic parameter selection for deep neural networks and its applications in large-scale and high-dimensional data. In *PLoS ONE* (Vol. 12). <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.5624797.v1>
- [10] Saputra, E. P., Putri, S. A., & Indriyanti, I. (2019). Prediction of Successful Elearning Based on Activity Logs with Selection of Support Vector Machine based on Particle Swarm Optimization. *Indonesian Journal of Artificial Intelligence and Data Mining*, 2(1), 10–17. <https://doi.org/10.24014/ijaidm.v2i1.6500>
- [11] Liu, X. (2013). Full-Text Citation Analysis : A New Method to Enhance. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 64(July), 1852–1863. <https://doi.org/10.1002/asi>

### BIBLIOGRAFI PENULIS



Elin Panca Saputra sebagai dosen dari Universitas Bina Sarana Informatika, saat ini sebagai ketua Pjj & Elearning di kampus tersebut dan pada tahun lalu 2019 mendapatkan penerimaan dana Hibah atau penerimaan dana bantuan yang diselenggarakan oleh dikti untuk mengembangkan mutu pendidikan perguruan tinggi. Serta aktif sebagai anggota APTIKOM



Indriyanti sebagai Dosen dari Universitas Bina Sarana Informatika. Saat ini bergabung dalam Tim PJJ & Elearning di kampus tersebut sebagai pengembang sistem pembelajaran berbasis online.



Supriatingsih sebagai Dosen dari Universitas Bina Sarana Informatika. Saat ini bergabung dalam Tim PJJ & Elearning di kampus tersebut sebagai pengembang sistem pembelajaran berbasis online.