



# JoTI

Journal of Technology and Informatics

## **Optimizing Accuracy of Stroke Prediction Using Logistic Regression**

Mohammed Guhdar Mohammed, Amera Ismail melhum, Alaa Luqman Ibrahim

## **E-Course Adviser for Students in Tertiary Institutions: An Expert System Design Approach**

Emmanuel Etuh, Deborah U Ebem, Zayyanu Umar

## **Penerapan Algoritma Copeland Score Sebagai Penunjang Penerimaan Beasiswa KIP Di Kampus Institut Bisnis dan Teknologi Indonesia**

I Nyoman Tri Anindia Putra, I Gede Iwan Sudipa, I Putu Candra Jumariana, Yohana Jun4

## **Analisis Deskriptif Perilaku Konsumen Shopee: Technology Acceptance Model (TAM)**

Johanes Fernandes Andry, Herlina, Filbert Marcellus Susanto

## **Pengembangan Aplikasi Penyewaan Lapangan "Connsfield" Berbasis Website**

Yemima Monica Geasela, Janesia Isabel, Sisilia Pereisia, Agnes Fitri Natalia Runkat, Fitri Assahara

## **Analisis Sentimen untuk Melihat Respon Masyarakat Terhadap Vaksin Pfizer**

Dita Nurmadewi, Christophora Putri Gusti, Ergi Cahya Hernanto, Farrell Ananda, Mery Andani Hutagalung, Nadyatul Hikmah

## **Perancangan Basis Data Perpustakaan Universitas Menggunakan MySQL dengan Physical Data Model dan Entity Relationship Diagram**

Iqbal Ramadhani Mukhlis, Rudi Santoso

---

**Jurnal of Technology Informatics (JoTI)** merupakan media penyampaian hasil penelitian untuk semua bidang keilmuan Teknik Informatika dan Teknik Elektro yang terbit dua kali dalam setahun yaitu April dan Oktober, dengan E-ISSN 2686-6102 dan P-ISSN 2721-4842, yang diterbitkan oleh Universitas Dinamika pertama kali tahun 2019.

#### **TEAM EDITORIAL**

##### **Editor In Chief:**

- Musayyanah, S.ST., M.T dari Universitas Dinamika, Surabaya, Indonesia.

##### **Managing Editor:**

- Edo Yonatan Koentjoro, S.Kom., M.Sc dari Universitas Dinamika, Surabaya, Indonesia.

##### **Editorial Member:**

- Enny Indasyah, S.,ST., M.T., M.Sc dari Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia.
- Elsen Ronando, S.Si., M.Si., M.Sc dari Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya, Indonesia.
- Pradita Maulidya Effendi, M.Kom. dari Universitas Dinamika, Surabaya Indonesia.

##### **Assistant Editor:**

- Kristin Lebdaningrum, S.Kom dari Universitas Dinamika, Surabaya, Indonesia.

##### **Technical Handle:**

- Atika Ilma Yani, A.Md dari Universitas Dinamika, Surabaya, Indonesia.

##### **Publisher:**

- Universitas Dinamika

##### **Website:**

- [http:// e-journals.dinamika.ac.id/joti](http://e-journals.dinamika.ac.id/joti)

##### **Email:**

- [joti@dinamika.ac.id](mailto:joti@dinamika.ac.id)

##### **Editor's Address:**

- Raya Kedung Baruk No. 98 Surabaya

---

## TABLE CONTENT

<b>Optimizing Accuracy of Stroke Prediction Using Logistic Regression</b> Mohammed Guhdar Mohammed, Amera Ismail melhum, Alaa Luqman Ibrahim	41-47
<b>E-Course Adviser for Students in Tertiary Institutions: An Expert System Design Approach</b> Emmanuel Etuh, Deborah U Ebem, Zayyanu Umar	48-56
<b>Penerapan Algoritma Copeland Score Sebagai Penunjang Penerimaan Beasiswa KIP Di Kampus Institut Bisnis dan Teknologi Indonesia</b> I Nyoman Tri Anindia Putra, I Gede Iwan Sudipa, I Putu Candra Jumariana, Yohana Jun	57-62
<b>Analisis Deskriptif Perilaku Konsumen Shopee: Technology Acceptance Model (TAM)</b> Johanes Fernandes Andry, Herlina, Filbert Marcellus Susanto	63-68
<b>Pengembangan Aplikasi Penyewaan Lapangan “Connsfield” Berbasis Website</b> Yemima Monica Geasela, Janesia Isabel, Sisilia Pereisia, Agnes Fitri Natalia Runkat, Fitri Assahara	69-76
<b>Analisis Sentimen untuk Melihat Respon Masyarakat Terhadap Vaksin Pfizer</b> Dita Nurmadewi, Christophora Putri Gusti, Ergi Cahya Hernanto, Farrell Ananda, Mery Andani Hutagalung, Nadyatul Hikmah	77-80
<b>Perancangan Basis Data Perpustakaan Universitas Menggunakan MySQL dengan Physical Data Model dan Entity Relationship Diagram</b> Iqbal Ramadhani Mukhlis, Rudi Santoso	81-87

---

## Kata Pengantar

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya makalah ilmiah *Jurnal of Technology Informatics* dapat terbit sebagaimana yang telah direncanakan.

Sebagai Tenaga Profesional Dosen, memiliki kewajiban mengajar, meneliti, dan melakukan pengabdian masyarakat. Setiap hasil penelitian sebaiknya dipublikasikan untuk membagi apa yang telah diteliti dan memberitahu kepada masyarakat luas mengenai hasil penelitian. JoTI diharapkan, menjadi wadah dan sarana untuk penyebaran ilmu pengetahuan dan hasil penelitian di bidang Teknik Informatika dan Teknik Elektro secara berkelanjutan. JoTI juga diharapkan menjadi wadah pertemuan para penelitian dan dunia industri yang tertarik pada hasil penelitian. Terbitan JoTI dilakukan dua kali (April dan Oktober) dalam satu tahun melalui proses *review* yang berpengalaman dan sudah memiliki makalah yang diterbitkan di jurnal Internasional.

Kami mengucapkan terimakasih kepada peneliti yang telah mengirimkan hasil penelitiannya lewat JoTI, kepada Mitra Bestari yang sudah meluangkan waktu guna *review* makalah yang kami ajukan, serta kepada Universitas Dinamika yang mendukung penuh atas pengelolaan jurnal ini, dan kami mengucapkan terimakasih kepada semua pihak, baik yang terlibat secara langsung ataupun tidak langsung.

Ketua Redaksi

Musayyanah, S.ST., M.T.

## Optimizing Accuracy of Stroke Prediction Using Logistic Regression

Mohammed Guhdar Mohammed<sup>1</sup>, Amera Ismail melhum<sup>2</sup>, Alaa Luqman Ibrahim<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Computer Science, Faculty of Science, University of Zakho, Zakho, Kurdistan region, Iraq,

<sup>2</sup>Department of Computer Science, Faculty of Science, University of Duhok, Duhok, Kurdistan region, Iraq,

<sup>3</sup>Department of Mathematics, Faculty of Science, University of Duhok, Duhok, Kurdistan region, Iraq,

e-mail: mohammed.guhdar@uoz.edu.krd<sup>1</sup>, amera\_melhum@uod.ac<sup>2</sup>, alaa.ibrahim@uoz.edu.krd<sup>3</sup>

\* Correspondence: E-mail: mohammed.guhdar@uoz.edu.krd

**Abstract:** An unexpected limitation of blood supply to the brain and heart causes the majority of strokes. Stroke severity can be reduced by being aware of the many stroke warning signs in advance. A stroke may result if the flow of blood to a portion of the brain stops suddenly. In this research, we present a strategy for predicting the early start of stroke disease by using Logistic Regression (LR) algorithms. To improve the performance of the model, preprocessing techniques including SMOTE, feature selection and outlier handling were applied to the dataset. This method helped in achieving a balance of class distribution, identifying and removing unimportant features and handling outliers. with the existence of increased blood pressure, body mass, heart conditions, average blood glucose levels, smoking status, prior stroke, and age. Impairment occurs as the brain's neurons gradually die, depending on which area of the brain is affected by the reduced blood supply. Early diagnosis of symptoms can be extremely helpful in predicting stroke and supporting a healthy lifestyle. Furthermore, we performed an experiment using logistic regression (LR) and compared it to a number of other studies that used the same machine learning model, which is logistic regression (LR), and the same dataset. The results showed that our method successfully achieved the highest F1 score and area under curve (AUC) score, which can be a successful tool for stroke disease prediction with an accuracy of 86% compared to the other five studies in the same field. The predictive model for stroke has prospective applications, and as a result, it is still significant for academics and practitioners in the fields of medicine and health sciences.

**Keywords:** Data Analysis Informatics, Logistic Regression (LR), Stroke Machine Learning, Stroke Prediction

### INTRODUCTION

Thirteen million individuals get strokes annually, according to the World Stroke Organization. However, approximately 5.5 million patients die as an outcome. Stroke is the leading cause of disability and death worldwide, making its imprint critical in all aspects of life. Stroke impacts the client's workplace, family, and social environment. In addition, centrally to the typical concept, a stroke can happen to any individual and at any age, regardless of physical condition or gender [1]. Stroke refers to an acute neural illness of the brain's blood vessels, which happens when the bloodstream to a sector of the brain halts. Therefore, the brain compartments get destitute of appropriate oxygen. Stroke comprises two sorts, which include hemorrhagic and ischemic. Additionally, strokes can be minor to very severe, with temporary or permanent damage. Hemorrhage involves the rupture of the blood vessels, which is rare and contributes to brain bleeding. The most frequent strokes, however, are ischemic strokes, in which an artery blockage or spasm stops blood flow to a particular region of the brain. Different aspects augment the probability of having a stroke. The factors include the presence of myocardial infarction, a transient stroke, a comparable stroke in the past, and other heart illnesses such as atrial fibrillation and heart failure. Other aspects that surge the chances of stroke

include blood clotting disorders [2], alcohol consumption [3], [4], sedentary lifestyle, obesity, diabetes, high blood cholesterol, smoking, carotid stenosis from atherosclerosis, hypertension, and euphoric substances such as amphetamines and cocaine. In addition, stroke advances swiftly, which makes the symptoms different. Therefore, the symptoms can develop quickly or slowly. It is probable for an individual to wake up while sleeping with the signs. The core symptoms include immobility of the legs or arms [5]. In addition, the signs involve a drop in the mouth's angle, vomiting, headaches, decreased vision, dizziness, difficulty walking, challenges in speaking, and numbness on the face, legs, or arms. Ultimately, in acute strokes, the patient falls into a comma and loses consciousness. When a stroke is detected in an individual, a computerized tomography scan instantly offers an analysis. In an instance of ischemic stroke, the effective approach is magnetic resonance imaging (MRI) [6]. However, other diagnostic methods are used, including carotid ternary. In many instances, the initial twenty-four hours are significant. This is because the diagnostic highlights the treatment approach, typically pharmaceutical, although there are a few circumstances where the surgical approach gets incorporated. However, when the patient becomes unconscious, the ventilation system and induction in the ICU are necessary.

Some clients heal after the disease, while others have challenges relying on the sternness of the stroke, such as difficulty swallowing food, inability to walk, emotional issues such as depression, difficulty comprehending speech and speaking, attention, concentration, and memory [7]. Recovery assists in regaining lost operation after a stroke. The necessary strategy gets established to enable the patient to instantly return socially and psychologically through the contributions of neurologists, speech therapy, and kinesiology therapy [8]. To decrease the likelihood of a stroke, following a healthy diet without salt and fat is appropriate; quitting smoking, maintaining a normal weight, exercising regularly, and monitoring blood pressure is also appropriate. In addition, information and communication technologies play a significant role in the early forecast of illnesses such as hepatitis, sleep disorders, cholesterol, hypertension, and diabetes. In particular, a stroke will be a concern in the context of this scrutiny [8]. Much research scrutiny has been performed with the assistance of machine learning approaches. Early diagnosis of symptoms can be extremely helpful in predicting stroke and supporting a healthy lifestyle. This work uses machine learning (ML) to develop and evaluate a number of models in order to lay a great foundation for the long-term diagnosis and prediction of stroke incidence. Using machine learning and artificial intelligence (AI), in particular, is already having a substantial impact on the early diagnosis of some illnesses, including diabetes, hypertension, cholesterol, COVID-19, sleep disorders, hepatitis C, and others. We shall be especially concerned with strokes in the context of this research. Machine learning models such as Support Vector Machine (TSVM), Logistic Regression (LR), K-Nearest Neighbors (KNN), Decision Tree (DT), Bayesian Classifier (BC), and Random Forest (RF) have been used in numerous research studies [7], [9]–[13] for this particular condition.

## RELATED WORK

The study community has demonstrated a substantial desire to establish methods and tools for predicting and monitoring different diseases that substantially affect individuals' health. This segment will provide modern work via machine learning to make predictions of stroke risk. The researchers tested different machine learning models such as random forest, K-nearest neighbor, logistic regression, and naïve Bayes to notice a stroke accurately [14]. In [15], the authors achieved a maximum reminiscence of 0.825% accuracy by performing a logistic regression algorithm for the stroke prediction task. This was used to analyze the obtained risk level of the strokes, such as high risk, moderate risk, and low risk, based on the primary attributes. As it is suggested by the authors, this model would perform better when compared to the existing models with the same method. This research is highly concentrated on improving random forest models. The author of [16] achieved 0.78% using logistic regression on the kaggle stroke database, and the authors of [17],

[18] used the same model and the same kaggle database and achieved accuracy scores of 0.77% and 0.71%, respectively. A methodology was suggested to recognize different symptoms linked with stroke disease and the preventive gauges from social media resources. Logistic regression was applied to categorize stroke peril levels. The test outcomes of [19] with logistic regression demonstrated that the enhancing approach accomplished 0.79% Kaggle dataset was also used in the research [20]. The scrutiny work proposes the adoption of different machine learning algorithms. The algorithms included logistic regression, K-nearest neighbor, naïve Bayes, random forest, decision tree, and support vector machine. The naïve Bayes, like other machine learning algorithms, accomplished better correctness, with 0.82% for the estimate of stroke. In addition, the researchers targeted obtaining a stroke dataset from a health facility and categorizing the stroke through machine learning and mining algorithms. To show the influence of the risk elements on stroke projection, [21] also evaluated the client's computerized health records. The sorting exactness of the random forest, decision tree, and neural network over a thousand tests of the dataset of electronic health records were 0.7453%, 0.7431%, and 0.7502%, correspondingly. Moreover, the aptitude of machine learning models to evaluate fluid-attenuated inversion recovery and diffusion-weighted imaging of clients with stroke within twenty-four hours of stroke onset was assessed using automatic image processing techniques. Three machine learning approaches have been established to project the stroke onset for binary sorting, including support vector machine and random forest. The machine learning approaches were based on the specificity and sensitivity for recognizing clients in less than 4.5 hours and were related to individual readings of fluid-attenuated inversion recovery and diffusion-weighted imaging mismatch [22].

The main contribution of this study was to use logistic regression (LR) to implement the most accurate medical prediction system for the diagnosis of heart disease among many other studies that used the same dataset source and logistic regression by applying different preprocessing techniques such as SMOTE with different hyperparameters and correlation parameters to exclude less important features from the dataset.

## METHOD

The research employed a machine learning technique called logistic regression to predict strokes by using data from the Kaggle competition, which included 5110 participants. After downloading the dataset, the next step is to prepare the dataset to handle missing values, data scaling, performing label encoding, and balancing data. These steps are called "data preprocessing." The model is built based on a machine learning algorithm. The research is highly dependent on the logistic regression (LR) algorithm. The random state parameter is set to 15, which results in the best performance and one of the difference points from previous researches, in addition, based on the correlation

factor, the gender column was removed from the dataset for the training and testing stages, increasing the model's accuracy, and oversampling techniques were used to balance the data for the training stage. Here we chose to use SMOTE (synthetic minority oversampling technique) with a k-neighbor value of 50, which had a huge effect on testing and training, this was the key difference from previous research. After the model is built, five accuracy metrics are tested to evaluate the performance. The accuracy, precision, recall, F1 score, and area under curve (AUC) metrics are derived in this experiment to assess the effectiveness of the LR classifier. The 5110 datasets were divided into three groups: 70% for training, 30% for testing and validation. The data was split into two sections, one for learning or training a model and the other for model validation, and cross-validation was used to assess and contrast the results.

### Dataset Description

The scrutiny (critical observation) was grounded on a Kaggle dataset [23] of participants above eighteen years old. They were 5110 and attributed to machine learning approaches as described below.

- a. Age is the aspect where the participants were more than eighteen years old.
- b. Gender refers to the sex of the participants where the number of women was 2994 and men was 2115.
- c. The hypertension aspect referred to whether the participants had high blood pressure instances. The hypertensive participants were 9.75%.
- d. The heart disease feature got linked to whether the participants had heart disease issues. However, the percentage of participants who had heart issues was 4.03%.
- e. Ever married aspect represented the marital status of the participants, where 65.62% were married.
- f. Work type indicated the four different types of employment status: never worked (0.43%), government job (12.86%), self-employed (16.03%), and privately employed (57.24%).
- g. The residence type involved the living status of the participants, which was of two sorts, including 49.20% rural and 50.80% urban.
- h. The stroke aspect represented if the participants previously had a stroke. The records showed that 5.53% of the participants had suffered from a stroke.
- i. The smoking status aspect got categorized into three and captured the participants' smoking status. The categories included; formerly smoked at 17.32%, never smoked at 37.03%, and smoked at 15.44%.
- j. BMI was measured in Kg/m<sup>2</sup> [23].
- k. Age glucose level captured the average glucose level of the participants.

### Analysis Of Long-Term Stroke Risk

The preliminary dataset was detached into a test and training set, to evaluate the long-term peril of stroke. The risk aspects linked with stroke involve factors with which the machine learning approaches are filled to project the category of the new instance. Some factors leading to

stroke include cardiac structural abnormalities, abnormal heart rhythm, illegal drugs, high blood lipids, and cholesterol. For instance, high cholesterol levels lead to hardening or thickening of the arteries due to plaque buildup. The Plaque is a build-up of substances from a fluid, such as cholesterol in the blood vessels which consists of calcium, cholesterol, and fatty substances. In addition, damaged heart valves damage the heart in the long run, which later increases the peril of stroke. Furthermore, an increase in the number of red blood cells causes clots to form faster and thickens the blood. Thus, it increases the peril of a stroke. The evaluation targets are to design machine learning approaches that reach the area under curve and sensitivity, enabling the appropriate projection of stroke occurrences [8].

### Logistic regression (LR)

Logistic regression (LR) is a different technique that will be included in the suggested framework. It is a statistics binary classifier that was first created for binary issues and then expanded to deal with multi-class problems [12]. The output of the model is a binary variable, which indicates the likelihood that a certain incident would fall under the "Stroke" class and 1 captures the likelihood that an occurrence will belong to the "Non-Stroke" class of sensors. Following is the linear connection between model parameters and log-odds with base b [24]:

$$\log_b \frac{p}{1-p} = \beta_0 + \beta_1 f_{i1} + \dots + \beta_n f \quad (1)$$

Where (P) Probability of Success and (1-P) is Probability of Failure, while Estimating the values of betas involves the probability concept, odds and log odds.

The use of logistic regression simplifies the mathematics for determining how many factors or status, such as age, gender, height and the placement of advertisements, affect a particular outcome. The generated models can be used to evaluate the relative efficacy of various interventions for various classes, such as young versus old or male against female.

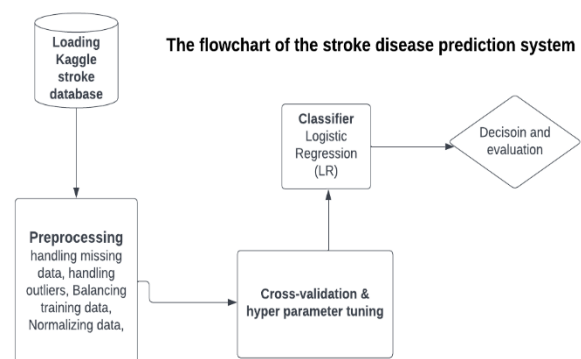


Figure 1. Framework of Proposed System

### Preprocessing

After inspecting dataset there was 201 null values for BMI column. The null values are filled by using the data column's mean. Then ID column is excluded from the dataset as it has no impact on data manipulation. Next correlation is performed on the whole dataset as shown in Figure 2 below.

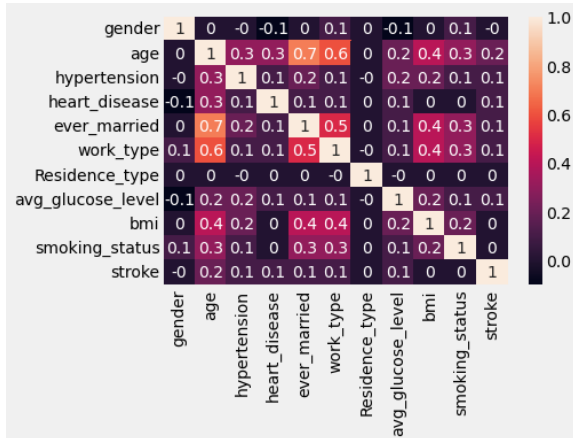


Figure 2. Finding Correlation of Dataset Columns

Figure 2 indicates that ever married, avg\_glucose\_level, heart disease, hypertension, age, and BMI are correlated positively with the target feature which is stroke. However, gender is negatively correlated with stroke. As a part of per-processing, from the above available dataset, the gender attribute has been excluded from this research.

Note: in Figure 2. 0 value means the correlation is below 0.0X but still there is a correlation. Unlike -0 which is less or equal to actual 0 value.

### Checking Outliers In Dataset

By checking the abnormal distance of some data values from other values, it is obvious that there are such data points that need to be handled, and to handle this issue we used graph and computed the nth percentile of the given data (array elements) along the specified axis to exploit outliers then statistically solved by iterating on all outlier data. Figure 3 exploits the outliers in the dataset, while Figure 4 shows the same dataset after handling the problem through statistical methods.

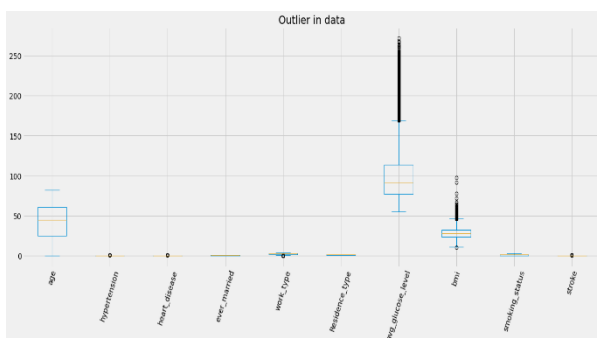


Figure 3. Detecting Outliers in Dataset

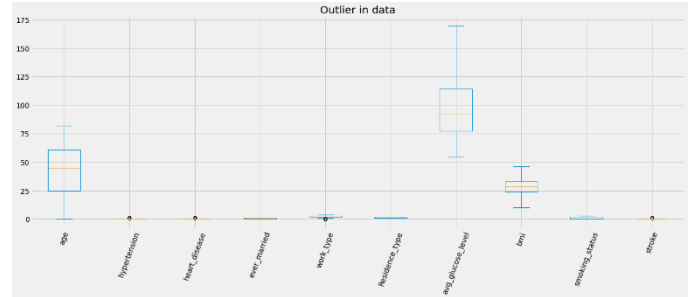


Figure 4. Handling Outliers in Dataset

### Checking Balance in Dataset

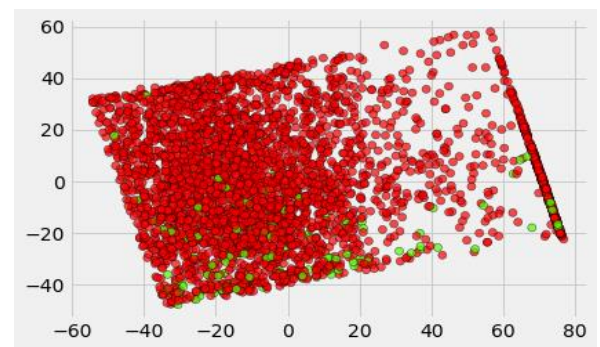


Figure 5. Dataset Imbalance Form (Before Oversampling)

Figure 5 indicates the number of samples from class 0 and class 1. It is obvious that the training data is imbalanced. To solve this problem, we have applied some oversampling techniques such as the Synthetic Minority Oversampling Technique (SMOTE) which is an algorithm that augments data by generating synthetic data points depending on the original ones [25]. The k\_neighbor parameter was set to 50, which resulted in the best performance. Figure 6 shows the same dataset after applying the SMOTE algorithm.

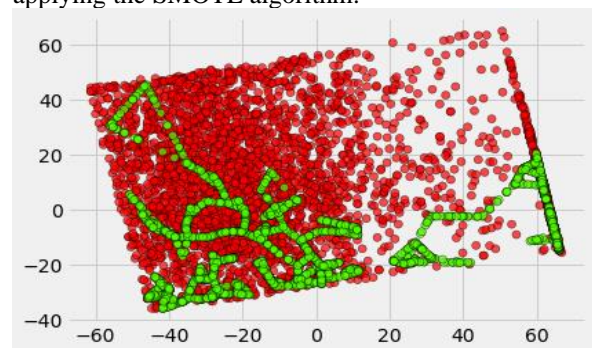


Figure 6. Dataset Balanced Form (After Applying Oversampling)

### RESULT AND DISCUSSION

As show in Table 1., The accuracy of the logistic regression model in the test data was discovered to be 0.86 percent correct. Precision was 0.875 percent, and recall, which showed that the LR model correctly identified the percentage of actual positive stroke cases, was 0.865 percent. The F1 score and AUC of our model are 0.87 percent and 0.93 percent, respectively. The



results show that the classifier can correctly predict occurrences based on the patterns used in the training activity as well as in Table 1. Our method achieve the best result compared to all other researchers who used the same database and LR method. The model can therefore be used to precisely predict potential strokes.

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN} \quad (2)$$

Where; TP=True Value  
 FP – False Positive  
 TN – True Negative  
 FN – False Negative

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \quad (3)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \quad (4)$$

$$F1Score = \frac{2xrecallxprecision}{recall+precision} \quad (5)$$

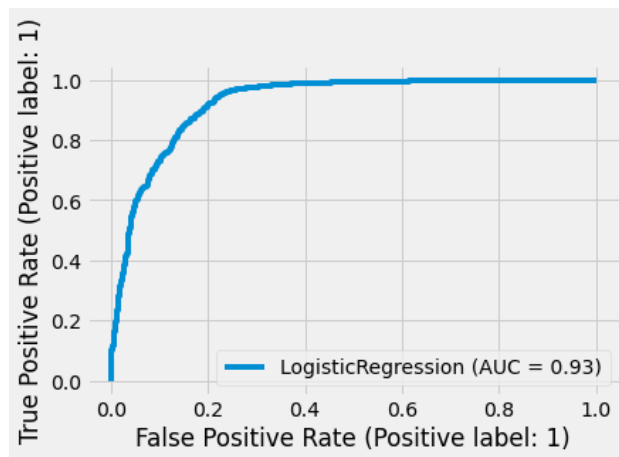


Figure 7. Area Under the Curve (AUC) Performance Metric for the Proposed System

Table 1. Result Comparison

L Models	recision	Recall	F-measure	AUC	Accuracy	References
LR	0.78%	0.78%	0.78%	0.78%	0.78%	[16]
LR	0.78%	0.78%	0.78%	Non	0.77%	[17]
LR	0.7%	0.76%	0.73%	Non	0.71%	[18]
R	0.79%	0.79%	0.79%	87.7%	0.79%	[19]
LR	Non.	Non.	Non.	Non	0.83%	[15]
LR	<b>0.88%</b>	<b>0.87%</b>	<b>0.87%</b>	<b>0.93%</b>	<b>0.86%</b>	<b>Ours</b>

In all criteria taken into account, our LR based model underneath the chosen base models was the most effective. Focusing on the AUC metric demonstrates that our model achieved the best results among all other LR based models, demonstrating that the model can successfully differentiate stroke from non-stroke cases with a high likelihood of 0.93 percent. The F-measure is a suitable ratio that can reveal the effectiveness (i.e., accuracy) of the machine learning techniques on the data. The F-measure shows that our model outperforms all other LR based models with the same dataset with a score of 0.87 percent. This study's use of a publicly accessible dataset poses a restriction. Unlike data from a hospital or institute, this data has a specific size and set of characteristics. Although the latter could provide more thorough health profiles of the participants and richer information, accessing such data is typically tedious and challenging due to privacy concerns.

### CONCLUSION AND SUGGESTION

A stroke threatens an individual's life and should be treated or prevented to dodge unprotected complications. Currently, with the swift evolution of machine learning, decision-makers, medical experts, and clinical providers can execute the developed approaches to discover relevant aspects of stroke instances and evaluate the respective risk or probability [26]. Therefore, machine learning can assist in mitigating the severe consequences and early stroke prediction. This scrutiny explores the impact of different machine learning algorithms to recognize the most appropriate feature for projecting stroke grounded on various aspects that seizes the participant's contours. The healthcare sector generates enormous amounts of complicated data using data mining techniques about patients, healthcare resources, diagnosis of diseases, electronic records of patients, hospital instruments, etc. [22]. For the diagnosis of stroke patients, many research used logistic regression, Results indicate that, in comparison to the other five LR based model, our model can be a useful tool for predicting the occurrence of stroke with the accuracy of 0.86 percent, an AUC of 0.93 percent and an F-measure of 0.87 percent, the model can distinguish itself from other models and outperforms the other methods.

### REFERENCES

[1] T. Tazin, M. N. Alam, N. N. Dola, M. S. Bari, S. Bourouis, and M. Monirujjaman Khan, "Stroke Disease Detection and Prediction Using Robust Learning Approaches," *Journal of Healthcare Engineering*, vol. 2021, 2021.

[2] V. Tutwiler, A. D. Peshkova, I. A. Andrianova, D. R. Khasanova, J. W. Weisel, and R. I. Litvinov, "Contraction of blood clots is impaired in acute ischemic stroke," *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*, vol. 37, no. 2, pp. 271–279, 2017.

- [3] P. B. Gorelick, "Alcohol and stroke.," *Stroke*, vol. 18, no. 1, pp. 268–271, 1987.
- [4] K. Reynolds, B. Lewis, J. D. L. Nolen, G. L. Kinney, B. Sathya, and J. He, "Alcohol consumption and risk of stroke: a meta-analysis," *Jama*, vol. 289, no. 5, pp. 579–588, 2003.
- [5] J. Alberto and T. Rodríguez, "Stroke prediction through Data Science and Machine Learning Algorithms," *no. ML*, 2021.
- [6] M. Fatahi and O. Speck, "Magnetic resonance imaging (MRI): A review of genetic damage investigations," *Mutation Research/Reviews in Mutation Research*, vol. 764, pp. 51–63, 2015.
- [7] C. Sharma, S. Sharma, M. Kumar, and A. Sodhi, "Early Stroke Prediction Using Machine Learning," in *2022 International Conference on Decision Aid Sciences and Applications (DASA)*, 2022, pp. 890–894.
- [8] K. G. Dinesh, K. Arumugaraj, K. D. Santhosh, and V. Mareeswari, "Prediction of cardiovascular disease using machine learning algorithms," in *2018 International Conference on Current Trends towards Converging Technologies (ICCTCT)*, 2018, pp. 1–7.
- [9] J. F. Medina-Mendieta, M. Cortés-Cortés, and M. Cortés-Iglesias, "COVID-19 forecasts for Cuba using logistic regression and gompertz curves," *MEDICC review*, vol. 22, pp. 32–39, 2022.
- [10] R. Xiao, X. Cui, H. Qiao, X. Zheng, and Y. Zhang, "Early diagnosis model of Alzheimer's Disease based on sparse logistic regression," *Multimedia Tools and Applications*, vol. 80, no. 3, pp. 3969–3980, 2021.
- [11] P. Johnson *et al.*, "Genetic algorithm with logistic regression for prediction of progression to Alzheimer's disease," *BMC bioinformatics*, vol. 15, no. 16, pp. 1–14, 2014.
- [12] S. Nusinovic *et al.*, "Logistic regression was as good as machine learning for predicting major chronic diseases," *Journal of clinical epidemiology*, vol. 122, pp. 56–69, 2020.
- [13] A. S. Abdalrada, O. H. Yahya, A. H. M. Alaidi, N. A. Hussein, H. T. Alrikabi, and T. A.-Q. Al-Quraishi, "A predictive model for liver disease progression based on logistic regression algorithm," *Periodicals of Engineering and Natural Sciences (PEN)*, vol. 7, no. 3, pp. 1255–1264, 2019.
- [14] W.-W. Chang, S.-Z. Fei, N. Pan, Y.-S. Yao, and Y.-L. Jin, "Incident Stroke and Its Influencing Factors in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus and/or Hypertension: A Prospective Cohort Study," *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, vol. 9, 2022.
- [15] V. Bandi, D. Bhattacharyya, and D. Midhunchakkravarthy, "Prediction of Brain Stroke Severity Using Machine Learning.," *Rev. d'Intelligence Artif.*, vol. 34, no. 6, pp. 753–761, 2020.
- [16] G. Sailasya and G. L. A. Kumari, "Analyzing the performance of stroke prediction using ML classification algorithms," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 12, no. 6, 2021.
- [17] A. A. Ali, "Stroke prediction using distributed machine learning based on Apache spark," *Stroke*, vol. 28, no. 15, pp. 89–97, 2019.
- [18] M. S. Azam, M. Habibullah, and H. K. Rana, "Performance Analysis of Various Machine Learning Approaches in Stroke Prediction," *International Journal of Computer Applications*, vol. 175, no. 21, pp. 11–15, 2020.
- [19] E. Dritsas and M. Trigka, "Stroke risk prediction with machine learning techniques," *Sensors*, vol. 22, no. 13, p. 4670, 2022.
- [20] Z. Liu, C. Yang, X. Wang, and Y. Xiang, "Blood-based biomarkers: a forgotten friend of hyperacute ischemic stroke," *Frontiers in neurology*, p. 797, 2021.
- [21] C. S. Nwosu, S. Dev, P. Bhardwaj, B. Veeravalli, and D. John, "Predicting stroke from electronic health records," in *2019 41st Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*, 2019, pp. 5704–5707.
- [22] H. Lee *et al.*, "Machine learning approach to identify stroke within 4.5 hours," *Stroke*, vol. 51, no. 3, pp. 860–866, 2020.
- [23] Kaggle, "Stroke Prediction Dataset," *Kaggle*. <https://www.kaggle.com/datasets/fedesoriano/stroke-prediction-dataset> (accessed Sep. 11, 2022).
- [24] R. E. Wright, "Logistic regression.," 1995.
- [25] N. V. Chawla, K. W. Bowyer, L. O. Hall, and W. P. Kegelmeyer, "SMOTE: synthetic minority over-

sampling technique,” *Journal of artificial intelligence research*, vol. 16, pp. 321–357, 2002.

- [26] M. J. O’Donnell *et al.*, “Global and regional effects of potentially modifiable risk factors associated with acute stroke in 32 countries (INTERSTROKE): a case-control study,” *The lancet*, vol. 388, no. 10046, pp. 761–775, 2016.

# E-Course Adviser for Students in Tertiary Institutions: An Expert System Design Approach

Emmanuel Etuh<sup>1</sup>, Deborah U Ebem<sup>2</sup>, Zayyanu Umar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Mathematics/Statistics/Computer Science, Kwararafa University, Wukari, Taraba State, Nigeria

<sup>2</sup>Department of Computer Science, University of Nigeria Nsukka

<sup>3</sup>Department of Computer Science, Waziri Umaru Federal Polytechnic, Birnin-kebbi, Kebbi State, Nigeria

e-mail: emma.etuh@gmail.com<sup>1</sup>, Deborah.ebem@unn.edu.ng<sup>2</sup>, zayyanumar1@yahoo.com<sup>3</sup>

\*Corresponding author: E-mail: emma.etuh@gmail.com

**Abstract:** *Course adviser in tertiary institution guides students on course enrolment which is part of the registration process for students. It is a phase where a student formally enrolls for requisite courses in a particular semester. Students on gaining admission are required to enroll into courses offered in their chosen programme of study every semester progressively with certain credit limits in each semester. The courses are arranged in an ascending order of complexity such that the criterion for registering for a higher course is to have passed the lower prerequisite course(s). Academic advisers are appointed for students to guide them on course enrolment but due to human factor, a lot of students end up registering for inappropriate courses which leads to inefficiency in career. This research work developed a model that classifies students as either “registrable” Or “not registerable”. Multi-layered Feedforward Neural Networks was used to develop the model that will classify students. The dataset used consists of 150 records, 4 input layers, one hidden layer, and 1 output layer. The train/test split of the dataset was in the ration of 80:20. The Networks was trained for 2000 epochs. The accuracy of the model was 0.97. If a student fails more than 15 credit hours of registered courses, such student will be considered “not registerable” and hence redirected to the expert adviser for proper guidance on the course(s) to register.*

**Keywords:** *Academic Adviser Mode;, Feedforward Neural Network; Counseling; Course Registration; Expert Career Guidance*

## INTRODUCTION

Course enrolment in tertiary institution is part of the registration process a student goes through every semester to register for courses in a particular semester. It is a phase in the registration process where a student formally enrolls for eligible courses in a particular semester. Each course a student registers for is averagely weighted depending on the lecture hours spent on the course in a week to be either 1, 2, 3 or more credit unit(s) [1].

Candidates admitted into tertiary institutions are required to complete a minimum of 150 units to qualify for graduation. The 60 unit of the credit load must come from the student's core discipline. This requirement is set by a body that governs university education system called the National Universities Commission (NUC) [1].

These units are spread across sessions and semesters depending on the course of study. Students on gaining admission are required to enroll into courses offered in their chosen programme of study every semester with not more than 24 credit units in a particular semester. The programme is structured into sessions and further divided into semesters.

The courses are arranged in an ascending order of complexity such that the criterion for registering a higher course is to have passed the lower prerequisite course(s), hence, enrolment for a higher course is based on the condition that the student has passed the required course(s). Academic advisers are appointed for students who are expected to guide the students on course

enrolment. The task of advising though crucial is tasking and complex. Student advising is an important and time-consuming effort in academic life [2]. But due to human factors and complexity of advising, a lot of students end up registering for courses they are not qualified to take. Also, a study in [3] observed that improper and untimely advising or computation of results may hinder a student from timely graduation.

The current system of academic advising is manually done where a level adviser is appointed to guide students at each level of their academic progression. Students are expected to interface with the appointed level adviser to receive adequate guidance on course registration.

There are several drawbacks to this manual academic advising approach as each level adviser is also an academic staff saddled with lecturing and other administrative duties as occasion demands. According to a researcher, paper or manual registration also hampers prompt dissemination of relevant academic and managerial information [4]. The main problem faced by students is how to take the right decision in relation to their academic schedule based on available information [5] as provided by their academic adviser.

The design of an E-Course enrolment system if adopted and implemented will go a long way to helping the students to register appropriately for expected course(s) at each level and semester(s) to ensure smooth and efficient sail through their academic journey. Automated registration system streamlines the application, registration, and monitoring of students in a

school [6]. The design of this system will have a dual positive effect as level academic advisers will be relieved of this tasking activity of student advising thereby helping them to channel their strength to other demanding role in the institution while on the other hand students will be promptly and adequately guided on the right enrolment that will ensure timely graduation.

The design of an expert career guidance model to intelligently advise tertiary institution students on appropriate course(s) to register each semester will therefore assist the students in registering appropriately for requisite course(s) at each level and semester to ensure smooth sail through their academic journey to ensure quality output of graduates that are fit and well equipped for the world-of-work.

#### **Requirement Gathering**

To understand the requirements for the conceptualized system, two key activities necessary for requirement gathering are literature review and interview. Literature review of existing related literature was carried out to give the needed background and direction for the analysis and design of the new system. Also, interview with course advisers who are the domain expert for course registration was carried out to guide the design of the proposed conceptual framework.

#### **Review of Existing Literatures**

Several Decision Support Systems (DSS) and Expert Systems (ES) have been proposed in literature for automated computer assisted course enrolment. Some of them are stand-alone system, some are web-based without intelligence, and others are rule-based [7]. Some of the related literature reviewed are presented in this section.

Universal Electronic Student Course Registration Model was developed by [4]. This model

comprehensively addresses faculty base registration in a unified framework to eliminate organizational resource wastage. Chidinma in [8] designed a course registration and result processing system to facilitate the student's course registration and processing of their examination results. The system automates the processes for result processing and manual course registration. Rajput in [5] proposed an "Intelligent Counselor : An Intelligent Advisory System" to advise students on courses and colleges to register for based on their abilities. The proposed system was developed for Gujarat Online Admission Registration System in India using multi-layer feed forward Neural Network technology. Roushan *et al* in [9]. A web-based counseling application was designed to guide students and decision makers in career development and decision making. The application serves as an alternative guidance and individual career development for students [17]. It included career knowledge, planning and alternative options from an expert tool based on knowledge and rule to provide the solutions on student's career decisions

The challenge with some of the rule-base design is that some domain experts find it difficult to communicate what they knew to engineers, while engineers, in turn, find it difficult to know what questions to ask and what to make of the answers [11]. Artificial Neural Network (ANN) has been applied to solving complex systems. ANN uses knowledge of how man's brain systems execute information to solve pattern recognition related problems [12]. Table 1 presents the summary of the reviewed related literatures with their goals, major contributions, and weaknesses.

Table 1. Summary of Literature Review

Author	Title	Goal	Contribution	Weakness/Gap
Roushanet al [10]	University Course Advising: Overcoming the challenges using decision support system	Build a support system to assist course adviser	Developed an online course advise support system to assist manual course advising process by academic advisers	Customized system for schools in Bangladesh. Support system that must be used alongside academic adviser
Ejiofor and Uko [4]	Universal Electronic Student Course Registration Model (U-ECRM)	Automate course registration system	The system was automated, eliminate organizational resources wastage (manpower and materials like paper)	Lack intelligence does not ensure adequate guidance to the student on courses to register. Does not enforce pre-requisite registration
Chidinma A M [9]	Course Registration and Result Processing System in Computer Science Department University of Nigeria Nsukka	Automate course registration and result processing system	The system was automated both students' result processing and course registration	The design was customized only for the department of Computer Science, University of Nigeria Nsukka. Not generic. Not an expert system.
Chaka and Mungadzi [6]	An Implementation of an Online Based Registration System in Tertiary Institutions in Zimbabwe	Design online registration system for tertiary institutions	The system helps the university authorities in improving their operations in terms of having up to date records where customized reports can be generated	The system handles basic student registration. Does not guide students on detailed course registration intelligently
Estevez et al [11]	A model for a web-based course registration system	Design enhanced web-based course registration system	Iterative approach to designing a web-based course registration system	Does not guide students. The system handles basic student registration. Does not guide students on detailed course registration intelligently
Rajput [5]	Intelligent Counselor: An Intelligent Advisory System	Design Intelligent Decision Support Systems (IDSS)	Advises students on courses and colleges to register for based on their abilities	Customized for Gujarat Online Admission Registration System
Daramola et al [12]	Implementation of an Intelligent Course Advisory Expert System	Design and implementation of an intelligent Course Advisory Expert System (CAES)	Uses a combination of rule-based reasoning (RBR) and case-based reasoning (CBR) to recommend courses that a student should register in a specific semester	Rule based advising are always limited by the knowledge of the knowledge engineer
Singh [13]	Development of Online Student Course Registration System	Automate registration process for student registration	Eliminate physical human interaction and make the registration process accessible anywhere to the student	The process automation lack intelligence for course advising

### Interview with Domain Expert

The domain experts are the level advisers in tertiary institutions. They are saddled with the responsibility of guiding students on course registration to ensure appropriate registration of courses at that level based on the student's progression. To design the expert system, an interview with course adviser who is the domain expert was staged to extract the needed knowledge on the progression of course registration steps. This forms the basis for the design of the E-course adviser expert system as documented in the "as-is" system.

### METHODOLOGY

The design of the expert course adviser model was developed with intelligence using machine learning paradigm particularly Feed Forward Neural Network (FFNN). FFNN is a left to right unidirectional ANN that mimics the neuron of human brain in reasoning to make adequate inference based on input signal(s) of the pattern recognition problem. It learn by the training given to it and produce output accordingly [5].

The dataset used for model development was generated from the past results of graduated students of the department of Mathematics, Statistics, and Computer Science, Kwara University. The data comprises of 150 sets with 4 attributes. The attributes are the Total Credit Registered (TCR) which is the total credit hour the student registers for the semester, Total Credit Earned (TCE) which are the total number of passed courses, Total Credit Failed (TCF), and the Grade Point Average (GPA). The data was preprocessed and split into a training/testing set.

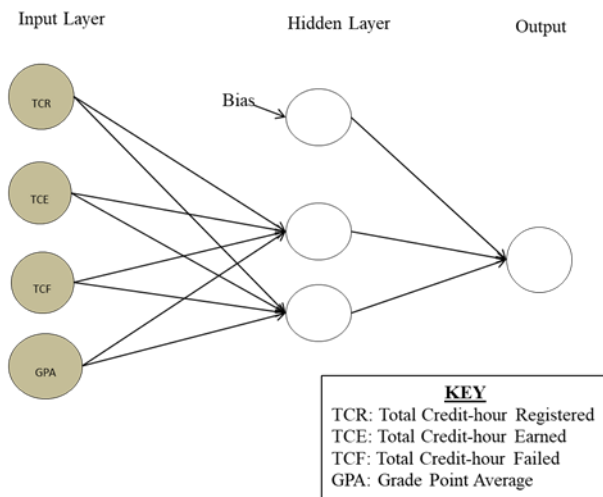


Figure 1: E-Course Adviser Neural Network (EANN)

## SYSTEM ANALYSIS AND DESIGN

### As-Is System

Most Universities currently use manual course registration system. Depending on the structure of the institution, the students on resumption are expected to pick up their course form in duplicates from their respective faculties and proceed to department for registration.

The following are the procedure for course registration as used by the level adviser to guide students on course enrolment:

- 1) A new student registers for prescribed courses directly after completing required clearance. Existing students on the other hand check the results of previous session's semester to know if there are carry-over course(s).
- 2) If there is no carry-over, the student fills in the course registration form with the entire level/semester courses in duplicates for signing. But if the student has a carry-over, the student will be advised appropriately by the academic adviser to register the carry-over courses first before adding the current level course(s).
- 3) To complete the course registration process, after signing the course form, a copy is submitted to the department, faculty, and exams and record unit respectively or any other unit(s) depending on the structural arrangement of the institution.

### To-Be System

Many institutions have web portals that enable students to pay fees and perform registration to some extent electronically. This functionality of the web portal can be extended to include E-Course registration on the portal of the institution to replace the manual course advising and registration system.

The E-Course Registration System will:

- 1) Check the previous level result of the semester the student is registering for.
- 2) Check for carry-over courses.
- 3) If the carry-over courses are more than the carry-able limit AND  $GPA < 1.5$ , AND the level is  $> 200$ , the student is advised to withdraw.
- 4) If the carry-over courses  $\geq$  carry-able limit AND  $GPA < 1.5$ , AND the level is  $\leq 200$ , the student is placed on probation (can only register the previous level(s) failed courses).
- 5) If the carry-over courses  $<$  carry-able limit AND the  $GPA < 1.5$ , the student is allowed to register all the carryover courses first, then the current level/semester courses with strong advice to sit-up.
- 6) If no carry-over, the student can then fill the E-Course registration form with all the level/semester courses; first with the core courses and the preferred elective courses.
- 7) The student completes the registration process and submits it automatically.
- 8) The student can then print and keep the registered course-form for record purposes.

Several tools available for the design of a conceptualized system are: process modeling tool[13], a typical example is the Integration Definition for Function Modeling (IDEF0) [14];UML diagram, some of them are Use Case and Data Flow Diagram.

They are used to expose the system specifications used by the programming team during implementation.

**Unified Modeling Language (UML): Use Case**

UML is a standard tool used to depict Object Oriented Programming system design. Use case explains the user’s interaction with the system, they are very helpful tools used to understand user requirements [13]. The four major components of the UML Use Case diagram are: the actors, the system, use cases, and their relationships. Two actors employed in the design are the primary actor, which is the student that initiates activity

in the system, and secondary actor which is the E-course expert adviser that responds to the student by advising.

The student actor can login, check result of the previous semester, register courses for the new semester, print course form, and logout. The relationships are represented by the lines and arrows to reflect the primary, included, and extended relationships between the actors and the system.

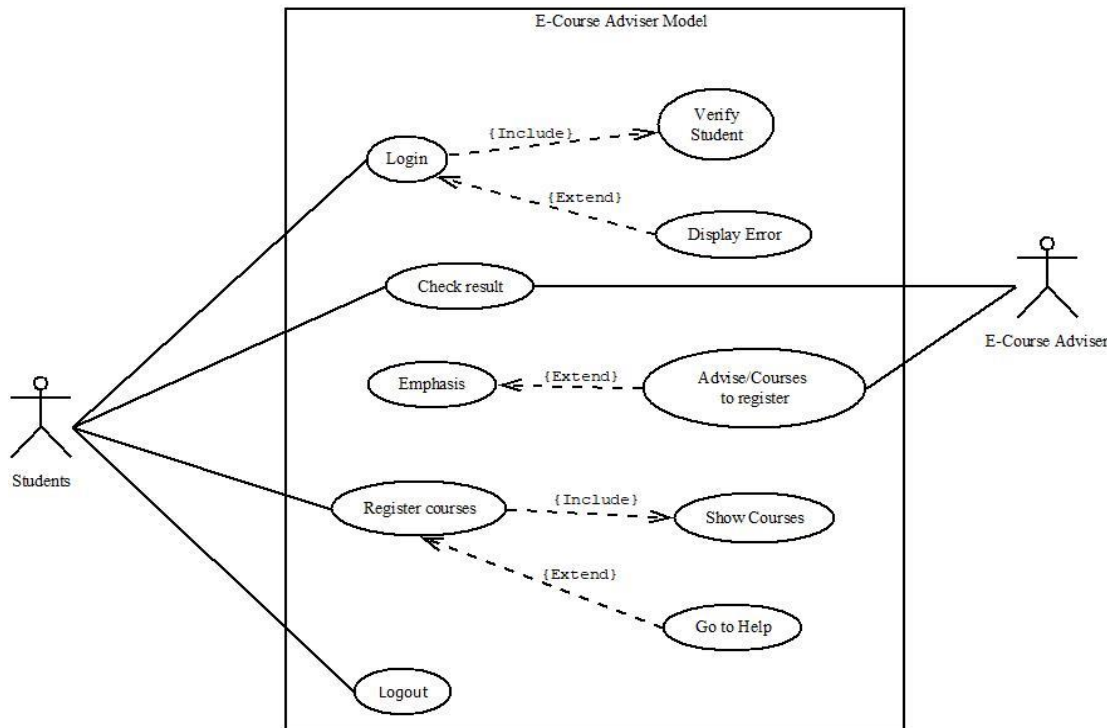


Figure 2. The Use Case Diagram

**Data Flow Diagram**

The Data Flow Diagram (DFD) of the E-Course Adviser is a diagram that shows contextually the flow of information from the external entities to the system. It is a contextual diagram that depicts the workings of E-Course Adviser System under design. It shows the entire system in context with its environment, the overall business process as just one process with the data flows to and from external entities. External entities are Student, Level Adviser, Departmental Adviser (HoD), and Faculty Adviser. Fig 3 shows the DFD of E-Course Adviser Expert System.

The level 0 diagram or level 0 DFD shows all the processes at the first level of numbering, the data stores, external entities, and data flows among them. The purpose of the level 0 DFD is to show all the major high-level processes of the system and how they are interrelated. All process models have one and only one level 0 DFD. The contextual level diagram when exploded gives detailed view of activities of each external entity. The four external entities that interact with the system are: Students, Level Adviser, Departmental Adviser (HoD), and Faculty Adviser. The processes and data flow for each entity is depicted in the level 0 diagrams labeled.



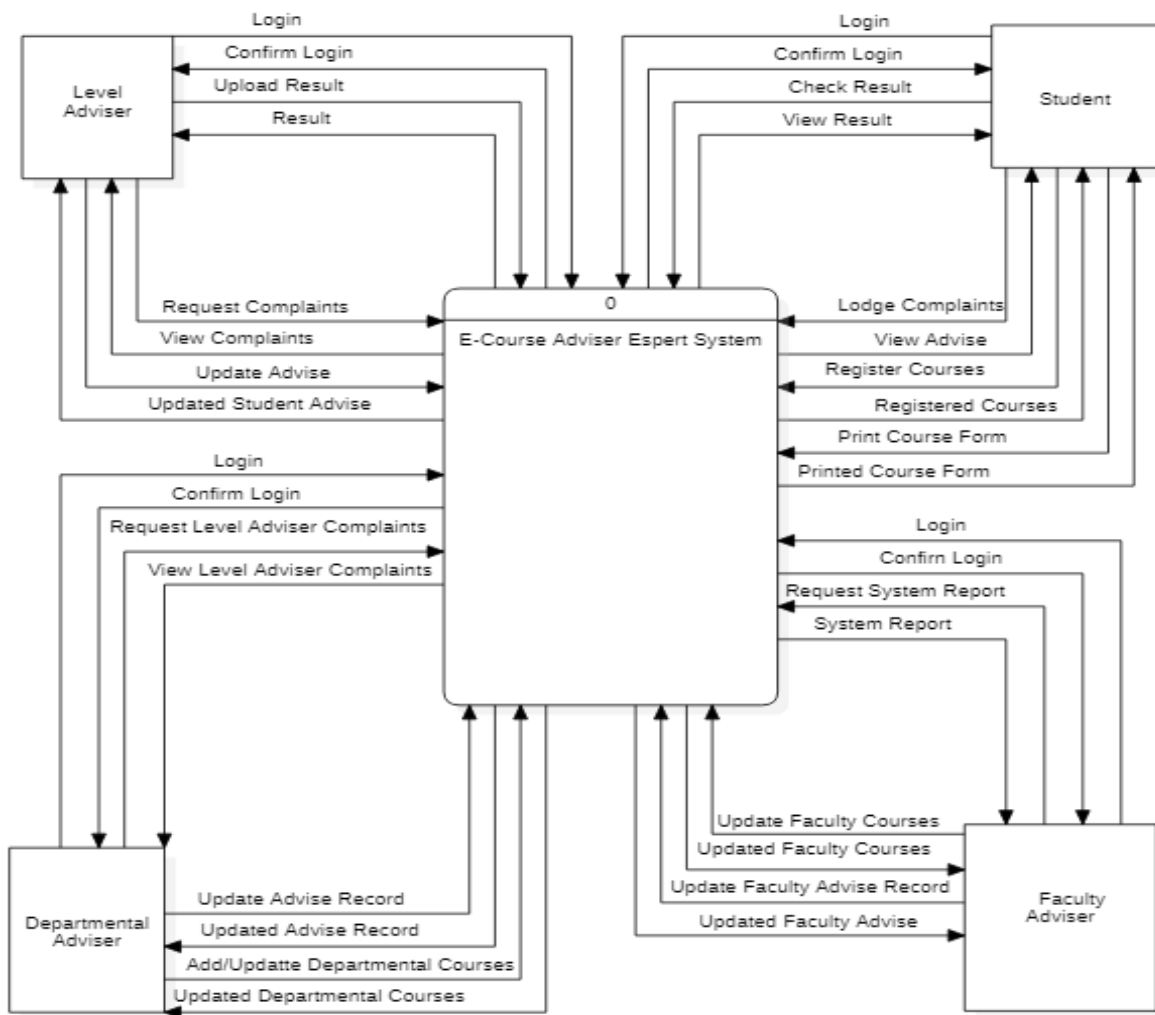


Figure 3. The DFD Contextual Level Diagram

The students are expected to login to the system and check their result for the semester, view the expert advice based on the student’s performance before proceeding to register for the new semester. In the case of irregularities with the result, the student is expected to lodge a complaint to the system which will be submitted and attended to by the system admin.

The activities of the level adviser initiate processes and response to the processes as the level adviser engages the system.

The HoD responds directly to any complaints from the level adviser, upload students’ results to the system, accesses the knowledge base to update questions asked, upload courses for the department, and updates the knowledge base where necessary.

The data flow diagram shows the activities of the faculty adviser with the expert system. The faculty adviser accesses the knowledge base, requests for system

report, respond to complaints, and update the faculty information for academic guidance.

### Architectural Framework

The conceptual design of the E-course adviser comprises of three tiers which are the student tier, the solution tier, and the expert tier. The student can interact with the system through a designed student user interface to gain access to the E-course adviser system. The solution tier securely makes the advising unique by implementing student authentication through user login where credentials are supplied. If the login is successful, the student will be redirected to check the result of the previous semester and will be advised accordingly based on the student’s performance. The expert tier checks through the student’s previous result to intelligently and autonomously guide the student on the courses the student is expected to register for in the new semester.

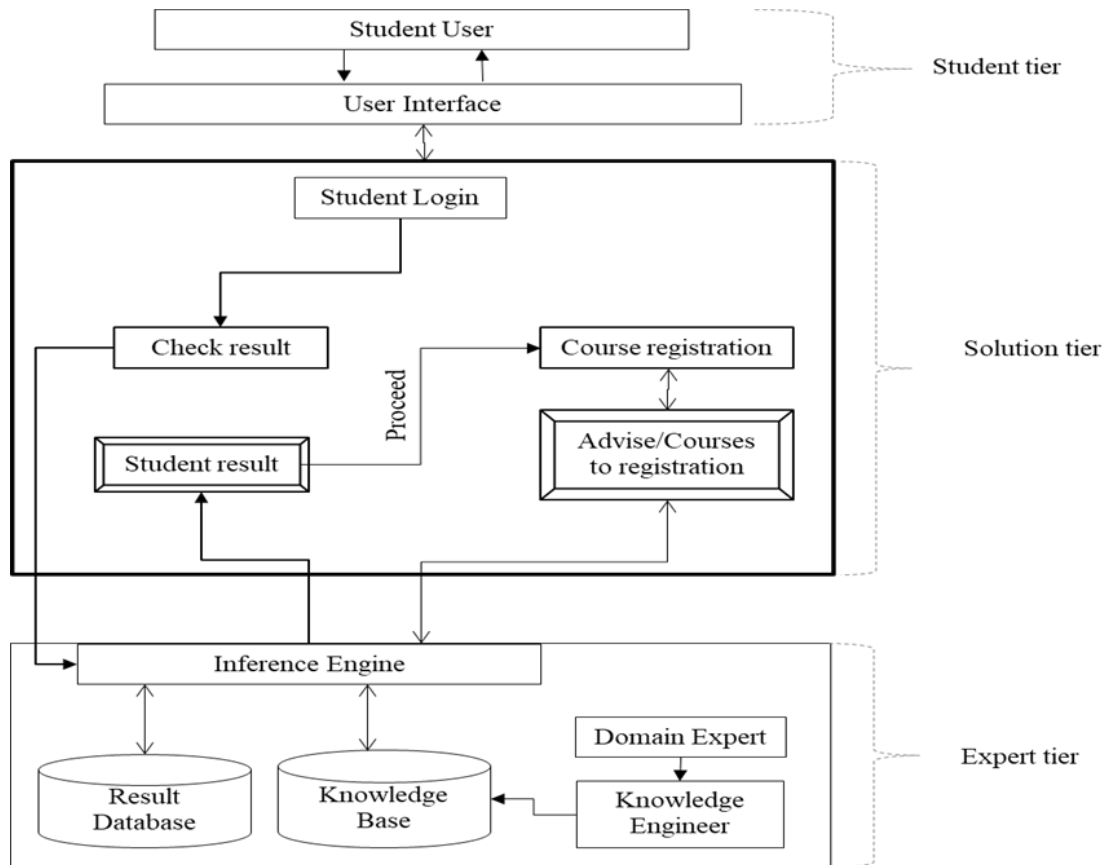


Figure 4: E-Course Adviser Framework

**Flow chart**

In Figure 5, an admitted student is expected to login to register for semester courses. The student cannot register for a requisite course without meeting the pre-requisite for that course, semester or level. The system checks properly to ensure that the student has cleared the lower courses before taking any higher one using the algorithm presented. After login, the student chooses the

level and semester of registration which is confirmed by the system to ensure the student is qualified to register for that level and semester. The student checks the result and lodge complain if necessary and receives automatic response from the expert system before proceeding to register for the semester courses based on the advice of the expert system. Finally, the student can now print the registered course form and keep for record purpose.

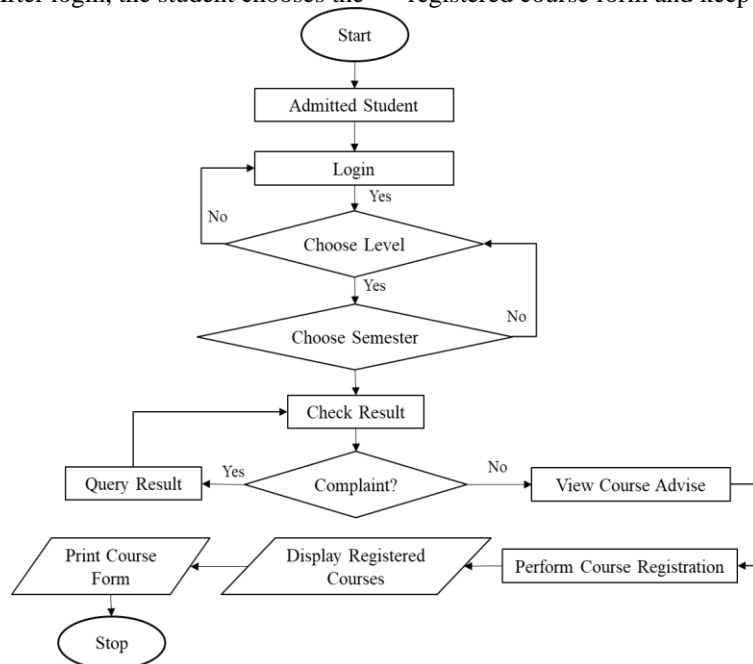


Figure 5: Design flowchart

## RESULT AND DISCUSSION

This research used Multi-layered Feedforward Neural Networks to classify students as “registerable” and “not registerable”. The dataset used consists of 150 records, 4 input layers, one hidden layer, and 1 output layer. The train/test split of the dataset was in the ration of 80:20. The Networks was trained for 2000 epochs. The accuracy of the model was 0.97. If a student fails more than 15 credit hours of registered courses, such student will be considered “not registerable” and hence redirected to the expert adviser for proper guidance on the course(s) to register.

Traditionally in the current system, academic advisers are appointed for students who are expected to guide them on course enrolment but due to human factor, a lot of students end up being misguided. The design of E-course enrolment expert system has become indispensable to help the students register appropriately for expected course(s) at each level and semester to ensure smooth and efficient academic pursuit. The student is expected to register and have a login detail as shown in Figure 6. After a successful login, the student will be asked to enter the unique identity to be able to check the registration status as shown in Figure 7. The student’s registration link will be enabled once the status changes to “registrable”, else, the student will be denied access to registration as shown in Figure 8. It is the predicted output of the user status.

The design, if adopted by tertiary institutions, will drastically reduce the number of academic dropouts and ill-trained graduates with poor performance which emanate from inappropriate registration. The network performed very well at the end of the training and testing.

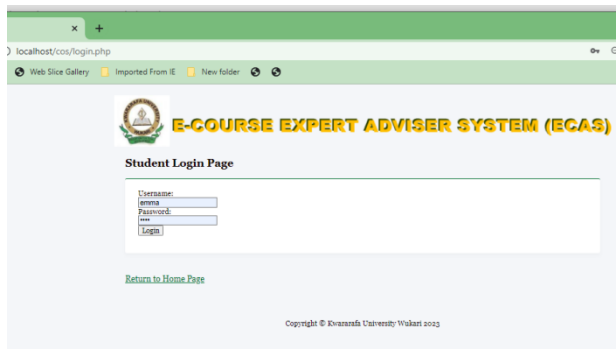


Figure 6: Student Login Page

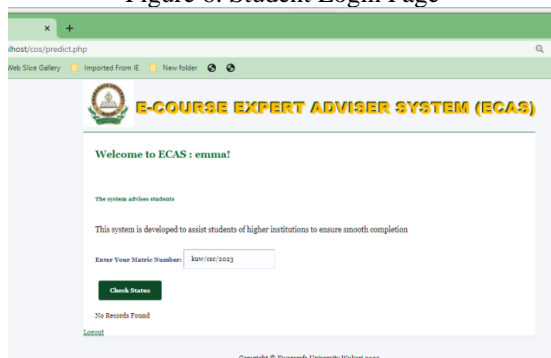


Figure 7: Student Registration Status

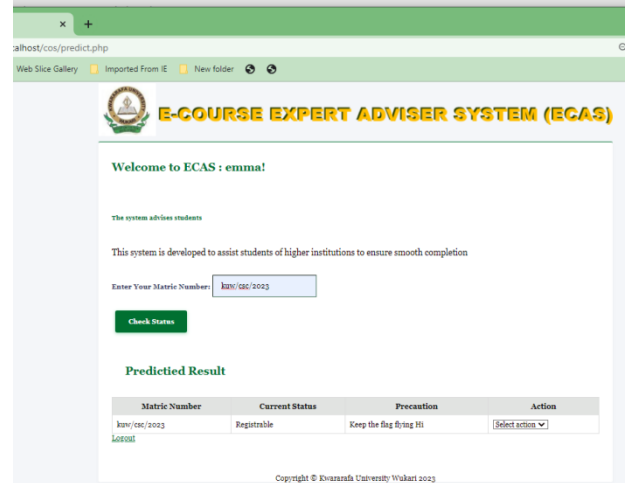


Figure 8: Predicted Result

## CONCLUSION SUGGESTION

The design of E-Course Adviser System in tertiary institutions is highly necessary to guide students on course enrolment to ensure appropriate registration of the right courses to guarantee effective studentship. It will give directions to the students on the requisite courses to register at appropriate level/semester. The benefits cut across all the stakeholders in higher institutions that will use the system if developed. Firstly, it would save the institution the cost of producing manual registration materials with easy access to student registration data. Secondly, the institution could re-channel the staff for registration and student advising to other demanding sectors of the institution. On the part of the students, it would eliminate the stress of manual registration and it would eliminate errors in registration that lead to student’s poor performance and eventual withdrawal. Moreover, it would eliminate data duplication, redundancy, and inconsistency with the manual or semi-manual system. E-course adviser would maximize time, efficiency, consistency, and transparency in guiding the students towards a successful career.

## REFERENCES

- [1] NUC, *Benchmark Minimum Academic Standards for Undergraduate Programmes in Nigerian Universities*. Abuja, Nigeria: National Universities Commission, 2007.
- [2] E. A. Afify and M. M. Nasr, “A Proposed Model for a Web-Based Academic Advising System,” *Int. J. Adv. Netw. Appl.*, vol. 9, no. 2, pp. 3345–3361, 2017.
- [3] F. M. Innocent, A. Y. Gital, and I. N. Sitlong, “Course Advisory and Results Expert System (CARES): An Implementation of FMI Course Auto-Scheduling,” *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 179, no. 5, pp. 1–2, 2017.
- [4] C. I. Ejiofor and O. E. Uko, “Universal Electronic Student Course Registration Model (U-ESCRM),” *Am. Sci. Res. J. Eng. Technol. Sci.*, vol. 40, no. 1, pp. 1–5, 2018.

- [5] A. C. Rajput, "Intelligent Counselor: An Intelligent Advisory System," *Int. J. Sci. Technol. Eng.*, vol. 1, no. 9, pp. 1–6, 2015.
- [6] P. Chaka and F. S. Mungadzi, "An Implimentation of an Online Based Registration System in Tertiary Institutions in Zimbabwe," *Int. J. Eng. Res. Technol.*, vol. 2, no. 10, pp. 4011–4040, 2013.
- [7] E. Etuh, F. S. Bakpo, Z. Umar, A. E. Omolara, and O. I. Abiodun, "Development of Career Counselling Model for Choice of Courses in Tertiary Institutions using Machine Learning Algorithm," in *The role of science in attaining the sustainable development goals*, 2020.
- [8] A. M. Chidimma and M. . Okoronkwo, "Course Registratona and Result Processing System in Computer Science Department University of Nigeria Nsukka," Nsukka, 2015.
- [9] T. Roushan *et al.*, "University Course Advising: Overcoming the challenges using decision support system," in *16th Int'l Conf. Computer and Information Technology*, 2013, no. August 2016, pp. 13–18.
- [10] Irwan, Gustientiedina, Sunarti, and Y. Desnelita, "Counseling Model Application: A Student Career Development Guidance for Decision Maker and Consultation," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2017, pp. 1–7.
- [11] M. Kubat, *An Introduction to Machine Learning*, 2nd ed. USA: Springer, 2017.
- [12] O. I. Abiodun *et al.*, "Comprehensive Review of Artificial Neural Network Applications to Pattern Recognition," *IEEE Access*, vol. PP, no. February 2017, p. 1, 2019.
- [13] A. Dennis, B. H. Wixom, and R. M. Roth, *System Analysis & Design*, 5th ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2012.
- [14] FIPS 183, *Integration Definition for Function Modeling (IDEF0)*, Publications, Federal Information Processing Standards. Washington, DC: U.S Department of Commerce, 1993.

# Penerapan Algoritma Copeland Score Sebagai Penunjang Penerimaan Beasiswa KIP Di Kampus Institut Bisnis dan Teknologi Indonesia

I Nyoman Tri Anindia Putra<sup>1</sup>, I Gede Iwan Sudipa<sup>2</sup>, I Putu Candra Jumariana<sup>3</sup>, Yohana Jun<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Teknik Informatika, Institut Bisnis dan Teknologi Informasi, Denpasar Selatan, Bali, Indonesia  
e-mail: trianindiaputra@instiki.ac.id<sup>1</sup>, iwansudipa@instiki.ac.id<sup>2</sup>, putucc588@gmail.com<sup>3</sup>,  
annjhun0004@gmail.com<sup>4</sup>

\* Penulis Korespondensi: E-mail: trianindiaputra@instiki.ac.id

**Abstrak:** Sistem Pendukung Keputusan adalah metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja organisasi atau bisnis di bidang sistem informasi berbasis komputer (manajemen pengetahuan). Institut Bisnis Teknologi Informatika (INSTIKI) merupakan salah satu lembaga pendidikan penyalur beasiswa dengan melakukan pengisian formulir melalui *Google Form* karena belum ada penerapan metode yang sistematis dan objektif dalam pemilihan penerima beasiswa sehingga cenderung bersifat subjektif. Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan sistem yang terkomputerisasi dalam menetapkan penerima beasiswa melalui penyeleksian menggunakan metode Copeland Score. Metode ini memiliki beberapa kelebihan, yaitu konsepnya yang mudah dimengerti dan sederhana. Hasil penelitian adalah hasil perancangan sistem pendukung keputusan penerimaan beasiswa yang menerapkan metode Copeland Score.

**Kata Kunci:** Beasiswa; Copeland Score; Mahasiswa; Penerimaan; Spk

**Abstract :** *Decision Support Systems, or often called DSS, is a method that can be used to improve organizational or business performance in the field of computer-based information systems (knowledge management). To obtain the scholarship, students must meet several special requirements, which will be used as a benchmark for assessment by the campus in determining their eligibility as scholarship recipients. The Information Technology Business Institute (INSTIKI) is one of the educational institutions that distributes scholarships by filling out forms via Google Forms because there is no systematic and objective method applied in selecting scholarship recipients, so it tends to be subjective. Based on this, a computerized system is needed to determine scholarship recipients through selection using the Copeland Score method. This method has several advantages, namely that the concept is easy to understand and simple. The result of this research is the result of ranking the scholarship acceptance decision support system that applies the Copeland Score method.*

**Keywords:** Admission; Copeland Score; Scholarship; Spk; Student

## PENDAHULUAN

Dalam pemberian beasiswa perlu diperhatikan kemampuan penerima, pemenuhan persyaratan pengajuan, kemampuan finansial dan kemampuan akademik sesuai dengan ketentuan sistem beasiswa masing-masing. INSTIKI merupakan salah satu universitas yang menyalurkan beasiswa kepada mahasiswa dan saat ini belum ada metode yang sistematis dan objektif untuk menyeleksi penerima beasiswa. Beasiswa adalah sebuah format Kompensasi bantuan keuangan berikan kepada seseorang organisasi untuk prestasi kerja dihasilkan. Hadiyahnya adalah akses ke institusi dalam bentuk dana khusus atau bantuan keuangan kegiatan penelitian [1].

Beberapa jurnal penelitian telah menggunakan metode Copland Score untuk menggambarkan metode yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan yang diprofilkan oleh siswa dan calon penerima beasiswa. Copeland Score memudahkan dalam mengelola data seleksi penerima beasiswa berdasarkan

perhitungan yang akurat dan cepat. Copeland Score tidak memiliki level minimum yang harus dipenuhi atau dilewati, tetapi ada level prediktor ideal yang harus dipenuhi subjek penelitian. Metode evaluasi Copeland bagus untuk menemukan solusi masalah. Sistem ini memudahkan kepala sekolah untuk menyeleksi lulusan. Copeland Score dapat dengan mudah memberikan efisiensi bagi departemen kemahasiswaan dalam menentukan penerima beasiswa. Proses pemilihan penerima beasiswa menjadi lebih objektif. Sistem pendukung keputusan berdasarkan Copeland Score yang menentukan peringkat tanpa mengutamakan penilaian subjektif. Copeland Score memudahkan sekolah dalam mengelola data seleksi penerima beasiswa berdasarkan perhitungan yang akurat dan cepat. Copeland Score tidak memiliki level minimum yang harus dipenuhi atau dilampaui oleh Copeland Score, tetapi tidak ada level prediktor ideal yang harus dipenuhi oleh subjek studi. Proses pemilihan penerima beasiswa menjadi lebih objektif. Sistem pendukung keputusan berdasarkan

Copeland Score yang menentukan peringkat tanpa mengutamakan penilaian subjektif. Institut Bisnis Teknologi Informatika (INSTIKI) merupakan salah satu lembaga pendidikan penyalur beasiswa dengan melakukan pengisian formulir melalui *Google Form* karena belum ada penerapan metode yang sistematis dan objektif dalam pemilihan penerima beasiswa sehingga cenderung bersifat subjektif. Untuk menghindari penilaian secara subjektif dalam pemilihan penerima beasiswa tersebut, maka disarankan untuk menggunakan sebuah sistem pendukung keputusan dengan proses yang lebih objektif, sistematis, dan terkomputerisasi sehingga penerima beasiswa lebih tepat sasaran dengan kualifikasi terbaik.

Metode ini memiliki beberapa kelebihan, yaitu konsepnya yang mudah dimengerti dan sederhana. Sistem pengambil keputusan penerima beasiswa ini dirancang agar dapat membantu pihak kampus untuk menetapkan penerima beasiswa dengan cepat, tepat, efisien waktu, objektif sehingga dapat dengan cepat menghasilkan suatu keputusan dalam penyelesaian penerima beasiswa.

Sebagai hasil survei, beberapa kriteria penilaian diperlukan, termasuk Semester Aktif, IPK, Penghasilan Orang Tua, Aktif Berorganisasi, dan Jumlah Tanggungan. Masukkan nilai profil standar yang paling cocok dengan apa yang Anda cari, dan Anda akan melihat hasil dan analisis untuk mahasiswa dengan nilai tertinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sistem pendukung pengambilan keputusan penentuan penerima beasiswa yang sesuai untuk daerah tertinggal dengan menggunakan metode Copeland Score.

## METODE PENELITIAN

### 2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan merupakan sistem penghasil informasi yang ditujukan pada suatu masalah yang harus dibuat oleh manajer, sistem pendukung keputusan merupakan suatu sistem informasi yang ditujukan untuk membantu manajemen dalam memecahkan masalah yang dihadapi [9][15][17]. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dapat digambarkan sebagai sistem interaktif yang dapat menawarkan rekomendasi atau mendukung keputusan menggunakan alternatif yang berasal dari data, informasi, dan hasil runtime model [18]. Salah satu metode pendukung keputusan yang akan diambil adalah metode *Copeland Score*. *Copeland Score* merupakan salah satu metode *voting* yang teknik penghitungannya berdasarkan pengurangan frekuensi terhadap solusi yang akan di ambil para *decision maker* yaitu penentuan penerimaan beasiswa.

### 2.2 Beasiswa

Beasiswa adalah orang yang memberikan bantuan keuangan kepada individu yang membutuhkannya untuk melanjutkan studi mereka setelah masa interupsi dalam studi mereka [10]. Beasiswa juga merupakan orang yang memberikan bantuan keuangan kepada individu yang telah

menyatakan keinginan kuat untuk itu menyelesaikan studi mereka.

### 2.3 Beasiswa INSTIKI

Berbagai upaya dalam mendorong pemerataan pendidikan yang berkualitas, INSTIKI membuka peluang kepada mahasiswa untuk memperoleh beasiswa dalam memotivasi mahasiswa agar tetap dapat melanjutkan proses pembelajaran tanpa kendala. INSTIKI yang merupakan kampus IT di Bali memiliki dua macam beasiswa yang bisa diperoleh, yaitu beasiswa KIP-Kuliah Beasiswa ini diselenggarakan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. Bantuan beasiswa ini berupa bantuan biaya pendidikan dan biaya hidup dari pemerintah yang diberikan kepada peserta didik dan mahasiswa yang berasal dari keluarga miskin atau rentan miskin untuk membiayai pendidikan. Hal ini menjadi dasar komitmen pemerintah yang menempatkan akses pendidikan tinggi bagi seluruh masyarakat sebagai salah satu prioritas pembangunan. Proses pembagian kuota dan proses pendaftaran seleksi hingga perolehan beasiswa dikoordinasikan melalui Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi (LLDIKTI) VIII. Beasiswa ini diperoleh setiap semester, dari semester satu sampai semester delapan bagi mahasiswa baru yang dinyatakan lolos tahap seleksi dan tetap konsisten menjalani pendidikan di INSTIKI [2].

Adapun persyaratan berkas yang harus dipenuhi untuk lolos sebagai penerima beasiswa kartu peserta dan formulir pendaftaran Program KIP-Kuliah : Pas foto berwarna ukuran 4x6 (1 lembar dengan background merah), Surat Keterangan Lulus dari Kepala Sekolah atau Fotokopi Ijazah yang dilegalisir oleh Kepala Sekolah; Fotokopi *raport* semester 1 s.d semester 6 yang dilegalisir oleh Kepala Sekolah; Fotokopi nilai ujian akhir nasional yang dilegalisir oleh Kepala Sekolah; Surat Keterangan tentang prestasi/peringkat siswa di kelas dan bukti pendukung prestasi lain di kegiatan ekstrakurikuler yang disahkan (legalisasi) oleh Kepala Sekolah (jika ada); Kartu Indonesia Pintar (KIP), Beasiswa Siswa Miskin (BSM), Program Keluarga Harapan (PKH), Kartu Keluarga Sejahtera (KKS), atau sejenis (jika ada), Bagi yang belum memenuhi syarat, maka harus membawa Surat Keterangan dari Dinas Sosial yang menunjukkan data keadaan ekonomi keluarga dari Data Terpadu Kementerian Sosial Fotokopi Kartu Keluarga atau Surat Keterangan tentang susunan keluarga, Fotokopi Kartu Tanda Penduduk (KTP) calon pendaftar, Fotokopi rekening listrik bulan terakhir (apabila tersedia aliran listrik) dan atau bukti pembayaran PBB (apabila mempunyai bukti pembayaran) dari orang tua/walinya, calon penerima beasiswa wajib memiliki rekening aktif Bank Negara Indonesia (BNI) dengan produk rekening tabunganku [3].

### 2.4 Metode Copeland Score

Masalah yang paling umum di *Group Decision Support System* (GDSS) adalah bagaimana mendapatkan pendapat pengambil keputusan untuk membuat keputusan yang tepat [16]. Metode penyusunan keputusan kelompok (khususnya yang terhubung ke *Multi Criteria Decision Making* (MCDM)) kemungkinan akan mengalami masalah jika setiap orang mengajukan serangkaian preferensi yang berbeda [4]. Dalam GDSS, satu-satunya isu yang paling sering dibahas adalah bagaimana mengumpulkan pendapat dari mereka yang memberikan keputusan untuk menghasilkan keputusan yang *valid*. Metode penyampaian keputusan secara kolektif (khususnya yang terkait dengan MCDM sering mengalami kendala ketika setiap pengirim keputusan mengungkapkan preferensi mereka secara pribadi. MCDM adalah alat atau metode untuk mengevaluasi solusi berdasarkan beberapa kriteria dan alternatif pendekatan [20]. Dalam GDSS, secara umum ada dua langkah yang harus dilakukan : menetapkan preferensi pengambil keputusan secara transparan dan melakukan agregasi kelompok untuk setiap preferensi yang ditawarkan [8]. *Voting* adalah satu-satunya teknik yang digunakan dalam agregat berdasarkan kelompok yang memberikan masukan tentang isu-isu. Pemungutan suara didefinisikan sebagai alat untuk memilih nilai opsi alternatif yang paling sering muncul. *Copeland Score* adalah metode pemungutan suara tunggal yang didasarkan pada fluktuasi frekuensi yang terjadi ketika frekuensi perbandingan dinaikkan [6]. Calon pemenang dengan proses pemilihan pemilihan.

Metode Copeland Score adalah prosedur pemilihan mahasiswa yang mencakup pemilihan mahasiswa kurang mampu yang berhak untuk diberikan beasiswa oleh pihak kampus [5].

Berikut adalah Copeland Score secara keseluruhan:

1. Membuat tabel *preference profiles*, yaitu preferensi (pilihan) yang diberikan oleh *decision maker*.
2. Membuat tabel *pairwise contest*, *pairwise contest* merupakan proses perbandingan, dimana satu pilihan dibandingkan dengan keseluruhan pilihan. Perbandingan berpasangan ini dikerjakan satu per satu dan dikenakan kepada keseluruhan kandidat pilihan *decision maker*.

Menghitung hasil *voting*, yaitu menentukan pilihan kandidat yang paling banyak muncul sebagai pemenang, dengan melakukan operasi pengurangan antara frekwensi kemenangan dengan frekwensi kekalahan.

Contoh perhitungan *Copeland Score* dapat dilihat pada gambar di bawah ini [12][13]:

Population	Preferences	Contest	Winner
45%	a d b c	a vs b	b
40%	b a d c	a vs c	a
15%	c b a d	a vs d	a
		b vs c	b
		b vs d	b
		c vs d	d

Alternative	Copeland Score
a	2 - 1 = 1
b	3 - 0 = 3
c	0 - 3 = -3
d	1 - 2 = -1

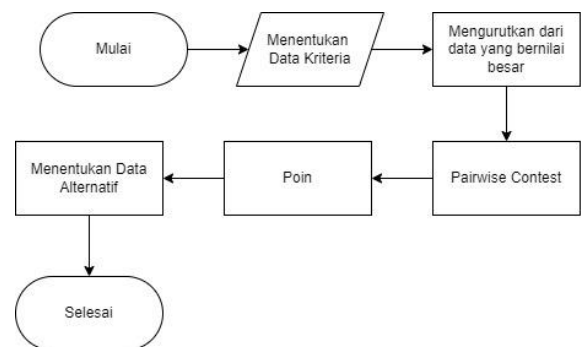
Gambar 1. Penentuan Perbandingan Pasangan Alternatif pada *Copeland Score Model*

Pada Gambar 1 dapat dilihat Tahap Penyelesaian *Copeland Score Model* [7][19]:

- a. Membuat Tabel *Preference Profiles*  
Tabel Profil Preferensi adalah tabel yang memberikan peringkat preferensi (pilihan) untuk setiap alternatif yang ditawarkan oleh pengambil keputusan atau mereka yang berwenang mengambil keputusan *Decision Makers* (DM).
- b. Membuat Tabel *Pairwise Contest*  
Tabel *Pairwise Contest* adalah proses perbandingan alternatif antara pasangan membandingkan pasangan dengan mempertimbangkan status kemenangan dan kekalahan dalam preferensi nilai yang diberikan oleh pengambil keputusan untuk satu pasangan alternatif.
- c. Menghitung Hasil *Voting*  
Prosedur paling umum untuk menentukan status calon pengganti sebagai calon pemenang adalah melakukan operasi yang disebut pengurangan antara frekuensi kemenangan dan kekalahan.

### 2.4 Desain Flowchart

Pada tahap ini adalah memberikan informasi yang komprehensif tentang apa yang harus terjadi dan bagaimana menginterpretasikan keluaran dari hasil yang diinginkan. Perancangan-perancangan penelitian ini menggunakan *flowchart*. Berikut adalah *flowchart* yang akan dibuat:



Gambar 2. Flowchart Perhitungan

### 2.5 Konsep Metode Copeland Score

*Copeland Score* adalah satu-satunya metode pemungutan suara yang secara teknis didasarkan pada perbandingan frekuensi terjadinya kemenangan dan

kekalahan pasangan pasangan untuk pemungutan suara atas solusi yang akan disampaikan kepada pengambil keputusan [11]. Penelitian AlSharrah (2010) dilakukan pada banyak objek untuk menentukan *rangking* dengan menggunakan metode *Copeland Score* [14]. Ketika jumlah indikator yang tersedia memberikan informasi yang berbeda, analisis dilakukan untuk menentukan peringkat objek (*database*, proyek, buku, dll). Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Copeland* merupakan cara yang handal dan efektif untuk mencari peringkat suatu objek.

Secara umum, prosedur atau langkah-langkah dalam metode *Copeland Score* meliputi :

1) **Menentukan Data Kriteria, Bobot, dan Alternatif**

Menentukan nilai bobot Kriteria sistem pendukung keputusan. Langkah-langkah yang dilakukan adalah:

- a. Mendefinisikan masalah dan solusinya.
- b. Membuat perbandingan, kriteria Bobot diberikan pada apa yang didefinisikan.
- c. Mendefinisikan perbandingan berpasangan. Perhitungan nilai bobot.

2) **Pairwise Contest**

*Pairwise Contest* adalah proses perbandingan antara pasangan alternatif. Perbandingan berpasangan mempertimbangkan situasi menang/kalah dari setiap pasangan alternatif berdasarkan nilai preferensi yang ditentukan oleh pembuat keputusan.

3) **Poin**

Dalam proses poin, setiap operasi yang berkinerja lebih baik dari rekan-rekannya mendapat skor 1, sedangkan operasi yang gagal mendapat skor 0. Total dominasi skor untuk setiap kandidat kemudian dipukul dan diperlihatkan.

4) **Hasil**

Hasil yang diperoleh adalah total *gain* dikurangi pada kerugian total.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Metode penghitungan *Copeland Score* dengan menggunakan 5 kriteria beserta hasil analisisnya. Sampel data yang bersangkutan akan diurutkan menurut berbagai kriteria.

Secara umum, prosedur atau langkah-langkah dalam metode *Copeland Score* meliputi:

Data Mahasiswa :

No	Nama	Jurusan
1	Agus Wijaya	Teknik Informatika
2	Adi Nugraha	Teknik Informatika
3	Dewi Sinta	Teknik Informatika
4	Novi Antari	Teknik Informatika
5	Wahyu Gunawan	Teknik Informatika

1) **Menentukan Data Kriteria dan Bobot**

Table 1. Kriteria dan Bobot

Kriteria	Bobot
C1 Semester Aktif	5
C2 IPK	4

Kriteria	Bobot
C3 Penghasilan Orang Tua	3
C4 Aktif Berorganisasi	2
C5 Jumlah Tanggungan	1

Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah pembobotan kriteria untuk pemodelan sistem pendukung keputusan untuk pemilihan spesialisasi. Pada penelitian yang menggunakan metode *Copeland Score* untuk memodelkan sistem pendukung keputusan pilihan singularitas, ditentukan metode *Copeland Score* dalam menentukan bobot kriteria yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan tersebut. Oleh karena itu, kami menerapkan konsep matriks perbandingan berpasangan dengan nilai perbandingan untuk mendapatkan nilai bobot dari kriteria yang digunakan.

2) **Menentukan Data Alternatif**

Table 2. Alternatif

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
	5	4	3	2	1
A	A	E	C	B	E
B	E	C	B	C	C
C	D	D	E	A	B
D	B	B	A	D	A
E	C	A	D	E	D

Perbandingan satu banding satu harus dibuat untuk setiap kriteria dan alternatif. Bobot dan prioritas dihitung dengan memecahkan matriks atau persamaan.

3) **Mengurutkan Data Alternatif yang Bernilai Terbesar**

Tabel 3. Data Alternatif yang Diurutkan

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
	5	4	3	2	1
A	A	E	C	B	E
B	E	C	B	C	C
C	D	D	E	A	B
D	B	B	A	D	A
E	C	A	D	E	D

Mengurutkan data alternatif yang bernilai besar di atas memiliki kriteria dan bobot yang lebih besar. Jika data alternatif diberi kriteria dan bobot yang lebih besar, maka data tersebut lebih baik dan manajemen akan mempertimbangkan apakah akan menerimanya.

4) **Pairwise Contest**

Semua alternatif dibandingkan pada basis satu banding satu, sehingga pemenang dari kontes diperoleh dari hasil frekuensi alternatif tertinggi.



Tabel 4. *Pairwise Contest*

<b>Pairwise Contest A vs B</b>	
Pada C1, A berputar ke arah B dan kemudian menerapkan angka 5 ke bobot.	
Pada C2, B berputar ke arah A dan kemudian menerapkan angka 4 ke bobot.	
Pada C3, B berputar ke arah A dan kemudian menerapkan angka 3 ke bobot.	
Pada C4, B berputar ke arah A dan kemudian menerapkan angka 2 ke bobot.	
Pada C5, B berputar ke arah A dan kemudian menerapkan angka 1 ke bobot.	

Setiap alternatif yang ditawarkan akan dibandingkan secara langsung dengan setiap alternatif lain yang memenuhi setiap kriteria. Setiap kriteria dari kontes tersebut di atas dipenuhi dengan menggunakan kumpulan data alternatif dengan jumlah entri yang lebih banyak. Pemenang untuk berbagai kriteria akan mendapatkan skor, dan skor untuk berbagai kriteria akan dijumlahkan di akhir pertarungan berpasangan.

B unggul enam kali atas fitur C2, C3, C4, dan C5, membuat nilai bobot  $5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 15$ , *in contrast to* A unggul kali atas fitur C1 dan membuat nilai bobot 5. Ketika angka individu dihitung, ternyata B memiliki bobot angka yang lebih besar dari A. B mulai berkompetisi dalam pertandingan tim yang dipimpin melawan A.

5) **Poin**

Tabel 9. Poin

Menang	1
Imbang	0
Kalah	-1

Poin diberikan setelah keberhasilan satu alternatif dalam kompetisi berpasangan melawan alternatif lainnya. Pada tabel di atas ini, B berhasil melawan A, menghasilkan B poin 1, sedangkan A, sebagai organisasi yang bermasalah, akan menerima poin -1; tapi, jika imbang, masing-masing pihak alternatif akan mendapat poin 0.

6) **Hasil Perhitungan Metode**

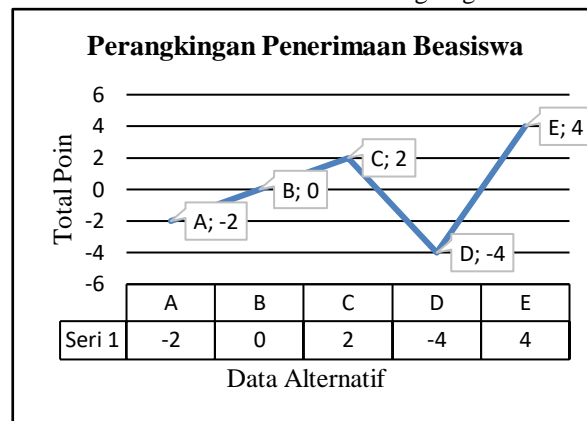
Tabel 10. Hasil Perhitungan

Alternatif	Total Poin	Hasil Ranking
A	-2	4
B	0	3
C	2	2
D	-4	5
E	4	1

Dari gambar di atas terlihat bahwa ketika kontes berpasangan dilakukan terhadap semua data alternatif, hasilnya adalah poin total. Setelah itu, hasil dari metode peringkat dapat digunakan. Dari data di bawah ini terlihat bahwa A mendapat skor -2, B mendapat skor 0, C mendapat skor 2, A4 mendapat skor -4, dan E mendapat skor 4. Dengan

kata lain, urutan argumennya adalah E, C, B, A, lalu D.

Gambar 2. Grafik Hasil Perangkingan



Tabel 11. Hasil Data Mahasiswa

No	Nama	Hasil Poin	Hasil Ranking
A	Agus Wijaya	-2	4
B	Adi Nugraha	0	3
C	Dewi Sinta	2	2
D	Novi Antari	-4	5
E	Wahyu Gunawan	4	1

**KESIMPULAN DAN SARAN**

Secara umum, prosedur atau langkah-langkah dalam penelitian yang menggunakan metode Copeland Score untuk memodelkan sistem pendukung keputusan pilihan singularitas, ditentukan metode Copeland Score dalam menentukan bobot kriteria yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan tersebut. Jika data alternatif diberi kriteria dan bobot yang lebih besar, maka data tersebut lebih baik dan manajemen akan mempertimbangkan apakah akan menerimanya. Pada C2, B berputar ke arah A dan kemudian menerapkan angka 4 ke bobot. Pada tabel di atas ini, B berhasil melawan A, menghasilkan B poin 1, sedangkan A, sebagai organisasi yang bermasalah, akan menerima poin -1; tapi, jika imbang, masing-masing pihak alternatif akan mendapat poin 0. Dari data di bawah ini terlihat bahwa A mendapat skor -2, B mendapat skor 0, C mendapat skor 2, A4 mendapat skor -4, dan E mendapat skor 4.

Saran-saran untuk penelitian lebih lanjut untuk menutup kekurangan penelitian. Tidak memuat saran-saran diluar untuk penelitian lanjut. Perhitungan ini dapat dikembangkan menggunakan penggabungan metode lain dalam menentukan keakuratan perangkingan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. Untuk melanjutkan analisis, gunakan metode pembobotan untuk menentukan nilai bobot setiap kriteria dan menambahkan atribut pada kriteria penilaian untuk memberikan kesimpulan yang komprehensif.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muqorobin, M., Apriliyani, A., dkk. 2019. "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa dengan Metode SAW". *Respati*, 14(1), 76–85. <https://doi.org/10.35842/jtir.v14i1.274>.
- [2] "Beasiswa Instiki : Penjelasan tentang beasiswa", <https://instiki.ac.id/beasiswa/>, February 2022
- [3] "Beasiswa KIP-K 2022: syarat dan ketentuan" <https://instiki.ac.id/pengumuman/kuliah-dengan-beasiswa-kip-kuliah-2022/>, February 2022
- [4] Kusuma, C. 2017. "Analisis Program Restrukturisasi Kredit Macet Perbankan Dengan Metode Multi-Attribute Utility Theory dan Voting Copeland Score", 8, 1841–1846.
- [5] B. Gavish and J. H. Gerdes, "Voting mechanisms and their implications in a GDSS environment," *Ann. Oper. Res.*, vol. 71, pp. 41–74, 1997.
- [6] Purwokerto, U. M., Sari, D. R., dkk. 2014. "Menentukan Dosen Berprestasi Menggunakan Metode Simple Additive Weighting ( Saw ) Dan Copeland Score ( Studi Kasus : Universitas Muhammadiyah Purwokerto )", 15(1), 5–13.
- [7] Wiratama, I. K., dan Sudipa, I. G. I. 2022. "Group Decision Support System Using SMART-COPELAND SCORE Model In Choosing The Best Alternative Pair", 19(1), 117–132. <https://doi.org/10.31515/telematika.v19i1.7181>.
- [8] Muttakin, F. 2013. "Sistem Pendukung Keputusan Kelompok Untuk Evaluasi Pemohon Hibah Usaha Dengan Metode Profile Matching Dan Copeland Score (StudiKasus: PemohonHibah UsahaRumah Zakat Cabang Yogyakarta)". Universitas Gadjah Mada.
- [9] Pratiwi, H. 2020. "Penjelasan sistem pendukung keputusan", (May).
- [10] Ramadhon, R., dan Jaenudin, R. (n.d.). "UNIVERSITAS SRIWIJAYA", 203–213.
- [11] Score, C. 2013. "Sistem Pendukung Keputusan Kelompok Penentuan Kelayakan Lokasi Pemukiman", 7(1), 89–100.
- [12] Kusuma, C., Defit, S., dkk. (n.d.). "Analisis Program Restrukturisasi Kredit Macet Perbankan Dengan Metode Multi-Attribute Utility Theory Dan Voting Copeland Score".
- [13] -, E., Hartati, S., dkk. 2013. "Development of Copeland Score Methods for Determine Group Decisions". *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 4(6), 240–242. <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2013.040632>.
- [14] Hadi, M. Z., Ekojono, E., dkk. 2016. "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tunjangan Kinerja Pegawai Menggunakan Metode Copeland Score". Seminar Informatika Aplikatif Polinema.
- [15] Putra, I. N. T. A. 2018. "Sistem Pengambilan Keputusan Untuk Penerimaan Pegawai Baru PT.PLN (Persero) Wilayah Aceh Dengan Metode Heuristik". *Jurnal Ilmu Komputer*, 11(2), 109. <https://doi.org/10.24843/jik.2018.v11.i02.p06>.
- [16] Yunita, Y., Efendi, R., dkk. 2018. "Group Decision Support System (GDSS) Menggunakan Metode Electre dan Copeland Score dalam Menentukan Siswa Berprestasi". *Teknomatika*, 8(2).
- [17] Putra, I. N. T. A., Kartini, K. S., dkk. 2021. "Decision Support System For Determining The Type Of Workout Using The Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP) In GYM STIKI". *Telematika*, 18(1), 73. <https://doi.org/10.31315/telematika.v18i1.4369>.
- [18] Gea, P. W., Maulita, Y., dkk. 2022. "SPK Penentuan Pemberian Kredit Pada Koperasi CV. Karya bersama kota Binjai menggunakan metode Topsis". *JURNAL WIDYA*, 3(2), 291–301.
- [19] Setiawan, H., Istiyanto, J. E., dkk. (n.d.). "Sistem Pendukung Keputusan Kelompok Evaluasi Kinerja Proyek ICT Menggunakan Hybrid Metode AHP, TOPSIS dan Copeland Score (Studi Kasus: Instansi Pemerintah Daerah)".
- [20] Pengkajian, B., Pertanian, T., dkk. 2020. "No Title", 30(2), 234–243.

## Analisis Deskriptif Perilaku Konsumen Shopee: *Technology Acceptance Model* (TAM)

Johanes Fernandes Andry<sup>1</sup>, Herlina<sup>2</sup>, Filbert Marcellus Susanto<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Program Studi Sistem Informatika, Universitas Bunda Mulia, Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Data Sains, Universitas Bunda Mulia, Jakarta, Indonesia

e-mail: jandry@bundamulia.ac.id<sup>1</sup>, herlina@bundamulia.ac.id<sup>2</sup>, FilbertMarcellus24@gmail.com<sup>3</sup>

\* Penulis Korespondensi: E-mail: jandry@bundamulia.ac.id

**Abstrak:** Shopee merupakan salah satu perusahaan *e-commerce* dari Singapura. Shopee sebagai salah satu aplikasi *e-commerce mobile* dimana para pengguna aplikasi dapat melakukan kegiatan menjelajah, jual maupun beli secara praktis dan cepat serta bisa dilakukan kapanpun dan dimanapun melalui aplikasi yang berada didalam perangkat *mobile* yang dimiliki. Ada beberapa faktor yang wajib dipenuhi oleh aplikasi agar tercipta layanan lingkungan berbelanja yang mudah dan aman. Walaupun nama Shopee sendiri bisa dibilang terkenal dan sudah memiliki nama yang besar, tentunya akan tetap ada kemungkinan pengguna aplikasi merasa kecewa oleh layanan yang diberikan oleh aplikasi. Dalam usaha untuk meningkatkan kenyamanan serta keamanan dalam menggunakan aplikasi *mobile* Shopee maka perusahaan perlu melakukan pengukuran untuk mengetahui faktor mana yang akan memberikan pengaruh terhadap sikap penerimaan para pengguna aplikasi. Jenis penelitian ini deskriptif kuantitatif, pengambilan sampel secara random *sampling* sehingga jumlah sampel sebanyak 41 responden dan data penelitian ini merupakan data sekunder. Hasil penelitian ini perilaku pengguna *Shopee* masuk dalam katagori yang sangat bagus meliputi *Perceived ease to use* (85,73%), *Perceived usefulness* (84,55%), *Trust* (81,14%), *Behaviour intention to use* (80,98%), *Attitude toward using* (83,17%).

**Kata Kunci:** Aplikasi *Mobile*; Perilaku Pengguna; *Technology Acceptance Model*; Shopee

**Abstract:** *Shopee is an e-commerce company from Singapore. Shopee as one of the mobile e-commerce applications where application users can carry out browsing, selling and buying activities practically and quickly and can be done anytime and anywhere through applications that are on their mobile devices. There are several factors that must be met by the application in order to create an easy and safe shopping environment service. Although the name Shopee itself is arguably famous and already has a big name, of course there will still be the possibility of application users feeling let down by the services provided by the application. In an effort to increase comfort and safety in using the Shopee mobile application, the company needs to take measurements to find out which factors will influence the acceptance attitude of application users. This research is descriptive quantitative, random sampling so that the number of samples is 41 respondents and this research data is secondary data. The results of this study Shopee user behavior is in a very good category including Perceived ease to use (85.73%), Perceived usefulness (84.55%), Trust (81.14%), Behaviour intention to use (80.98%), Attitude towards using (83.17%).*

**Keywords:** *Mobile Application; User Behaviour; Technology Acceptance Model; Shopee*

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi sedang berjalan dengan pesat. Salah satu teknologi yang cukup membantu kegiatan bisnis saat ini yaitu teknologi informasi. *Internet* merupakan salah satu teknologi informasi yang paling berguna sampai saat ini yang mampu mendorong perkembangan dari sistem informasi yang ada. Hal ini memiliki pengaruh besar terhadap kehidupan sehari-hari [1]. Salah satunya adalah memenuhi kebutuhan sehari hari dengan cara pembelian *online* di *e-commerce*. *E-commerce* merupakan proses jual beli barang dan jasa yang dilakukan secara *online* yang tersambung dengan *internet* [14]. *E-commerce* memiliki manfaat antara lain, para konsumen tidak lagi perlu

untuk melakukan transaksi secara *offline* di toko penjual. Selain itu *user* dapat menghemat berbagai biaya yang kemudian dikeluarkan untuk menjangkau toko *online* yang jauh kemudian menggantinya dengan ongkos pengiriman yang lebih terjangkau [15]. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa kebanyakan orang melakukan pembelian *online* secara *impulsive* untuk mencari kesenangan (54%) dan kepuasan pribadi sebesar (46%) [2]. Dalam pemanfaatannya terdapat salah satu aspek yaitu bisnis yang ikut berkembang didalam *internet*. Banyak perusahaan yang melihat peluang dan berinovasi dalam memanfaatkan teknologi *internet* saat ini dengan juga memanfaatkan teknologi informasi

untuk mengembangkan proses bisnisnya yang salah satunya adalah *e-commerce*. Senada dengan [3] mengungkapkan bahwa *e-commerce* memudahkan masyarakat untuk melakukan berbagai bisnis *online* dengan biaya yang murah dan pangsa pasar yang luas. *E-commerce* sendiri merupakan struktur media yang dapat menjadi landasan serta dapat membantu aktivitas organisasi untuk menggapai target yang telah direncanakan [4]. *E-commerce* sendiri dipercaya sebagai pemicu dalam pertumbuhan yang ada dalam bisnis dan secara nyata memberikan peningkatan laju tumbuh yang cepat [5]. Salah satu *e-commerce* terbesar di Indonesia adalah Shopee.

Shopee merupakan *platform* belanja *mobile* yang dimaksudkan untuk melakukan berbagai kegiatan jual beli. Aplikasi ini memungkinkan para pengguna aplikasi untuk melakukan transaksi jual beli dan juga melakukan penjelajahan untuk mencari benda yang akan dibeli dengan cara yang lebih praktis karena aplikasi ini dapat diakses dengan menggunakan perangkat *mobile* yang dimiliki. Perkembangan Shopee cukup pesat yang berawal dari mode C2C dan B2B sampai membuka Shopee Mall dan akhirnya menjadi *platform* toko dalam bentuk pendistribusian produk [16]. Shopee merupakan perusahaan *mobile* yang terbentuk dalam naungan SEA Group atau yang juga dikenal dengan Garena, perusahaan *internet* yang berada di ASEAN. Shopee memiliki jumlah pengguna paling banyak di Indonesia dan menjadi peringkat empat ditinjau dari jumlah *visitor* perbulan [17]. Shopee sendiri menawarkan berbagai macam produk yang bisa dicari di dalam aplikasinya, mulai dari pakaian, kosmetika hingga kebutuhan sehari-hari lainnya, kelengkapan produk yang disediakan didalam aplikasi ini membuat pengguna aplikasi Shopee mengalami perkembangan yang sangat pesat sejak 1 tahun pertama didirikan, sistem pelayanan yang diberikan oleh Shopee cukup baik dari segi kelengkapan produk, fitur aplikasi maupun sistem pembayaran [18].

Kegiatan dalam melakukan proses transaksi jual-beli saat ini kebanyakan dilakukan dengan memanfaatkan *internet* melalui aplikasi sistem informasi menggunakan perangkat *handphone*. Sebuah studi Deloitte tentang pasar pakaian wanita Inggris dan pasar peralatan Jerman, pembeli 55% lebih tinggi untuk melakukan riset dari *online* daripada di toko menggunakan ponselnya untuk melakukan pemilihan barang-barang yang ada tanpa harus datang ke toko secara langsung. Selain itu juga konsumen sebanyak 30% lebih tinggi yang melakukan pemilihan dari *online* merupakan pelanggan tetap yang sudah banyak membeli. Pengguna melakukan tersebut untuk memeriksa ketersediaan produk pada toko yang dituju saat dalam perjalanan ke toko tersebut [6]. Pengguna *mobile* memiliki perilaku yang dapat dilihat hasil survei [7]. Hasil survei jumlah pengguna *internet* di Indonesia pada tahun 2021 sebesar 202,6 juta mengalami peningkatan sebesar 15,5% atau 27 juta pengguna [8]. Dengan pengguna *internet* yang cukup banyak, tentu saja banyak sekali pengguna aplikasi *mobile e-commerce* di Indonesia. Dalam penelitian yang dilakukan terdahulu,

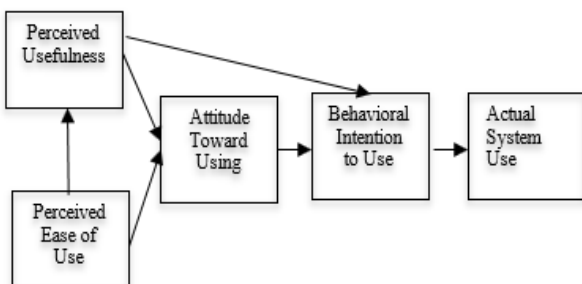
aplikasi *mobile* dapat dilakukan analisis perilaku yang dilakukan oleh berbagai macam model konsep. Model untuk analisis perilaku konsumen antara lain *Technology Acceptance Model* (TAM).

Model Penerimaan Teknologi (*Technology Acceptance Model*) (TAM) yang diusulkan oleh Davis telah digunakan dalam berbagai studi penelitian, dan oleh karena itu, telah menjadi cukup signifikan dalam literatur yang berkaitan dengan penerimaan teknologi. Selain itu, telah disimpulkan dalam tinjauan sistematis baru-baru ini bahwa penerapan TAM dalam penerimaan teknologi pendidikan telah membuktikan efektivitasnya dibandingkan dengan model teoretis lainnya [9]. Konsep dari *Technology Acceptance Model* ini sendiri merupakan konsep yang dikembangkan dengan tujuan untuk menjelaskan dan juga memprediksi penggunaan dari teknologi. Sebagai salah satu dari konsep model tersebut, konsep model TAM ini dapat disebut sebagai salah satu dari banyak model yang ada, yang paling banyak diadopsi serta diuji dalam konteks organisasi, teknologi, dan budaya. Konsep model TAM ini memiliki tujuan utama saat dikembangkannya, bertujuan untuk menyelidiki bagaimana persepsi individu mempengaruhi niat untuk menggunakan teknologi informasi serta penggunaan yang sebenarnya [10]. Model (*Technology Acceptance Model*) TAM digunakan untuk menjelaskan perilaku pengguna aplikasi dalam penerimaan dan penggunaan sebuah teknologi informasi. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif untuk menjelaskan keterkaitan antara perilaku konsumen berdasarkan Model (*Technology Acceptance Model*) TAM. Metode ini juga percaya bahwa penggunaan sistem informasi di dalam keseharian akan membantu meningkatkan kinerja seseorang ataupun sekelompok orang yang berada didalam sebuah lingkup organisasi dalam peningkatan kinerja. Model TAM sudah tervalidasi dan teruji secara empiris dalam menjelaskan penggunaan sebuah sistem dari segi manfaat (*usefulness*) dan kemudahan (*ease of use*) [19]. Sehingga model TAM dapat digunakan untuk memprediksi tentang bagaimana penerimaan serta penggunaan suatu aplikasi. Model TAM juga memiliki kaitan dengan teori psikologis yang menjelaskan bahwa perilaku pengguna adalah berlandaskan kepercayaan, niat, dan hubungan perilaku pengguna. Teori ini membuat model perilaku menjadi sebuah fungsi dan juga tujuan [20]. Model TAM merupakan teori yang memberikan gambaran tentang bagaimana seorang *user* dari sebuah aplikasi dapat menerima dan menggunakan teknologi. Model ini juga menyarankan apabila *user* dihadapkan dengan teknologi baru, maka ada beberapa faktor yang kemudian mempengaruhi mereka dalam membuat keputusan apakah mereka akan melanjutkan penggunaan aplikasi tersebut dan juga bagaimana aplikasi tersebut akan digunakan [21]. Model TAM sendiri merupakan pengembangan dari model TRA (*Theory of Reasoned Action*) yang sebelumnya dikemukakan oleh Fishbein dan Ajzen model ini dibuat untuk kemudian dimaksudkan untuk menganalisis penggunaan teknologi dalam konteks organisasi dan tugasnya atas sebuah sistem informasi. TRA sendiri

digunakan untuk menggambarkan jejak yang akan menunjukkan keterkaitan kepercayaan (*beliefs*) melalui sikap dan niat untuk mengarahkan kepada perilaku yang aktual. Model TRA memiliki kecenderungan yang disebabkan oleh faktor motivasi dikelompokkan menjadi dua yaitu motivasi ekstrinsik (persepsi manfaat dan lingkungan social); motivasi intrinsik (kesenangan dan kegembiraan. Konsep model ini dapat diterapkan untuk melihat perilaku pengguna untuk menilai aplikasi *mobile*. Salah satu penelitian terdahulu yang berkaitan dengan dilakukan dengan konsep *Technology Acceptance Model* ini adalah pada aplikasi *mobile* MatahariMall.com. Dalam penelitiannya tersebut dilakukan dengan menggunakan 50 responden didapatkan bahwa setiap variabel sangat baik, akan tetapi terdapat 1 variabel dengan nilai terendah yaitu pada variabel minat [11].

Penelitian ini mencoba menganalisis perilaku dari para pengguna Shopee di Indonesia dengan metode *technology acceptance model* (TAM). Model TAM terdiri dari lima variabel yaitu *usefulness* (kemanfaatan), *ease of use* (kemudahan), *attitude toward using* (sikap), *behaviour intention of use* (minat) *trust* (kepercayaan) [12]. Sehingga TAM dapat berguna dalam mengetahui kemanfaatan dari aplikasi, kemudahan dalam penggunaan aplikasi, minat pengguna terhadap aplikasi, kepercayaan pengguna terhadap aplikasi, dan juga sikap dari pengguna terhadap aplikasi *mobile* Shopee yang mana akan ditentukan tiap-tiap tingkatannya. Dalam penelitian ini diharapkan dapat menjadi evaluasi dalam pengembangan selanjutnya dalam mengembangkan aplikasi Shopee sehingga pihak pengembang aplikasi *mobile* dari Shopee ini dapat melakukan fokus terhadap variabel mana yang harus ditingkatkan. Model TAM membuat anggapan bahwa penerimaan dari setiap individu terhadap sistem dari teknologi informasi yang dituju itu ditentukan oleh dua faktor persepsi yaitu persepsi kemanfaatan dan juga persepsi kegunaan [13]. Tujuan penelitian ini agar Shopee dapat meningkatkan performa lebih baik ketika melihat hasil analisis deskriptif penelitian ini.

**METODE Model Penelitian**



Gambar 1. Metode TAM[25]

Model penelitian menggunakan model (*Technology Acceptance Model*) TAM dengan lima konstruk yang saling berhubungan. Model penelitian digambarkan pada gambar 1.

Tabel 1. Instrumen Penelitian

Variabel	Indikator	Kode
<i>Perceived ease to use</i>	Akses aplikasi Shopee dapat dilakukan dengan mudah, dimana saja, dan kapan saja.	PE1
	Aplikasi Shopee tidak memerlukan banyak waktu untuk dipelajari.	PE2
	Aplikasi Shopee mudah digunakan untuk memenuhi kebutuhan yang diinginkan	PE3
	Aplikasi Shopee memiliki tampilan yang jelas dan mudah dipahami	PE4
<i>Perceived usefulness</i>	Aplikasi Shopee menempatkan informasi dengan tepat sehingga mempermudah saya dalam berbelanja atau bertransaksi.	PU1
	Aplikasi Shopee memungkinkan pengguna dalam bertransaksi dan berbelanja lebih cepat.	PU2
	Aplikasi Shopee membantu dalam menghemat biaya yang saya keluarkan dalam berbelanja atau bertransaksi.	PU3
<i>Trust</i>	Aplikasi Shopee dapat menjamin privasi data pengguna selama bertransaksi.	T1
	Aplikasi Shopee menjamin keamanan dalam bertransaksi.	T2
	Aplikasi Shopee menjamin promo yang diberikan.	T3
<i>Behaviour intention to use</i>	Saya memiliki aplikasi Shopee pada ponsel yang saya miliki.	BI1
	Saya memilih aplikasi Shopee sebagai pilihan utama dalam melakukan transaksi.	BI2
<i>Attitude toward using</i>	Saya merekomendasikan aplikasi Shopee kepada orang lain yang belum menggunakannya.	BI3
	Saya menyukai aplikasi Shopee yang membantu saya dalam berbelanja atau bertransaksi.	AT1
	Saya percaya penggunaan aplikasi Shopee jelas sehingga mudah dipahami.	AT2

Gambar 1 menunjukkan hubungan antara konstruk-konstruk dalam (*Technology Acceptance Model*) TAM. Model ini akan membantu pihak Shopee dalam menyakinkan perusahaan terkait perilaku konsumen dalam menggunakan Shopee apakah konsumen menerima atau menolak aplikasi tersebut. Minat konsumen dalam menggunakan aplikasi dapat dilihat dari perilaku mereka sehingga hasil perilaku ini dapat digunakan untuk salah satu landasan dalam mengembangkan aplikasi dimasa yang akan datang [24].

### Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara membagikan kuesioner. Kuesioner atau angket adalah metode pengumpulan data dengan memberikan serangkaian pernyataan atau pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawab berdasarkan permintaan pengguna. Kuesioner ini diberikan langsung kepada responden dengan membagikannya secara *online* [26].

### Instrumen Penelitian

Data kuesioner dapat dilihat pada tabel 1 yang terdapat seluruh isi kuesioner yang digunakan untuk melakukan analisis.

### Validitas dan Reliabilitas

Validitas merupakan ketepatan dan kebenaran suatu alat ukur memenuhi fungsinya. Reliabilitas merupakan asal dari kata *reliabilty*, yang berarti seberapa yakin Anda dapat mempercayai hasil pengukuran atau instrumen yang digunakan.

### Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk mencari informasi dari perilaku konsumen yang berdasarkan (*Technology Acceptance Model*) TAM. Analisis deskriptif memungkinkan peneliti untuk menemukan informasi tentang produk tertentu [28]. Analisis deskriptif membantu meningkatkan pemahaman tentang fitur produk dan memahami sudut pandang pengguna. Analisis deskriptif dalam penelitian ini meliputi informasi *mean*, nilai maksimum dan nilai minimum.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Uji Validitas

Kode	RCorrelation	Rtabel Sig 5% (N=41)	Kriteria
PE1	0.462	0,308	Valid
PE2	0.663	0,308	Valid
PE3	0.646	0,308	Valid
PE4	0.687	0,308	Valid
PU1	0.706	0,308	Valid
PU2	0.751	0,308	Valid
PU3	0.339	0,308	Valid
T1	0.584	0,308	Valid
T2	0.556	0,308	Valid
T3	0.381	0,308	Valid
BI1	0.278	0,308	Valid
BI2	0.585	0,308	Valid
BI3	0.547	0,308	Valid
AT1	0.693	0,308	Valid
AT2	0.760	0,308	Valid

### Validitas dan Reliabilitas

Berdasarkan *instrument* penelitian yang sudah dibagikan kepada konsumen Shopee terkait perilaku penerimaan dan penggunaan aplikasi Shopee yang berdasarkan (*Technology Acceptance Model*) merupakan nilai yang *valid* atau tidak *valid*. Pertanyaan tersebut mempunyai 5 *variable* dengan jumlah pertanyaan yang berbeda-beda. Nilai dari data yang ada dapat dikatakan *valid* atau tidak *valid* dengan berdasakan pada nilai *Pearson Correlation* atau *r*Hitung yang mengacu pada nilai *r*-tabel dengan signifikansi 5% dengan total

*responded* sebanyak 41 orang yaitu 0.308. Jika nilai *Pearson Correlation* kurang dari 0.308 maka instrument tidak *valid* dan *Pearson Correlation* lebih besar maka instrumen *valid*. Berikut merupakan hasil analisis SPSS *Pearson Correlation* diperlihatkan pada tabel 2.

Berdasarkan tabel 2, didapatkan hasil bahwa seluruh kriteria dari data yang telah didapatkan merupakan data yang *valid*.

Uji reliabilitas menggunakan tingkat signifikansi 5% dengan total responden sebanyak 41 orang dan nilai *r* tabel adalah 0.308. jika nilai nilai *Cronbach's alpha* lebih lebih besar dari *R*tabel maka instrument penelitian dikatakan *reliable*.

Tabel 3. Uji Validitas

<i>Cronbach's alpha</i>	N of Items
0.894	15

Berdasarkan tabel 3, nilai *conbach's alpha* sebesar 0,894 dengan jumlah kuesioner sebanyak 15 *item*. Nilai ini menunjukkan *instrument* penelitian adalah yang reliabel.

### Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dalam penelitian ini terdiri dari informasi *mean*, nilai maksimum dan nilai minimum dari perilaku pengguna Shopee yang berdasarkan metode (*Technology Acceptance Model*) TAM disajikan berikut ini:

Tabel 4. Deskriptif Statistik

Kode	N	Min	Max	Mean	Persentase
PE1	41	3.00	5.00	4.6098	92.20%
PE2	41	2.00	5.00	4.2439	84.88%
PE3	41	3.00	5.00	4.3171	86.34%
PE4	41	1.00	5.00	3.9756	79.51%
PU1	41	1.00	5.00	4.1707	83.41%
PU2	41	3.00	5.00	4.3902	87.80%
PU3	41	2.00	5.00	4.1220	82.44%
T1	41	2.00	5.00	3.8780	77.56%
T2	41	2.00	5.00	4.1707	83.41%
T3	41	1.00	5.00	4.1220	82.44%
BI1	41	1.00	5.00	4.6341	92.68%
BI2	41	1.00	5.00	3.8049	76.10%
BI3	41	1.00	5.00	3.7073	74.15%
AT1	41	1.00	5.00	4.1707	83.41%
AT2	41	1.00	5.00	4.1463	82.93%

Berdasarkan tabel 4, menungkapkan bahwa perilaku konsumen dalam menerima aplikasi Shopee sangat bagus. Namun mereka masih cukup mendukung orang lain dalam menggunakan Shopee dengan nilai 74,15% walaupun mereka mengatakan setuju sebesar 92,20%. Dengan demikian ada faktor lain yang mempengaruhi pengguna Shopee dalam memasarkan Shopee untuk menggunakan aplikasi tersebut. Senada dengan hasil penelitian [29] bahwa pengguna aplikasi *paylater* memiliki tingkat penerimaan menggunakan aplikasi secara mudah 93.7% namun dalam hal membujuk orang lain untuk menggunakan aplikasi sebesar 78,5%.

Tabel 5. Deskriptif Statistik

TAM	Mean	Persentase
<i>Perceived ease to use</i>	4.29	85.73%
<i>Perceived usefulness</i>	4.23	84.55%
<i>Trust</i>	4.06	81.14%
<i>Behaviour intention to use</i>	4.05	80.98%
<i>Attitude toward using</i>	4.16	83.17%

Berdasarkan tabel 5, mengungkapkan bahwa semua variabel *Technology Acceptance Model* (TAM) menunjukkan nilai lebih dari 80% perilaku konsumen dalam menggunakan Shopee. Relevan dengan [29] *Technology Acceptance Model* (TAM) banyak digunakan untuk menganalisis perilaku konsumen pada sebuah aplikasi.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian terkait perilaku pengguna Shopee di Indonesia dengan metode *technology acceptance model* (TAM). Model yang di ukur adalah lima variabel yaitu *Perceived ease to use*, *Perceived usefulness*, *Trust*, *Behaviour intention to use*, *Attitude toward using*.

Hal ini dapat di lihat dari nilai variabel berdasarkan *Technology Acceptance Model* (TAM) yaitu *Perceived ease to use* (85,73%), *Perceived usefulness* (84,55%), *Trust* (81,14%), *Behaviour intention to use* (80,98%), *Attitude toward using* (83,17%). Hasil ini menunjukkan bahwa perilaku konsumen dalam menggunakan dan memanfaatkan aplikasi Shopee yang berdasarkan *Technology Acceptance Model* (TAM) memiliki perilaku yang positif. Saran penelitian ini adalah dapat dilakukan penelitian lanjutan terkait variabel-variabel perilaku lain yang dapat dikombinasikan untuk mengetahui informasi *statistic* yang lebih lanjut.

### Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada seluruh responden yang telah mengisi kuesioner ini dengan baik.

### DAFTAR PUSTAKA

[1] D. L. Fithri, A. P. Utomo, and F. Nugraha, "Pemanfaatan E-Commerce Populer Untuk Optimalisasi," *J. Simetris*, vol. 8, no. 2, pp. 819–824, 2017.

[2] Herlina and D. Widyaningrum, "Menakar Kecenderungan Perilaku Impulse Buying Belanja Online Generasi Millennial pada Masa Covid-19," *Formosa J. Multidiscip. Res.*, vol. 1, no. 3, pp. 481–492, 2022.

[3] Herlina, J. Loisa, and T. M. S. Mulyana, "Pengaruh model promosi flash sale terhadap minat pembeli dan keputusan pembelian di market place online," *J. Ilm. MEA (Manajemen, Ekon. dan Akuntansi)*, vol. 5, no. 2, pp. 1637–1652, 2021.

[4] M. Suyanto, "Strategi Pengiklanan Pada E-Commerce Perusahaan Top Dunia," no. January. 2003.

[5] D. Irmawati, "Pemanfaatan E-Commerce Dalam

Dunia Bisnis," *Orasi Bisnis*, vol. VI, no. November, pp. 95–112, 2011.

[6] B. Jeremy, "Retail In Crisis: These Are The Changes Brick-And-Mortar Stores Must Make," *Forbes*. pp. 1–6, 2014.

[7] Herlina, J. Loisa, and T. D. Mulyana, "Dampak flash sale countdown timer di marketplace online pada keputusan pembelian dengan minat beli sebagai intervening," *J. Digismantech*, vol. 1, no. 1, pp. 11–17, 2021.

[8] Riyanto Galuh Putri, "Jumlah Pengguna Internet Indonesia 2021 Tembus 202 Juta," *Kompas.Com*. pp. 1–1, 2021.

[9] Y. Lee, K. A. Kozar, and K. R. T. Larsen, "The Technology Acceptance Model: Past, Present, and Future," *Commun. Assoc. Inf. Syst.*, vol. 12, no. December, 2003, doi: 10.17705/1cais.01250.

[10] T. Teo, "Is there an attitude problem? Reconsidering the role of attitude in the TAM: Colloquium," *Br. J. Educ. Technol.*, vol. 40, no. 6, pp. 1139–1141, 2009, doi: 10.1111/j.1467-8535.2008.00913.x.

[11] B. G. Ferdira *et al.*, "Menggunakan Technology Acceptance Model ( Tam )," *J. Sist. Inf. Dan Tenologi*, 2018.

[12] F. D. Davis, "User acceptance of information technology: system characteristics, user perceptions and behavioral impacts," *International Journal of Man-Machine Studies*, vol. 38, no. 3. pp. 475–487, 1993, doi: 10.1006/imms.1993.1022.

[13] Sufa'atin, R. Lubis, and F. Boy, "Analisis Perilaku Pengguna Pada Website Sistem Informasi Akademik Universitas Xyz Dengan Menggunakan Technology Acceptance Model (Tam)," *Semnasteknomedia Online*, vol. 5, no. 1, pp. 1–2, 2017.

[14] Y. Yulistia, "Analisis Pengaruh Efektivitas Dan Manfaat E-Commerce Terhadap Sikap Dan Perilaku Pengguna Dengan Menggunakan Metode TAM (Studi Kasus: UKM Kota Palembang)," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 4, no. 1, pp. 93–100, 2017, doi: 10.35957/jatisi.v4i1.91.

[15] J. R. Batmetan, "Evaluasi Model Penerimaan pada E-Commerce Menggunakan Metode TAM," pp. 1–6, 2018, doi: 10.31219/osf.io/aswx9.

[16] N. Fiyah, N. A. Mayangky, S. Hadiani, and D. Riana, "Analisis Technology Acceptance Model Pada Aplikasi Platform Perdagangan Elektronik Di Kalangan Mahasiswa," *J. Tek. Inform.*, vol. 12, no. 1, pp. 59–68, 2019, doi: 10.15408/jti.v12i1.10507.

[17] E. Japarianto and S. Adelia, "Pengaruh Tampilan Web Dan Harga Terhadap Minat Beli Dengan Kepercayaan Sebagai Intervening Variable Pada E-Commerce Shopee," *J. Manaj. Pemasar.*, vol. 14, no. 1, pp. 35–43, 2020, doi: 10.9744/pemasaran.14.1.35-43.

[18] D. I. Hajati, "Pengaruh Technology Acceptance Factors, Website Service Quality, dan Specific Holdup Cost, Terhadap Loyalitas Pelanggan Pada

- Platform Shopee.Co.Id (Studi Pada Mahasiswa Politeknik Kotabaru),” *J. Ris. Inspirasi Manaj. dan Kewirausahaan*, vol. 4, no. 2, pp. 91–96, 2020, doi: 10.35130/jrimk.v4i2.101.
- [19] Y. Oktapiani, M. Rosario, and A. Nehemia, “Analisis Minat Penggunaan Aplikasi Brimo Dengan Pendekatan Technology Acceptance Model ( TAM ),” *Ilm. Mhs. Sist. Inf.*, vol. 2, no. 3, pp. 249–260, 2020.
- [20] E. A. Sukma, M. Hadi, and F. Nikmah, “Pengaruh Technology Acceptance Model (Tam) Dan Trust Terhadap Intensi Pengguna Instagram,” *J. Ris. Ekon. dan Bisnis*, vol. 12, no. 2, p. 112, 2019, doi: 10.26623/jreb.v12i2.1659.
- [21] M. Siri, Fitriyani, and A. Herliana, “Analisis Sikap Pengguna Paytren Menggunakan Technology Acceptance Model,” *J. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 66–75, 2017.
- [22] N. Dalimunthe, Rianto, and A. Adawiyah, “Analisis Penerimaan Pengguna Aplikasi Revenue Assurance Pembenahan Data Pelanggan (PDP) Menggunakan Metode Tam,” *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 6, no. 2, pp. 155–160, 2020.
- [23] F. Ardiyanto and H. Kusumadewi, “Pengintegrasian Technology Acceptance Model (TAM) dan Kepercayaan Konsumen pada Marketplace Online Indonesia,” *J. Inspirasi Bisnis dan Manaj.*, vol. 3, no. 2, p. 177, 2020, doi: 10.33603/jibm.v3i2.2659.
- [24] A. Setiawan, “Penerapan Modifikasi Technology Acceptance Model (TAM) Dalam E-Business,” *J. Manaj. dan Pemasar. Jasa*, vol. 10, no. 2, pp. 171–186, 2017.
- [25] V. D. Nurmalia, “Pengaruh Persepsi Kemudahan dan Persepsi Kemanfaatan Terhadap Minat Beli Secara Online,” *Pengaruh Persepsi Kemudahan dan Persepsi Kemanfaatan Terhadap Minat Beli Secara Online*, pp. 69–76, 2018.
- [26] A. Christian, “Evaluasi Penerapan Inventory System Menggunakan Technology Acceptance Model (Tam),” *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. 15, no. 1, pp. 119–124, 2019, doi: 10.33480/pilar.v15i1.401.
- [27] M. Fransisca, “Pengujian Validitas, Praktikalitas, dan Efektivitas Media E-Learning di Sekolah Menengah Kejuruan,” *VOLT J. Ilm. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 1, p. 17, 2017, doi: 10.30870/volt.v2i1.1091.
- [28] F. Yusup, “Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif,” *J. Tarb. J. Ilm. Kependidikan*, vol. 7, no. 1, pp. 17–23, 2018, doi: 10.18592/tarbiyah.v7i1.2100.
- [29] Herlina, D. Widyaningrum, and G. Theotista, “Tipologi Financial Technology Paylater : Technology Acceptance Model ( TAM ) Tipologi Financial Technology Paylater : Model Penerimaan Teknologi ( TAM ),” *Formosa J. Multidiscip. Res.*, vol. 2, no. 1, pp. 207–216, 2023.



## Pengembangan Aplikasi Penyewaan Lapangan “Connsfield” Berbasis *Website*

Yemima Monica Geasela<sup>1</sup>, Janesia Isabel<sup>2</sup>, Sisilia Pereisia<sup>3</sup>, Agnes Fitri Natalia Runkat<sup>4</sup>,  
Fitri Assahara<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Sistem Informasi, Universitas Bunda Mulia, Jakarta Utara, Indonesia

e-mail: yemima.geasela@gmail.com<sup>1</sup>, s31200050@student.ubm.ac.id<sup>2</sup>, s31200059@student.ubm.ac.id<sup>3</sup>,  
s31200068@student.ubm.ac.id<sup>4</sup>, s31200086@student.ubm.ac.id<sup>5</sup>

\* Penulis Korespondensi: E-mail: yemima.geasela@gmail.com

**Abstrak:** Aplikasi penyewaan lapangan “Connsfield (*Connect to Sports Field*)” digunakan untuk memudahkan penyewa dalam melakukan proses penyewaan lapangan tanpa harus datang langsung ke tempat. Pembuatan aplikasi ini dilakukan dengan metode *Waterfall*. Aplikasi ini merupakan implementasi bahasa pemrograman PHP, HTML, CSS, JavaScript, serta penyimpanan *database* dalam bentuk SQL. Tujuan dari pembuatan makalah ini adalah menghasilkan sistem informasi penyewaan melalui *website*. Aplikasi ini dapat digunakan oleh 2 pengguna, yaitu pemilik lapangan sebagai *admin* dan penyewa sebagai *user*. Dalam aplikasi ini, admin dapat melakukan olah data lapangan, harga sewa, penyewa, *booking* lapangan, dan konfirmasi pembayaran. Penyewa dapat melakukan *booking* lapangan melalui *web* dan mengkonfirmasi pembayaran. Tujuan peneliti merancang aplikasi ini adalah untuk membuat rancangan sistem aplikasi penyewaan lapangan yang dapat menjadi solusi untuk *customer* dalam menyewa lapangan melalui aplikasi. Rancangan sistem aplikasi ini diharapkan dapat membantu dan memudahkan masyarakat dalam menjalankan hobinya di bidang olahraga. Hasil akhir dari penelitian ini adalah didapatkannya usulan desain sistem aplikasi berbasis *website* untuk penyewaan lapangan serta hasil *survey* dari beberapa *user* yang menggunakan aplikasi ini menyatakan bahwa aplikasi Connsfield bagus (4,05 Poin).

**Kata Kunci:** Analisis Sistem; Aplikasi; Desain Sistem; Penyewaan Lapangan; *Website*

**Abstract:** The field rental application "Connsfield (*Connect to Sports Field*)" is used to make it easier for tenants to carry out the field rental process without having to come directly to the venue. Making this application is done with the *Waterfall* method. This application is an implementation of the programming language PHP, HTML, CSS, and JavaScript, as well as database storage in SQL form. The purpose of making this paper is to produce a rental information system through the website. This application can be used by 2 users, namely the field owner as the admin and the tenant as the user. In this application, the admin can process field data, rental prices, tenants, field bookings, and payment confirmations. Tenants can make field bookings via the web and confirm payments. The author's goal in designing this application is to design a field rental application system that can be a solution for customers in renting fields through the application. The design of this application system is expected to help and facilitate the community in carrying out their hobbies in sports. The final result of this study is to obtain a website-based application system design proposal for field rental and survey results from several users who use this application stating that the Connsfield application is quite useful.

**Keywords:** Applications; Field Rental; System Analysis; System Design; Website

### PENDAHULUAN

Dewasa ini, dapat dilihat betapa pesatnya perkembangan keilmuan pengetahuan dalam bidang teknologi (IPTEK) di dunia, semakin banyak bidang-bidang dalam aspek kehidupan bermasyarakat yang diperbantukan oleh kecanggihan teknologi [1]. Penyewaan lapangan merupakan suatu usaha yang bergerak di bidang olahraga. Seperti yang kita tahu bahwa olahraga bukanlah hanya menjadi satu kegiatan yang dilakukan untuk menjaga kesehatan jasmani seseorang, tetapi olahraga itu sendiri telah menjadi sebuah gaya hidup bagi kebanyakan orang saat ini [2].

Dicatat oleh Statistik Sektor Provinsi DKI Jakarta, pada September tahun 2021 silam terdata DKI Jakarta memiliki 109 fasilitas olahraga yang tersebar di lima wilayah, di daerah Jakarta Selatan terdapat 30

fasilitas olahraga, di Jakarta Timur terdapat 32 fasilitas olahraga, di Jakarta Pusat terdapat 13 fasilitas olahraga, di Jakarta Barat terdapat 15 fasilitas olahraga, dan di Jakarta Utara terdapat 19 fasilitas olahraga [3]. Dalam penggunaan fasilitas-fasilitas tersebut, diharuskan melakukan penyewaan terlebih dahulu untuk fasilitas yang akan digunakan. Melihat dari hal tersebut, didapatkan sebuah permasalahan yang dilihat dapat menjadi titik yang cukup berat dalam proses pelaksanaan penyewaan sebuah lapangan yang masih menggunakan sistem penyewaan secara manual, yaitu dengan menggunakan kertas untuk media pencatatan penyewaan dan sebagai sarana penyimpanan data. Hal ini yang menyebabkan suatu data memerlukan waktu yang cukup lama untuk mencarinya saat dibutuhkan, di mana seharusnya pelayanan yang diinginkan adalah tepat,

cepat, dan akurat [4], [5].

Untuk mengatasi permasalahan yang telah dipaparkan sebelumnya, maka perlu dibuat sebuah perancangan sistem yang guna membantu dalam penyimpanan data penyewaan lapangan. Dengan adanya sistem yang membantu penyimpanan data tersebut, maka pekerjaan akan lebih mudah, cepat, dan akurat jika dibandingkan dengan menggunakan sistem yang masih manual [6], [7]. Sistem tersebut juga dapat membantu menghindari penyimpangan data/kesalahan penyimpanan data dan transaksi penyewaan lapangan yang dapat mengakibatkan kerugian bagi penyewaan lapangan tersebut [8], [9].

Sistem aplikasi penyewaan lapangan “Connsfield” ini adalah aplikasi yang dapat membantu dalam proses pengolahan data pemesanan lapangan sehingga akan memudahkan para pelanggan untuk memesan/menyewa lapangan secara *real-time* dan juga memudahkan pengelola atau pemilik lapangan mendapatkan laporan penyewaan lapangan dengan cepat dan lebih akurat. Aplikasi ini juga mudah digunakan oleh *user* karena tampilannya yang sangat *simple* dan *friendly* [10]. Dengan adanya sistem ini, penyewaan lapangan dapat terkelola dengan baik dan meningkatkan mutu serta pendapatan yang diperoleh dari transaksi penyewaan lapangan yang dilakukan.

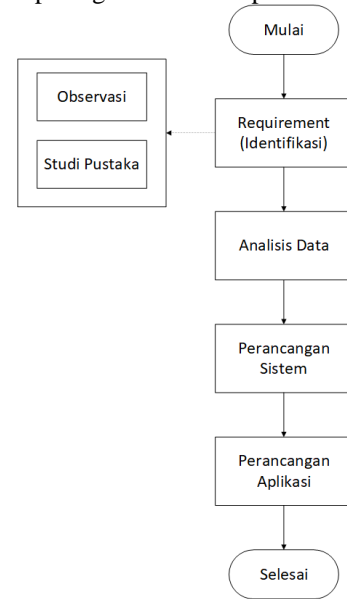
Pada penelitian terdahulu yang ditulis oleh Fadhlurrahman dan Capah dengan judul “Aplikasi Penyewaan Lapangan Futsal Berbasis *Web*” dimana dibangun suatu rancangan aplikasi penyewaan lapangan spesifik pada lapangan futsal dengan berbasis *web* untuk dapat meningkatkan kecepatan penyewaan lapangan futsal tersebut dimana aplikasi ini menyediakan fitur sewa lapangan bagi para calon pelanggan, serta memudahkan dalam pengolahan data sewa lapangan dan data laporan keuangan bagi pemilik lapangan [11] persamaan dari penelitian tersebut dengan penelitian ini adalah dirancangkan sebuah aplikasi untuk menyewakan fasilitas olahraga. Tetapi pada penelitian terkait hanya untuk fasilitas olahraga futsal, tetapi pada penelitian ini berfokus pada penyewaan lapangan olahraga.

Pada “Pengembangan Aplikasi Penyewaan Lapangan ‘Connsfield’ Berbasis *Website*”, peneliti telah melakukan analisis dan implementasi bahasa pemrograman PHP, HTML, CSS, JavaScript, serta penyimpanan *database* dalam bentuk SQL pada aplikasi “Connsfield”. Untuk itu, pada makalah kali ini, peneliti hendak melakukan implementasi bahasa pemrograman PHP, HTML, CSS, JavaScript, serta penyimpanan *database* dalam bentuk SQL.

**METODE PENELITIAN**

Metode dari penelitian ini dijelaskan dalam tahap *requirement*, analisis, dan perancangan. Pertama *Requirement* (Identifikasi) yang meliputi Observasi, dan Studi Pustaka. Kedua adalah analisis data yang dilakukan dengan menggunakan analisis SWOT (*Strength*, *Weakness*, *Opportunities*, dan *Solution*). Ketiga adalah perancangan sistem yang meliputi Diagram UML dan perancangan *database*. Keempat dilakukan perancangan

aplikasi Connsfield dengan berbasis *website*, seperti yang dapat dilihat pada gambar 1 Tahapan Penelitian.



Gambar 1 Tahapn Penelitian

Tabel 1. Analisis SWOT

<b>Strength</b>	<b>Weakness</b>
1. Dapat digunakan untuk mencari lapangan penyewaan melalui aplikasi, di mana tidak memerlukan aplikasi penunjang lainnya.	1. Tidak dapat menjamin keaslian identitas <i>user</i> sehingga faktor keamanan perlu dipertimbangkan.
2. Mendukung lebih dari satu jenis olahraga sehingga target pasar menjadi lebih luas	
<b>Opportunity</b>	<b>Threat</b>
1. Peminat olahraga orang yang masih berusia muda, yaitu generasi <i>millennial</i> atau generasi Z, yang sudah terbiasa menggunakan <i>gadget</i> dan aplikasi untuk mempermudah	1. Terjadi fenomena alam, seperti bencana alam atau pandemi yang mengakibatkan kegiatan berolahraga di luar rumah menjadi tidak memungkinkan (Contohnya, pandemi <i>Covid-19</i> yang membatasi kegiatan di luar rumah).
	2. Banyak orang yang lebih tertarik untuk menghabiskan waktu dengan beraktivitas di dalam rumah. Contohnya, bermain <i>game online</i>

Analisis SWOT merupakan analisis faktor-faktor dari sebuah sistem aplikasi, di mana terdiri dari faktor internal, yaitu kekuatan (*strength*) dan kelemahan (*weakness*), dan faktor eksternal, yaitu peluang

(*opportunity*) dan ancaman (*threat*) [12]. Analisis SWOT pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1. Analisis SWOT

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dari hasil observasi dan analisis yang dilakukan maka didapatkan perancangan data yang digambarkan menggunakan *Data Flow Diagram* (DFD).

**Use Case Diagram**

*Diagram use case* merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) terhadap sistem informasi yang akan dibuat. Diagram ini digunakan untuk mewakili langkah-langkah dalam fungsi atau proses bisnis tertentu. Oleh karena itu, diagram *use case* dapat mengetahui fungsi atau proses bisnis apa saja yang ada di dalam sistem dan siapa saja yang berhak untuk menggunakan atau melakukan fungsi-fungsi tersebut.



Gambar 2. Use Case Diagram

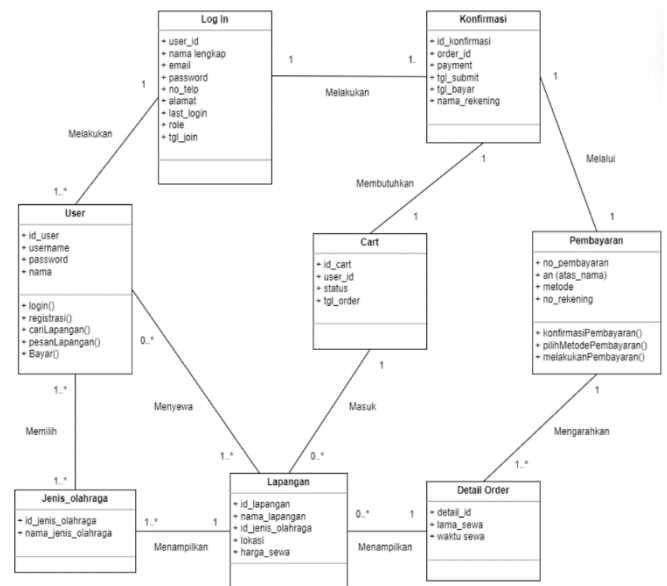
Gambar 2 Use Case Diagram menggambarkan aktivitas *user* pada aplikasi “Connsfield”. Aktivitas yang dilakukan *user* tersebut, di antaranya adalah daftar dan *log in* aplikasi dan memilih lapangan olahraga. Kemudian, jika lapangan sesuai dengan yang diinginkan, maka *user* dapat memasukkan pilihan lapangan tersebut ke dalam keranjang. Untuk memproses penyewaan lapangan, *user* melakukan *check out*. Lalu, sebelum melakukan pembayaran, *user* dapat memilih metode pembayaran yang tersedia.

**Class Diagram**

*Diagram class* merupakan diagram yang menunjukkan kelas objek dan hubungan yang terlibat dalam *use case*. Seperti halnya dengan DFD, diagram *class* adalah *model logical* yang berkembang menjadi

*model physical* dan berakhir menjadi sistem informasi yang berfungsi. Perlu diketahui, diagram ini terdapat kardinalitas untuk *instance* antar kelas yang berhubungan.

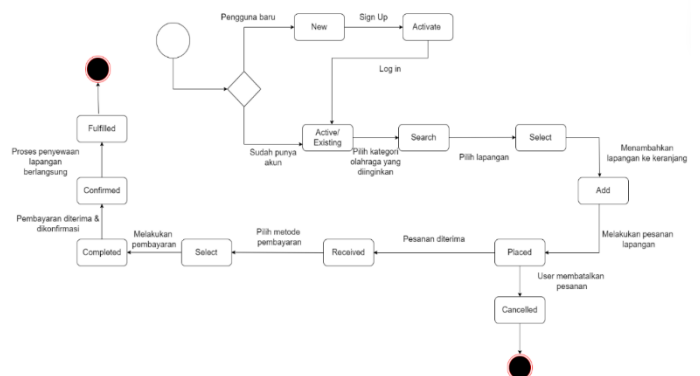
Gambar 3. *Class Diagram* menggambarkan diagram struktur statis pada aplikasi penyewaan lapangan “Connsfield”, di mana terdapat berbagai macam *class* dan *operation* atau *method* serta relasi dengan *object*. Dalam hal ini, *class* yang ada, di antaranya adalah *user*, *log in*, jenis olahraga, lapangan, *cart*, *detail order*, pembayaran, dan konfirmasi. Dapat dilihat bahwa tiap *class* tersebut memiliki *attribute*-nya masing-masing yang sifatnya *public* karena ditandai “+”.



Gambar 3. Class Diagram

**State Diagram**

*Diagram state* merupakan diagram yang digunakan untuk mendeskripsikan perilaku sistem, seperti semua kondisi yang mungkin muncul sebagai sebuah *object*, begitu pula dengan *event*. Elemen-elemen yang ada di dalam *diagram state* adalah kotak, untuk merepresentasikan state sebuah objek, dan tanda panah, untuk menunjukkan perpindahan ke *state* selanjutnya.

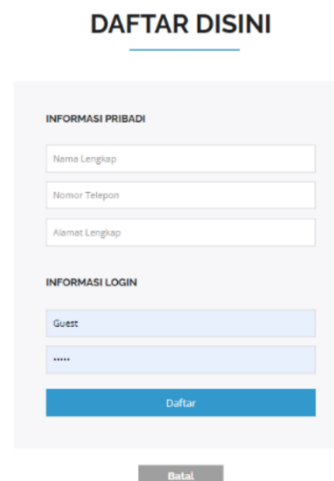


Gambar 4. State Diagram

Gambar 4 *State Diagram* menggambarkan alur diagram, di mana dimulai dari *user* yang melakukan *log in*, menampilkan detail lapangan, pemesanan lapangan, hingga melakukan pembayaran penyewaan lapangan yang nantinya *data* ini akan diterima langsung oleh pemilik lapangan. Dalam hal ini, *user* yang telah memiliki akun dapat langsung melakukan *log in*. Namun, *user* yang belum memiliki akun dapat melakukan *sign up* terlebih dahulu. Di samping itu, dalam aplikasi penyewaan lapangan “Connsfield” ini, tersedia juga pembatalan pesanan bagi *user* yang ingin membatalkan pesanan karena suatu alasan tertentu yang dimiliki oleh *user*.

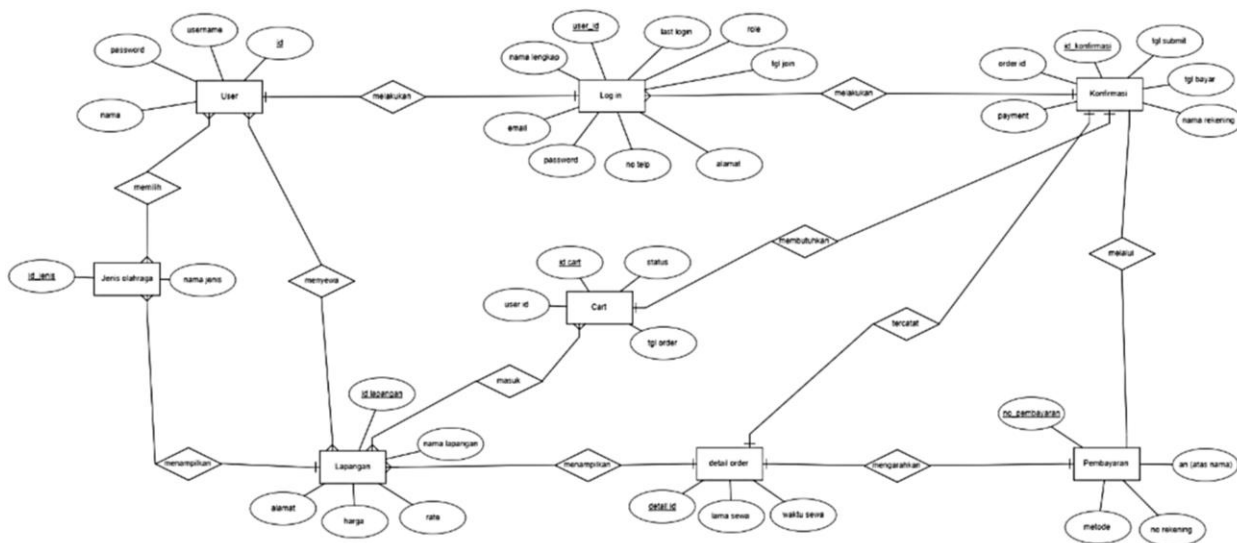
**ER-Diagram**

Berdasarkan gambar 4 *ER-Diagram*, dapat dilihat bahwa di dalam *ERD model chen* tersebut, terdapat beberapa *entity* dan *attribute* dalam aplikasi berbasis *web* penyewaan lapangan ini. Beberapa *entity* tersebut, di antaranya terdapat *user*, *log in*, konfirmasi, jenis olahraga, lapangan, *cart*, detail order, dan pembayaran. Setiap entitas itu sendiri mempunyai atribut yang berfungsi untuk mendeskripsikan karakteristik dari entitas tersebut.



Gambar 6. Tampilan Registrasi

Peng-input-an data pada gambar 9 Tampilan Registrasi dibagi menjadi 2 bagian, yaitu “Informasi Pribadi” dan “Informasi Login”. Untuk “Informasi Pribadi”, data yang diminta adalah nama lengkap, nomor telepon, dan alamat lengkap. Sedangkan, untuk “Informasi Login”, data yang diminta adalah *email* dan *password*.

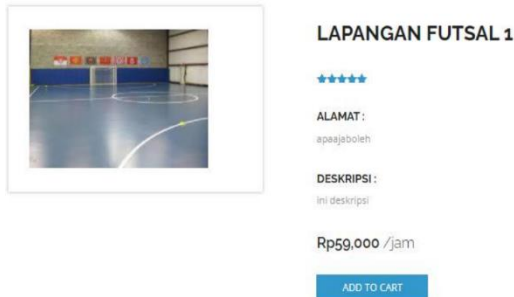


Gambar 5. ER-Diagram

Penggunaan atribut kunci (*primary key*), yaitu sebagai pembeda dari entitas dan atribut, di mana diwakili dengan simbol *ellips* dan beberapa atribut pendukung lainnya. Selain menggunakan *entity* dan atribut, setiap *entity* yang dihubungkan oleh *relationship* yang memiliki rasio kardinalitas yang berbeda-beda. Pada gambar 5 *ER-Diagram* banyak di antaranya yang memiliki rasio kardinalitas *one to one* dan *one to many* kedalam aplikasi dengan memasukkan *username* dan *password* pengguna.

**Tampilan Detail Lapangan**

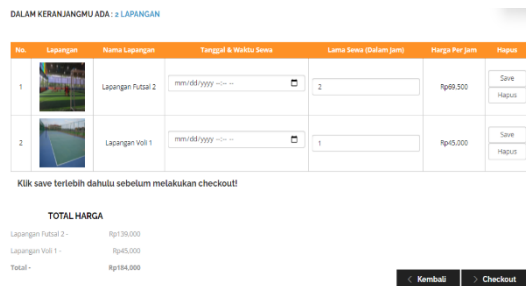
Pada gambar 10 Tampilan *Detail* Lapangan muncul ketika *user* meng-klik tombol “Lihat Lapangan” dari tampilan *home*. Dalam tampilan detail lapangan, terdapat informasi *detail* lapangan dan juga tombol “Add to Cart”.



Gambar 7. Tampilan Detail Lapangan

### Tampilan Keranjang

Pada gambar 11 Tampilan Keranjang muncul ketika *user* meng-klik “Keranjang” dari *navigation bar/header* atau meng-klik “Add to Cart” dari *detail lapangan*. Dalam tampilan keranjang, terdapat tabel lapangan pilihan *user*, total harga, dan tombol “Kembali”, serta tombol “Checkout”.



Gambar 8. Tampilan Keranjang

### Tampilan Checkout



Gambar 9. Tampilan Checkout

Pada gambar 12 Tampilan *Checkout* muncul ketika *user* meng-klik “Checkout” dari keranjang. Dalam tampilan *checkout*, terdapat tabel lapangan yang berasal dari keranjang, total harga, kode *order*, *detail rekening*, dan tombol “I Agree and Checkout”.

### Tampilan Daftar Order

Pada gambar 13 Tampilan *Daftar Order* muncul ketika *user* meng-klik “I Agree and Checkout” dari tampilan *checkout* atau “Daftar Order” dari *navigation*

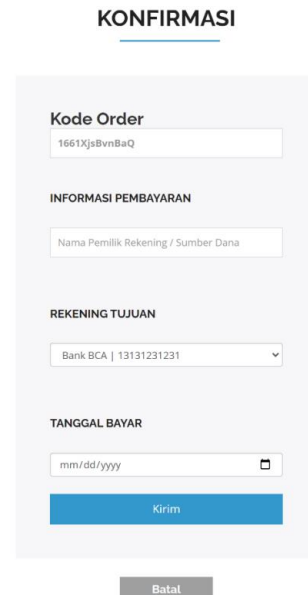
*bar*. Dalam tampilan daftar *order*, terdapat tabel yang berisi seluruh transaksi *user*.



Gambar 10. Tampilan Daftar Order

### Tampilan Konfirmasi Pembayaran

Pada gambar 14 Tampilan *Konfirmasi Pembayaran* muncul ketika *user* meng-klik “Konfirmasi Pembayaran” dari tampilan daftar *order*. Dalam tampilan *konfirmasi pembayaran*, terdapat *form* untuk mengisi detail pembayaran.



Gambar 11. Tampilan Konfirmasi Pembayaran

### Testing Black Box Aplikasi

Pada tabel 2 *Testing Black Box* menunjukkan hasil pengujian yang dilakukan pada aplikasi *Connfield* dengan *black box*.

Tabel 2. *Testing Black Box*

Keterangan	Data Masukan	Yang Diharapkan	Hasil Pengamatan	Status
Login	Username	Sistem mampu Mendeteksi Karakter kata yang sesuai dan tidak sesuai	Tampilan Menu Utama terbuka	OK
	Email	Sistem mampu Mendeteksi Email yang sudah terdaftar atau tidak dapat digunakan	Tampilan Menu Utama terbuka	OK
	Verify Email	Sistem mampu Mendeteksi Email yang berbeda	Tampilan Menu Utama terbuka	OK
	Password	Sistem mendeteksi karakter <i>password</i> yang tidak sesuai	Tampilan Menu Utama terbuka	OK
Tampilan rekomendasi lapangan	Lihat Lapangan	Sistem mendeteksi hasil dari rekomendasi lapangan	Tampilan Menu Rekomendasi terbuka	OK
Tampilan Detail Lapangan	Add To Cart	Sistem mendeteksi menu <i>Add to cart</i>	Tampilan Menu <i>add to cart</i> terbuka	OK
Tampilan registrasi	Nama Lengkap	Sistem mampu Menampilkan halaman Berhasil Mendaftar	Hak Akses pada <i>User</i>	OK
	Nomor Telepon	Sistem mampu Menampilkan halaman berhasil Mendaftar	Hak Akses pada <i>User</i>	OK
	Alamat Lengkap	Sistem mampu Menampilkan halaman berhasil mendaftar	Hak Akses pada <i>User</i>	OK
	Batal	<i>User</i> Tidak dapat masuk ke halaman berhasil mendaftar	Notifikasi Muncul	Batal OK
Tampilan Keranjang	Tanggal dan waktu sewa	Sistem meng- <i>input</i> data tanggal	Notifikasi muncul	data OK
	Lama sewa	sistem meng- <i>input</i> data lama sewa	Notifikasi muncul	data OK
	Save	Sistem Menyimpan data <i>Checkout</i>	Sistem menampilkan <i>save</i> berhasil	OK
	Hapus	Sistem menghapus data <i>Checkout</i>	Sistem menampilkan data yang dihapus	OK
	Kembali	<i>User</i> kembali pada halaman tampilan detail lapangan	Sistem kembali pada halaman <i>User</i>	OK
	<i>Checkout</i>	Sistem menampilkan halaman <i>Checkout</i>	Sistem menampilkan halaman <i>Checkout</i>	OK
Tampilan <i>Checkout</i>	<i>I aggre and checkout</i>	Sistem menampilkan halaman daftar order	Sistem menampilkan halaman daftar order	OK
Daftar Order	Konfirmasi pembayaran	Sistem menampilkan halaman konfirmasi pembayaran	Sistem menampilkan halaman konfirmasi pembayaran	OK
Tampilan Konfirmasi pembayaran	Informasi pembayaran	Sistem Mendeteksi pembayaran yang telah berhasil	Sistem Mendeteksi pembayaran yang telah berhasil	OK
	Rekening tujuan	Sistem Mendeteksi pembayaran yang telah berhasil	Sistem Mendeteksi pembayaran yang telah berhasil	OK
	Tanggal bayar	Sistem Mendeteksi pembayaran yang telah berhasil	Sistem Mendeteksi pembayaran yang telah berhasil	OK
	Kirim	Sistem Mendeteksi pembayaran yang telah berhasil	Sistem Mendeteksi pembayaran yang telah berhasil	OK
	Batal	Sistem kembali pada halaman daftar <i>order</i>	Sistem Mendeteksi pembayaran yang telah berhasil	OK

### Analisis Kepuasan Pengguna Aplikasi

Pada tabel 3 Analisis Kepuasan Pengguna menunjukkan hasil dari *survey* yang dilakukan untuk melihat kepuasan pengguna dari aplikasi Connsfield sebanyak 43 responden yang mengisi *survey*.

Tabel 3. Analisis Kepuasan Pengguna

Pertanyaan	Hasil
Informasi yang ada pada aplikasi dan kesesuaian informasi yang diberikan disesuaikan dengan kebutuhan pengguna	4,16
Kelengkapan informasi yang presisi sehingga dapat berpengaruh pada kepuasan pengguna	4,12
Kemampuan aplikasi dalam memberikan <i>output</i> yang dapat dirasakan oleh pengguna	4,05
Kemampuan aplikasi dalam memberikan pelayanan sesuai dengan kebutuhan pengguna	4,14
Tampilan dalam aplikasi memiliki desain yang berkualitas sehingga dapat menarik pengguna untuk melakukan keputusan menggunakan aplikasi tersebut	4,07
Kemampuan aplikasi dalam memberikan informasi sesuai dengan hak akses pengguna sehingga terbebas dari kesalahan	3,91
Kemampuan yang membuat pengguna merasa nyaman dalam mengoperasikan aplikasi	4,05
Kemampuan aplikasi dalam menyediakan petunjuk penggunaannya yang dapat dirasakan oleh pengguna	3,84
Kemampuan aplikasi dalam memberikan kemudahan melakukan transaksi yang dapat dirasakan oleh pengguna	4,07
Proses penyajian informasi yang mudah dan sederhana, sehingga memungkinkan untuk melakukan <i>upgrade</i> (pembaharuan) suatu informasi setiap waktu	4,07
<b>Total</b>	<b>4,05</b>

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, beberapa kesimpulan yang dapat diambil adalah pada aplikasi berbasis *web* penyewaan lapangan ini, peneliti menggunakan bahasa pemrograman PHP, HTML, CSS, JavaScript, dan SQL dalam membuat *website* "Connsfield". Untuk bahasa pemrograman PHP peneliti gunakan dalam membangun *website* yang peneliti buat karena PHP dapat memudahkan dan memberikan banyak opsi penyesuaian yang dapat ditambahkan dengan bantuan ini tanpa harus menggunakan perangkat lunak yang rumit. Ini juga memungkinkan penggunaan berbagai tombol navigasi serta berbagai fitur mendukung pada halaman *web*.

Sedangkan, untuk HTML, merupakan bahasa penanda yang peneliti gunakan untuk memberikan konten (teks) struktur dan makna semantik. Untuk CSS,

adalah bahasa yang peneliti gunakan untuk memberikan konten gaya penampilan yang bagus. Oleh karena itu, peneliti menggunakan HTML dan CSS untuk menjadikan *website* peneliti memperlihatkan tampilan yang *presentable*. Kemudian, untuk JavaScript, peneliti gunakan untuk *page slider* yang ada pada *homepage website* "Connsfield". Bahasa terakhir yang peneliti gunakan adalah SQL, di mana SQL ini peneliti gunakan untuk menyimpan *database* sehingga berbagai aktivitas yang berlangsung pada *web* akan tersimpan.

Didapatkan pula hasil dari kuesioner *user* aplikasi Connsfield dimana didapatkan hasil bahwa aplikasi ini mendapatkan hasil sebesar 4,05 dari skala 1 – 5 yang berarti bahwa aplikasi ini dikatakan bagus oleh *user*.

Saran dari penelitian ini adalah untuk pengembangan fitur-fitur yang dapat melengkapi pengoptimalan pada aplikasi Connsfield ini sesuai dengan kebutuhan ke depannya.

### Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada para anggota peneliti yang telah membantu dalam kelancaran penelitian ini serta kepada Universitas Bunda Mulia yang telah menaungi berjalannya penelitian ini dari awal hingga selesainya.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Titania Nur Alifah, Harianto, and Ira Puspasari, "Rancang Bangun Alat Deteksi Kecelakaan Sepeda Motor Berbasis Exponential Smoothing," *J. Technol. Informatics*, vol. 1, no. 2, pp. 108–119, 2020.
- [2] Michael Randicha G.S and Yuwono Marta Dinata, "Rancang Bangun Website Informasi Pemesanan Lapangan Olahraga," *J. Technol. Informatics*, vol. 2, no. 1, pp. 1–9, 2020.
- [3] M. Amin and S. Haydar, "Aktivitas Berolahraga Masyarakat DKI Jakarta Tahun 2020," *Statistik Sektoral Provinsi DKI Jakarta*, 2021. .
- [4] A. A. Wijaya and T. I. Wardani, "Sistem Informasi Penyewaan Lapangan Futsal GOR UPGRIS Menggunakan Framework Code Igniter," vol. 3, no. 1, pp. 27–36, 2022.
- [5] Y. M. Kristania, "Sistem Informasi Rental Mobil ( Si Robi ) Berbasis Web Pada Sewa Mobil Sahabat Purwokerto," vol. 8, no. 2, pp. 131–137, 2022.
- [6] R. Haerani and P. Hendriyati, "Futsal Berbasis Website ( Studi Kasus di Hafidz Futsal Serang-Banten) Jurnal Sistem Informasi dan Manajemen," *J. Sist. Inf. dan Manaj.*, vol. 9, no. 1, 2021.
- [7] S. Oktaviani, A. Priyanto, and C. Wiguna, "Implementasi Extreme Programming Pada Sistem Informasi Program," vol. 9, no. 1, pp. 89–94, 2022.
- [8] S. Agung Apri Wijaya, "Sistem Informasi Penyewaan Lapangan Futsal GOR UPGRIS Menggunakan Framework Code Igniter," *J. Ilm. Penelit. Teknol. Inf. Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 27–36, 2022.
- [9] W. P. Mustika, J. T. Kumalasari, Y. Fitriani, and A. Abdurohim, "Sistem Informasi Administrasi

- Kependudukan ( SIASIK ) Pada Kelurahan Berbasis Web,” vol. 5, pp. 230–240, 2021.
- [10] E. S. Budi, E. Setia Budi, R. Bagus, D. Putra, and A. R. Kadafi, “Sistem Informasi Pemesanan Lapangan Pada Arena Futsal Kelapa Dua Berbasis Web,” *J. Sist. Komput. dan Inform. Hal*, vol. 2, no. 2, pp. 162–170, 2021.
- [11] M. Fadhlurrahman and D. Capah, “Aplikasi Penyewaan Lapangan Futsal Berbasis Web,” *Edumatic J. Pendidik. Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 30–39, 2020.
- [12] F. Romadhon and Lathifah, “Analisis Kepuasan Masyarakat Terhadap Penggunaan Aplikasi Dana Menggunakan Metode SWOT,” *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 20–26, 2022.



## Analisis Sentimen untuk Melihat Respon Masyarakat Terhadap Vaksin Pfizer

Dita Nurmadewi<sup>1</sup>, Christophora Putri Gusti<sup>2</sup>, Ergi Cahya Hernanto<sup>3</sup>, Farrell Ananda<sup>4</sup>,  
Mery Andani Hutagalung<sup>5</sup>, Nadyatul Hikmah<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Program Studi Sistem Informasi, Universitas Bakrie, Jakarta Selatan, Indonesia

e-mail: dita.nurmadewi@bakrie.ac.id<sup>1</sup>, 1202002034@student.bakrie.ac.id<sup>2</sup>,

1202002028@student.bakrie.ac.id<sup>3</sup>, 1202002007@student.bakrie.ac.id<sup>4</sup>,

12020029@student.bakrie.ac.id<sup>5</sup>, 1202002022@student.bakrie.ac.id<sup>6</sup>

\* Penulis Korespondensi: E-mail: dita.nurmadewi@bakrie.ac.id

**Abstrak:** *Covid-19* merupakan penyakit yang penyebarannya sangat luas dan cepat. Dalam waktu singkat, penyakit ini menyebar ke seluruh dunia, termasuk Indonesia. Tentunya peristiwa ini menyerang masyarakat dari berbagai faktor, khususnya di bidang kesehatan. Dalam rangka melakukan percepatan penanganan penyebaran *Covid-19*, pemerintah Indonesia mewajibkan warga negaranya melakukan vaksinasi *Covid-19* salah satunya adalah vaksin *Pfizer*. Vaksin *Pfizer* adalah salah satu vaksin terbaik diantara vaksin lainnya dan kemungkinan munculnya efek samping sangat kecil. Namun, penggunaan vaksin ini tetap menimbulkan reaksi dan opini yang berbeda dari masyarakat umum. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan sentimen masyarakat terhadap vaksin *Pfizer* melalui data di *Twitter* yang diambil melalui *netlytic*. Analisis sentimen merupakan kegiatan untuk mencari opini masyarakat tentang sebuah objek yang ingin diketahui. Untuk mendukung penelitian mengenai hal tersebut, peneliti menggunakan algoritma *naive bayes* untuk mengidentifikasi sentimen masyarakat terhadap vaksin *Pfizer*. Algoritma ini dipilih karena efisiensi dan kemudahan dalam penggunaannya serta keakuratannya dalam proses klasifikasi data. Hasil dari penelitian ini adalah analisis sentimen menggunakan algoritma *naive bayes* berhasil mengklasifikasikan respon masyarakat terhadap vaksin *Pfizer*. Hasil klasifikasi menunjukkan sentimen positif lebih mendominasi dari sentimen negatif dan netral. Hasil klasifikasi menunjukkan sentimen positif lebih mendominasi dari sentimen negatif dan netral dengan jumlah sentimen positif sebesar 67% dari data yang berhasil di analisis.

**Kata Kunci:** Analisis Sentimen; Naive Bayes; Pfizer; Vaksin

**Abstract:** *Covid-19* is a disease with rapidly widespread transmission. In a short period of time, the disease has spread to all parts of the world, including Indonesia. Of course, this event affects people from various factors, especially in health. In order to speed up handling the spread of *Covid-19*, the Indonesian government requires its citizens to get vaccinated, one of which is the *Pfizer* vaccine. The *Pfizer* vaccine is one of the best among other vaccines and the possibility of side effects is very small. However, the use of this vaccine still triggers different reactions and opinions from the general public. Therefore, this study aims to obtain the sentiment of the public towards the *Pfizer* vaccine through data on *Twitter* collected through *Netlytic*. Sentiment analysis is an activity to find out public opinions about an object that needs to be known. To support research in this matter, the researcher used a *naive bayes* algorithm to identify public sentiment towards the *Pfizer* vaccine. This algorithm was chosen because of its efficiency and ease of use and its accuracy in data classification processes. The result of this study is that sentiment analysis using the *naive bayes* algorithm successfully classifies the response of the public towards the *Pfizer* vaccine. The classification results show that positive sentiment dominates over negative and neutral sentiment. The classification results show that positive sentiment dominates over negative and neutral sentiment with a positive sentiment of 67% from the data that was successfully analyzed.

**Keywords:** *Naive Bayes*; *Pfizer*; *Sentiment Analysis*; *Vaccines*

### PENDAHULUAN

Saat ini di seluruh negara sedang digemparkan karena adanya wabah virus *corona (covid-19)*. Virus ini pertama kali ditemukan di Wuhan, China pada bulan November hingga Desember tahun 2019. *Covid-19* merupakan salah satu jenis virus yang berbahaya karena prevelensinya yang tinggi dan tingkat penyebarannya yang cepat dari satu orang ke banyak orang. Tercatat menurut data dari *World Health Organization (WHO)* sudah ada lebih dari 497 juta kasus *covid-19* tersebar di seluruh dunia yang statusnya terkonfirmasi dan memiliki angka kematian di atas 6 juta jiwa [1]. Indonesia juga

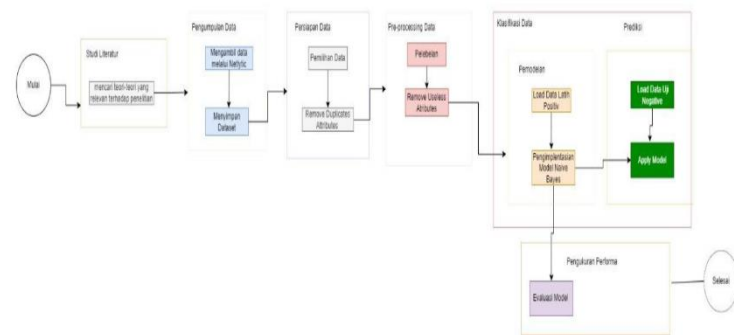
menjadi salah satu negara yang beberapa masyarakatnya terjangkit wabah *covid-19*. Kasus *covid-19* di Indonesia pertama kali ditemukan pada 2 Maret 2020 di Jawa Barat, dimana dua warga Depok terkonfirmasi positif terjangkit wabah *covid-19* [2]. Sejak terkonfirmasi pertama kali virus ini masuk di Indonesia, semakin banyak masyarakat yang terinfeksi dan harus dirawat di rumah sakit. Pemerintah Indonesia berupaya sebaik mungkin untuk menanggulangi penyebaran *covid-19* dengan mengeluarkan kebijakan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB). Kebijakan PSBB meliputi pembatasan pada kegiatan pendidikan yang awalnya

kegiatan belajar mengajar dilakukan di kelas atau secara *offline* dirubah menjadi *online*, kegiatan kerja juga dilakukan dengan *work from home*, ibadah dianjurkan untuk dilaksanakan di rumah, kemudian di tiadaknya agenda kegiatan berkumpul, dan masih banyak pembatasan lainnya. Kebijakan PSBB ini diatur dalam Peraturan Pemerintah No. 21 yang dikeluarkan pada tahun 2020 tentang Pembatasan Sosial Berskala Besar dalam rangka percepatan penanganan *covid-19* [3]. Upaya pemerintah Indonesia tidak hanya terkait kebijakan PSBB, tetapi juga melalui kegiatan vaksinasi terhadap masyarakat. Bersumber dari sejarah bagaimana vaksinasi telah menyelamatkan masyarakat dari beberapa penyakit dan kecacatan dengan bantuan vaksinasi. Kegiatan vaksinasi sebagai alternatif yang dianggap efektif dalam mencegah penularan penyakit berbahaya [4]. Kegiatan vaksinasi juga bertujuan untuk menekan tingkat penyebaran wabah *covid-19* dan menurunkan angka positif kematian di Indonesia, sehingga masyarakat yang sudah melakukan vaksinasi diharapkan tubuhnya akan kebal terhadap virus *covid-19*. Ada beberapa jenis vaksin yang di tawarkan yaitu *Sinovac, Pfizer, Moderna, Astra Zeneca, Biofarma* dan *Sinopharm* [5]. *Pfizer* menjadi salah satu vaksin yang dapat dipilih oleh masyarakat dimana menurut penelitian terdahulu vaksin ini memiliki tingkat efektivitas dan keamanan yang bagus dengan nilai 94,6%. *Pfizer* juga tidak menimbulkan efek samping yang serius sehingga aman digunakan oleh masyarakat [6].

Informasi mengenai vaksinasi ini juga sudah tersebar ke beberapa sosial media, salah satunya di *twitter*. Media sosial *Twitter* menjadi alternatif untuk berkomunikasi dan bertukar informasi mengenai vaksin *Pfizer*. Tidak dipungkiri adanya pro dan kontra dari masyarakat yang membicarakan vaksin *Pfizer* di *Twitter* serta adanya potensi mis-informasi yang dapat terjadi juga. Oleh karena itu, penting untuk melihat bagaimana pendapat masyarakat mengenai vaksin *Pfizer* sebagai salah satu upaya untuk mencegah penyebaran wabah *covid-19* menggunakan algoritma *naive bayes* dengan *tools rapidminer*. Algoritma *naive bayes* dipilih karena keakuratannya dalam memberikan nilai probabilitas yang tepat. Hasil penelitian ini nantinya dapat menjadi informasi bagi pemerintah untuk melihat bagaimana reaksi dari masyarakat dan dampak yang ditimbulkan terkait adanya vaksin *Pfizer*.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini digambarkan dan dijelaskan sebagai berikut :



Gambar 1. Alur Penelitian

### Studi Literatur

Studi literatur digunakan untuk mencari teori-teori yang relevan terhadap penelitian sejenis yang pernah dilakukan sebelumnya terkait hasil penemuannya. Ini menjadi rujukan guna mendapat solusi dari permasalahan yang peneliti dihadapi. Studi literatur berasal dari beberapa jurnal, buku dan *website* terkait analisis sentimen terhadap vaksin *Pfizer*.

### Penentuan dan Pengumpulan Sumber Data

Sumber data yang digunakan pada penelitian ini berasal dari data *Twitter*. Sumber data yang digunakan pada penelitian ini berasal dari data *Twitter* yang diambil melalui *website Netlytic* ([netlytic.org](http://netlytic.org)). Data berupa *tweet* yang di *publish* di *Twitter*. Data yang digunakan adalah data pada tahun 2022 dengan jumlah *user\_id* 460 pengguna.

### Persiapan Data

Data di ambil dengan metode *crawling* atau pengambilan data untuk mengindeks informasi di halaman menggunakan URL (*Uniform Resource Locator*). *Tools* yang digunakan adalah aplikasi *Rapidminer*. *Rapidminer* merupakan perangkat lunak mandiri yang digunakan untuk analisis data dan mesin penambangan data [7]. *Rapidminer* dapat membantu dalam melakukan analisa secara otomatis [8]. Data hasil *crawling* dibersihkan dan dilakukan proses *filter* berdasarkan kebutuhan penelitian ini. Selanjutnya, data yang sudah sesuai dengan kebutuhan penelitian ini menjadi *dataset* yang nantinya akan diolah.

### Pre-Processing Data

Pada tahap ini dilakukan pelabelan data untuk menentukan kelas sentimen *positive* dan *negative* dari data yang telah di *filter* atau di bersihkan. Pada tahap ini juga atribut yang tidak digunakan dihilangkan. Seperti atribut tanggal, atribut nama, dsb.

### Penggunaan Algoritma Naive Bayes

Teknik analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi sentimen masyarakat terkait vaksin *Pfizer* yaitu menggunakan algoritma *naive bayes*. *Naive bayes* merupakan salah satu metode *machine learning* yang menggunakan perhitungan dengan probabilitas [9]. Nilai probabilitas didasarkan pada setiap atribut pada masing-masing kelas [10]. Algoritma ini mudah digunakan untuk perhitungan yang sederhana dan tidak panjang [11]. Cara kerja dari algoritma ini di dasarkan pada teorema bayes, dimana bentuk umum dari perhitungannya sebagai berikut :

$$P(Y|X) = \frac{P(X|Y) * P(Y)}{P(X)} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

X = Kelas data yang belum diketahui  
 Y = Hipotesa data X adalah kelas spesifik

$P(Y|X)$  = Kemungkinan Hipotesa H berdasarkan keadaan X

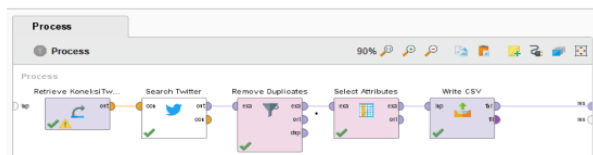
$P(X|Y)$  = Kemungkinan X berdasarkan keadaan tersebut

$P(X)$  Kemungkinan dari X

Rumus ini digunakan untuk menghitung peluang suatu data masukan X yang termasuk ke dalam kelas target Y [12].

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian dijelaskan sesuai dengan metode penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya. Pada tahapan pengumpulan data atau pembuatan dataset dengan metode *crawling* atau pengambilan data menggunakan beberapa *query* atau kata kunci pencarian yaitu “vaksin Pfizer” menggunakan bahasa Indonesia menggunakan *netlytic*. Data yang berhasil di *crawling* sebanyak 460 data dan dilanjutkan analisis data menggunakan *software Rapidminer*. Selanjutnya data dibersihkan dari duplikasi data dan dilakukan pemilihan atribut yang sesuai menggunakan operator yang ada di *rapidminer*. Operator yang digunakan yaitu *retrieve file* untuk *import file* dengan format *.raw* data yang sudah berhasil didapatkan, *remove duplicates* untuk menghapus baris yang berulang, *select attributes* yang digunakan untuk memilih satu atau sekumpulan data yang memiliki informasi tertentu, *write csv* untuk *import data* dengan format *csv* dan *subprocess* untuk menguji suatu *text* memiliki nilai *true* atau *false*. Data yang berhasil dibersihkan dari adanya duplikasi dan data kosong, serta yang memenuhi kriteria, ditemukan sebanyak 99 data. Penelitian ini mengambil atribut teks untuk diolah. Prosesnya digambarkan seperti dibawah



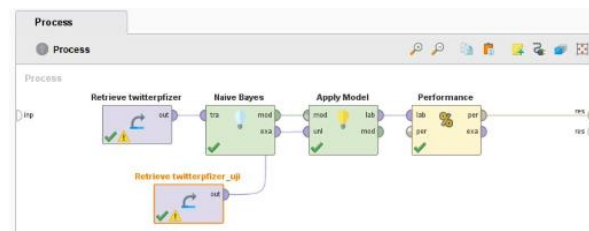
ini:

Gambar 2. Proses Pengambilan Data

Data selanjutnya disimpan ke dalam format teks atau *.csv*. Kemudian dilanjutkan ke proses berikutnya yaitu pemberian label. Pelabelan dilakukan untuk membagi data menjadi dua kelas sentimen yang bernilai *positif* dan *negatif* yang di dasarkan pada reaksi atau informasi yang di publish oleh pengguna *Twitter*. Proses digambarkan seperti di bawah ini :

Gambar 3. Pelabelan Data

Proses berikutnya yaitu pemrosesan data yang dilakukan menggunakan algoritma *naive bayes*. Algoritma ini dipilih karena efisiensi dan kemudahan dalam penggunaannya serta keakuratannya dalam proses klasifikasi data. Algoritma digunakan untuk klasifikasi data. Dari sini akan diketahui nilai akurasi, presisi dan *recall*. Akurasi untuk melihat rasio dari prediksi benar yang memiliki nilai *positive* dan *negative* dari keseluruhan data, presisi untuk melihat rasio prediksi benar *positive* yang dibandingkan dengan keseluruhan hasil yang diprediksi bernilai *positive* dan *recall* untuk melihat sensitifitas data dengan melihat rasio prediksi benar positif yang dibandingkan dengan keseluruhan data yang benar positif. Prosesnya digambarkan seperti dibawah ini :



Gambar 4. Pengimplementasian Algoritma Naive Bayes

Tahap ini juga menggunakan beberapa operator pendukung, seperti operator *apply model* dan *performance test*. Operator *apply model* untuk mendapatkan prediksi data yang digunakan dan operator *performance test* digunakan untuk mengevaluasi hasil akhir. Hasil akhir dari penelitian ini yaitu :

Performance	True Positive	True Negative	Miss Precision
accuracy: 98.00%	9	9	100.00%
precision: 100.00%	9	0	100.00%
recall: 98.48%	1	22	97.90%
AUC (symmetric)	0.4476		
AUC (asymmetric)	0.4476		

Gambar 5. Hasil Akhir

Hasil akhir yang didapatkan dengan menguji *dataset* menggunakan algoritma *naive bayes* yaitu nilai akurasi sebesar 98%, dengan *precision* untuk *positive class* bernilai benar sebesar 100% dan nilai *recall* yang diperoleh untuk *positive class* bernilai benar sebesar 98.48%. Dari hasil di atas juga dapat dilihat bahwa total sentimen positif sebanyak 66 *tweet* atau sekitar 67%,

dengan total sentimen negatif sebanyak 33 atau sekitar 33%.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis dan pengujian yang dilakukan, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah hasil dari implementasi algoritma *naive bayes*, pada penelitian ini data menunjukkan bahwa tingkat keakurasian untuk sentimen masyarakat terhadap vaksin *Pfizer* yaitu 98%. Hasil akurasi pada penelitian dinilai sangat baik. Analisis sentimen dengan algoritma *naive bayes* berhasil mengklasifikasikan sentimen masyarakat terhadap vaksin *Pfizer*. Hasil klasifikasi menunjukkan sentimen positif lebih mendominasi dari sentimen negatif.

Dapat disimpulkan bahwa banyak masyarakat yang mendukung adanya vaksin *Pfizer*. Selain itu dari data juga didapatkan info bahwa pengguna vaksin *Pfizer* merasakan efek samping yang kecil atau bahkan tidak merasakan efek samping apapun dibandingkan dengan vaksin lainnya. Namun, disisi lain beberapa orang berpendapat negatif terhadap vaksin *pfizer* dikarenakan mereka merasakan efek sampingnya seperti tangannya menjadi sakit, mudah tertular batuk atau pilek, atau mudah lelah, dan lain-lain.

Saran untuk peneliti berikutnya yaitu dapat dilakukan penelitian lanjutan mengenai analisis sentimen terhadap jenis vaksin lain dengan menggunakan algoritma klasifikasi selain *naive bayes*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] «WHO Covid-19,» 7 November 2022. [En línea]. Available: <https://covid19.who.int>.
- [2] A. Susilo, C. M. Rumende, C. W. Pitoyo y W. D. Santoso, «Coronavirus Disease 2019: Tinjauan Literatur Terkini,» *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, vol. 7, pp. 45-67, 2020.
- [3] «JDIH BPK RI,» 31 Maret 2020. [En línea]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/135059/pp-no-21-tahun-2020>. [Último acceso: 7 November 2022].
- [4] L. A. Octafia, «Vaksin Covid-19 Perdebatan, Persepsi dan Pilihan,» *Jurnal EMIK*, vol. 4, n° 2, pp. 160-174, 2021.
- [5] Satuan Tugas Penanganan Covid-19, Pengendalian Covid-19 dengan 3M, 3T, Vaksinasi, Disiplin, Kompak dan Konsisten, Jakarta, 2021.
- [6] S. A. Nugroho y I. N. Hidayat, «Efektivitas Dan Keamanan Vaksin Covid-19 : Studi Refrensi,» *Jurnal Keperawatan Profesional (JKP)*, vol. 9, n° 2, 2021.
- [7] V. R. Prasetyo, H. Lazuardi, A. A. Mulyono y C. Lauw, «Penerapan Aplikasi RapidMiner Untuk Prediksi Nilai Tukar Rupiah Terhadap US Dollar Dengan Metode Regresi Linier,» *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 7, 2021.
- [8] D. A. C., D. A. Baskoro, L. Ambarwati y I. W. S. Wicaksana, Belajar Data Mining dengan RapidMiner, Jakarta, 2013.
- [9] H. Susana, N. Suarna, Fathurrohman y Kaslani, «Penerapan Model Klasifikasi Metode Naive Bayes Terhadap Penggunaan Akses Internet,» *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, vol. 4, n° 1, pp. 1-8, 2022.
- [10] R. Y. Hayuningtyas, «Penerapan Algoritma Naive Bayes untuk Rekomendasi Pakaian Wanita,» *Jurnal Informatika*, vol. 6, n° 1, pp. 18-22, 2019.
- [11] H. F. Putro, R. T. Vlandari y W. L. Y. Saptomo, «Penerapan Metode Naive Bayes Untuk Klasifikasi Pelanggan,» *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi Sinar Nusantara*, vol. 8, n° 2, 2020.
- [12] R. Rachman y R. N. Handayani, «Klasifikasi Algoritma Naive Bayes Dalam Memprediksi Tingkat Kelancaran Pembayaran Sewa Teras UMKM,» *Jurnal Informatika*, vol. 8, n° 2, pp. 111-122, 2021.

# Perancangan Basis Data Perpustakaan Universitas Menggunakan MySQL dengan *Physical Data Model* dan *Entity Relationship Diagram*

Iqbal Ramadhani Mukhlis<sup>1</sup>, Rudi Santoso<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Informatika, Universitas Hayam Wuruk Perbanas, Surabaya, Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi Akuntansi, Universitas Dinamika, Surabaya, Indonesia

e-mail: iqbal.ramadhani@perbanas.ac.id<sup>1</sup>, rudis@dinamika.ac.id<sup>2</sup>

\* Penulis Korespondensi: E-mail: iqbal.ramadhani@perbanas.ac.id

**Abstrak:** Perpustakaan merupakan sebuah tempat atau wadah yang dapat berfungsi untuk mengumpulkan dan menawarkan berbagai macam hal pengetahuan yang berbentuk cetak atau rekam. Berkembangnya teknologi saat ini yang begitu pesat dapat memberikan kemudahan sarana informasi maupun komunikasi sangat mempengaruhi terhadap kelancaran aktivitas bisnis yang membantu dalam pengambilan keputusan untuk penyimpanan data yang didukung oleh *database* atau basis data. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun Basis Data Perpustakaan di Universitas yang memudahkan dalam pengelolaan data dengan menggunakan *Physical Data Model* dan *Entity Relationship Diagram*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini mengadopsi metode *Waterfall*. Hasil dari perancangan dan pembuatan desain basis data perpustakaan Universitas memungkinkan untuk menyimpan data atau membuat dan melihat perubahan serta mengambil informasi dengan cepat dan mudah.

**Kata Kunci:** ERD; MySQL; PDM; Perancangan Basis Data; Perpustakaan Universitas

**Abstract:** *The library is a place or container that can function to collect and offer various kinds of knowledge in the form of print or record. The current rapid development of technology can provide easy means of information and communication which greatly affects the smooth running of business activities that assist in making decisions for data storage supported by databases or databases. The purpose of this research is to design and build a library database that facilitates data management using the Physical Data Model and Entity Relationship Diagram. The method used in this study adopts the Waterfall method. The results of designing and making the University library database design make it possible to store data or make and view changes and retrieve information quickly and easily.*

**Keywords:** Database Design ERD; ERD; MYSQL; PDM; University Library

## PENDAHULUAN

Perpustakaan merupakan sebuah tempat atau wadah yang dapat berfungsi untuk mengumpulkan dan menawarkan berbagai macam hal pengetahuan yang berbentuk cetak atau rekam. Hal tersebut dapat diartikan dalam mengutip serta mengumpulkan suatu sumber informasi yang dijadikan kunci utama dalam catatan atau kumpulan informasi yang salah satunya bersifat mengenai perkembangan ilmu pengetahuan atau ilmiah dan sarana hiburan sebagai kebutuhan yang diperlukan manusia [1].

Tujuan dan peranan mengenai perpustakaan ini berupaya untuk memelihara, meningkatkan, dan membantu seseorang dalam berbagai kalangan usia mengenai efektifitas dan efisiensi belajar mengajar dengan memberikan kesempatan dan dorongan melalui layanan perpustakaan yang tertata dengan baik dan sistematis dengan secara langsung maupun tidak langsung, sehingga dapat memfasilitasi proses belajar mengajar di Universitas tempat dimana perpustakaan itu berada dengan harapan mampu melanjutkan proses belajar mengajar secara berkesinambungan, mampu tanggap dalam kemajuan di berbagai kehidupan sosial dan politik, mampu mempertahankan kebebasan berpikir konstruktif sehingga dapat meningkatkan taraf hidup dan memiliki kemampuan menjadi warga negara yang baik

dan berpartisipasi aktif dalam menggunakan waktu luang dengan baik di kehidupan pribadi maupun sosial [2]. Seiring berkembangnya teknologi saat ini yang begitu pesat sehingga dapat memberikan kemudahan sarana informasi maupun komunikasi serta terdapat fungsi sistem atau aktivitas yang dapat tergantikan oleh sistem secara otomatis. Penerapan teknologi informasi sangat mempengaruhi terhadap kelancaran aktivitas bisnis yang membantu dalam pengambilan keputusan untuk penyimpanan data yang didukung oleh *database* atau basis data [3].

Basis data dapat dikatakan sebagai kumpulan data yang terintegrasi dan diatur sehingga data tersebut dapat dikumpulkan, dimanipulasi, diambil, dan dicari secara tepat. Proses perancangan basis data ini terdiri dari tiga bagian yaitu konseptual, logis dan fisik. Perancangan basis data konseptual adalah proses konstruksi model data yang digunakan oleh perusahaan dan dilepaskan dari semua aspek secara fisik. Perancangan basis data logis adalah proses merancang model data yang akan digunakan oleh perusahaan yang berdasarkan model data spesifik, namun terlepas dari DBMS (*Database Management System*) tertentu dan aspek fisik lainnya [4]. Perancangan basis data fisik adalah proses yang menghasilkan deskripsi implementasi di penyimpanan sekunder sehingga menggambarkan hubungan dasar dan

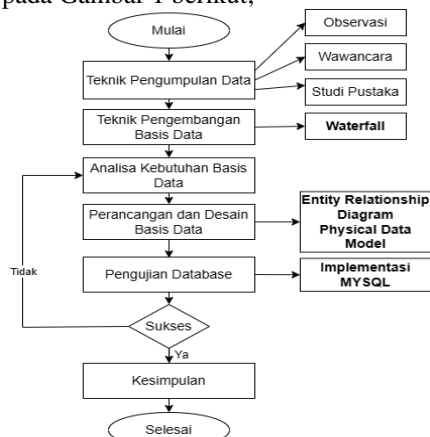
organisasi *file* dalam indeks untuk pencarian informasi yang efisien pembatasan integritas dan tindakan atau langkah-langkah keamanan terkait [5].

Beberapa hasil penelitian terdahulu mengenai Perancangan Basis Data Perpustakaan Universitas menggunakan MySQL dengan *Physical Data Model* dan *Entity Relationship Diagram* yang dilakukan oleh Fitriyani pada tahun 2019 yang berjudul ‘Perancangan E-Katalog pada Perpustakaan Digital STT-PLN Berbasis Web’ [6]. Penelitian ini menghasilkan sistem informasi perpustakaan di STT-PLN melalui penerapan dari MySQL. Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Alam Supriyadi pada tahun 2017 yang berjudul ‘Perancangan Sistem Perpustakaan Berbasis Web’ [7]. Penelitian ini menghasilkan sistem informasi perpustakaan yang efektif dengan mengadopsi model basis data relasional *Entity Relationship Diagram*. Penelitian yang pernah dilakukan oleh Mailasari pada tahun 2019 yang berjudul ‘Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Metode *Waterfall*’ [8]. Penelitian ini menghasilkan Sistem Informasi yang mampu mempermudah pengelolaan data dan meningkatkan pelayanan perpustakaan dengan pemodelan *Entity Relationship Diagram* dalam implementasinya. Penelitian yang lain juga dilakukan oleh Rizka Pratesha yang berjudul ‘Aplikasi Basis Data Perpustakaan Jurusan Sosiologi Antropologi Universitas Negeri Semarang’ [9]. Penelitian ini menghasilkan aplikasi basis data perpustakaan yang menerapkan pemodelan *Entity Relationship Diagram* dan *Data Flow Diagram*.

Setelah menganalisis penelitian tentang basis data perpustakaan, kontribusi penulis adalah penerapan model *Entity Relationship Diagram* dan *Physical Data Model* untuk pengelolaan data di perpustakaan universitas. Sehingga diharapkan model dan rancangan yang sudah dibuat dapat diterapkan pada Universitas XYZ sebelum ke tahap implementasi dan Unit Testing (*Waterfall Concept*). Kontribusi lain adalah penerapan metode *waterfall* dalam perancangan sehingga diharapkan dapat menjadi sumber referensi dan literatur bagi peneliti yang lain.

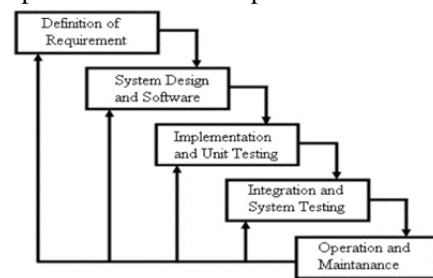
**BAHAN DAN METODE**

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini tertera pada Gambar 1 berikut;



Gambar 1. Metode Penelitian

1. **Teknik Pengumpulan Data** untuk menyusun dan memperoleh data informasi yang telah dikumpulkan dengan cara melakukan studi pustaka, observasi, dan wawancara secara langsung dengan pihak bersangkutan atau *staff* perpustakaan XYZ sehingga menghasilkan data pendukung.
2. **Teknik Pengembangan Basis Data** menggunakan Metode *Waterfall*. Metode *Waterfall* adalah pendekatan sistematis untuk pengembangan perangkat lunak yang berkelanjutan, di mana kemajuan dilihat sebagai aliran *top-down* yang berkelanjutan (seperti air terjun) melalui beberapa fase, yaitu: Desain, pemodelan, implementasi sistem (pengembangan) dan pengujian [10]. Metode *Waterfall* merupakan teknik pengembangan dalam perancangan basis data yang digunakan oleh penulis dalam penelitian ini terlihat pada Gambar 2 berikut;



Gambar 2. Tahapan Metode *Waterfall*

**Proses Pertama** dalam pengembangan adalah mendefinisikan kebutuhan basis data dalam perpustakaan ini. **Proses Kedua** adalah mendesain dan model basis data menggunakan *software* atau perangkat lunak pembantu yaitu menggunakan *Sybase Power Designer* dan *Xampp* yang didukung oleh Apache dan MySQL. **Proses Ketiga** adalah implementasi desain dan model basis data kedalam *query* MySQL. **Proses Keempat** mengujicoba *query* dan relasi antar entitas apakah masih ditemukan kesalahan atau tidak. **Proses Kelima** adalah *Operation* dan *Maintenance*, artinya desain dan model *database* sudah bisa dilanjutkan ke proses selanjutnya dalam pengembangan Aplikasi / Sistem Informasi.

3. **Analisa Kebutuhan Basis Data.** Tahapan ini dilakukan analisis masalah yaitu perpustakaan di lingkungan Universitas XYZ. Selama ini basis data di perpustakaan masih menggunakan aplikasi yang berbayar. Kebutuhan Basis Data yang tidak berbayar dan dapat dikelola dengan baik sangat dibutuhkan oleh perpustakaan mengingat perpustakaan merupakan unit *non profit*. Penulis mengusulkan solusi untuk merancang model basis data yang memudahkan dalam pengelolaan data di perpustakaan. Sehingga perancangan basis data ini dapat diteruskan ke unit pengelola Teknologi Informasi guna dijadikan acuan dan sumber referensi untuk dapat diadopsi ke tingkat pengembangan Sistem Informasinya.
4. **Perancangan dan Desain Basis Data.** *Entity Relationship Diagram* (ERD) yang digunakan untuk mendesain dalam basis data yang menunjukkan

secara *detail* hubungan atau relasi antara objek dari entitas dan atributnya sehingga terbentuk secara terstruktur dan jelas menggunakan beberapa notasi dan simbol. *Physical Data Model* (PDM), model yang mempresentasikan sebuah tabel yang berisi nama kolom, tipe *data* [11]. Terdapat jenis-jenis obyek dalam PDM dan ERD.

- a) *Entity*, obyek nyata yang dapat dibedakan dari obyek lain yang bersifat konkret atau abstrak. *Data* yang dapat dilihat atau konkret adalah sesuatu yang benar ada atau dapat dirasakan melalui alat indra, sedangkan data abstrak tidak relevan atau berwujud.
- b) *Relationship*, yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara beberapa entitas dari kumpulan entitas yang berbeda [12]. Relasi juga terbagi menjadi berbagai jenis hubungan yaitu:
  - i. *One to One* (1:1), hubungan ini hanya terjadi memiliki satu entitas dengan entitas lainnya.
  - ii. *One to Many* (1:M), terjadi bila setiap entitas dapat memiliki lebih dari satu hubungan dengan entitas lainnya tetapi tidak kebalikannya.
  - iii. *Many to Many* (M:N), hubungan yang saling memiliki lebih dari satu atau dua dari setiap entitasnya dengan entitas lainnya
  - iv. *Many to One* (M:1), sama halnya dengan *one to many* namun yang membedakan adalah dimana satu entitas dapat bercabang namun hanya satu entitas berhubungan
  - v. *Inheritance*, atau yang lebih dikenal sebagai warisan data dan metode dari kelas yang ada dalam kelas baru sehingga kelas tersebut dinamakan *superclass* atau *baseclass* sedangkan *class* yang baru disebut *subclass* atau *childclass*.
  - vi. *Field*, atau yang lebih dikenal sebagai atribut ini mendeskripsikan atau menggambarkan karakteristik dari entitas tersebut. Jenisnya dapat dibagi menjadi beberapa jenis yaitu:
    - vii. *Atribut Key* atau Kunci yang unik dan berbeda.
    - viii. *Atribut Composite* yang terdapat beberapa sub-atribut dengan makna tertentu.
  - ix. *Atribut Deviratif* atau turunan yang dibuat dari relasi lain sehingga tidak perlu dituliskan ke diagram ER atau tersimpan dalam *database*.
- 5. **Pengujian Database** dengan mengimplementasi MySQL. MySQL adalah salah satu perangkat lunak yang dapat diklasifikasikan sebagai sistem manajemen basis data [13]. Perangkat lunak ini sangat fleksibel digunakan, terdapat beberapa aktivitas yang terkait guna mendukung MySQL yaitu :
  - a. Membuat sebuah data dalam tabel
  - b. Menyimpan data dalam tabel
  - c. Mengubah data dalam tabel
  - d. Menghapus data dalam tabel
  - e. Mengambil atau pemulihan data yang tersimpan dalam tabel
  - f. Memungkinkan dalam pemilihan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Merancang salah satu termasuk dalam suatu hal yang sangat penting pada saat membuat *database*. Sehingga hasil nantinya dibangun untuk memenuhi kebutuhan perancangan basis data baik secara fisik maupun konseptual. Desain konseptual menunjukkan entitas dan hubungan berdasarkan proses yang diinginkan oleh organisasi. Untuk menentukan entitas dan hubungannya, perlu dilakukan analisis informasi tentang informasi yang akan digunakan. Perancangan basis data perlu diidentifikasi menjadi beberapa komponen atau bagian dari sistem informasi yang akan dirancang secara jelas dan rinci. Maka dari itu perlu mengetahui dari obyek-obyek yang ada dalam *Entity Relationship Diagram* dan *Physical Data Model* serta beberapa metode penelitian yang sudah dijelaskan sebelumnya.

### Hasil Pengumpulan Data

Pada metode ini dilakukan secara kualitatif yang bertujuan untuk memperoleh informasi guna mendukung pembuat *database* ini yang dimana metode kualitatif ini menggunakan media wawancara secara langsung dengan pihak yang bersangkutan yaitu *staff* perpustakaan dari Universitas XYZ, berikut data yang diperoleh dari hasil wawancara seperti yang tertera pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil Wawancara

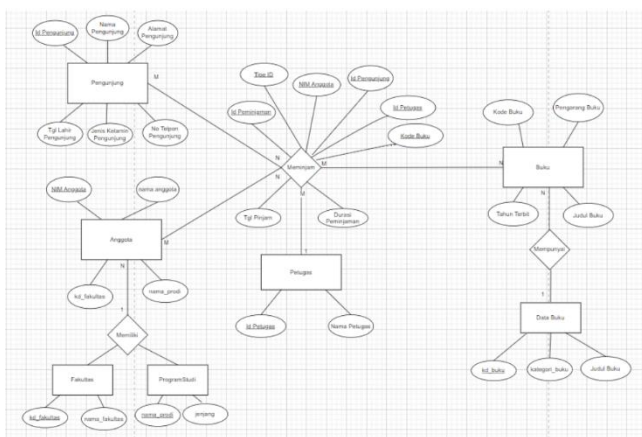
Pertanyaan	Jawaban
Untuk klasifikasi buku yang ada di perpustakaan menggunakan metode apa ?	Dengan cara menentukan kode buku, pengkategorian dari buku tersebut.
Jika ingin meminjam atau menggunakan buku, kitaperlu syarat apa saja?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jika tidak memiliki id anggota maka dapat dikatakan sebagai <u>pengunjung</u> biasa, dengan menyetorkan biodata pribadi seperti nama, jenis kelamin, tgl lahir, alamat dan nomor telepon.</li> <li>2. Jika sudah terdaftar sebagai <u>anggota</u> yang dimana memiliki sebuah NIM atau yang lain di XYZ maka hanya perlu menunjukkan nomor tersebut sehingga dapat langsung muncul beberapa informasi dari data diri tersebut</li> </ol>
Apakah ada sistem denda diperpustakaan ini?	Tentu saja ada yang dimana denda tersebut sudah diklasifikasikan menurut kategori dari berbagai macam buku.
Bagaimana mekanisme peminjaman dan pengembalian buku ini?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengisi data pribadi dengan menggunakan id yang sudah dimiliki.</li> <li>2. Memilih buku yang ingin dipinjam</li> <li>3. Kemudian buku tersebut diserahkan ke petugas yang sedang jaga saat itu</li> <li>4. Petugas akan mendata buku dan peminjam di komputer</li> <li>5. Proses mendata ini petugas menginputkan id yang dimilikinya, satu orang petugas memiliki 1 hak akses sendiri.</li> <li>6. Kemudian buku diserahkan ke peminjam dengan diberikan informasi yaitu tanggal pinjam, durasi peminjaman, tanggal Kembali dan denda bila terlambat mengembalikan buku tersebut.</li> </ol>

Dalam Tabel 1 dijelaskan bahwa untuk klasifikasi buku yang ada di perpustakaan yaitu menentukan kode buku dan pengkategorian buku tersebut. Ada sistem denda yang sudah diklasifikasikan menurut kategori dari buku. Mekanisme peminjaman buku dimulai dengan mengisi data pribadi dengan menggunakan ID. Kemudian memilih buku yang dipinjam, buku diserahkan kepada petugas. Petugas akan mendata buku. Petugas

menginputkan ID yang dimiliki oleh petugas tersebut. Satu petugas hanya memiliki satu hak akses. Kemudian buku diserahkan kepada peminjam dengan memberikan informasi berupa : tanggal pinjam, durasi peminjaman, tanggal kembali dan denda bila ada keterlambatan.

Setelah memperoleh data tersebut proses selanjutnya adalah Perancangan *Entity Relationship Diagram* (ERD). Data akan diolah dengan mengidentifikasi proses peminjaman dan pengembalian buku tersebut serta mengidentifikasi kebutuhan apa saja yang kurang saat proses tersebut.

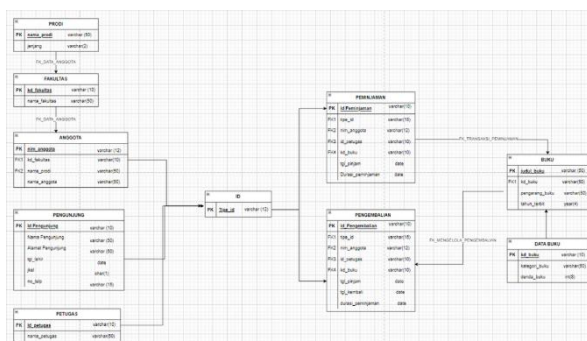
**Perancangan *Entity Relationship Diagram* (ERD)**



Gambar 3. *Entity Relationship Diagram* dalam penelitian

Perancangan *Entity Relationship Diagram* (ERD) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 menjelaskan bahwa antara entitas satu dengan entitas lainnya memiliki relasi atau hubungan, serta di setiap entitas memiliki atribut atau isi dari entitas yang saling berkaitan satu sama lain.

**Perancangan *Physical Data Model* (PDM)**



Gambar 4. *Physical Data Model* dalam penelitian

Perancangan *Physical Data Model* (PDM) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4 menunjukkan bahwa antara entitas satu dengan entitas lainnya memiliki relasi atau hubungan. Pada setiap entitas memiliki atribut atau isi dari entitas yang saling berkaitan satu sama lain. Secara spesifik PDM menunjukkan semua proses peminjaman dan pengembalian sehingga terlihat langsung bagaimana mekanisme peminjaman dan pengembalian buku. Isi atribut dalam setiap tabel tertera pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Tabel dan Atribut

Nama Tabel	Atribut
id	tipe_id
anggota	nama_anggota, nim_anggota, kd_fakultas, nama_prodi
fakultas	kd_fakultas, nama_fakultas
program studi	nama_prodi, jenjang
pengunjung	id_pengunjung, nama_pengunjung, alamat_pengunjung, tgl_lahir, jkel.
petugas	id_petugas, nama_petugas
buku	judul_buku, pengarang_buku, tahun_terbit, kd_buku
data buku	kd_buku, kategori_buku, denda_buku.
peminjaman	id_peminjaman, tipe_id, nim_anggota, id_pengunjung, id_petugas, kd_buku, tgl_pinjam, durasi_peminjaman
pengembalian	id_peminjaman, tipe_id, nim_anggota, id_pengunjung, id_petugas, kd_buku, tgl_pinjam, tgl_kembali, durasi_peminjaman

**Hasil Implementasi pada MYSQL**

Implementasi pada MYSQL dimaksudkan untuk mengidentifikasi obyek-obyek yang berada di ERD dan PDM yang sebelumnya sudah dirancang untuk mengoreksi lagi apalagi terdapat suatu kekurangan atau kesalahan di proses peminjaman dan pengembalian buku sebelum diimplementasikan dalam bentuk *query* di MySQL. Entitas atau tabel, Terdapat 10 buah entitas yaitu :

- Prodi
- Fakultas
- Anggota
- Pengunjung
- Petugas
- Peminjaman
- Pengembalian
- Buku
- Data Buku
- Id

Contoh implementasi pada MYSQL untuk tabel buku yang terdiri dari empat atribut: judul\_buku, pengarang\_buku, tahun\_terbit, kd\_buku seperti yang tertera pada Gambar 5 berikut :



Judul_buku	pengarang_buku	tahun_terbit	id_buku
Gizi Ibu dan Bayi	Sandra Fikawati	2015	367BIO
Pramoedya Ananta Toer - Biografi Singkat	Muhammad Rizki	2006	620GEO
Ekonomi Moneter	Lestari Ambarini	2015	360SOS
Cara Muzah Berbasisat	Nicholas Fearn	2016	110FEL
Dasar-Dasar Ilmu Perpustakaan	Abdul Gadir Shaleh	2016	780SEN
Pengantar Statistika	Sofar Silean	2013	500SAINS
Pengantar Teknologi Informasi	Tata Sutabri	2006	630TEKNO
Dasar-Dasar Urognekologi	Pribeks B	2011	840GEO
Etnografi Pengobatan: Praktik Budaya peremuan	Ale Humardi	2016	800LITSAS
Kesejahteraan Sosial	Ibani Rukminio Adi	2015	563SOS
Kumpulan Undang undang Sistem peradilan Pidana	Licon Arsyad	2007	800LITSAS
Pengantar Studi Al-Qur'an - Teori dan Pendekatan	Muzir Htami	2012	200AG
Quick Reference Windows 8	Wahana Komputer	2013	600TEKNO
Strategic Management	Sojani Assauri	2016	300SO
Shortcourse RPO Maker VX ACE	Wahana Komputer	2014	670TEKNO
Web Progaming Membangun Aplikasi Web	Widodo Budiharto	2013	630TEKNO
Itmu Dakwah	Dr. Moch. Ali Aziz, M AG	2016	200AG
Hukum Agraria Kajian Komprehensif	Dr. Drip Santoso, S.H., M.H	2012	200AG
Keperawatan Profesional	Iskandar	2013	540SAINS
Ketrampilan Dasar Kebidanan	Novri Karina, dkk.	2014	560SAINS
Modelo Donelitan Kualitatif	Alizal	2013	630KULUM

Gambar 5. Implementasi MySQL pada Tabel Buku

Tabel Peminjaman, terdiri dari beberapa atribut yaitu: Id\_peminjaman, Tipe\_id, Nim\_anggota, Id\_pengunjung, Id\_petugas, Kd\_buku, Tgl\_pinjam, Durasi\_peminjaman seperti yang tertera pada Gambar 6 berikut :

Tipe_id	Nim_anggota	Id_peminjaman	Id_pengunjung	Id_petugas	Kd_buku	Tgl_pinjam	Durasi_peminjaman
1	1001	PT0201	0001	0001	0001	2022-08-14	2022-02-21
1	1002	PT0202	0002	0002	0002	2022-08-14	2022-02-21
1	1003	PT0203	0003	0003	0003	2022-08-14	2022-02-21
1	1004	PT0204	0004	0004	0004	2022-08-14	2022-02-21
1	1005	PT0205	0005	0005	0005	2022-08-14	2022-02-21
1	1006	PT0206	0006	0006	0006	2022-08-14	2022-02-21
1	1007	PT0207	0007	0007	0007	2022-08-14	2022-02-21
1	1008	PT0208	0008	0008	0008	2022-08-14	2022-02-21
1	1009	PT0209	0009	0009	0009	2022-08-14	2022-02-21
1	1010	PT0210	0010	0010	0010	2022-08-14	2022-02-21
1	1011	PT0211	0011	0011	0011	2022-08-14	2022-02-21
1	1012	PT0212	0012	0012	0012	2022-08-14	2022-02-21
1	1013	PT0213	0013	0013	0013	2022-08-14	2022-02-21
1	1014	PT0214	0014	0014	0014	2022-08-14	2022-02-21
1	1015	PT0215	0015	0015	0015	2022-08-14	2022-02-21
1	20190001734	0000	PT0216	0000	0000	2022-08-14	2022-02-21
1	20190001732	0000	PT0217	0000	0000	2022-08-14	2022-02-21
1	20190001730	0000	PT0218	0000	0000	2022-08-14	2022-02-21
1	20190001731	0000	PT0219	0000	0000	2022-08-14	2022-02-21

Gambar 6. Tabel Peminjaman

Tabel Pengembalian, terdiri dari beberapa atribut yaitu: Id\_peminjaman, Tipe\_id, Nim\_anggota, Id\_pengunjung, Id\_petugas, Kd\_buku, Tgl\_pinjam, Tgl\_kembali, Durasi\_peminjaman, seperti yang tertera pada Gambar 7 berikut :

Tipe_id	Nim_anggota	Id_peminjaman	Id_pengunjung	Id_petugas	Kd_buku	Tgl_pinjam	Tgl_kembali	Durasi_peminjaman
1	1001	PT0201	0001	0001	0001	2022-08-14	2022-08-14	2022-02-21
1	1002	PT0202	0002	0002	0002	2022-08-14	2022-08-14	2022-02-21
1	1003	PT0203	0003	0003	0003	2022-08-14	2022-08-14	2022-02-21
1	1004	PT0204	0004	0004	0004	2022-08-14	2022-08-14	2022-02-21
1	1005	PT0205	0005	0005	0005	2022-08-14	2022-08-14	2022-02-21
1	1006	PT0206	0006	0006	0006	2022-08-14	2022-08-14	2022-02-21
1	1007	PT0207	0007	0007	0007	2022-08-14	2022-08-14	2022-02-21
1	1008	PT0208	0008	0008	0008	2022-08-14	2022-08-14	2022-02-21
1	1009	PT0209	0009	0009	0009	2022-08-14	2022-08-14	2022-02-21
1	1010	PT0210	0010	0010	0010	2022-08-14	2022-08-14	2022-02-21
1	1011	PT0211	0011	0011	0011	2022-08-14	2022-08-14	2022-02-21
1	1012	PT0212	0012	0012	0012	2022-08-14	2022-08-14	2022-02-21
1	1013	PT0213	0013	0013	0013	2022-08-14	2022-08-14	2022-02-21
1	1014	PT0214	0014	0014	0014	2022-08-14	2022-08-14	2022-02-21
1	1015	PT0215	0015	0015	0015	2022-08-14	2022-08-14	2022-02-21
1	20190001734	0000	PT0216	0000	0000	2022-08-14	2022-08-14	2022-02-21
1	20190001732	0000	PT0217	0000	0000	2022-08-14	2022-08-14	2022-02-21
1	20190001730	0000	PT0218	0000	0000	2022-08-14	2022-08-14	2022-02-21
1	20190001731	0000	PT0219	0000	0000	2022-08-14	2022-08-14	2022-02-21

Gambar 7. Tabel Pengembalian

Capaian Penelitian terdahulu dengan capaian penelitian sekarang.

Tabel 3. Perbandingan Capaian Penelitian Terdahulu dan Penelitian Sekarang

Capaian Penelitian Terdahulu Penelitian 1 (Fitriyani 2019)		Capaian Penelitian Sekarang Penelitian Sekarang	
Metode	Hasil	Metode	Hasil
<i>User Centered Design</i> (UAD)	Belum menunjukkan rancangan ERD dan PDM dalam penelitian sehingga tidak ada kejelasan entitas yang dipakai dalam perancangan database	Kualitatif dan <i>Waterfall</i>	Ada rancangan ERD dan PDM dan Hasil rancangan entitas berupa 10 entitas yaitu ; Prodi, Fakultas, Anggota, Pengunjung, Petugas, Peminjaman, Pengembalian, Buku, Data Buku, Id
<i>Unified Modeling Language</i> (UML)			
Penelitian 2 (Supriyadi 2017)		Penelitian Sekarang	
Metode	Hasil	Metode	Hasil
Kuantitatif dan metode algoritma <i>string machining</i> dan <i>exact machining</i>	Belum menunjukkan rancangan ERD dan PDM dalam penelitian sehingga tidak ada kejelasan entitas yang dipakai dalam perancangan database	Kualitatif dan <i>Waterfall</i>	Ada rancangan ERD dan PDM dan Hasil rancangan entitas berupa 10 entitas yaitu ; Prodi, Fakultas, Anggota, Pengunjung, Petugas, Peminjaman, Pengembalian, Buku, Data Buku, Id
Penelitian 3 (Mailasari 2019)		Penelitian Sekarang	
Metode	Hasil	Metode	Hasil
<i>Waterfall</i>	Ada rancangan ERD, belum ada PDM dan hasil rancangan entitas berupa 6 entitas yaitu: siswa, pinjam, detail_pinjam, kembali, databuku, kelas utama, detail_kembali	Kualitatif dan <i>Waterfall</i>	Ada rancangan ERD dan PDM dan Hasil rancangan entitas lebih lengkap berupa 10 entitas yaitu ; Prodi, Fakultas, Anggota, Pengunjung, Petugas, Peminjaman, Pengembalian, Buku, Data Buku, Id
Penelitian 4 (Rizka 2011)		Penelitian Sekarang	
Metode	Hasil	Metode	Hasil
Kualitatif	Ada rancangan ERD, belum ada PDM dan hasil rancangan entitas berupa 4 entitas yaitu: anggota, buku, koleksi, pegawai	Kualitatif dan <i>Waterfall</i>	Ada rancangan ERD dan PDM dan Hasil rancangan entitas lebih lengkap berupa 10 entitas yaitu ; Prodi, Fakultas, Anggota, Pengunjung, Petugas, Peminjaman, Pengembalian, Buku, Data Buku, Id

Dalam Tabel 3. Dijelaskan bahwa perbandingan capaian penelitian terdahulu dengan peneliti sekarang. Dari hasil penelitian 1 (Fitriyani 2019) dapat dilihat bahwa metode yang digunakan adalah metode *User Centered Design* (UAD) dan *Unified Modeling Language* (UML) dan belum menunjukkan rancangan ERD dan PDM dalam penelitian sehingga tidak ada kejelasan entitas yang dipakai dalam perancangan database, Sedangkan jika dibandingkan dengan penelitian sekarang dengan menggunakan metode *waterfall*, rancangan ERD dan PDM dan Hasil rancangan entitas berupa 10 entitas yaitu: Prodi, Fakultas, Anggota,

Pengunjung, Petugas, Peminjaman, Pengembalian, Buku, Data Buku, Id . Lalu hasil penelitian 2 (Supriyadi 2017) dapat dilihat bahwa metode yang digunakan adalah metode Kuantitatif dan metode *algoritma string matching* dan *exact matching* dan dari hasil penelitian belum menunjukkan rancangan ERD dan PDM dalam penelitian sehingga tidak ada kejelasan entitas yang dipakai dalam perancangan database Sedangkan jika dibandingkan dengan penelitian sekarang dengan menggunakan metode *waterfall*, menghasilkan rancangan ERD dan PDM dan Hasil rancangan entitas berupa 10 entitas . Kemudian Dari hasil penelitian 3 (Mailasari 2019) dapat dilihat bahwa metode yang digunakan adalah metode *waterfall* dan menghasilkan rancangan ERD namun belum ada PDM dan hasil rancangan entitas berupa 6 entitas yaitu: siswa, pinjam, detail\_pinjam, kembali, databuku, kelas utama, detail\_kembali. Perbandingan terakhir dari hasil penelitian 4 (Riza 2011) dapat dilihat bahwa metode yang digunakan adalah pendekatan kualitatif dengan menghasilkan rancangan ERD namun belum ada PDM dan hasil rancangan entitas berupa 4 entitas yaitu: anggota, buku, koleksi, pegawai.

Dari hasil capaian dapat dilihat bahwa menggunakan pendekatan kualitatif dan metode *waterfall* dapat menghasilkan rancangan ERD yang digunakan dalam pemodelan dan perancangan basis data perpustakaan.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa Perancangan sistem dari metode kualitatif mengurangi kesulitan pelayanan Perpustakaan berdasarkan pelayanan sirkulasi, termasuk peminjaman dan Pengembalian buku dan Denda. Desain basis data dibangun dengan *database relational* dengan informasi: (1) **Desain basis data konseptual** yang jenis entitas yang dibutuhkan adalah 10 (sepuluh) entitas dengan menggunakan atribut domain dan akan menghasilkan diagram hubungan entitas. (2) **Desain basis data logis**, membuat hubungan untuk model data logis lokal yang mewakili entitas, Relasi dan atribut yang telah diidentifikasi sebelumnya. (3) **Desain basis data fisik**, Perancangan basis data menggunakan MySQL dalam *Data Definition Language* bahasa yang digunakan untuk mendefinisikan definisi data. Hasil dari perancangan dan pembuatan desain basis data perpustakaan Universitas memungkinkan untuk menyimpan data atau membuat dan melihat perubahan serta mengambil informasi dengan cepat dan mudah.

#### Ucapan Terimakasih

Penulis berterima kasih kepada Perpustakaan Universitas XYZ sebagai obyek penelitian dan berbagai pihak yang terlibat dalam penyusunan penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Dahlan *Et Al.*, “Perancangan Data Warehouse Perpustakaan Perguruan Tinggi Xyz Menggunakan Metode Snowflake Schema,” *Jurnal Teknologi Informasi*, Vol. 24, 2013.

- [2] Gat. G, “Perancangan Basis Data Perpustakaan Sekolah Dengan Menerapkan Model Data Relasional”.
- [3] A. M. Lukman, “Pengembangan Sistem Informasi Perpustakaan Umum Berbasis Web Menggunakan Inlislite 3.0 Di Kab. Enrekang,” *Ilkom Jurnal Ilmiah*, Vol. 9, 2017.
- [4] I. R. Mukhlis, “Sistem Informasi Donor Darah Berbasis Website Menggunakan Framework CodeIgniter Pada Unit Transfusi Darah (UTD) Palang Merah Indonesia Lumajang,” 2022. [Online]. Available: <http://jurnal.mdp.ac.id>
- [5] E. M. Safitri, A. Pratama, M. A. Furqon, I. R. Mukhlis, Agussalim, and A. Faroqi, “Interaction effect of system, information and service quality on intention to use and user satisfaction,” in *Proceeding - 6th Information Technology International Seminar, ITIS 2020*, Oct. 2020, pp. 92–97. doi: 10.1109/ITIS50118.2020.9321002.
- [6] Y. Fitriani, Y. Djamain, R. Dwi Kurniati, J. Teknik Informatika, And S. Tinggi Teknik Pln, “Perancangan E-Katalog Pada Perpustakaan Digital Stt-Pln Berbasis Web,” 2016. [Online]. Available: [www.library.sttpln.ac.id](http://www.library.sttpln.ac.id).
- [7] A. Supriyadi, S. Andryana, And A. Gunaryati, “Perancangan Sistem Perpustakaan Berbasis Web,” *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, Vol. 6, No. 3, P. 2022, 2022, Doi: 10.35870/Jti.
- [8] M. Mailasari, “Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Metode Waterfall,” *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, Vol. 8, No. 2, Pp. 207–214, Aug. 2019, Doi: 10.32736/Sisfokom.V8i2.657.
- [9] R. Prathesa, K. Iman Satoto, And A. Sofwan, “Aplikasi Basis Data Perpustakaan Jurusan Sosiologi Antropologi Universitas Negeri Semarang.”
- [10] A. Prawata, “Penggunaan Fisikal Model... (Albertus Prawata) Penggunaan Fisikal Model Dalam Perancangan Arsitektur.”
- [11] I. Ramadhani And M. Mujayana, “Brand Equity And Strategies To Win Business Competition,” *Journal Of Applied Management And Business (Jamb)*, Vol. 3, No. 1, Aug. 2022, Doi: 10.37802/Jamb.V3i1.245.
- [12] I. R. Mukhlis, “Literature Review Pada Teknik Pendeteksi Ambiguitas Leksikal dalam Software Requirements Specification,” *Jurnal Ilmu Komputer dan Desain Komunikasi Visual*, vol. 7, no. 1, 2022.
- [13] W. T. Ningsih, Y. Yunus, and P. Radyuli, “Perancangan dan Pembuatan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web dengan PHP dan MySQL ( Studi Kasus SMK Negeri 7 Padang ),” *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, vol. 7, no. 1, pp. 60–69, 2020.



# JoTI

Journal of Technology and Informatics