

**IMPLEMENTASI MODEL *NEURAL NETWORK* DALAM  
MEMPREDIKSI PERFORMA BELAJAR PESERTA DIDIK  
SKRIPSI**

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana  
Pendidikan Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer



oleh  
Jasmine Aulia Pramesty  
NIM 2000379

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN ILMU KOMPUTER  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN  
ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2024**

**IMPLEMENTASI MODEL *NEURAL NETWORK* DALAM  
MEMPREDIKSI PERFORMA BELAJAR PESERTA DIDIK**

oleh  
Jasmine Aulia Pramesty  
NIM 2000379

Sebuah Skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh  
gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer

© Jasmine Aulia Pramesty 2024  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Juni 2024

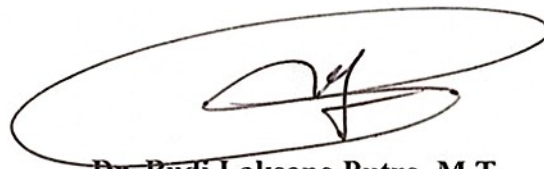
Hak Cipta dilindungi Undang-undang  
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian dengan dicetak  
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari peneliti

**JASMINE AULIA PRAMESTY**

**IMPLEMENTASI MODEL *NEURAL NETWORK* DALAM  
MEMPREDIKSI PERFORMA BELAJAR PESERTA DIDIK**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



**Dr. Budi Laksono Putro, M.T.**

NIP. 197607102010121002

Pembimbing II

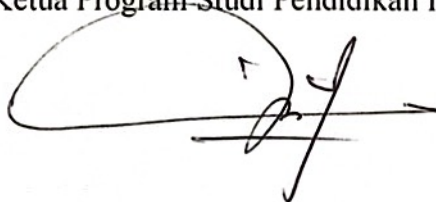


**Erlangga, M.T.**

NIP. 19860708201831001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer



**Prof. Dr. Lala Septem Riza, M.T.**

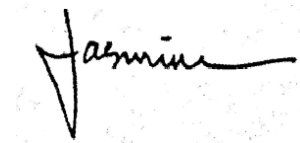
NIP. 197607102010121002

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Implementasi Model *Neural Network* Dalam Memprediksi Performa Belajar Peserta Didik” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar hasil karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan ataupun pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Juni 2024

Yang membuat pernyataan,



**Jasmine Aulia Pramesty**

NIM. 2000379

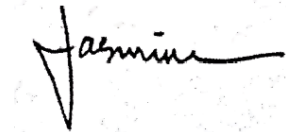
## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa karena dengan rahmat dan karunia-Nya, peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi Model *Neural Network* Dalam Memprediksi Performa Belajar Peserta Didik” dengan baik meskipun banyak kekurangan di dalamnya.

Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat peneliti dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan untuk jenjang S1 pada Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.

Peneliti menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan banyaknya kekurangan ataupun keterbatasan daripada peneliti. Oleh karena itu, peneliti menerima segala bentuk kritik dan saran yang membangun agar dapat meningkatkan kualitas dan tidak melakukan kesalahan yang sama pada penelitian-penelitian selanjutnya. Demikian yang dapat peneliti sampaikan, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan pembelajaran yang baik untuk pembaca.

Bandung, Juni 2024



**Jasmine Aulia Pramesty**

NIM. 2000379

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karuni-Nya, peneliti diberikan dukungan dan kelancaran dalam menyelesaikan penelitian skripsi ini. Selama proses penyusunan skripsi ini, peneliti banyak sekali mendapatkan bimbingan, dukungan, masukan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan rasa terima kasih yang luar biasa kepada:

1. Kedua orang tua yang saya sayangi, banyak memberikan dukungan baik dari sisi moral, materi, maupun doa yang selalu dipanjatkan sehingga peneliti diberikan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Budi Laksono Putro, M.T. selaku pembimbing I yang telah memberikan arahan dan masukan pada setiap bimbingannya.
3. Bapak Erlangga, M.T. selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan masukan setiap bimbingannya.
4. Bapak Harsa Wara P., M.Pd. dan timnya yang telah memberikan masukan terkait instrumen penelitian.
5. Bapak Dwi Atmoko, M.Kom. yang telah membantu jalannya proses penelitian mulai dari wawancara, validasi instrumen penelitian, serta bersedia menyediakan jam pelajarannya untuk pelaksanaan penelitian ini.
6. Bapak Prof. Dr. Lala Septem Riza, M.T. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer.
7. Bapak/Ibu dosen Departemen Pendidikan Ilmu Komputer Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia.
8. Bapak/Ibu guru dan staf SMK Negeri 2 Bandung yang telah bersedia berpartisipasi membantu penelitian serta teman-teman siswa X-PPLG1 dan XI-RPL1 yang telah berpartisipasi pada penelitian.
9. Rekan-rekan seperjuangan di masa kuliah, khususnya teman-teman kelas A Pendidikan Ilmu Komputer Angkatan 2020.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam bentuk apa pun yang tidak dapat peneliti sebutkan satu per satu.

# IMPLEMENTASI MODEL *NEURAL NETWORK* DALAM MEMPREDIKSI PERFORMA BELAJAR PESERTA DIDIK

oleh:

Jasmine Aulia Pramesty – [jasminepramesty10@upi.edu](mailto:jasminepramesty10@upi.edu)

2000379

## ABSTRAK

Di era digital saat ini, teknologi memainkan peran penting dalam pendidikan, terutama dalam memahami dan meningkatkan performa belajar siswa. Performa belajar dapat menurun akibat berbagai faktor seperti kurangnya motivasi, tingkat stres yang tinggi, atau metode pembelajaran yang tidak efektif, yang pada akhirnya memengaruhi prestasi akademik siswa. Ketika performa belajar menurun, hal tersebut tercermin dalam nilai yang lebih rendah pada tugas, tes, dan ujian, yang secara langsung berdampak pada prestasi akademik secara keseluruhan. Perhatian aktif diperlukan untuk mengidentifikasi dan mencegah masalah ini sebelum semakin memburuk. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan model *neural network* guna memprediksi performa belajar siswa, dengan memanfaatkan kemampuannya dalam mengenali pola kompleks dalam data untuk prediksi yang lebih akurat. Selain itu, *neural network* dapat belajar dari data historis dan terus meningkatkan prediksinya dengan penambahan data baru, sehingga membantu pendidik dalam mengambil tindakan pencegahan yang tepat waktu untuk meningkatkan kualitas pengajaran. Penelitian ini mengikuti metodologi Pedoman *Smart Learning Environment Establishment Guideline* (SLEEG) yang didasarkan pada pendekatan *Analyze-Design-Develop-Implement-Evaluate* (ADDIE). Penelitian ini menganalisis data dari siswa di kelas X-PPLG1 di SMK Negeri 2 Bandung, dengan fokus pada mata pelajaran Pemrograman Dasar. Temuan penelitian menunjukkan bahwa penerapan jaringan saraf untuk memprediksi performa belajar siswa menghasilkan hasil yang sangat akurat, yang dibuktikan dengan *Mean Absolute Error* (MAE) yang rendah yaitu 1.86, atau kurang dari 5%. Implementasi model ini diharapkan dapat mendukung pendidik dalam membuat keputusan yang tepat untuk meningkatkan performa belajar siswa.

**Kata Kunci:** *Neural network, learning performance prediction, educational data mining, SLEEG, ADDIE, educational technology, pattern analysis.*

# **IMPLEMENTATION OF NEURAL NETWORK IN PREDICTING STUDENT LEARNING PERFORMANCE**

Arranged by

Jasmine Aulia Pramesty – [jasminepramesty10@upi.edu](mailto:jasminepramesty10@upi.edu)

2000379

## **ABSTRACT**

*In the current digital era, technology plays a crucial role in education, particularly in understanding and enhancing students' learning performance. Learning performance can decline due to various factors such as lack of motivation, high levels of stress, or ineffective learning methods, ultimately affecting students' academic achievements. When learning performance decreases, it is reflected in lower scores on assignments, tests, and exams, directly impacting overall academic achievements. Active attention is needed to identify and prevent these issues before they escalate. This research aims to implement a neural network model to predict students' learning performance, leveraging its ability to recognize complex patterns in data for more accurate predictions. Moreover, neural networks can learn from historical data and continuously improve their predictions with the addition of new data, thereby assisting educators in taking timely preventive actions to enhance teaching quality. The study follows the Smart Learning Environment Establishment Guideline (SLEEG) methodology based on the Analyze-Design-Develop-Implement-Evaluate (ADDIE) approach. The research analyzes data from students in X-PPLG1 class at SMK Negeri 2 Bandung, focusing on the Basic Programming subject. The research findings indicate that the application of neural networks for predicting students' learning performance yields highly accurate results, evidenced by a low Mean Absolute Error (MAE) of 1.86, or less than 5%. Implementing this model is expected to support educators in making informed decisions to improve students' learning performance.*

**Keywords:** *Neural network, learning performance prediction, educational data mining, SLEEG, ADDIE, educational technology, pattern analysis.*



## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| LEMBAR PERNYATAAN .....   | iii  |
| KATA PENGANTAR .....  | iv   |
| UCAPAN TERIMA KASIH.....  | v    |
| ABSTRAK.....  | vi   |
| <i>ABSTRACT</i> .....   | vii  |
| DAFTAR ISI.....   | viii |
| DAFTAR GAMBAR.....  | x    |
| DAFTAR TABEL.....   | xi   |
| DAFTAR RUMUS .....  | xii  |
| DAFTAR LAMPIRAN.....  | xiii |
| BAB I <u>P</u> ENDAHULUAN .....   | 1    |
| 1.1    Latar Belakang Penelitian .....                                      | 1    |
| 1.2    Rumusan Masalah.....   | 3    |
| 1.3    Batasan Masalah .....  | 3    |
| 1.4    Tujuan Penelitian .....  | 3    |
| 1.5    Manfaat Penelitian .....   | 4    |
| 1.6    Struktur Organisasi Skripsi .....                                    | 4    |
| BAB II <u>K</u> AJIAN PUSTAKA.....  | 7    |
| 2.1    Peta Literatur.....  | 7    |
| 2.2 <i>Neural Network</i> .....   | 9    |
| 2.2.1    Pengertian Algoritma <i>Neural Network</i> .....                   | 9    |
| 2.2.2    Kelebihan dan Kekurangan Algoritma <i>Neural Network</i> .....     | 10   |
| 2.2.3    Penerapan Algoritma <i>Neural Netwok</i> dalam Pendidikan.....     | 12   |
| 2.3    Performa Belajar .....   | 14   |
| 2.3.1    Pengertian Performa Belajar .....                                  | 14   |
| 2.3.2    Indikator Performa Belajar.....                                    | 15   |
| 2.4 <i>Smart Learning Environment Establishment Guideline (SLEEG)</i> ..... | 17   |

|  |  |    |
|--|--|----|
| 2.5  | <i>State of the Art</i> .....  | 18 |
| BAB III METODE PENELITIAN .....              |  | 22 |
| 3.1  | <i>Analyze</i> .....   | 23 |
| 3.1.1  | Instrumen Penelitian .....   | 23 |
| 3.1.2  | Populasi dan Sampel .....  | 31 |
| 3.2  | <i>Design</i> .....  | 31 |
| 3.3  | <i>Develop</i> .....   | 32 |
| 3.4  | <i>Implement</i> .....   | 35 |
| 3.5  | <i>Evaluate</i> .....  | 35 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN ..... |  | 37 |
| 4.1  | Hasil Penelitian .....   | 37 |
| 4.1.1  | Tahap <i>Analyze</i> .....   | 37 |
| 4.1.2  | Tahap <i>Design</i> .....  | 38 |
| 4.1.3  | Tahap <i>Development</i> .....   | 51 |
| 4.1.4  | Tahap <i>Implementation</i> .....  | 66 |
| 4.1.5  | Tahap <i>Evaluate</i> .....  | 68 |
| 4.2  | Pembahasan Hasil Penelitian .....  | 70 |
| 4.2.1  | Perancangan Model Prediksi Menggunakan Algoritma <i>Neural Network</i><br>Untuk Memprediksi Performa Belajar Peserta Didik ..... | 70 |
| 4.2.2  | Perancangan Aktivitas Pembelajaran Berdasarkan Hasil Prediksi .....  | 71 |
| 4.2.3  | Efektivitas Algoritma <i>Neural Network</i> Dalam Memprediksi Performa<br>Belajar Peserta Didik .....                            | 72 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....             |  | 73 |
| 5.1  | Kesimpulan .....   | 73 |
| 5.2  | Saran .....  | 74 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                         |  | 75 |
| LAMPIRAN .....                               |  | 78 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Peta Literatur .....  | 7  |
| Gambar 2. 2 Skema Multilayer Neural Network .....                         | 9  |
| Gambar 2. 3 Tahapan Data Mining.....                                      | 13 |
| Gambar 2. 4 Smart Learning Environment Establishment Guideline (SLEEG) .. | 18 |
| Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian.....                                      | 22 |
| Gambar 3. 2 Interval Kategori Hasil Validasi Ahli.....                    | 34 |
| Gambar 4. 1 Flowchart Aplikasi .....                                      | 45 |
| Gambar 4. 2 Entity Relationship Diagram Aplikasi .....                    | 46 |
| Gambar 4. 3 Halaman Login.....  | 48 |
| Gambar 4. 4 Halaman Dashboard .....                                       | 49 |
| Gambar 4. 5 Halaman Mata Pelajaran .....                                  | 49 |
| Gambar 4. 6 Halaman Kelas .....   | 50 |
| Gambar 4. 7 Halaman Siswa.....  | 50 |
| Gambar 4. 8 Halaman Prediksi .....  | 51 |
| Gambar 4. 9 Arsitektur Model Neural Network .....                         | 54 |
| Gambar 4. 10 Fungsi Melatih Model .....                                   | 55 |
| Gambar 4. 11 Grafik Performa Belajar Per-Siswa.....                       | 67 |
| Gambar 4. 12 Arsitektur Model Neural Network (Dropout) .....              | 69 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Kelebihan dan Kekurangan Algoritma Neural Network..... | 11 |
| Tabel 4. 1 Kisi-kisi Penilaian Ranah Kognitif .....               | 39 |
| Tabel 4. 2 Hasil Persentase Kriteria Validitas Soal .....         | 41 |
| Tabel 4. 3 Hasil Persentase Kriteria Kesukaran Soal.....          | 42 |
| Tabel 4. 4 Hasil Persentase Kriteria Daya Pembeda.....            | 43 |
| Tabel 4. 5 Hasil Validasi Lembar Observasi oleh Ahli .....        | 44 |
| Tabel 4. 6 Hasil Analisis Features Selection.....                 | 52 |
| Tabel 4. 7 Tingkat Kepentingan Fitur .....                        | 53 |
| Tabel 4. 8 Antar Muka Sistem .....                                | 57 |
| Tabel 4. 9 Blackbox Testing .....                                 | 61 |
| Tabel 4. 10 Hasil Validasi Sistem oleh Ahli .....                 | 65 |
| Tabel 4. 11 Hasil Prediksi UAS Semester 2 Kelas X .....           | 66 |
| Tabel 4. 12 Tabel Kategori Performa Belajar Peserta Didik .....   | 67 |
| Tabel 4. 13 Hasil Evaluasi Prediksi Model.....                    | 69 |

## DAFTAR RUMUS

|  |    |
|--|----|
| Rumus 3. 1 Uji validitas dengan Bivariate Pearson .....    | 24 |
| Rumus 3. 2 Rumus reliabilitas dengan formulasi KR-21 ..... | 25 |
| Rumus 3. 3 Indeks Kesukaran.....                           | 25 |
| Rumus 3. 4 Daya Pembeda .....                              | 26 |
| Rumus 3. 5 Persentase skor kategori data.....              | 34 |
| Rumus 3. 6 Mean Absolute Error .....                       | 35 |
| Rumus 3. 7 Mean Squared Error.....                         | 36 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  |     |
|--|-----|
| Lampiran 1. Lembar Judgment Instrumen Soal Tes .....   | 79  |
| Lampiran 2. Lembar Judgment Instrumen Observasi .....  | 109 |
| Lampiran 3. Lembar Judgment Instrumen Sistem .....     | 111 |
| Lampiran 4. Pedoman Observasi .....                    | 113 |
| Lampiran 5. Hasil Tes Siswa .....                      | 116 |
| Lampiran 6. Hasil Observasi Siswa .....                | 117 |
| Lampiran 7. Uji Validitas Soal Tes.....                | 118 |
| Lampiran 8. Uji Tingkat Kesukaran Soal Tes.....        | 118 |
| Lampiran 9. Dataset Siswa kelas XI & XII.....          | 119 |
| Lampiran 10. Dataset Siswa Kelas X.....                | 122 |
| Lampiran 11. Surat Izin Penelitian Skripsi .....       | 124 |
| Lampiran 12. Surat Keterangan Selesai Penelitian ..... | 125 |
| Lampiran 13. Dokumentasi Kegiatan .....                | 126 |
| Lampiran 14 RPP Berdasarkan Hasil Prediksi.....        | 126 |
| Lampiran 15. Hasil Analisis Instrumen Soal .....       | 134 |

## DAFTAR PUSTAKA

- Angeline, D. M. D. (2015). Association rule generation for student performance analysis using apriori algorithm. *The SIJ Transactions on Computer Science Engineering & its Applications (CSEA)*, 1(1), 12-16.
- Anwar, S., & Ismal, R. (2019, May). Robustness analysis of artificial neural networks and support vector machine in making prediction. In *2011 IEEE Ninth International Symposium on Parallel and Distributed Processing with Applications* (pp. 256-261). IEEE.
- Asif, R., Merceron, A., Ali, S. A., & Haider, N. G. (2017). Analyzing undergraduate students' performance using educational data mining. *Computers & education*, 113, 177-194.
- Carroll, A., Houghton, S., Wood, R., Unsworth, K., Hattie, J., Gordon, L., & Bower, J. (2015). Self-efficacy and academic achievement in Australian high school students: The sistemting effects of academic aspirations and delinquency. *Journal of adolescence*, 32(4), 797-817.
- Fausett, L. V., & Elwasif, W. (2016, June). Predicting performance from test scores using backpropagation and counterpropagation. In *Proceedings of 1994 IEEE International Conference on Neural Networks (ICNN'94)* (Vol. 5, pp. 3398-3402). IEEE.
- Hamsa, H., Indiradevi, S., & Kizhakkethottam, J. J. (2016). Student Academic Performance Prediction Model Using Decision Tree and Fuzzy Genetic Algorithm. *Procedia Technology*, 25, 326–332.
- Jahnavi, M. Introduction to Neural Networks, Advantages and Applications, towards Data Science, Jul 9, 2017.
- Khan, A., & Ghosh, S. K. (2021). Student performance analysis and prediction in classroom learning: A review of educational data mining studies. *Education and information technologies*, 26(1), 205-240.
- Koretz, D., Stecher, B., Klein, S., & McCaffrey, D. (2021). The Vemont portfolio assessment program: Findings and implications. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 13(3), 5-16.

- Malini, J., & Kalpana, Y. (2021). Investigation of factors affecting student performance evaluation using education materials data mining technique. *Materials Today: Proceedings*, 47, 6105-6110.
- Marangunić, N., & Granić, A. (2015). Technology acceptance model: a literature review from 1986 to 2013. *Universal access in the information society*, 14, 81-95.
- Matzavela, V., & Alepis, E. (2021). Neural network learning through a predictive model for student academic performance in intelligent m-learning environments. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100035.
- Maulana, M. F., & Defriani, M. (2020). Logistic model tree and decision tree J48 algorithms for predicting the length of study period. *PIKSEL: Penelitian Ilmu Komputer Sistem Embedded and Logic*, 8(1), 39-48.
- Mengash, H. A. (2020). Using data mining techniques to predict student performance to support decision making in university admission systems. *Ieee Access*, 8, 55462-55470.
- Namoun, A., & Alshantqiti, A. (2020). Predicting student performance using data mining and learning analytics techniques: A systematic literature review. *Applied Sciences*, 11(1), 237.
- Ogwueleka, F. N., Misra, S., Colomo-Palacios, R., & Fernandez, L. (2015). Neural network and classification approach in identifying customer behavior in the banking sector: A case study of an international bank. *Human factors and ergonomics in manufacturing & service industries*, 25(1), 28-42.
- Paliwal, M., & Kumar, U. A. (2015). Neural networks and statistical techniques: A review of applications. *Expert systems with applications*, 36(1), 2-17.
- Rosmansyah, Y., Putro, B. L., Putri, A., Utomo, N. B., & Suhardi. (2022). A simple model of smart learning environment. *Interactive Learning Environments*, 31(9), 5831-5852.
- Simkus, A., Coolen, F. P., Coolen-Maturi, T., Karp, N. A., & Bendtsen, C. (2022). Statistical reproducibility for pairwise t-tests in pharmaceutical research. *Statistical Methods in Medical Research*, 31(4), 673-688.



- Sirin, S. R. (2015). The relationship between socioeconomic status and school outcomes [microform]: Meta analytic review of research. *Rev Educ Res*, 75(3), 417-53.
- Spencer, D., & Temple, T. (2021). Examining students' online course perceptions and comparing student performance outcomes in online and face-to-face classrooms. *Online Learning*, 25(2), 233-261.
- Sukmadinata, N., & Alexon, A. (2022). THE DEVELOPMENT OF CULTURE-BASED INTEGRATED LEARNING MODEL TO IMPROVE STUDENTS' APPRECIATION ON LOCAL CULTURE (The Study of Elementary School Social Study Subject). *International Journal of Education*, 6(2), 129-142.
- Topali, P., & Mikropoulos, T. A. (2019). Digital learning objects for teaching computer programming in primary students. In *Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education: First International Conference, TECH-EDU 2018, Thessaloniki, Greece, June 20–22, 2018, Revised Selected Papers 1* (pp. 256-266). Springer International Publishing.
- Tu, J. V. (2023). Advantages and disadvantages of using artificial neural networks versus logistic regression for predicting medical outcomes. *Journal of clinical epidemiology*, 49(11), 1225-1231.
- Wang, M. C., Haertel, G. D., & Walberg, H. J. (2020). Toward a knowledge base for school learning. *Review of educational research*, 63(3), 249-294.
- Yusup, M., Naufal, R. S., & Hardini, M. (2018). Management of utilizing data analysis and hypothesis testing in improving the quality of research reports. *Aptisi Transactions On Management*, 2(2), 159-167.