

BARRIERS AND ENCOURAGEMENTS OF CHILDLESSNESS IN INDONESIA

(DETERMINAN ATAS HAMBATAN DAN DORONGAN YANG MEMPENGARUHI PILIHAN UNTUK TIDAK MEMILIKI ANAK (CHILDLESSNESS) DI INDONESIA)

Thea Nirta Kumala

(Pasca Sarjana Ilmu Ekonomi, Universitas Indonesia)

E-mail: theanirta22@gmail.com

ABSTRAK

Diskursus mengenai tidak memiliki anak (*childlessness*) semakin relevan, tidak hanya di negara maju tetapi juga di negara berkembang. Di Indonesia, sebuah negara yang kuat dengan nilai-nilai budaya tradisional, fenomena tidak memiliki anak secara sukarela—atau menjadi *childfree*—semakin marak. Pilihan ini menantang norma sosial yang selama ini menstigmatisasi ketidakadaan anak, dan justru dipandang sebagai bentuk kebebasan dan otonomi individu. Studi ini mengkaji bagaimana masyarakat Indonesia memaknai dan merespons konsep tidak memiliki anak dengan mengidentifikasi hambatan serta faktor pendorongnya. Data primer diperoleh dari survei terhadap 430 orang dewasa yang tinggal di Jakarta, menggunakan pertanyaan skala Likert untuk mengukur sikap terhadap fenomena *childlessness*. Model regresi logistik multinomial diterapkan untuk menganalisis karakteristik responden yang memilih untuk tidak memiliki anak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tekanan dari keluarga merupakan hambatan utama, sementara paparan terhadap gerakan tidak memiliki anak (*childless*), pengaruh budaya Barat, dan keinginan akan kebebasan pribadi menjadi faktor pendorong yang dominan.

Kata kunci: Childlessness, Childfree, Kebebasan, Stigma, Fertilitas

ABSTRACT

The discourse on childlessness is increasingly relevant, not only in developed countries but also in the developing world. In Indonesia, a country deeply rooted in traditional cultural values, voluntary childlessness—or being *childfree*—is emerging as a growing phenomenon. This choice challenges prevailing societal norms that stigmatize childlessness and instead reframe it as an expression of personal freedom and autonomy. This study explores how Indonesian society interprets and responds to the concept of childlessness by identifying its perceived barriers and encouragements. Using primary data from a survey of 430 adults residing in Jakarta, we employed Likert-scale questions to capture attitudes toward childlessness and applied a multinomial logistic regression model to analyze the characteristics associated with the choice to remain childless. The findings reveal that family pressure is the most significant barrier, while exposure to the *childfree* movement, Western cultural influences, and the desire for personal freedom are key factors that encourage voluntary childlessness.

Keywords: Childlessness, Childfree, Freedom, Stigma, Fertility

INTRODUCTION

Background of Problems

Fertility behavior is decisions by individuals or couples that consist of the number of births, time of birth, contraceptive choices, and selections of union status (Swicegood and Bean, 2001). From the definition of fertility behavior, this paper focuses on the childlessness discourse. As stated in Harrington's journal (2019), there are three types of reasons for childlessness: voluntary (*childfree*), circumstance (whether the medical condition or other involuntary reasons), and chance (they have wanted to have children but missed the chance because of age, not finding a partner, or pursuing career or education, or both) (Harrington, 2019).

This study focuses on two main lines of discussions on fertility behavior that refer to childlessness: *childfree* and the decision to delay having children. First, the term "childfree" replacing

“childless” was introduced by American feminists Shirley Radl and Ellen Peck since they thought that being childless contained a negative connotation as inferiority people, procreation impossibility, and egoistic individuals who do not want children (Bicharova, Lebedeva and Karabushchenko, 2015). Childfree is a life choice that refers to people who choose not to have children. Previous studies explored how people who chose childfree as their life choice can cope with themselves and choose the path to cast off the pronatalist discourse (Morison et al., 2016).

Childfree is initiated by Western women, while women in other parts of the world cannot access the technologies that support reproductive freedom (Gillespie, 2003). European countries experienced an increasing trend of being childfree as a life choice since the 1970s, mostly caused by women postponing their procreation, infertility condition, and the beginning of society’s acceptance of people’s choice of having no children (Fiori, Rinesi, and Graham, 2017). The data in Britain and Italy proved the trend that had the highest number of childfree individuals among other European countries and later affected the population growth (Tanturri and Mencarini, 2008). Gouni et al. (2022) also supported this fact by stating the reduction in the birth rate in Greece, Turkey, Malta, Finland, and Lithuania since the 1950s. Their studies showed that being childfree in those countries was becoming favorable in society.

Second, another fertility behavior discussion is postponing childbearing or taking chances for other essential things in life that lead to timing discussion of having children. This decision intertwined with female emancipation during the childbearing period was in consort with the introduction of contraceptive methods in the 1960s (Mills et al., 2011). Educational attainment, employment, and career opportunity often influence people to postpone having children. With the expansion of this emancipation, women could have the opportunity to choose between motherhood and other accessions such as career and education, which later on will change the temporal pattern of fertility behavior and women’s role in the household (Goldin, 2006; Hook, 2010).

Indonesia is a country where cultures promote stigmas, especially regarding gender equality, which often hinders humanity and the opportunity to be productive as human beings. Being a mother becomes an obligation in Indonesia since motherhood is considered an accomplishment for women, and the other way around is rated as a fiasco. This reflection pressures couples, especially women, to have children so that they will be less judged by society (Yasnur, 2018).

In the meantime, the trend of childlessness is increasing in Indonesia. It takes many forms that can be found in social media, activist movements, and discussions. This awareness is often related to environmental, financial, and sometimes psychological concerns, such as the fear of having a child in a dangerous world (Saroh and Santosa, 2021). Furthermore, the tendency of people to delay procreation also aligns with the condition in Indonesia, whereby the mean age of childbearing has been stagnant at 28 years since 2005 and is projected to rise to almost 30 in 2100 (United Nations, 2019).

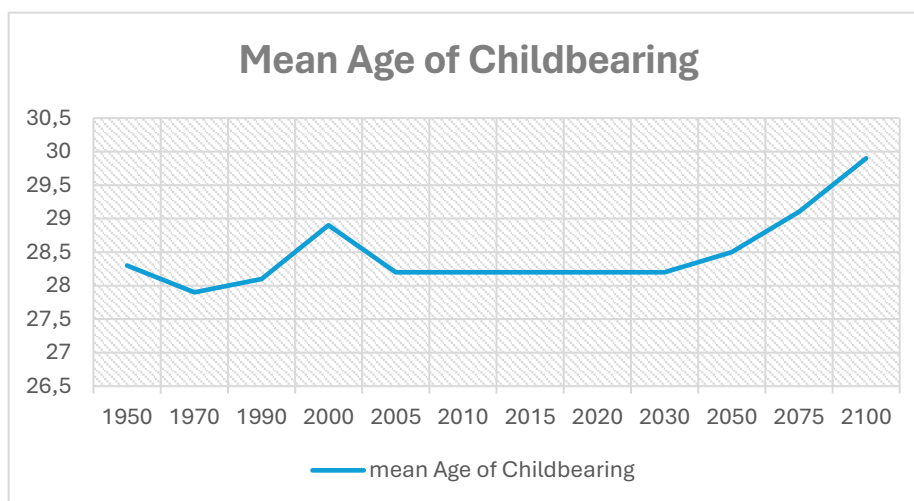


Chart 1. The Mean Age of Childbearing 1950-2100 in Indonesia
Source: United Nations, 2019

Many studies in the literature examine the cause of fertility change; the degeneration in fertility rate was sponsored by the government family planning program by the National Population and Family Planning (BKKBN) to aim the specific target of replacement level fertility of 2.1 in 2010 (Hull, 2016). Fertility is closely connected with living standards that involve comparing the cost and benefit of children in households (Mattei, Mealli, and Pudney, 2009). Other studies discuss the climate shocks (Sellers and Gray, 2019), the influence of electrification on economic development (Grimm, Sparrow, and Tasciotti, 2015), and the correlation with leverage of women empowerment (Cleland et al., 2006) as several causes that affect fertility in Indonesia.

Recent data indicates a significant shift in household socioeconomic status in Indonesia over the past decade. The proportion of female-headed households increased by 1.65% in 2020 compared to 2009. Notably, the share of female household heads with higher education rose from 24.51% in 2009 to 34.61% in 2020. Female-headed households also reported higher average monthly per capita expenditure with 224,440 Indonesian Rupiah compared to only 15,982 Indonesian Rupiah in male-headed households (National Socio-Economic Survey, SUSENAS, 2020). Moreover, nearly 10% of women aged 15 and above hold a university degree, slightly surpassing the 9% of men. These trends suggest growing access to education and economic opportunities for women in Indonesia, especially among those heading households.

Another survey from Demographics and Health Survey (DHS) clarified that even though there was a 0.5 percentage points decline in childlessness between 2012 and 2017 among couples in Indonesia. There was an increase in accumulation in all women with zero children ever born (including married and single women aged 15-49) for one percentage point higher from 27.9% to 28.9% in 2017 compared with 2012 (Statistics Indonesia, National Population and Family Planning Board and Ministry of Health, 2014, 2018). This number showed the evolution of childless women in Indonesia. However, this data does not include men who opt to be childless. With the proliferation of information technology in line with the evolution of the feminist movement, the childfree movement and the postponing procreation among adults are growing in Indonesia.

The current study aims to explore the determinants of childlessness. By delving deep into the childlessness phenomenon that is currently happening in Indonesia, the research will explore the reasons behind people choosing childlessness as their life choice by considering the patriarchal system that is still very strong in Indonesia and the encouragements that promote procreation choices. Most importantly, the research aims to bring insight and indications for further research.

Problem Statement

This study examines the reasons behind adult fertility behavior, particularly in Jakarta, Indonesia. Since the barriers from stigmas, systems, and pressures restrain people from choosing the childlessness pathway, we also aim to explore the encouragements that lead to these choices. As childlessness becomes increasingly widespread in Indonesia, as shown above with the DHS data, this current study aims to explore the determinants of choosing childlessness that can be divided into childfree (voluntarily not wanting children) and unconvinced childfree (delaying procreation). However, the culture and system of the common still discourage this life path. As such, this study aims to examine the barriers to people not choosing to have children by investigating Indonesia's social norms and culture and comparing those with the encouragements that can offset or minimize the effects of the barriers.

The objectives of this research are, first, to find out how childlessness has become an option in a patriarchal society like Indonesia. Second, to analyze why people opt to be childless, and lastly, to fill the gap in the literature on childlessness that is still limited in developing countries, particularly in Indonesia. More specifically, the research tries to answer the following questions (1) What are the barriers to choosing childlessness? (2) What are the encouragements that could mitigate these barriers? And (3) What factors determine people choosing childlessness when viewed from its barriers and encouragements in Indonesia?

By referring to the objectives of this research, we aim to scientifically demonstrate whether the discourses about childlessness align with the result of the survey analysis conducted in this study.

Conceptual Framework

We aim to provide a comparison in the literature and offer a better understanding of childlessness discourse from different perspectives. As mentioned in the previous chapter, we focus on familiarising the barriers and encouragements of childlessness as a life choice in Indonesia. The preceding literature provided comprehensive explanations of the encouragement of childlessness that we divide into three sub-sections: influences from others, freedom, and psychological factors. Meanwhile, studies focusing on barriers related to childlessness are still limited. These studies often only focus on finding out why people choose childlessness rather than discussing things that barricade them into this life choice. Despite the evolution of childlessness in developed countries, some barriers come from diverse contextual factors in developing countries, which we divide into pressures, stigmas, and systems in Indonesia.

As one of the encouragement's discussions in this study, freedom is supported by a childless lifestyle. With the progression of feminist movements in Western countries, freedom has become the fundamental issue for achieving women's financial independence, social status, and personal fulfillment (Peterson, 2015). Previous studies showed that freedom becomes important for choosing childlessness since it simplifies the person's life purposes (Gillespie, 2003; Avison and Furnham, 2015; Peterson, 2015; Morison et al., 2016; Fiori, Rinesi and Graham, 2017; Harrington, 2019).

Besides the freedom discourse, other factors such as influences, and psychological factors could be taken as encouragements for childlessness. Recent publications stated contradicting relationship between childlessness and influences. Some studies found that childless decisions often occurred to environmental awareness (Helm, Kemper, and White, 2021; Nakkerud, 2021) and social acceptance (Noordhuizen, de Graaf, and Sieben, 2010). Meanwhile, another study by Blackstone and Stewart (2016) offered that childlessness comes from within and cannot be influenced by others. This decision is also obtained from continuous, carefully thought-out incidents, not just because of a singular event (Blackstone and Stewart, 2016).

Moreover, from the psychological factor, traumas and fears could determine the prevalence of childlessness (Bicharova, Lebedeva, and Karabushchenko, 2015; Ilina et al., 2019). However, previous literature mainly describes conditions in developed countries with different contextual

factors. We aim to explore psychological factors and influences on childlessness encouragement in developing countries, particularly in Indonesia.

Despite the evolution of women's empowerment, there are still some barriers for childless people. Motherhood, one of many, still ascertains women's identity and promotes women's value in childbearing. This paradigm creates innumerable stigmas about childlessness (Panggabean, 2014). Specifically, in Indonesia, the patriarchal system is protected by marriage law, driving the distinction in the roles of a husband and a wife (Yasnur, 2018). The law states that a man as a husband is the head of the family that carries the responsibility regarding the household's finance and protecting the family. At the same time, women as a housewife are defined as a husband's support system and take care of household chores (Yasnur, 2018). In addition, religion, culture, and societal pressures give women no choice but to follow the ingrained patriarchal system.

The concept of barriers and encouragements that include the pressures, stigmas, systems, influences, freedom, and psychological factors, which are predicted to be the causes of childlessness in Indonesia which is summarized from various literature can be seen in the following diagram to make it easier for readers to understand the research flow of this paper, such as follows;

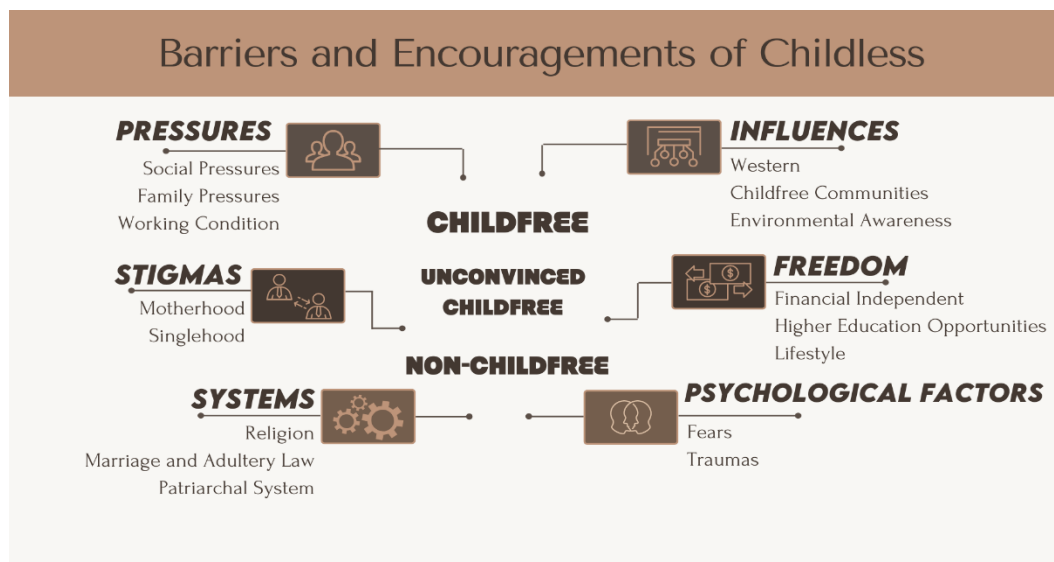


Figure 1. Barriers and Encouragements of Childlessness Prevalence
Source: Adapted by the author from the review of existing literature

METHOD

Data

We use primary data from a survey questionnaire collected from 400 adults living in Jakarta, Indonesia. We adopt Likert scale questions as human attitude measuring variables to answer the research question. A Likert scale is a tool that validly measures subjective preferential thoughts, feelings, and actions obtained from participants' attitudes (Joshi *et al.*, 2015). An attitude is expressed as behavioral preferences of belief and ideas around a concept in particular circumstances through social interactions (Park, 2013, cited in Joshi *et al.*, 2015). For quantitative analysis purposes, we expect that the variable capturing barriers will negatively affect the childfree choice and delay having children. The variables on encouragement will have a positive relationship.

Methods

We employ a purposive sampling method matching the visibility of conducting an online survey. We first compose the questionnaires based on the main concepts from our literature review on childlessness. Second, we construct the Likert questions to determine the barriers and encouragements that may be the rationale for opting for this fertility behavior. We divide each vector (barriers and encouragements) into three more sections with approximately three to five questions

each, which is deliberated in the Multinomial indicators below. Third, we translate the questionnaire from English to Bahasa Indonesia. The translation was not always easy because of the differences in language characteristics. We have to partially or completely change the sentences to maintain the essence of the questions we have made. Fourth, for research ethics, some questions became a concern related to participants' data, including names, telephone numbers, email addresses, and other personal information. We assured our informants that personal information would not be used in any of the research analyses, and we requested consent before we asked the questions on the survey. The participants need to read and accept the consent first before they continue to answer the questionnaire.

Fifth, we compile and distribute the survey using an online application called the Kobo toolbox. Kobo toolbox is utilized for academic research purposes; this application is easy to understand and has exclusive features for conducting a survey. The survey results can be monitored live at any time and the results obtained can be seen in graphs that are easy to understand. The data can be downloaded with several methods, such as Microsoft Excel, which will make it easier to analyze. The questionnaire distribution took six days, from June 01 to June 06, 2022. During those days, we managed to gather data from 430 participants by distributing them using social media and flyers using barcodes in crowded places such as restaurants, campuses, cafes, and shopping malls.

Lastly, after collecting the data, we calculate the Likert scale referring to (Sugiono, 2008). As mentioned above, there are five Likert scores; strongly disagree, disagree, neutral, agree, and strongly agree, which we formulated into:

$$T \times P_n$$

Where T is the total number of respondents who choose the choices, and P_n is the Likert score (1 to 5). The Likert scale scores include:

Table 1. Likert Score Scale

Answers	Score					Expected relationship	
	Strongly disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly Agree	Childfree	Unconvinced childfree
Barriers	1	2	3	4	5	Negative	Negative
Encouragements	1	2	3	4	5	Positive	Positive

After we sum the $T \times P_n$, then we calculate the median to get the interval score. From the measurement of the interpretation of the score above, the results based on the interval are:

1. 0% – 19.99% = Very disagree
2. 20% – 39.99% = Disagree
3. 40% – 59.99% = Neutral
4. 60% – 79.99% = Agree
5. 80% – 100% = Very agree

The next step is to operate the multinomial logit logistic regression model to estimate the characteristics of men and women who choose childless among the participants. We find the result by regressing the marginal effect of the multinomial logit. By looking at the model difference in childless in urban areas, the study runs a logistic using dummy variable with 1=parents, 2=childfree,

3= unconvinced childfree, and 4= non-childfree as the four outcome categories for the dependent variables. The explanation of these dummy variables is; 1) the parents or have children means that the respondents had already become parents by having children during the survey, and we use this as the baseline category, 2) childfree are the respondents that surely do not want to have children in the meantime, and also in the future, 3) unconvinced childfree describes as respondents who want to delay to have children for one or more reasons, and lastly 4) non-childfree defines as respondents who have not children yet, but want to have children without delaying the procreation. They may be waiting to have children, not married yet but in a relationship, or want to adopt children. The model represents with the equation below:

$$y_{ij} = \alpha + \beta X_{ij} + \delta B_{ij} + \phi E_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

Where y_{ij} is an indirect utility variable and unobserved. The subscript i refers to the i th individual in the sample. The error terms follow independently and identically an extreme value distribution. X_{ij} is a vector of individual background, including age, gender, marital status, sibling size, education level, income, and job status. B_{ij} is a vector of barriers that includes pressures, stigmas, systems, and E_{ij} is an encouragement vector that includes influences, freedoms, and psychological factors. The subscript j refers to the choice of children prevalence: $j \in \{1, 2, 3, 4\}$. The predicted y_{ij} of the individual i is:

$$y_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{if } y_{i1} \geq y_{ij} \text{ for all } i \\ 2 & \text{if } y_{i2} \geq y_{ij} \text{ for all } i \\ 3 & \text{if } y_{i3} \geq y_{ij} \text{ for all } i \\ 4 & \text{if } y_{i4} \geq y_{ij} \text{ for all } i \end{cases}$$

RESULT, ANALYSIS, AND DISCUSSIONS

Descriptive statistic of data collection

We collected data from 430 respondents from an online questionnaire distributed from June 01 to June 06, 2022, in Jakarta, Indonesia. We chose Jakarta because it could represent the diversity of Indonesian citizens and is a city with a wide coverage of the latest information technology. Furthermore, the author is familiar with this city, making data collection easy. During the data cleaning process, we removed 23 respondents from the non-parent category who did not indicate their preference on whether or not they want to have children in the future. The result from the descriptive analysis of data collection are presented in Table 2:

Table 2. Descriptive statistics of data collection

Variables	Female		Male		Diff
	Mean	SD	Mean	SD	
Outcome Variables					
Have Children	.284	.452	.518	.501	-.234***
Childfree	.218	.414	.097	.298	.121***
Unconvinced Childfree	.357	.480	.225	.419	.132**
Non-Childfree	.164	.371	.165	.372	-.001
Barriers					
Social Pressures	3.883	.690	3.864	.735	.018
Family Pressures	3.410	.734	3.509	.725	-.098
Workplace Pressure	2.972	.665	2.911	.663	.060

Variables	Female		Male		Diff
	Mean	SD	Mean	SD	
Motherhood Stigma	2.363	1.014	2.953	1.001	-.589***
Singlehood Stigma	2.616	.729	2.927	.795	-.310***
Religion	3.343	.641	3.563	.750	-.220**
Marriage and Law of Adultery	3.095	.706	3.125	.792	-.030
Patriarchal System	2.805	.584	3.071	.640	-.266***
Encouragements					
Childfree Movement	3.670	.771	3.219	.817	.450***
Western's Influence	3.271	.641	3.186	.630	.085
Environmental Awareness	3.416	.880	3.007	.955	.408***
Career and Education	3.558	.720	3.118	.739	.439***
Freedom	3.734	.680	3.392	.695	.341***
Fears	3.443	.904	2.954	.900	.488***
Traumas	2.725	1.002	2.228	.868	.496***
Control Variable					
Age	28.489	6.879	32.210	7.361	-3.721***
Senior High School	.208	.406	.195	.398	.012
Diploma or Bachelor	.686	.464	.691	.463	-.005
Master	.105	.308	.112	.317	-.006
Currently Working	.733	.442	.857	.351	-.123**
Agriculture	.003	.060	.015	.122	-.011
Manufacturing	.025	.158	.037	.190	-.012
Electricity	.003	.060	.015	.122	-.011
Construction	.014	.120	.022	.149	-.007
Trade	.040	.196	.067	.252	-.027
Transportation	.021	.146	.045	.208	-.023
Finance	.080	.272	.135	.343	-.055
Government	.226	.419	.338	.474	-.112**
Other Services	.259	.438	.172	.379	.086**
Housewife	.051	.220	.007	.086	.043***
Single	.430	.496	.315	.466	.114**
Married/Ever Married	.408	.492	.578	.495	-.170***
In relationship	.142	.350	.082	.276	.122*
No Income	.240	.428	.097	.298	.143***
Income under 60 Mill	.277	.448	.278	.449	-.000
Income between 60-250 Mill	.390	.488	.503	.501	-.113**
Income between 250-500 Mill	.072	.260	.082	.276	-.009
Income Above 500 Mill	.018	.134	.037	.190	-.019
Have Sibling/s	.927	.260	.939	.238	-.012
Total	274		133		

*= $p \leq .10$; ** = $p \leq .05$; *** = $p \leq .01$;

Source: Author's calculation of own data

As shown in Table 2, of all respondents, 64% are non-parent, and the rest have children. For non-parent people, 28% chose not to have children, or we concluded as childfree, 46% delay their procreation. 23% want to have children in the future, and the rest, only 3%, want to have children but cannot because of a health problem or biological issue, or we can say as involuntarily childfree. Yet, in the analysis, we merged the involuntarily childfree into the wants to have children category. We did this because the data is very minor (less than one percent), and those respondents also

want to have children, so it was not precisely correct if we isolated them into the new category. We established these categories by the question in the survey that we conducted in Jakarta. The following question was asked whether the respondents have children or not. If they answered they do not have children, then the next question was inquiring whether they want to be (1) childfree, (2) postpone having children, or (3) want to have children right away. These answers defined our outcome variables, with parents or people who already have children as our basis category.

As can be seen from the table, the mean of base category between male and female parents has a significant difference of 23 percentage points higher for male compared to female parents, and the total number of parents is 36% of the total respondents. The rest of 64% of all respondents are distributed into childfree, unconvinced childfree, and non-childfree variables. The survey showed a high variation between males and females in their childlessness prevalence, except for the male parents, by seeing the large differences between the mean and the standard deviation for both genders.

However, the mean difference test for childfree and unconvinced childfree showed a significant difference between men and women. As expected, the number of people who chose childfree was dominated by women compared to men, with a difference of 12 percentage points. Similarly, women outstripped men in postponing children by 36% and 23%, respectively. This data revealed that 46% or almost half of non-parent respondents in both sexes are considering postponing having children, which could transform to be childfree or build a family in the future.

As seen from Table 2, males have higher agreement answers regarding barriers of childlessness prevalence compared to females. These answers are shown by the negative mean difference in six variables; family pressures, motherhood stigma, singlehood stigma, religion, marriage and law of adultery, and patriarchal system. Conversely, women have agreed more to questions on social and workplace pressures as barriers to childlessness decisions than men.

In addition, the result indicates that social pressures, family pressures, and religion have higher agreement answers towards barriers of childlessness prevalence for both genders since the means are greater than 3 (3 is neutral on the Likert scale). These indexes align with the ingrained condition in Indonesia where the pressures from society and family often influence an individual's decision in marriage and having children and their timing. However, our results contradict the findings from Blackstone and Stewart (2016), that stated childless prevalence comes from within without being influenced by social pressures. Religion is also a barrier to childless decisions because people against procreation are often judged as not caring by religious people. Furthermore, the patriarchal system embedded in Indonesian society receives agreement from both men and women.

The encouragement variables used in this study intend to establish why individuals choose to be childfree, delay their procreation, or decide to have children. As discussed earlier, we divided encouragement into three categories: influences, freedom, and psychological factors. Overall, the mean results from encouragement indicators for both genders are roughly equal. Yet, the most agreeable indexes were freedom and childfree movement, while the least influential was the traumas index. Freedom is the most encouragement for both genders to be childless, and it boosted the idea of freedom as an important ground for people choosing childlessness since it simplifies the person's life purposes (Panggabean, 2014; Peterson, 2015; Morison *et al.*, 2016; Fiori, Rinesi and Graham, 2017; Harrington, 2019).

Parallely, women agree more to encouragement indexes than men; the significant and positive sign of the mean difference test shows that. Furthermore, the childfree movement becomes one of the main encouragement for being childfree. It may well be that the evolution of childfree communities in urban areas could affect people's preference to be childless. This result supports the findings from the study by Noordhuizen, de Graaf, and Sieben (2010).

The statistics in Table 2 show that the mean age of respondents for women and men are 28 and 32, respectively, which is in line with what we aimed for concerning the ideal age when people

can determine their fertility behavior. For educational degrees, the survey revealed a similar percentage among the categories; less than one percent of both genders are junior high graduates or have a low level of education, so we decided to merge them with the intermediate level of senior high school. The distribution among educational levels is well-balanced across gender. Around 20%, or 57 women and 26 men, are senior high graduates or at an intermediate level, and almost 70%, or 188 women and 92 men, have either a bachelor's or diploma. The rest, around 10%-11% or 29 women and 15 men, are in the highest education level. Diploma graduates were the majority in this survey because the questionnaire was held in Jakarta, Indonesia, with sufficient educational facilities. Many residents from rural or suburban areas migrated to Jakarta to get a better education, so it is not surprising that most of Jakarta's Population is highly educated.

Moreover, even though respondents have decent educational degrees, the survey showed a significant difference between employment, with 86% of men currently working and only 73% of women having a job. The data also showed a significant difference between allocating the nine job sectors dominated by government and other services. 23% of women and 39% of men work for the government, and 26% of women and 17% of men work in other services job sectors. Jakarta is Indonesia's capital city with many government offices, which explains the high share of respondents working in government offices. In addition, Jakarta is also a metropolitan area with high job opportunities, mostly in services and finance. We can even say Jakarta is the Wall Street of Indonesia, making it the other sector employing a high share of respondents (see Table 2).

We can also observe the diversity in the civil status of the respondents. Female respondents were significantly higher than male respondents, with a mean difference of 11 percentage points. On the other hand, the average size of married men is 17 percentage points higher than average married women. Furthermore, 14% of women are in a relationship compared with only 8% of men. Although the average size of single women was higher than that of men, their share was more or less equal to that of married or ever-married women. The share of women in a relationship was slightly higher than that of men. This condition could indicate the increase in women's reluctance to get married compared to men.

The survey indicated that the middle-income category dominated income distribution for that income between 60 and 250 Million Indonesian rupiahs, around 43% of the respondents. As can be seen from the mean difference of income categories in Table 2, no significant income differences are shown except for the middle-income category. The survey shows that 66 women and 37 men, or around 28% have the lowest income, 19 women and 11 men, or approximately 7% of respondents, have a high income (between 250-500 Million Indonesia Rupiahs) and 2% of women and 4% men have income more than 500 Million Indonesia Rupiahs (see Table 2). However, the test statistics show a 14 percentage points difference between men and women in the no-income category. The higher number of women without income should indicate many housewives in our survey.

Finally, the survey indicates that more than 90% of all respondents have sibling/s. The mean difference test shows no significant difference between the two sexes. This result can also indicate that most respondents came from large families with a fertility rate higher than one, which may later influence the prevalence of childlessness.

Determinants of childlessness decisions: Marginal effects on multinomial logit regressions

In this part, we estimate the marginal effects from a multinomial logit regression on the outcome variable, simultaneously controlling for the variables capturing barriers, encouragements, and additional control variables.

Table 3. Marginal Effect of Multinomial Logit Regression Result

Variables	Have Children	Childfree	Unconvinced Childfree	Non Childfree
Barriers				
Social Pressures	-0.040	-0.005	0.015	0.031
Family Pressures	-0.012	-0.055**	0.043	0.023
Workplace Pressure	-0.025	-0.016	0.034	0.008
Motherhood Stigma	0.027*	0.009	-0.043*	0.007
Singlehood Stigma	-0.021	0.020	-0.018	0.019
Religion	-0.007	-0.056*	0.029	0.034
Marriage and Law of Adultery	0.021	-0.016	0.031	-0.035
Patriarchal System	0.022	0.002	0.019	-0.043
Encouragements				
Childfree Movement	0.031	0.085***	-0.100***	-0.016
Western's Influence	-0.075**	0.070***	-0.045	0.051*
Environmental Awareness	0.051**	-0.001	0.009	-0.062***
Career and Education	0.007	0.054**	-0.018	-0.043
Freedom	-0.020	0.117***	-0.043	-0.055*
Fears	-0.008	-0.020	0.049	-0.021
Traumas	-0.013	0.012	-0.031	0.032
Age	0.014***	-0.001	-0.016***	-0.000
Gender (Ref. Women)				
Men	0.052	0.051	-0.046	-0.044
Last Education (Ref. Master Degree)				
Senior High School	-0.191**	1.141***	-0.871***	-0.078
Diploma or Bachelor	-0.233***	1.113***	-0.853***	0.027
Job Status (Ref. Not working)				
Currently Working	0.048	-0.024	0.198	-0.222**
Job Sector (Ref. Agriculture)				
Manufacturing	-0.038	0.000	-0.233	0.271**
Electricity	0.158	0.162	-1.271***	0.951***
Construction	0.069	-1.283***	0.677**	0.537**
Trade	-0.301**	0.085	-0.144	0.360***
Transportation	-0.145	0.092	-0.258*	0.311***
Finance	-0.161	0.050	-0.099	0.310***
Government	-0.103	-0.123	0.021	-0.206**
Other Services	-0.195*	0.018	-0.143	0.320***
Housewife	0.259*	-1.110***	0.499**	0.352**
Civil Status (Ref. Single)				
Married/Ever Married	0.233***	0.063	-0.215***	-0.080**
In relationship	-0.034	-0.022	-0.129**	-0.073
Income (Ref. No Income)				
Income under 60 Mill	0.024	-0.014	-0.009	-0.001
Income between 60-250 Mill	0.076	0.030	-0.135*	0.029

Variables	Have Children	Childfree	Unconvinced Childfree	Non Childfree
Income between 250-500 Mill	0.181**	0.055	-0.241	0.006
Income Above 500 Mill	0.079	-0.100	0.169	-0.147
Siblings (Ref. No Sibling)				
Have Sibling/s	0.066	-0.024	0.042	-0.084

*= $p < .10$; ** = $p < .05$; *** = $p < .01$;

Source: Author's calculation of own data

Looking at the results presented in Table 3, the barriers to children prevalence, as was predicted, family pressure reduces the likelihood of choosing to be childfree by 5.5 percentage points. As discussed by Gedvilaitė-Kordušienė, Tretjakova, and Krzyżowski (2020), family plays an important role in people's attitudes toward fertility behavior. In an interview with Lithuanian and Polish women, they confessed that their closest relatives, especially their parents, are the most family member who signifies a negative attitude toward their decisions toward childlessness. Gedvilaitė-Kordušienė, Tretjakova, and Krzyżowski (2020) also said that the pressure comes from aggressive judgments without reciprocal discussions from family members. Thus, the pressure from closest relatives profoundly impacted people's emotional well-being. This situation often happens in Indonesia, which is also shown in our results, where conservative families could upsurge pressure and be a significant barrier to the prevalence of childlessness.

Besides, everything being equal, the result shows an increase in the probability of choosing an unconvinced childfree by 4.3 percentage points associated with motherhood stigma. This result supported the discourse of the hegemonic ideal of motherhood by Gillespie (2003) and women's identity by Nahar and van der Geest (2014) stated that women who choose to be childless are identical to escaping from motherhood, a failure, selfish, and wasting their body. Looking at this result, we can argue that the motherhood stigma still exists in Indonesia, and women are still trapped in this negative view of childlessness.

Moreover, the religion variable implied the increase of adults choosing childfree by 5.6 percentage points compared to parents. As discussed in the preceding literature by Noordhuizen, de Graaf, and Sieben (2010) and Gedvilaitė-Kordušienė, Tretjakova, and Krzyżowski (2020), religion has an important role in the view of childlessness. People who live in a religious environment tend to get a negative view if they have a different perspective from the religious teachings in that society. In an interview conducted by Gedvilaitė-Kordušienė, Tretjakova, and Krzyżowski (2020), one respondent stated that her religious relatives criticized her for choosing not to have children. Moreover, research by Noordhuizen, de Graaf, and Sieben (2010) also concluded that childfree people get negative views from church members in their community.

From the encouragement variables, the results indicate that the predisposition to childfree movement, Western culture, career attainment, and freedom have a significant effect on the tendency of people to choose childfree, with the highest magnitude shown for freedom with 18 percent points for designating to be childfree. Many works of literature examined the relationship between freedom and childlessness, that stated freedom of living without children could make childless people achieve what they want in their life, such as higher education, traveling, experiences, or hobbies (Letherby, 2002; Gillespie, 2003; Terry and Braun, 2012; Peterson, 2015; Iliina *et al.*, 2019). It turned out that freedom was the biggest encouragement of childless decisions in Indonesia; adults tend to choose to be childfree to attain freedom.

The childfree movements were expanding in Indonesia (Panggabean, 2014; Saroh and Santosa, 2021). This progression was evidenced by the increasing number of childless women in 2017 (Statistics Indonesia, National Population and Family Planning Board, and Ministry of Health, 2018). Especially in urban areas such as Jakarta, the social acceptance of childlessness could arise in parallel with the easiness of information technology. One of the goals of family planning was to avoid unwanted pregnancies and to plan the timing of pregnancy (Karimah, 2016). This movement

established an important phase of the evolution of women's empowerment related to fertility behavior, and our results show a remarkably 8.5 percentage points increase in the likelihood of choosing to be childfree

The Western influence shows a significant seven percentage point increase in the tendency to be childfree. The evolution of childfree in the developed world, in this case, European countries (Noordhuizen, de Graaf and Sieben, 2010; Tanturri *et al.*, 2013; Gouni *et al.*, 2022) with the improvement in information technology was one of the reasons for childlessness evolution in developing countries.

Another significant effect is found in career attainment with an associated 5.4 percentage points increase in the likelihood of choosing childfree. This result is similar to the findings from the previous studies about the relationship between childlessness and the desire to achieve a better career (Keizer, Dykstra, and Jansen, 2008; Budig, 2013; Peterson and Engwall, 2016). Furthermore, the result goes hand-in-hand with what is shown from the trends in Indonesia's household socio-economy data which shows the increase of women as head of household and full-time employment. Our respondents claim improvements in gender equality in the workplace, encouraging women to be more confident to participate in the labor force, especially in Jakarta. Moreover, the motherhood penalty theory is a reason for choosing childfree because mothers in the work environment would receive penalties, namely career inhibition and salary increase restraint. Women preferred not to have children, have a job, and compete with men to build their careers.

As to unconvinced childfree, the encouragements that give significantly less tendency come from the childfree movement with a ten-percentage points reduction in the probability. This result is not surprising. As the childfree movement promoted childfree choices, respondents who were influenced by the childfree movement will not have plans to delay having children.

Somewhat unexpectedly, environmental awareness had a striking 6.2 percentage points reduction in the probability of people choosing non-childfree. This state coincides with the findings of a study by Helm, Kemper, and White (2021), who argued that one motivation for people choosing childfree is a response to climate change. Moreover, Nakkerud's (2021) conclusion also noted that living environmentally childfree is a solution to environmental crises and sustainable development. The result verifies that adults in Indonesia have started to be aware of environmental problems; this could be because they live in Jakarta, which has a concerning level of pollution and overpopulation.

In summary, the results show that family pressure is the strong determinant of barriers to the childfree decision. In all the different models, family pressure shows a significant effect even though there is a change in its magnitude. On the contrary, motherhood stigma and religion, which had a significant relation to childlessness in the earlier models with no control variables, were strongly influenced by the inclusion of control variables that followed in this model. So, these variables could be said to be quite sensitive indicators of barriers to childlessness.

The results in Table 3 also show that the childfree movement, Western influence, and freedom remain strong identifiers of encouragement for a decision not to have children. Childfree movement and freedom constantly show the same positive and significant signs as childfree with a slight difference in magnitude. Similarly, Western influence presents a more significant and positive sign with an increase in magnitude after considering the control variables in our model. Although career attainment offered a positive and significant result toward a childfree decision, it is a relatively weak determinant since the inclusion of control variables influenced it.

As for control variables, the results show that age significantly impacts children's prevalence. The older their age, the less likely people are to be unconvinced childfree, with a 1.6 percentage points magnitude. The result is reasonable if we compare it with people who already have children; this is probably due to the high number of motivational factors, such as the influence of Western lifestyles and the evolution of the childfree movement in Indonesia that is spreading among young people. Furthermore, unconvinced childfree is more likely to be dominated by young people. This

condition is natural because the respondents are still young and unmarried and may want to achieve many things in their lives, such as careers and higher education, so the thought of getting married and having children is not a priority.

On the other hand, the results show that all else being equal, on average, the probability of choosing to be a parent would increase by 22 percentage points for working people compared to those unemployed. For the education level, the estimates show all levels of education are associated with an increase in the probability of choosing to be childfree. Similarly, medium and high education attainment have an 87 percentage points increase in choosing the unconvinced childfree. These outcomes are consistent with previous literature stating that people with higher education opportunities tend to reject having children (Keizer, Dykstra, and Jansen, 2008). However, the probability of choosing to be childfree is higher among individuals with certain education levels when compared to those with the highest level of education. This may be because individuals with a master's degree—who have already attained one of the highest levels of education—are less likely to remain childfree, as they may feel more prepared or inclined to start a family after achieving their academic goals.

As to job sectors, compared with the agricultural sector, the table showed that respondents who worked in all sectors are remarkably more likely to want to have children, with a remarkably lower chance in the electricity sector to delay procreation. Even people who work in construction have a different tendency to choose childfree or un-convinced childfree. Still, the magnitude is much bigger in not choosing childfree rather than choosing to be unconvinced childfree. Compared with the agriculture sector, homemakers are assuredly less likely to be childfree but surprisingly more likely to postpone having children.

As expected, civil status has a major impact on the prevalence of childlessness. We might argue that from the results, compared with singles, ever-married people are 22 percentage points significantly less likely to be unconvinced childfree. In addition, ever-married people are more likely not to choose to be unconvinced childfree. Nonetheless, people in a relationship tend to delay being parents by 13 percentage points compared to single people.

Compared to no income, respondents between 60 and 250 million are 14 percentage points less likely to be unconvinced childfree, and everything held constant. This result is unexpected since people in the middle-income category tend to postpone having children rather than people with higher incomes. It may imply that adults in Indonesia still worry about the financial implications of childrearing and have fears about their children's future.

We identified a potential endogeneity concern caused by a causality relationship between the childlessness decisions and income and between the childlessness decisions and education. To solve this issue, we aimed to use an instrumental variable approach by finding an instrument that could only affect the endogenous variables but does not directly affect our outcome variable, i.e., the decision to be childless.

CONCLUSION

This study is motivated by identifying the determinants of choosing childless as a life choice that was divided into childfree (voluntarily not wanting children), unconvinced childfree (delaying procreation), and non-childfree (wanting and not delaying having children). Various individual characteristics, such as education level, job status, job sector, civil status, income, and the number of siblings, characterized the discussion. Moreover, we considered indicators of barriers and encouragements as common determinants of people's preference to be childless as part of the originality of the research.

For the data collection, we distributed online questionnaires in an urban setting, specifically in Jakarta, Indonesia, and adopted the Likert scale questions as a human attitude measure of the variables. The expected respondents were 400 people, and we successfully collected data from 430

participants from June 01 to June 06, 2022. In the end, we used data from 407 respondents after eliminating data from 23 people from the non-parent category who did not answer whether or not they want to have children in the future. We used descriptive statistics to explain the Likert calculation and deciphered the marginal effects of multinomial logit regression estimations.

The results responded to the research questions regarding the barriers and encouragements of childlessness in Jakarta, Indonesia. As expected, the results showed that family pressure was a pivotal and strong determinant of barriers to childfree decisions. In addition, the childfree movement, Western influence, and freedom were prominent and strong identifiers of encouragement in the decision to be childfree.

The results showed the significant determinants as barriers to childlessness decisions are motherhood stigma and religion. However, after combining with control variables, the significance of these variables has changed. Hence, we conclude that motherhood stigma and religion were sensitive determinants of childlessness prevalence. Similarly, the variable capturing fears is also a sensitive determinant of encouraging childlessness.

Moreover, the study analysed the socioeconomic determinants of childlessness that summarized age, gender, educational level, job status, job sector, civil status, and income as crucial determinants of children's prevalence. Accordingly, it is shown that the older the participant, the less likely to postpone their procreation. Men tend to be childfree compared to women, and employees have a tendency not to have children in the future compared to non-employees. As to job sectors, compared with the agriculture sector, respondents who worked in all sectors are remarkably more likely to want to have children. Moreover, homemakers are less likely to be childfree, more likely to be unconvinced childfree and to have children with a small magnitude in effect. For the highest education level, the medium and high degrees provide a significantly higher probability of people choosing childfree, thus having remarkably less likely to postpone having children (unconvinced childfree).

Furthermore, similar to the findings from previous studies (Mencarini and Tanturri, 2006; Tanturri and Mencarini, 2008; Tanturri *et al.*, 2013), civil status is identified as a principal determinant of childless preferences. Ever-married people are less likely to be unconvinced childfree and non-childfree, with a greater magnitude in unconvinced childfree. In contrast, people in a relationship tend to delay having children. In addition, people with an income between 60 and 250 million rupiahs are less likely to be unconvinced childfree. It can be concluded that adults in Indonesia are still worried about the cost of raising their children.

The analysis carried out in this study has enabled us to answer the study's research objectives. First, the patriarchal system seems to fade in urban areas, leading to social openness to the prevalence of childlessness. The insignificant effect of social pressure on childlessness decisions showed this social acceptance. Second, we successfully examined why adults in Jakarta opt to be childless by analyzing the determinants of childlessness. Finally, we contributed to the discussion in development studies focusing on childlessness, which is still scarce and does not receive the deserved attention in developing countries and Indonesia in particular. Nonetheless, we hope this research will encourage a discussion and awareness of childlessness in Indonesia

Despite its contribution, the research has some limitations—the current study. First, due to time and money, data collection was limited to Jakarta, one of Indonesia's urban areas. It may well be that the tolerance and acceptance of childlessness are more apparent in Jakarta compared to other urban and rural areas in the country. Second, owing to the same reasons of time and money, we collected data only from a small segment of the adult population, which might not serve the purpose of representing the entire Population. Lastly, Indonesia has many cultures and customs like the Indonesian consuetudes, childhood conditions, the birth of origin, personality traits, political orientation, or sexual preferences, which we lack to include in our survey but could determine childless prevalence.

Childlessness discourse is interesting and important to be discussed since it has become a phenomenon, not only in developed countries but also in the developing world. This research provides insights into the Indonesian community that childless preferences are natural and not an indifferent life choice. The issue may differ in different regions; for example, not having children will be detrimental in some countries. For example, in developed countries, the evolution of childlessness reduces the Population. It may cause a lack of labor force supply and impact a country's economy. Meanwhile, in developing countries, the issue of childlessness may be beneficial because it can help overcome the problems of overpopulation and environmental pollution. Hence, we hope the next research would broaden the scope, cover more coherent aspects and determinants, and offer more diverse and comprehensive outcomes.

REFERENCES

- Avison, M. and Furnham, A. (2015) 'Personality and voluntary childlessness,' *Journal of Population Research*, 32(1), pp. 45–67. DOI: 10.1007/s12546-014-9140-6.
- Bicharova, M., Lebedeva, I. and Karabushchenko, P. (2015) 'Russian Childfree Community: Reality and Illusions,' *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 214(June), pp. 925–932. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.11.674.
- Blackstone, A. and Stewart, M. D. (2016) "'There's More Thinking to Decide": How the Childfree Decide Not to Parent,' *Family Journal*, 24(3), pp. 296–303. DOI: 10.1177/1066480716648676.
- Budig, M. (2013) 'The Fatherhood Bonus and The Motherhood Penalty: Parenthood and the Gender Gap in Pay,' *Third Way*, 53(9), pp. 1689–1699.
- Cleland, J. *et al.* (2006) 'Family planning: the unfinished agenda,' *Lancet*, 368(9549), pp. 1810–1827. doi: 10.1016/S0140-6736(06)69480-4.
- Fiori, F., Rinesi, F. and Graham, E. (2017) 'Choosing to Remain Childless? A Comparative Study of Fertility Intentions Among Women and Men in Italy and Britain,' *European Journal of Population*, 33(3), pp. 319–350. DOI: 10.1007/s10680-016-9404-2.
- Gedvilaitė-Kordušienė, M., Tretjakova, V. and Krzyżowski, Ł. (2020) 'Women's feelings about childlessness in two pronatalist countries,' *Polish Sociological Review*, 210(2), pp. 229–244. doi: 10.26412/psr210.06.
- Gillespie, R. (2003) 'Childfree and feminine: Understanding the gender identity of voluntarily childless women,' *Gender and Society*, 17(1), pp. 122–136. DOI: 10.1177/0891243202238982.
- Goldin, C. (2006) 'The quiet revolution that transformed women's employment, education, and family,' *American Economic Review*, 96(2), pp. 1–21. DOI: 10.1257/000282806777212350.
- Gouni, O. *et al.* (2022) 'Childlessness: Concept Analysis,' *Environmental Research and Public Health*.
- Grimm, M., Sparrow, R. and Tasciotti, L. (2015) 'Does Electrification Spur the Fertility Transition? Evidence From Indonesia,' *Demography*, 52(5), pp. 1773–1796. DOI: 10.1007/s13524-015-0420-3.
- Harrington, R. (2019) 'Childfree by Choice,' *Studies in Gender and Sexuality*, 20(1), pp. 22–35. DOI: 10.1080/15240657.2019.1559515.
- Helm, S., Kemper, J. A. and White, S. K. (2021) 'No future, no kids—no kids, no future?: An exploration of motivations to remain childfree in times of climate change,' *Population and Environment*, 43(1), pp. 108–129. DOI: 10.1007/s11111-021-00379-5.
- Hook, J. L. (2010) 'Gender inequality in the welfare state: Sex segregation in housework, 1965-2003,' *American Journal of Sociology*, 115(5), pp. 1480–1523. DOI: 10.1086/651384.
- Hull, T. H. (2016) 'Contemporary Demographic Transformations in China, India and Indonesia,' *Contemporary Demographic Transformations in China, India, and Indonesia*, (December). DOI: 10.1007/978-3-319-24783-0.

- Ilina, I. M. *et al.* (2019) 'Voluntary childlessness as phenomenon of human ecology: Is it social responsibility or personal interest?', *EurAsian Journal of BioSciences*, 13(2), pp. 1607–1612.
- Joshi, A. *et al.* (2015) 'Likert Scale: Explored and Explained,' *British Journal of Applied Science & Technology*, 7(4), pp. 396–403. doi: 10.9734/bjast/2015/14975.
- Karimah, S. N. (2016) *Comparison of population issue between Japan and Indonesia*.
- Keizer, R., Dykstra, P. A. and Jansen, M. D. (2008) 'Pathways into childlessness: Evidence of gendered life course dynamics,' *Journal of Biosocial Science*, 40(6), pp. 863–878. DOI: 10.1017/S0021932007002660.
- Letherby, G. (2002) 'Childless and bereft?: Stereotypes and realities in relation to "voluntary" and "involuntary" childlessness and womanhood', *Sociological Inquiry*, 72(1), pp. 7–20. doi: 10.1111/1475-682X.00003.
- Mattei, A., Mealli, F. and Pudney, S. (2009) 'Living Standards and Fertility in Indonesia : A Bayesian Analyse', *Giornale degli Economisti e Annali di Economia , Nuova Serie*, 68(2). Available at: URL: <https://www.jstor.org/stable/41954994>.
- Mencarini, L. and Tanturri, M. L. (2006) 'High fertility or childlessness: Micro-level determinants of reproductive behaviour in Italy,' *Population*, 61(4), pp. 389–416. DOI: 10.3917/pope.604.0389.
- Mills, M. *et al.* (2011) 'Why do people postpone parenthood? Reasons and social policy incentives', *Human Reproduction Update*, 17(6), pp. 848–860. doi: 10.1093/humupd/dmr026.
- Morison, T. *et al.* (2016) 'Stigma Resistance in Online Childfree Communities: The Limitations of Choice Rhetoric,' *Psychology of Women Quarterly*, 40(2), pp. 184–198. DOI: 10.1177/0361684315603657.
- Nahar, P. and van der Geest, S. (2014) 'How Women in Bangladesh Confront the Stigma of Childlessness: Agency, Resilience, and Resistance,' *Medical Anthropology Quarterly*, 28(3), pp. 381–398. doi: 10.1111/maq.12094.
- Nakkerud, E. (2021) 'Ideological Dilemmas Actualised by the Idea of Living Environmentally Childfree,' *Human Arenas*, (0123456789). DOI: 10.1007/s42087-021-00255-6.
- Noordhuizen, S., de Graaf, P. and Sieben, I. (2010) 'The Public Acceptance of Voluntary Childlessness in the Netherlands: From 20 to 90 per cent in 30 years', *Social Indicators Research*, 99(1), pp. 163–181. doi: 10.1007/s11205-010-9574-y.
- Panggabean, G. S. (2014) 'Involuntary Childlessness, Stigma and Women ' S Identity,' *Sosiologi Reflektif*, 9(1), pp. 51–62.
- Peterson, H. (2015) 'Fifty shades of freedom. Voluntary childlessness as women's ultimate liberation', *Women's Studies International Forum*, 53, pp. 182–191. DOI: 10.1016/j.wsif.2014.10.017.
- Peterson, H. and Engwall, K. (2016) 'Missing Out on the Parenthood Bonus? Voluntarily Childless in a "Child-friendly" Society', *Journal of Family and Economic Issues*, 37(4), pp. 540–552. doi: 10.1007/s10834-015-9474-z.
- Saroh, N. and Santosa, B. (2021) *Tren Childfree Pasangan Muda, Bisakah Diterapkan di Indonesia?*, *voi.id*. Available at: <https://voi.id/berita/82230/tren-childfree-pasangan-muda-bisakah-diterapkan-di-indonesia>.
- Sellers, S. and Gray, C. (2019) 'Climate shocks constrain human fertility in Indonesia', *World Development*, 117, pp. 357–369. doi: 10.1016/j.worlddev.2019.02.003.
- Statistics Indonesia, National Population and Family Planning Board and Ministry of Health (2014) *Indonesia Demographic and Health Survey 2012*. doi: 10.1111/j.1728-4465.2014.00399.x.
- Statistics Indonesia, National Population and Family Planning Board and Ministry of Health (2018) *Indonesia Demographic and Health Survey 2017*. Available at: <https://dhsprogram.com/pubs/pdf/FR342/FR342.pdf>.
- Sugiono (2008) *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. 6th edn, Alfabeta. 6th edn. Bandung: Alfabeta.

- Swicegood, C. G., and Bean, F. D. (2001) 'Immigrant Fertility,' in *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, pp. 7201–7205. DOI: 10.1016/b0-08-043076-7/02159-8.
- Tanturri, M. L. *et al.* (2013) 'Micro-determinants of childlessness in Europe: a cross-gender and cross-country study,' *European Union's Seventh Framework Programme (FP7/2007-2013)*.
- Tanturri, M. L. and Mencarini, L. (2008) 'Childless or childfree? Paths to voluntary childlessness in Italy,' *Population and Development Review*, 34(1), pp. 51–77. doi: 10.1111/j.1728-4457.2008.00205.x.
- Terry, G. and Braun, V. (2012) 'Sticking My Finger up at Evolution: Unconventionality, Selfishness, and Choice in the Talk of Men Who have had "Preemptive" Vasectomies,' *Men and Masculinities*, 15(3), pp. 207–229. doi: 10.1177/1097184X11430126.
- Yasnur, A. (2018) 'Women's Rejection toward Patriarchy Culture: A Feminism Study in Selected Indonesian Novels,' *Advances in Social Science, Education, and Humanities Research (ASSEHR)*, 148(Icla 2017), pp. 200–205. doi: 10.2991/icla-17.2018.35.

SIMULASI INJEKSI ANGGARAN PROGRAM MAKAN BERGIZI GRATIS SERTA DAMPAKNYA TERHADAP PEREKONOMIAN INDONESIA (ANALISIS INPUT-OUTPUT)

(Simulation of Budget Injection for Free Nutritious Meal Program and Its Impact on The Indonesian Economy (Input-Output Analysis))

Candra Kurniawan¹, Sabrina Do Miswa²

Badan Pusat Statistik Kota Balikpapan^{1,2}

E-mail: candrakurnia@bps.go.id

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis dampak kebijakan injeksi anggaran Program Makan Bergizi Gratis (MBG) terhadap perekonomian Indonesia dengan menggunakan model input-output (IO). Simulasi dilakukan pada 17 sektor ekonomi dengan empat skenario distribusi anggaran, berfokus pada Sektor A (Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan) dan Sektor I (Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum). Hasil analisis menunjukkan bahwa setiap skenario menghasilkan dampak berbeda terhadap output, *Gross Value Added (GVA)*, *income*, dan *labor*. Skenario dengan alokasi terbesar ke Sektor I meningkatkan output sektor tersebut secara signifikan, namun kurang optimal dalam jangka panjang. Sebaliknya, skenario yang mengalokasikan anggaran lebih besar ke Sektor A memberikan dampak lebih luas terhadap ketahanan pangan dan penyerapan tenaga kerja. Implikasi kebijakan yang diusulkan meliputi optimalisasi distribusi anggaran MBG, pemberian insentif bagi petani dan UMKM pangan, serta pengawasan rantai pasok pangan. Selain itu, integrasi kebijakan MBG dengan strategi ketahanan pangan berkelanjutan dan edukasi gizi diperlukan untuk meningkatkan efektivitas program. Dengan pendekatan yang tepat, program MBG dapat berkontribusi terhadap ketahanan pangan, peningkatan kesejahteraan ekonomi, dan pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan di Indonesia.

Kata kunci: input-output, *income*, *labor*, pertanian berkelanjutan, Makan Bergizi Gratis.

ABSTRACT

This study analyzes the economic impact of the Free Nutritious Meal (MBG) Program budget injection policy in Indonesia using an input-output (IO) model. Simulations were conducted across 17 economic sectors under four budget distribution scenarios, focusing on Sector A (Agriculture, Forestry and Fishing) and Sector I (Accommodation and Food Service Activities). The results indicate that each scenario produces different effects on output, gross value added (GVA), income, and employment. The scenario with the largest allocation to Sector I significantly boosts its output but is less optimal in the long run. Conversely, scenarios allocating more funds to Sector A generate broader impacts on food security and employment absorption. Policy implications include optimizing MBG budget distribution, providing incentives for farmers and food SMEs, and monitoring supply chains. Additionally, integrating the MBG program with sustainable food security strategies and nutrition education is essential to enhance its effectiveness. With the right approach, the MBG program can contribute to food security, economic well-being, and the achievement of sustainable development goals in Indonesia.

Keywords: input-output, *income*, *labor*, sustainable agriculture, Free Nutritious Meal

PENDAHULUAN

Tanpa kelaparan merupakan salah satu tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) ke-2 yang harus dicapai suatu negara. Secara rinci tujuan yang ingin dicapai, antara lain menghilangkan kelaparan, mencapai ketahanan pangan, dan gizi yang baik, serta meningkatkan pertanian berkelanjutan. Di Indonesia, salah satu target yang ada dalam tujuan ini adalah tahun 2030 mampu menghilangkan segala bentuk kekurangan gizi. Bahkan, target yang disepakati secara internasional

tahun 2025 Indonesia berkomitmen mampu mengurangi prevalensi balita pendek (*stunting*) dan kurus (*wasting*), dan mampu memenuhi kebutuhan gizi remaja perempuan, ibu hamil, dan menyusui serta manula (Bappenas, 2025).

Perbaikan gizi tidak terlepas dari kemudahan akses terhadap ketersediaan pangan khususnya terhadap pangan lokal. Ketahanan pangan lokal yang efisien dan berkelanjutan harus dapat dipastikan mudah untuk diakses masyarakat tanpa terkendala terkait proses distribusi baik kesenjangan geografis maupun sosial ekonomi. Hal ini sangat berkorelasi dengan kondisi gizi masyarakat di mana ketika ketersediaan pangan itu cukup, bergizi, dan terjangkau maka kebutuhan akan gizi yang baik dapat terpenuhi (BPS, 2024).

Kondisi Indonesia yang masih dalam bayang-bayang kekurangan gizi dapat dilihat dari berbagai data yang dipublikasikan baik internasional maupun nasional. Food and Agriculture Organization (FAO) merilis dalam publikasinya bahwa sekitar 46,5% dari seluruh penduduk Indonesia masih kesulitan dalam mengakses makanan bergizi pada tahun 2022 (FAO, IFAD, WHO, UNICEF, 2024). Pada tahun yang sama Badan Pusat Statistik (BPS) juga mencatat terkait prevalensi ketidakcukupan pangan atau *Prevalence of Undernourishment* (PoU) sebesar 10,21% (BPS, 2024). Hal ini mengindikasikan penduduk Indonesia masih ada yang belum dapat mengakses makanan bergizi bahkan belum mampu mencukupi kebutuhan kecukupan pangan harian sehingga berujung pada kondisi ketidakcukupan gizi.

Kekurangan gizi menjadi masalah yang cukup serius mengingat berkaitan dengan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM). Dalam konteks kemajuan suatu negara termasuk Indonesia, kualitas SDM masyarakat harus baik dan terus ditingkatkan guna mencapai visi Indonesia Emas 2045. Untuk menunjang keberhasilan visi tersebut, maka menuju generasi emas perlu dipersiapkan dari sekarang. Hidayati et al. (2024) menyatakan bahwa salah satu yang diperhatikan adalah kualitas anak sebagai generasi penerus di masa mendatang. Kualitas SDM sangat bergantung pada kecukupan kebutuhan gizi. Ketidakcukupan gizi dalam jangka panjang dapat menyebabkan *triple burden of malnutrition*, yakni tiga beban malnutrisi. Permasalahan tersebut dapat dipecah menjadi 2 fokus, yaitu kekurangan gizi (*stunting* dan *wasting*) dan kelebihan gizi (obesitas).

Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Tahun 2018 menunjukkan angka *stunting* dan *wasting* masing-masing sekitar 30,8% dan 10,2%. Data yang lebih baru dari Survei Status Gizi Indonesia (SGGI) 2022 menunjukkan kasus *stunting* dan *wasting* masing-masing masih sekitar 21,6% dan 7,7%. Hal ini berarti angka *stunting* masih di atas standar World Health Organization (WHO) yang menetapkan prevalensi *stunting* harus di bawah 20%. Ketika dilihat lebih rinci terhadap jenjang pendidikan, maka berdasarkan data Survei Kesehatan Indonesia Tahun 2023 menunjukkan persentase *stunting* pada anak remaja masing-masing sebesar 14,1% (SD); 17,5% (SMP); 20,1% (SMA) dan *thinnes* masing-masing sebesar 7,5% (SD); 5,7% (SMP); 6,6% (SMA) (Kemenkes, 2023). Kondisi malnutrisi tersebut dapat memengaruhi pertumbuhan fisik dan perkembangan kognitif. Bahkan dampak berkepanjangan dapat menyebabkan kerentanan pada infeksi dan tidak menutup kemungkinan gangguan kesehatan lainnya (BPS, 2024). Beberapa dampak ketika anak mengalami *stunting* terhadap kemampuan kognitifnya, antara lain dapat menurunkan kemampuan kognitif sekitar 7%, kerusakan permanen pada perkembangan kognitif yang diikuti perkembangan motorik dan intelektual yang kurang optimal sehingga memengaruhi terhadap pendidikannya, dan dapat menurunkan produktivitas ketika memasuki masa produktif sehingga dapat berpotensi menurunkan pertumbuhan ekonomi (Ekholuenetale et al., 2020; Yadika et al., 2019).

Maka dari itu, pemerintah Indonesia melakukan intervensi pada transformasi sistem pangan sebagai prioritas nasional. Beberapa intervensi yang dilakukan itu disesuaikan dengan tujuannya, meliputi memberikan kupon makanan agar dapat akses terhadap makanan bergizi, memberikan subsidi terhadap pertanian guna tidak hanya berfokus pada produksi tetapi juga memperhatikan keberlanjutan lingkungan, serta memberikan inovasi teknologi pertanian guna meningkatkan produksi pangan yang efisien. Intervensi-intervensi tersebut secara spesifik telah diidentifikasi untuk meningkatkan kualitas gizi makanan Indonesia, meningkatkan ketersediaan pangan berkelanjutan, dan memperkuat keberlanjutan lingkungan (Laborde et al., 2024).

Salah satu program unggulan pada periode pemerintahan Presiden Prabowo adalah Program Makan Bergizi Gratis (MBG). Program ini bertujuan memberikan makanan bergizi untuk

meningkatkan kesehatan dan pendidikan anak, membantu menurunkan angka *stunting* serta mendorong partisipasi sekolah di kalangan keluarga miskin. Namun, yang menjadi tantangan besar tentu terkait anggaran yang kini akan dibebankan pada Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN). Maka dari itu, muncul kekhawatiran terkait dampak fiskal dan keberlanjutan program ini. Ditambah lagi sempitnya ruang gerak fiskal dari alokasi APBN (Dwijayanti, 2024).

Oleh karena itu, skenario-skenario injeksi anggaran program MBG perlu dilakukan agar diketahui seberapa besar dampak MBG terhadap perekonomian. Jadi tidak hanya mampu menekan keterbatasan akses terhadap makanan bergizi melainkan juga diharapkan mampu menggerakkan perekonomian secara umum. Terlebih lagi saat ini masih tahap awal pelaksanaan program MBG sehingga dapat dilakukan evaluasi lebih dini ke depannya agar menghasilkan dampak yang optimal.

METODE

Metode analisis digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif dan analisis tabel Input-Output (I-O). Sebelumnya, tabel I-O diperbarui menggunakan metode *Rastring Adjustment System* (RAS) dari tahun 2020 terhadap 2024. Metode RAS digunakan untuk melakukan rekonsiliasi terhadap perubahan struktur ekonomi akibat injeksi anggaran program MBG. Tabel I-O yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tabel Input-Output Indonesia 2020 yang dipublikasikan oleh Badan Pusat Statistik (BPS). Tabel ini terdiri dari 17 sektor produksi utama dan menggambarkan hubungan antar sektor dalam perekonomian nasional. Data ini digunakan sebagai dasar untuk menganalisis perubahan struktur ekonomi akibat implementasi program MBG. Penyesuaian dilakukan menggunakan metode RAS, yang merupakan metode iteratif untuk memperbarui tabel I-O agar sesuai dengan perubahan total permintaan dan output akibat injeksi anggaran program MBG.

Tabel 1. 17 Sektor Produksi Penyusun

Sektor	Keterangan
A	Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan
B	Pertambangan dan Penggalian
C	Industri Pengolahan
D	Pengadaan Listrik dan Gas
E	Pengadaan Air, Pengelolaan Sampah, Limbah dan Daur Ulang
F	Konstruksi
G	Perdagangan Besar dan Eceran; Reparasi Mobil dan Sepeda Motor
H	Transportasi dan Pergudangan
I	Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum
J	Informasi dan Komunikasi
K	Jasa Keuangan dan Asuransi
L	Real Estate
M,N	Jasa Perusahaan
O	Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib
P	Jasa Pendidikan
Q	Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial
R,S,T,U	Jasa lainnya

Sumber: bps.go.id

Penyesuaian dilakukan menggunakan metode RAS, yang merupakan metode iteratif untuk memperbarui tabel I-O agar sesuai dengan perubahan total permintaan dan output akibat injeksi anggaran program MBG. Metode RAS adalah teknik rekonsiliasi matriks yang menyesuaikan data input-output agar konsisten dengan total baru yang ditetapkan (Miller & Blair, 2009). Inisiasi matriks identitas untuk menetapkan faktor penyesuaian baris R_i dan kolom S_j . Iterasi penyesuaian baris dilakukan dengan rumus:

$$R_i = \frac{r_i^*}{\sum_j A_{ij} S_j} \dots\dots\dots (1)$$

dan penyesuaian kolom dengan rumus:

$$R_i = \frac{s_i^*}{\sum_j A_{ij} R_i} \dots\dots\dots (2)$$

di mana:

- A_{ij} adalah elemen dari matriks I-O awal
- r_i^* adalah total output sektor i yang diperbarui
- s_j^* adalah total permintaan sektor j yang diperbarui
- R_i adalah faktor penyesuaian baris
- S_j adalah faktro penyesuaian kolom

Pengulangan iterasi tersebut dilakukan hingga perbedaan antara hasil dan target berada dalam toleransi yang ditentukan. Iterasi berhenti jika total output dan permintaan dalam tabel I-O mendekati nilai target baru yang diberikan. Pada Persamaan (1), y menunjukkan neraca endogen yang terdiri dari faktor produksi, institusi, dan sektor produksi. Nilai y akan berubah sebesar M_a apabila terjadi perubahan satu unit pada neraca eksogen (x) yang merupakan nilai *shock*. Penelitian ini menggunakan empat skenario injeksi anggaran program MBG.

Tabel 2. Skenario Injeksi Realokasi Anggaran

Skenario	Persentase Injeksi (%)		Besaran Injeksi (Triliun Rupiah)	
	Sektor A	Sektor I	Sektor A	Sektor I
SI-I	0	100	0	51,5
SI-II	25	75	12,875	38,625
SI-III	50	50	25,75	25,75
SI-IV	75	25	38,625	12,875

Program Makan Bergizi Gratis (MBG) ditujukan bagi 17,9 juta penerima manfaat, terdiri atas 15,5 juta anak sekolah dari jenjang pendidikan anak usia dini hingga SMA serta 2,4 juta ibu hamil, menyusui, dan balita. Program ini dirancang untuk meningkatkan gizi masyarakat dengan anggaran sebesar Rp51,5 triliun hingga akhir tahun 2025. Keberhasilan program MBG bergantung pada kolaborasi lintas sektor. Usaha penyedia makan minum yang menjadi mitra program MBG berperan memastikan pelaksanaan distribusi makanan bergizi. Jika dilihat dari peranan perekonomian tahun 2024, sub sektor penyediaan makan minum memiliki persentase sekitar 76,89% terhadap Sektor I secara keseluruhan, sehingga Sektor I didominasi oleh penyediaan makan minum. Dalam pemenuhan penyediaan makanan diperlukan pasokan bahan pangan khususnya bahan pangan lokal yang pada dasarnya merupakan komoditas Sektor A. Sektor-sektor ini memiliki peran strategis dalam memastikan ketersediaan pangan lokal yang berkualitas dan mendukung distribusi makanan bergizi (Baderi, 2025). Untuk mendukung implementasi program pemerintah tersebut, dilakukan simulasi empat skenario injeksi anggaran dengan pendekatan berbeda terhadap sektor penyediaan makanan dan bahan pangan lokal.

Skenario Injeksi I (SI-I) mengalokasikan seluruh anggaran ke sektor penyediaan akomodasi dan makan minum (Sektor I). Skenario Injeksi II (SI-II) membagi alokasi ke sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan (Sektor A) sebesar 25% dan Sektor I sebesar 75%, dengan prioritas pada percepatan penyediaan makanan bergizi. Skenario Injeksi III (SI-III) menyeimbangkan distribusi anggaran antara sektor A dan I masing-masing sebesar 50%, bertujuan untuk mendukung ekonomi lokal sekaligus memenuhi kebutuhan gizi secara seimbang. Skenario Injeksi IV (SI-IV) mengalokasikan 75% anggaran ke sektor A dan 25% ke sektor I, dengan fokus utama pada peningkatan produksi

pangan lokal dan penyediaan makanan bergizi yang berkelanjutan, terutama bagi sekolah-sekolah yang paling membutuhkan.

Selanjutnya, analisis dampak simulasi kebijakan realokasi anggaran untuk penyediaan program MBG menggunakan analisis Sistem Neraca Sosial Ekonomi (SNSE). Analisis tersebut digunakan untuk mengetahui seberapa besar dampak realokasi anggaran, di mana dilakukan perkalian nilai (*shock*) dengan matriks pengganda (M_a).

$$y = M_a x \dots\dots\dots(3)$$

Analisis pengganda bertujuan untuk mengukur efek total baik itu pada output, *value added*, *income*, maupun *labor* ketika terjadi peningkatan satu unit *input* pada suatu output industri tertentu (UN, 1999). Analisis pengganda berguna untuk mengetahui dampak perubahan variabel-variabel eksogen terhadap perekonomian (Rofingah, 2022). Untuk menghitung nilai pengganda maka diperlukan matriks Leontif, persamaan model Leontif I-O dapat ditulis sebagai berikut:

$$X = (I - A)^{-1}Y \dots\dots\dots(4)$$

di mana X adalah vektor output, Y adalah vektor permintaan akhir, I adalah matriks identitas, A adalah matriks koefisien input dan $(I - A)^{-1}$ adalah matriks Leontief *Invers*. Adapun beberapa formula untuk keempat jenis *multiplier* adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Formula penghitungan keempat jenis *multiplier*

<i>Output Multiplier</i>	<i>Value Added Multiplier</i>	<i>Income Multiplier</i>	<i>Labor Multiplier</i>
$\Delta X = (I - A)^{-1} \Delta Y$ dengan $\Delta Y = I$, dan $O_j = \sum_{i=1}^n b_{ij}$	$V_j = \sum_{i=1}^n v_{n+1,i} b_{ij}$ di mana $v_{n+1,i}$ adalah rasio antara <i>value added</i> dan total output	$I_j = \sum_{i=1}^n a_{n+1,i} b_{ij}$ di mana $a_{n+1,i}$ adalah rasio antara upah/pendapatan dibagi total input	$L_j = \sum_{i=1}^n w_{n+1,i} b_{ij}$ di mana $w_{n+1,i}$ adalah rasio antara tenaga kerja dibagi total input

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dampak Kebijakan Terhadap Persentase Peningkatan Output, *Gross Value Added*, *Income*, dan *Labor*

Dampak injeksi realokasi anggaran belanja program Makan Bergizi Gratis (MBG) menimbulkan perubahan berupa peningkatan setelah *shock* yang diberikan pada input. Tabel 4 menunjukkan persentase peningkatan output, *gross value added*, *income*, dan *labor* pada 17 sektor produksi di Indonesia. *Constant Return to Scale* merupakan suatu kondisi dalam teori produksi di mana peningkatan proporsional dalam semua input menghasilkan peningkatan yang sama dalam output. Asumsi *Constant Return to Scale* ini penting dalam model input-output Leontief karena model ini menggunakan fungsi produksi yang berbentuk linear dan proporsional tanpa adanya skala ekonomi yang meningkat atau menurun. Hal ini menunjukkan bahwa efisiensi produksi tetap konstan, sehingga jika semua input digandakan, output juga akan meningkat dengan proporsi yang sama (Miller & Blair, 2009). Kondisi ini yang menyebabkan dampak injeksi realokasi anggaran belanja program MBG terhadap persentase peningkatan output, *gross value added*, *income* dan *labor* bernilai sama pada setiap skenario.

Tabel 4. Dampak Injeksi Realokasi Anggaran Belanja Program Makan Bergizi Gratis (MBG) terhadap Persentase Peningkatan Output, *Gross Value Added*, *Income*, dan *Labor* pada 17 Sektor Produksi di Indonesia

Sektor	Persentase peningkatan setelah <i>shock</i> (%)			
	SI-I	SI-II	SI-III	SI-IV
A	0,35	0,67	0,98	1,30
B	0,10	0,08	0,07	0,05
C	0,21	0,17	0,13	0,09

Sektor	Persentase peningkatan setelah <i>shock</i> (%)			
	SI-I	SI-II	SI-III	SI-IV
D	0,09	0,07	0,06	0,04
E	0,02	0,02	0,02	0,01
F	0,00	0,01	0,01	0,01
G	0,16	0,14	0,11	0,08
H	0,07	0,06	0,05	0,04
I	3,88	2,91	1,94	0,97
J	0,05	0,04	0,04	0,03
K	0,14	0,13	0,12	0,11
L	0,03	0,03	0,02	0,02
M,N	0,07	0,06	0,05	0,04
O	0,01	0,00	0,00	0,00
P	0,00	0,00	0,00	0,00
Q	0,00	0,00	0,00	0,00
R,S,T,U	0,01	0,01	0,01	0,01

Sumber: Tabel SNSE 2020, diolah

Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa masing-masing skenario injeksi memberikan dampak peningkatan yang berbeda-beda. SI-I mampu memberikan *shock* sebesar 3,88% pada Sektor I. Kemudian diikuti oleh Sektor A sebesar 0,35% dan Sektor C sebesar 0,21%. Hasil yang sama pada SI-II di mana persentase peningkatan setelah *shock* dari simulasi injeksi ini adalah Sektor I menjadi sektor yang paling besar mengalami persentase perubahan, yaitu 2,91%. Kemudian diikuti oleh Sektor A sebesar 0,67% dan Sektor C sebesar 0,17%. SI-III menunjukkan urutan hasil yang sama dengan persentase *shock* pada Sektor I lebih kecil dan Sektor A lebih besar. Terakhir hasil SI-IV menunjukkan Sektor A dan Sektor I masih menjadi sektor yang mengalami persentase peningkatan setelah *shock* terbesar berturut-turut sebesar 1,30% dan 0,97%. Kemudian diikuti dengan Sektor K sebesar 0,11%.

Berdasarkan hasil keempat simulasi tersebut dan dengan mengacu pada tujuan program MBG maka SI-I optimal diterapkan pada jangka pendek sedangkan SI-IV optimal diterapkan pada jangka panjang. SI-I mendukung tujuan program MBG sekaligus tujuan pembangunan berkelanjutan di mana tahun 2030 harus mampu menghilangkan segala bentuk kekurangan gizi (Bappenas, 2025). Dengan demikian ketika pemerintah fokus pada penerapan program MBG maka tujuan tersebut dapat tercapai. Sementara itu, SI-IV tidak hanya mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan dari program MBG yang mengurangi prevalensi kekurangan gizi pada balita dan anak remaja, ibu hamil/menyusui tetapi juga mampu menyediakan pertanian yang berkelanjutan dengan kemudahan akses terhadap bahan pangan lokal. Injeksi terhadap Sektor A akan mampu meningkatkan ketahanan pangan lokal yang nantinya akan menjadi input antara pada Sektor I yang di dalamnya tentu ada penyedia makan minum sebagai pelaku ekonomi utama pada program MBG. Artinya, kemajuan Sektor I akan dapat menarik kemajuan sektor-sektor pemasoknya serta mendorong kemajuan sektor-sektor konsumennya dan kemajuan Sektor A akan mendorong kemajuan sektor-sektor konsumennya (Agilita et al., 2024).

Dampak Kebijakan Terhadap Output

Simulasi dampak injeksi program terhadap peningkatan output sektor-sektor ekonomi di Indonesia. Injeksi anggaran tersebut dapat mengurangi ketidakcukupan akses terhadap makanan bergizi dan keberlanjutan pangan lokal di Indonesia sekaligus dapat meningkatkan total output bukan hanya di Sektor A dan Sektor I di mana anggaran tersebut digelontorkan. Hasil SI-I di mana anggaran yang dialokasikan semuanya ke Sektor I mampu meningkatkan output di sektor tersebut sebesar 51.620.119,11 juta rupiah. Kemudian diikuti oleh Sektor C sebesar 22.319.051,28 juta rupiah dan Sektor A sebesar 12.301.727,32 juta rupiah, serta Sektor G sebesar 6.762.453,70 juta rupiah (Lampiran 1). Dalam menghasilkan produk makanan yang digunakan untuk program MBG tidak terlepas kebutuhan bahan pemasoknya. Hal ini yang menyebabkan peningkatan output pada Sektor A, C, dan G. Hal ini dikarenakan pasokan bahan pangan tidak dapat dipenuhi oleh pangan

lokal saja sehingga membutuhkan impor dan tentu adanya tambahan biaya pengiriman. Kondisi ini sejalan dengan pernyataan Menteri Perindustrian di mana 62% industri pengolahan masih mengimpor bahan pangan (Rosadi, 2023). Dalam konteks MBG, bahan makanan yang ditopang oleh industri pengolahan, khususnya industri makan minum berupa susu dan daging olahan.

Hasil SI-IV di mana anggaran dialokasikan pada sektor A dan Sektor I dengan proporsi 75% dan 25%. Sektor A dan Sektor I masih menjadi sektor yang mengalami peningkatan output terbesar berturut-turut sebesar 45.633.505,89 juta rupiah dan 12.944.125,65 juta rupiah. Peningkatan output yang optimal pada Sektor A selaras dengan peningkatan produksi bahan pangan lokal, sehingga akses terhadap pangan lebih mudah dan terjangkau. Hal ini akan menekan kebutuhan impor dan menciptakan keberlanjutan pangan lokal. Kemudian diikuti dengan Sektor K sebesar 1.332.856,50 juta rupiah (Lampiran 4). Sektor K yang merupakan sektor Jasa Keuangan dan Asuransi mendapatkan peningkatan output yang besar setelah Sektor A dan Sektor I sebagai sektor yang mendapatkan injeksi langsung. Hal ini wajar karena adanya program MBG mengakibatkan peningkatan produksi baik dari sisi pemasok bahan makanan maupun penyedia makanan itu sendiri sehingga kebutuhan finansial menjadi faktor utama dalam mendukung peningkatan produksi tersebut. Ditambah lagi proses penyediaan makanan bergizi diperlukan modal awal yang kemudian setelah selesai didistribusikan kepada penerima manfaat baru dibayarkan oleh Badan Gizi Nasional (BGN). Kondisi ini sejalan dengan (Nurjannah & Nurhayati, 2017) yang menyatakan bahwa dukungan finansial dapat berasal dari kredit modal usaha yang diperlukan untuk produksi dalam operasionalnya termasuk membeli bahan baku, membayar gaji pegawai atau biaya-biaya lainnya yang berkaitan dengan proses produksi. Ditambah lagi kredit modal usaha berpengaruh positif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi.

Dampak Kebijakan Terhadap *Gross Value Added*

Program MBG diharapkan tidak hanya mampu mengurangi keterbatasan akses terhadap makanan bergizi melainkan juga mampu menggerakkan perekonomian secara umum. Dalam Tabel IO, total output sama dengan total input di mana input terdiri dari input antara dan input primer. *Gross Value Added* (GVA) adalah selisih antara nilai output dengan biaya input antara sehingga GVA merupakan input primer yang terdiri dari upah, surplus usaha, pajak dikurangi subsidi dalam aktivitas produksi. Maka, peningkatan GVA merefleksikan peningkatan kesejahteraan para pelaku ekonomi, yaitu rumah tangga (konsumen) melalui kompensasi tenaga kerja, perusahaan (produsen) melalui surplus usaha, dan pemerintah melalui penerimaan pajak dikurangi subsidi yang dikeluarkan (Agilita et al., 2024).

Simulasi program MBG mampu meningkatkan GVA sebesar 0,24%. Hal ini berarti dengan adanya program MBG mampu meningkatkan perekonomian Indonesia sebesar 0,24%. Terlihat bahwa urutan sektor-sektor pada peningkatan output dengan peningkatan GVA belum tentu bersesuaian. Hal ini berarti sektor yang mendapatkan tambahan nilai output besar belum tentu juga memberikan tambahan kesejahteraan yang tinggi bagi pelaku ekonomi di sektor tersebut atau sebaliknya. Misalnya dapat dilihat pada dampak injeksi program MBG terhadap GVA SI-II (Lampiran 7) di mana Sektor I yang peningkatan output pada urutan pertama tetapi peningkatan GVA-nya berada di urutan kedua, sedangkan Sektor A yang peningkatan outputnya pada urutan kedua tetapi peningkatan GVA-nya ternyata di urutan pertama. Hal ini mengindikasikan pada Sektor I memiliki biaya produksi untuk penyediaan input antara (bahan baku dari sektor lain) relatif lebih mahal dibandingkan Sektor A. Kondisi ini wajar mengingat dalam penyediaan bahan baku pada Sektor I lebih banyak dari impor yang tentu itu relatif lebih mahal dibandingkan dari lokal. Maka dari itu, aktivitas impor memang harus dilakukan karena ketersediaan produk lokal yang belum bisa memenuhi kebutuhan (Lagaida & Novianti, 2022).

Dampak Kebijakan Terhadap *Income*

Besarnya dampak atau pengganda yang terjadi terhadap pendapatan ketika terjadi peningkatan pada permintaan akhir pada 17 sektor dapat dijelaskan melalui *income multiplier*. Dampak injeksi alokasi anggaran program Belanja Makan Bergizi Gratis (MBG) terhadap pendapatan 17 sektor produksi di Indonesia pada SI-I (Lampiran 9), sektor dengan peningkatan pendapatan terbesar adalah Sektor I dengan kenaikan sebesar 11.198.177 juta rupiah, diikuti oleh Sektor A sebesar 3.613.037 juta rupiah. Sektor C mengalami peningkatan sebesar 2.675.208 juta rupiah, sementara

Sektor G mendapatkan tambahan 2.059.389 juta rupiah. Seluruh anggaran dialokasikan ke Sektor I melalui mitra program MBG untuk memastikan pelaksanaan distribusi makanan bergizi. Akibatnya, Sektor I mengalami peningkatan pendapatan terbesar. Peningkatan ini juga memberikan efek pengganda (*multiplier effect*) ke sektor-sektor terkait, seperti Sektor A, C, dan G. Hal ini sejalan dengan temuan yang menunjukkan bahwa peningkatan alokasi anggaran pada sektor penyediaan makan minum dapat memberikan dampak signifikan terhadap pembangunan ekonomi melalui efek pengganda yang kuat (Ari Setyanto & Budiharsono, 2018). Selain itu, peningkatan pendapatan di Sektor A, C, dan G menunjukkan pentingnya peran distribusi dalam mendukung keberlanjutan rantai pasok pangan.

SI-IV (Lampiran 12) menunjukkan bahwa Sektor A mendapatkan peningkatan pendapatan tertinggi di antara semua skenario, yaitu 13.402.632 juta rupiah. Sektor I menyusul peningkatan pendapatan sebesar 2.808.025 juta rupiah. Sektor C juga mengalami perubahan sebesar 1.201.964 juta rupiah. Fokus pada sektor pertanian lokal dapat meningkatkan produksi pangan lokal dan kesejahteraan petani, yang pada gilirannya mendukung ketahanan pangan nasional (Kementerian Keuangan RI, 2024). Peningkatan signifikan di Sektor A disebabkan oleh meningkatnya permintaan bahan baku pangan untuk memenuhi kebutuhan penyediaan makan minum, yang semakin mendorong aktivitas ekonomi di sektor-sektor hulu. Selain itu, hasil ini juga menunjukkan keterkaitan erat antara sektor pertanian dan sektor keuangan melalui edukasi gizi yang disalurkan melalui program MBG. Dengan meningkatnya produksi pangan lokal, kebutuhan akan pembiayaan usaha tani juga ikut meningkat. Kredit usaha tani dan dukungan finansial berbasis pertanian menjadi faktor utama dalam mendorong produktivitas sektor ini. Hal ini sesuai dengan penelitian (Nurjannah & Nurhayati, 2017) yang menyatakan bahwa akses terhadap finansial berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi, terutama dalam mendukung sektor-sektor yang memiliki keterkaitan tinggi dengan sektor lainnya.

Dampak Kebijakan Terhadap Labor

Berdasarkan skenario SI-I (Lampiran 13), di mana seluruh anggaran dialokasikan ke Sektor I, dampak terbesar pada tenaga kerja terjadi di Sektor I dengan peningkatan sebesar 436.942 jiwa. Sektor A mengalami peningkatan tenaga kerja sebesar 142.570 jiwa, sementara Sektor G mengalami peningkatan yang cukup besar, yaitu 44.817 jiwa. Pada skenario SI-IV (Lampiran 16), yang mengalokasikan 75% anggaran ke Sektor A dan 25% ke Sektor I, dampak tenaga kerja tertinggi terjadi pada Sektor A dengan peningkatan sebesar 528.864 jiwa. Sektor I mendapatkan tambahan tenaga kerja sebesar 109.567 jiwa, dan Sektor G mengalami peningkatan sebesar 22.155 jiwa. Penelitian menunjukkan bahwa Sektor A memiliki kapasitas besar dalam menyerap tenaga kerja. Menurut data, sektor pertanian merupakan sektor yang menyerap tenaga kerja paling besar dibandingkan sektor lainnya, dengan kontribusi sebesar 30,12% terhadap total tenaga kerja nasional (Pusat Kajian Anggaran, 2021). Pemberian insentif bagi petani dan UMKM pangan, serta penguatan infrastruktur dapat memperkuat rantai pasok pangan. Selain itu, peningkatan alokasi anggaran pada Sektor I juga berdampak positif terhadap penyerapan tenaga kerja. Peningkatan alokasi anggaran pada sektor ini dapat meningkatkan penyerapan tenaga kerja dan memberikan kesejahteraan kepada masyarakat, yang pada gilirannya meningkatkan pertumbuhan atau pendapatan nasional (Ari Setyanto & Budiharsono, 2018). Selain itu, apabila Sektor I mengalami peningkatan produksi, akan selaras dengan peningkatan sektor-sektor pemasoknya, di antaranya Sektor A, C, dan G. Dengan demikian, alokasi anggaran yang strategis pada sektor-sektor kunci, seperti pertanian, industri pengolahan, perdagangan, dan penyediaan makan minum dapat memberikan dampak signifikan terhadap penyerapan tenaga kerja di Indonesia.

IMPLIKASI KEBIJAKAN

Amanah Peraturan Presiden Nomor 83 Tahun 2024 menjadi dasar terbentuknya Badan Gizi Nasional (BGN). Tugas utama BGN adalah memastikan pemenuhan gizi nasional. Pemerintah melalui program Makan Bergizi Gratis (MBG) berusaha untuk mencapai tugas tersebut. Maka dari itu, BGN

sebagai pihak yang bertanggung jawab dalam pengawasan pelaksanaan program MBG perlu melakukan beberapa evaluasi guna efektivitas program. Berdasarkan hasil penelitian di atas, maka ada beberapa rekomendasi yang dapat dilakukan dalam implementasi kebijakan program MBG. Pertama, apabila fokus pemerintah hanya pada menekan prevalensi *stunting* atau kekurangan gizi maka injeksi anggaran pada Sektor I saja sudah tepat. Pada tahap ini bisa dikatakan program jangka pendek pemerintah. Program ini akan fokus menambah mitra penyedia makan minum sehingga distribusi makanan bergizi dapat dilakukan percepatan yang juga akan meningkatkan jumlah penerima manfaat secara signifikan.

Kedua, apabila fokus pemerintah selain menekan prevalensi *stunting* sekaligus juga untuk menuju ketahanan pangan nasional maka injeksi anggaran perlu dilakukan pada Sektor A dan Sektor I. Hal ini dikarenakan output Sektor A akan menjadi input antara bagi Sektor I yang dalam program MBG sebagai bahan baku pembuatan makanan bergizi. Apabila bahan baku mampu dipenuhi oleh produk lokal tanpa perlu tambahan dari produk impor, maka kemudahan akses terhadap makanan bergizi tidak hanya terbatas pada penerima manfaat program saja tetapi juga dapat menjangkau ke masyarakat secara menyeluruh. Begitu juga dengan distribusi anggaran program MBG yang tidak hanya terbatas pada Sektor I melainkan juga sektor lainnya agar lebih optimal dengan cara memberikan insentif baik pada petani maupun UMKM pangan. Pada tahap ini bisa dikatakan program jangka panjang pemerintah menjadi program keberlanjutan pemenuhan pangan lokal. Pemerintah dapat memastikan keberlanjutan pemenuhan gizi nasional sekaligus kemudahan akses pangan yang terjangkau. Salah satunya melalui tugas pengawasan rantai pasok pangan terhadap pelaksanaan program MBG. Selain itu, pengawasan juga bisa diiringi dengan pemberian edukasi tentang gizi secara berkelanjutan yang tidak hanya ke sekolah tetapi ke masyarakat luas khususnya orang tua. Hal ini dikarenakan kekurangan gizi bukan sepenuhnya dari terbatasnya akses terhadap makanan bergizi saja tetapi juga dari kurangnya literasi tentang pentingnya makan makanan bergizi.

KESIMPULAN

Penelitian ini menganalisis dampak kebijakan injeksi anggaran program Makan Bergizi Gratis (MBG) terhadap output, *Gross Value Added (GVA)*, *income*, dan *labor* di 17 sektor ekonomi Indonesia. Berdasarkan hasil simulasi, ditemukan bahwa setiap skenario injeksi anggaran memberikan dampak yang berbeda pada sektor-sektor ekonomi. Alokasi seluruh anggaran ke Sektor I (Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum), terbukti efektif dalam meningkatkan output sektor tersebut dan memberikan efek pengganda yang signifikan terhadap sektor pemasoknya, seperti pertanian (Sektor A), industri pengolahan (Sektor C), perdagangan (Sektor G), dan jasa keuangan (Sektor K). Namun, skenario ini lebih berfokus pada jangka pendek karena peningkatan ketahanan pangan belum optimal. Kemudian alokasi 75% anggaran ke Sektor A dan 25% ke Sektor I, menunjukkan hasil yang lebih optimal dalam jangka panjang. Injeksi anggaran pada sektor pertanian mampu meningkatkan produksi pangan lokal, mengurangi ketergantungan impor, dan memperkuat ketahanan pangan nasional serta menunjukkan dampak positif yang lebih besar terhadap penyerapan tenaga kerja dibandingkan proporsi injeksi lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa kebijakan yang mendorong pertumbuhan sektor pertanian tidak hanya berkontribusi pada ketahanan pangan, tetapi juga berperan dalam mengurangi pengangguran. Dengan demikian, berdasarkan hasil penelitian ini, program MBG dapat dioptimalkan dengan menyesuaikan strategi injeksi anggaran sesuai dengan tujuan kebijakan. Jika tujuan utama adalah mengatasi kekurangan gizi dalam jangka pendek, maka alokasi anggaran ke Sektor I sudah memadai. Namun, untuk mencapai ketahanan pangan jangka panjang, kombinasi alokasi ke Sektor A dan Sektor I lebih direkomendasikan. Implementasi kebijakan ini diharapkan dapat mendukung pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs), khususnya dalam mengurangi prevalensi kekurangan gizi dan meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat. Keterbatasan penelitian ini adalah analisis yang hanya dilakukan pada 17 sektor. Keterkaitan antar sektor akan lebih dapat tergambarkan dengan lebih rinci apabila analisis dilakukan terhadap sub sektor dari masing-masing sektor.

DAFTAR PUSTAKA

- Agilita, Y., Fevriera, S., No, J. D., Sidorejo, K., Salatiga, K., & Tengah, J. (2024). Simulasi Dampak Investasi Perdana Pembangunan Ibu Kota Nusantara terhadap Perekonomian Kalimantan Timur. *Transformatif*, XIII(November), 113–130.
- Ari Setyanto, K., & Budiharsono, S. (2018). Analisis Dampak Peningkatan Alokasi Anggaran pada Sektor Industri Makanan dan Minuman Terhadap Pembangunan Ekonomi Jawa Tengah. *Jurnal Manajemen Pembangunan Daerah*, 10. https://doi.org/10.29244/JURNAL_MPD.V10I-.22710
- Baderi, F. (2025). Kolaborasi Lintas Sektoral Sukseskan Program Makan Bergizi Gratis. *Harian Ekonomi Neraca*. https://www.newneraca.neraca.co.id/article/214193/kolaborasi-lintas-sektoral-sukseskan-program-makan-bergizi-gratis?utm_source [12 Juni 2025]
- Bappenas. (2025). Menghilangkan Kelaparan, Mencapai Ketahanan Pangan dan Gizi yang Baik, serta Meningkatkan Pertanian Berkelanjutan. <https://sdgs.bappenas.go.id/17-goals/goal-2/> [28 Maret 2025]
- BPS. (2024). Indikator Tujuan Pembangunan Berkelanjutan Indonesia 2024 Vol 8.
- Dwijayanti, A. (2024). *Policy Spillover: Analisis Jaringan Dampak Kebijakan Makan Siang Bergizi Gratis terhadap Sektor Pertanian Policy Spillover: Network Analysis of The Impact of Free Nutricious Lunch Policy on the Agricultural Sector*. XX(1), 281–308.
- Ekholuenetale, M., Barrow, A., Ekholuenetale, C. E., & Tudeme, G. (2020). Impact of stunting on early childhood cognitive development in Benin: evidence from Demographic and Health Survey. *Egyptian Pediatric Association Gazette*, 68(1). <https://doi.org/10.1186/s43054-020-00043-x>
- FAO, IFAD, WHO, UNICEF, W. (2024). *Food Security and Nutrition in the World Financing To End Hunger , in All Its Forms*.
- Hidayati, N., Fitriani, I. S., & Wijayanti, A. R. (2024). Intervensi Pencegahan Kesenjangan Status Gizi Anak Sekolah. *Initium Community Journal*, 2798–9143.
- Kemenkes. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia Tahun 2023*. 1–926.
- Kementerian Keuangan RI. (2024). *Dampak Kebijakan Impor terhadap Ketahanan Pangan di Indonesia*. https://djpb.kemenkeu.go.id/kppn/watampone/id/data-publikasi/berita-terbaru/3689-dampak-kebijakan-impor-terhadap-ketahanan-pangan-di-indonesia.html?utm_source=chatgpt.com
- Laborde, D., Olivetti, E., Piñeiro, V., & Illescas, N. (2024). *Addressing Food System Transformation, Food Security, and Deforestation in Indonesia: Challenges and Opportunities*. July.
- Lagaida, B. B., & Novianti, T. (2022). Kebijakan Perdagangan Impor Bahan Baku Industri Makanan dan Minuman. *Jurnal Manajemen Agribisnis (Journal Of Agribusiness Management)*, 10(2), 809. <https://doi.org/10.24843/jma.2022.v10.i02.p08>
- Miller, R. E., & Blair, P. D. (2009). *Input–Output Analysis: Foundations and Extensions*. <https://pdfs.semanticscholar.org/3e64/815208e0435771f679f2930f1952eef53138.pdf>
- Nurjannah, N., & Nurhayati, N. (2017). Pengaruh Penyaluran Kredit Investasi, Kredit Modal Kerja dan Kredit Konsumtif Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia. *Jurnal Samudra Ekonomi Dan Bisnis*, 8(1), 590–601. <https://doi.org/10.33059/jseb.v8i1.209>
- Pusat Kajian Anggaran. (2021). *Dukungan APBN Terhadap Sektor Pertanian*.

Rofingah, C. (2022). Karakteristik Matriks-M Dan Analisis Input-Output Leontief Pada Sistem Ekonomi. *UNNES Journal of Mathematics*, 11(2), 161–170.

Rosadi, A. H. Y. (2023). Kebijakan Kemandirian Industri Pangan Dalam Memperkuat Ekonomi Nasional. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 33(1), 20–31.

UN. (1999). *Handbook of input-output table compilation and analysis*. <https://digitalibrary.un.org/record/370160>

Yadika, A. D., Berawi, K. N., & Nasution, S. H. (2019). Pengaruh Stunting Terhadap Perkembangan Kognitif Dan Prestasi Belajar. *Jurnal Ampoen*, 1(2), 273–282.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dampak Injeksi Realokasi Anggaran Belanja Makan Bergizi Gratis (MBG) terhadap Output 17 Sektor Produksi di Indonesia (Skenario Injeksi I/SI-I)

Sektor	Output Awal	Output Setelah Shock	Perubahan Output
	(Juta Rupiah)		
I	1.331.528.582,36	1.383.148.701,47	51.620.119,11
C	10.882.968.892,95	10.905.287.944,23	22.319.051,28
A	3.516.770.412,96	3.529.072.140,28	12.301.727,32
G	4.123.714.924,97	4.130.477.378,67	6.762.453,70
B	3.185.638.127,16	3.188.855.076,56	3.216.949,40
H	2.900.508.146,12	2.902.578.923,62	2.070.777,50
K	1.203.277.324,96	1.204.946.320,51	1.668.995,55
D	1.075.921.501,37	1.076.853.296,80	931.795,43
J	1.548.793.872,79	1.549.614.338,27	820.465,48
M,N	773.691.590,74	774.239.585,85	547.995,10
F	5.743.420.772,61	5.743.698.959,75	278.187,14
L	684.897.295,84	685.125.161,09	227.865,25
R,S,T,U	835.628.366,92	835.726.009,24	97.642,31
O	1.305.276.373,01	1.305.348.464,04	72.091,02
P	885.379.346,36	885.417.989,20	38.642,84
Q	728.443.275,66	728.470.865,29	27.589,64
E	22.874.874,05	22.880.280,07	5.406,02

Sumber: Tabel SNSE 2020, diolah

Lampiran 2. Dampak Injeksi Realokasi Anggaran Belanja MBG terhadap Output 17 Sektor Produksi di Indonesia (Skenario Injeksi II/SI-II)

Sektor	Output Awal	Output Setelah Shock	Perubahan Output
	(Juta Rupiah)		
I	1.331.528.582,36	1.370.256.703,65	38.728.121,29
A	3.516.770.412,96	3.540.182.733,14	23.412.320,17
C	10.882.968.892,95	10.901.190.891,48	18.221.998,53
G	4.123.714.924,97	4.129.335.515,03	5.620.590,06
B	3.185.638.127,16	3.188.283.418,99	2.645.291,83
H	2.900.508.146,12	2.902.263.310,54	1.755.164,41
K	1.203.277.324,96	1.204.834.274,16	1.556.949,20
D	1.075.921.501,37	1.076.702.749,75	781.248,38
J	1.548.793.872,79	1.549.489.736,89	695.864,10
M,N	773.691.590,74	774.172.240,77	480.650,02
F	5.743.420.772,61	5.743.730.761,65	309.989,04
L	684.897.295,84	685.084.872,41	187.576,57
R,S,T,U	835.628.366,92	835.715.785,37	87.418,45

O	1.305.276.373,01	1.305.340.569,44	64.196,42
P	885.379.346,36	885.412.538,06	33.191,70
Q	728.443.275,66	728.466.704,70	23.429,05
E	22.874.874,05	22.879.602,92	4.728,87

Sumber: Tabel SNSE 2020, diolah

Lampiran 3. Dampak Injeksi Realokasi Anggaran Belanja Makan Bergizi Gratis (MBG) terhadap Output 17 Sektor Produksi di Indonesia (Skenario Injeksi III/SI-III)

Sektor	Output Awal	Output Setelah Shock	Perubahan Output
	(Juta Rupiah)		
A	3.516.770.412,96	3.551.293.326,00	34.522.913,03
I	1.331.528.582,36	1.357.364.705,83	25.836.123,47
C	10.882.968.892,95	10.897.093.838,73	14.124.945,78
G	4.123.714.924,97	4.128.193.651,39	4.478.726,43
B	3.185.638.127,16	3.187.711.761,41	2.073.634,26
K	1.203.277.324,96	1.204.722.227,81	1.444.902,85
H	2.900.508.146,12	2.901.947.697,45	1.439.551,33
D	1.075.921.501,37	1.076.552.202,71	630.701,33
J	1.548.793.872,79	1.549.365.135,51	571.262,73
M,N	773.691.590,74	774.104.895,69	413.304,95
F	5.743.420.772,61	5.743.762.563,55	341.790,94
L	684.897.295,84	685.044.583,73	147.287,90
R,S,T,U	835.628.366,92	835.705.561,51	77.194,58
O	1.305.276.373,01	1.305.332.674,84	56.301,83
P	885.379.346,36	885.407.086,92	27.740,57
Q	728.443.275,66	728.462.544,11	19.268,45
E	22.874.874,05	22.878.925,77	4.051,72

Sumber: Tabel SNSE 2020, diolah

Lampiran 4. Dampak Injeksi Realokasi Anggaran Belanja Makan Bergizi Gratis (MBG) terhadap Output 17 Sektor Produksi di Indonesia (Skenario Injeksi IV/SI-IV)

Sektor	Output Awal	Output Setelah Shock	Perubahan Output
	(Juta Rupiah)		
A	3.516.770.412,96	3.562.403.918,85	45.633.505,89
I	1.331.528.582,36	1.344.472.708,01	12.944.125,65
C	10.882.968.892,95	10.892.996.785,98	10.027.893,03
G	4.123.714.924,97	4.127.051.787,76	3.336.862,79
B	3.185.638.127,16	3.187.140.103,84	1.501.976,69
K	1.203.277.324,96	1.204.610.181,46	1.332.856,50
H	2.900.508.146,12	2.901.632.084,37	1.123.938,25
D	1.075.921.501,37	1.076.401.655,66	480.154,28
J	1.548.793.872,79	1.549.240.534,14	446.661,35
F	5.743.420.772,61	5.743.794.365,45	373.592,84
M,N	773.691.590,74	774.037.550,61	345.959,87
L	684.897.295,84	685.004.295,06	106.999,22
R,S,T,U	835.628.366,92	835.695.337,65	66.970,72
O	1.305.276.373,01	1.305.324.780,24	48.407,23
P	885.379.346,36	885.401.635,79	22.289,43
Q	728.443.275,66	728.458.383,52	15.107,86
E	22.874.874,05	22.878.248,63	3.374,58

Sumber: Tabel SNSE 2020, diolah

Lampiran 5. Dampak Injeksi Realokasi Anggaran Belanja Makan Bergizi Gratis (MBG) terhadap *gross value added* (GVA) 17 Sektor Produksi di Indonesia (Skenario Injeksi I/SI-I)

Sektor	GVA Awal	GVA Setelah <i>Shock</i>	Δ GVA
	(Juta Rupiah)		
I	584.447.100,00	607.104.690,23	22.657.590
A	2.791.428.000,00	2.801.192.466,41	9.764.466
C	4.202.866.900,00	4.211.486.239,11	8.619.339
G	2.892.694.600,00	2.897.438.311,35	4.743.711
B	2.026.589.200,00	2.028.635.708,47	2.046.508
K	922.810.900,00	924.090.876,97	1.279.977
H	1.358.116.600,00	1.359.086.208,51	969.609
J	960.021.600,00	960.530.166,41	508.566
M,N	424.169.800,00	424.470.233,66	300.434
D	227.527.400,00	227.724.448,74	197.049
L	520.728.100,00	520.901.346,19	173.246
F	2.233.463.100,00	2.233.571.279,54	108.180
R,S,T,U	454.309.200,00	454.362.285,56	53.086
O	673.717.500,00	673.754.709,67	37.210
P	621.417.400,00	621.444.522,09	27.122
Q	278.216.100,00	278.226.637,35	10.537
E	14.258.800,00	14.262.169,78	3.370

Sumber: Tabel SNSE 2020, diolah

Lampiran 6. Dampak Injeksi Realokasi Anggaran Belanja Makan Bergizi Gratis (MBG) terhadap *gross value added* (GVA) 17 Sektor Produksi di Indonesia (Skenario Injeksi II/SI-II)

Sektor	GVA Awal	GVA Setelah <i>Shock</i>	Δ GVA
	(Juta Rupiah)		
A	2.791.428.000,00	2.810.011.472,58	18.583.473
I	584.447.100,00	601.446.012,80	16.998.913
C	4.202.866.900,00	4.209.904.008,42	7.037.108
G	2.892.694.600,00	2.896.637.319,32	3.942.719
B	2.026.589.200,00	2.028.272.040,34	1.682.840
K	922.810.900,00	924.004.947,00	1.194.047
H	1.358.116.600,00	1.358.938.427,73	821.828
J	960.021.600,00	960.452.932,11	431.332
M,N	424.169.800,00	424.433.312,29	263.512
D	227.527.400,00	227.692.612,24	165.212
L	520.728.100,00	520.870.714,67	142.615
F	2.233.463.100,00	2.233.583.646,45	120.546
R,S,T,U	454.309.200,00	454.356.727,11	47.527
O	673.717.500,00	673.750.634,88	33.135
P	621.417.400,00	621.440.696,13	23.296
Q	278.216.100,00	278.225.048,28	8.948
E	14.258.800,00	14.261.747,69	2.948

Sumber: Tabel SNSE 2020, diolah

Lampiran 7. Dampak Injeksi Realokasi Anggaran Belanja Makan Bergizi Gratis (MBG) terhadap gross value added (GVA) 17 Sektor Produksi di Indonesia (Skenario Injeksi III/SI-III)

Sektor	GVA Awal	GVA Setelah Shock	ΔGVA
	(Juta Rupiah)		
A	2.791.428.000,00	2.818.830.478,76	27.402.479
I	584.447.100,00	595.787.335,36	11.340.235
C	4.202.866.900,00	4.208.321.777,73	5.454.878
G	2.892.694.600,00	2.895.836.327,29	3.141.727
B	2.026.589.200,00	2.027.908.372,21	1.319.172
K	922.810.900,00	923.919.017,02	1.108.117
H	1.358.116.600,00	1.358.790.646,95	674.047
J	960.021.600,00	960.375.697,80	354.098
M,N	424.169.800,00	424.396.390,93	226.591
D	227.527.400,00	227.660.775,74	133.376
F	2.233.463.100,00	2.233.596.013,36	132.913
L	520.728.100,00	520.840.083,15	111.983
R,S,T,U	454.309.200,00	454.351.168,67	41.969
O	673.717.500,00	673.746.560,09	29.060
P	621.417.400,00	621.436.870,16	19.470
Q	278.216.100,00	278.223.459,22	7.359
E	14.258.800,00	14.261.325,60	2.526

Sumber: Tabel SNSE 2020, diolah

Lampiran 8. Dampak Injeksi Realokasi Anggaran Belanja Makan Bergizi Gratis (MBG) terhadap gross value added (GVA) 17 Sektor Produksi di Indonesia (Skenario Injeksi IV/SI-IV)

Sektor	GVA Awal	GVA Setelah Shock	ΔGVA
	(Juta Rupiah)		
A	2.791.428.000,00	2.827.649.484,94	36.221.485
I	584.447.100,00	590.128.657,93	5.681.558
C	4.202.866.900,00	4.206.739.547,04	3.872.647
G	2.892.694.600,00	2.895.035.335,26	2.340.735
K	922.810.900,00	923.833.087,05	1.022.187
B	2.026.589.200,00	2.027.544.704,08	955.504
H	1.358.116.600,00	1.358.642.866,16	526.266
J	960.021.600,00	960.298.463,50	276.864
M,N	424.169.800,00	424.359.469,57	189.670
F	2.233.463.100,00	2.233.608.380,27	145.280
D	227.527.400,00	227.628.939,23	101.539
L	520.728.100,00	520.809.451,63	81.352
R,S,T,U	454.309.200,00	454.345.610,22	36.410
O	673.717.500,00	673.742.485,30	24.985
P	621.417.400,00	621.433.044,20	15.644
Q	278.216.100,00	278.221.870,15	5.770
E	14.258.800,00	14.260.903,50	2.104

Sumber: Tabel SNSE 2020, diolah

Lampiran 9. Dampak Injeksi Realokasi Anggaran Belanja Makan Bergizi Gratis (MBG) terhadap *Income* 17 Sektor Produksi di Indonesia (Skenario Injeksi I/SI-I)

Sektor	<i>Income Awal</i>	<i>Income Setelah Shock</i>	Δ <i>Income</i>
	(Juta Rupiah)		
I	288.854.284,10	300.052.460,91	11.198.177
A	1.032.880.991,00	1.036.494.027,54	3.613.037
C	1.304.455.044,00	1.307.130.251,72	2.675.208
G	1.255.806.662,00	1.257.866.051,29	2.059.389
B	464.536.497,70	465.005.599,98	469.102
K	332.511.457,80	332.972.665,01	461.207
H	481.711.926,80	482.055.838,24	343.911
J	274.108.232,40	274.253.439,75	145.207
M,N	173.284.295,00	173.407.029,86	122.735
F	1.061.110.451,00	1.061.161.846,62	51.396
D	47.634.860,89	47.676.114,78	41.254
O	577.996.715,70	578.028.638,77	31.923
R,S,T,U	260.475.217,80	260.505.654,05	30.436
P	493.484.343,10	493.505.881,51	21.538
L	47.746.467,62	47.762.352,86	15.885
Q	162.957.797,30	162.963.969,29	6.172
E	3.255.907,34	3.256.676,81	769

Sumber: Tabel SNSE 2020, diolah

Lampiran 10. Dampak Injeksi Realokasi Anggaran Belanja Makan Bergizi Gratis (MBG) terhadap *Income* 17 Sektor Produksi di Indonesia (Skenario Injeksi II/SI-II)

Sektor	<i>Income Awal</i>	<i>Income Setelah Shock</i>	Δ <i>Income</i>
	(Juta Rupiah)		
I	288.854.284,10	297.255.743,78	8.401.460
A	1.032.880.991,00	1.039.757.226,10	6.876.235
C	1.304.455.044,00	1.306.639.170,54	2.184.127
G	1.255.806.662,00	1.257.518.316,30	1.711.654
K	332.511.457,80	332.941.702,33	430.245
B	464.536.497,70	464.922.239,67	385.742
H	481.711.926,80	482.003.421,71	291.495
J	274.108.232,40	274.231.387,58	123.155
M,N	173.284.295,00	173.391.946,53	107.652
F	1.061.110.451,00	1.061.167.722,09	57.271
D	47.634.860,89	47.669.449,53	34.589
O	577.996.715,70	578.025.142,92	28.427
R,S,T,U	260.475.217,80	260.502.467,15	27.249
P	493.484.343,10	493.502.843,21	18.500
L	47.746.467,62	47.759.544,21	13.077
Q	162.957.797,30	162.963.038,53	5.241
E	3.255.907,34	3.256.580,43	673

Sumber: Tabel SNSE 2020, diolah

Lampiran 11. Dampak Injeksi Realokasi Anggaran Belanja Makan Bergizi Gratis (MBG) terhadap *Income* 17 Sektor Produksi di Indonesia (Skenario Injeksi III/SI-III)

Sektor	<i>Income</i> Awal	<i>Income</i> Setelah Shock	Δ <i>Income</i>
	(Juta Rupiah)		
A	1.032.880.991,00	1.043.020.424,67	10.139.434
I	288.854.284,10	294.459.026,64	5.604.743
C	1.304.455.044,00	1.306.148.089,37	1.693.045
G	1.255.806.662,00	1.257.170.581,31	1.363.919
K	332.511.457,80	332.910.739,65	399.282
B	464.536.497,70	464.838.879,35	302.382
H	481.711.926,80	481.951.005,17	239.078
J	274.108.232,40	274.209.335,41	101.103
M,N	173.284.295,00	173.376.863,20	92.568
F	1.061.110.451,00	1.061.173.597,57	63.147
D	47.634.860,89	47.662.784,28	27.923
O	577.996.715,70	578.021.647,07	24.931
R,S,T,U	260.475.217,80	260.499.280,25	24.062
P	493.484.343,10	493.499.804,91	15.462
L	47.746.467,62	47.756.735,55	10.268
Q	162.957.797,30	162.962.107,78	4.310
E	3.255.907,34	3.256.484,04	577

Sumber: Tabel SNSE 2020, diolah

Lampiran 12. Dampak Injeksi Realokasi Anggaran Belanja Makan Bergizi Gratis (MBG) terhadap *Income* 17 Sektor Produksi di Indonesia (Skenario Injeksi IV/SI-IV)

Sektor	<i>Income</i> Awal	<i>Income</i> Setelah Shock	Δ <i>Income</i>
	(Juta Rupiah)		
A	1.032.880.991,00	1.046.283.623,23	13.402.632
I	288.854.284,10	291.662.309,51	2.808.025
C	1.304.455.044,00	1.305.657.008,20	1.201.964
G	1.255.806.662,00	1.256.822.846,32	1.016.184
K	332.511.457,80	332.879.776,96	368.319
B	464.536.497,70	464.755.519,03	219.021
H	481.711.926,80	481.898.588,64	186.662
J	274.108.232,40	274.187.283,24	79.051
M,N	173.284.295,00	173.361.779,87	77.485
F	1.061.110.451,00	1.061.179.473,05	69.022
O	577.996.715,70	578.018.151,22	21.436
D	47.634.860,89	47.656.119,02	21.258
R,S,T,U	260.475.217,80	260.496.093,35	20.876
P	493.484.343,10	493.496.766,61	12.424
L	47.746.467,62	47.753.926,89	7.459
Q	162.957.797,30	162.961.177,03	3.380
E	3.255.907,34	3.256.387,66	480

Sumber: Tabel SNSE 2020, diolah

Lampiran 13. Dampak Injeksi Realokasi Anggaran Belanja Makan Bergizi Gratis (MBG) terhadap *Labor* 17 Sektor Produksi di Indonesia (Skenario Injeksi I/SI-I)

Sektor	Labor Awal	Labor Setelah Shock	Δ Labor
		(Jiwa)	
I	11.270.801	11.707.742,50	436.942
A	40.757.151	40.899.720,25	142.570
G	27.328.692	27.373.508,15	44.817
C	20.010.758	20.051.796,53	41.039
H	6.199.637	6.204.063,14	4.427
K	1.711.261	1.713.634,59	2.374
B	1.733.523	1.735.273,56	1.751
M,N	2.445.403	2.447.135,05	1.733
R,S,T,U	6.589.701	6.590.471,00	770
J	1.026.529	1.027.072,80	544
F	9.470.763	9.471.221,72	459
P	7.158.071	7.158.383,42	313
D	355.280	355.587,69	308
O	5.093.430	5.093.711,31	282
L	559.307	559.493,08	187
E	556.713	556.844,57	132
Q	2.374.984	2.375.073,95	90

Sumber: Tabel SNSE 2020, diolah

Lampiran 14. Dampak Injeksi Realokasi Anggaran Belanja Makan Bergizi Gratis (MBG) terhadap *Labor* 17 Sektor Produksi di Indonesia (Skenario Injeksi II/SI-II)

Sektor	Labor Awal	Labor Setelah Shock	Δ Labor
		(Jiwa)	
I	11.270.801	11.598.617,43	327.817
A	40.757.151	41.028.485,01	271.335
G	27.328.692	27.365.940,79	37.249
C	20.010.758	20.044.263,19	33.506
H	6.199.637	6.203.388,54	3.752
K	1.711.261	1.713.475,24	2.215
M,N	2.445.403	2.446.922,19	1.520
B	1.733.523	1.734.962,48	1.440
R,S,T,U	6.589.701	6.590.390,38	690
F	9.470.763	9.471.274,16	512
J	1.026.529	1.026.990,21	462
P	7.158.071	7.158.339,35	269
D	355.280	355.537,98	258
O	5.093.430	5.093.680,51	251
L	559.307	559.460,18	154
E	556.713	556.828,09	116
Q	2.374.984	2.375.060,39	77

Sumber: Tabel SNSE 2020, diolah

Lampiran 15. Dampak Injeksi Realokasi Anggaran Belanja Makan Bergizi Gratis (MBG) terhadap *Labor* 17 Sektor Produksi di Indonesia (Skenario Injeksi III/SI-III)

Sektor	<i>Labor</i> Awal	Labor Setelah <i>Shock</i>	Δ <i>Labor</i>
	(Jiwa)		
A	40.757.151	41.157.249,78	400.099
I	11.270.801	11.489.492,37	218.692
G	27.328.692	27.358.373,43	29.682
C	20.010.758	20.036.729,85	25.972
H	6.199.637	6.202.713,94	3.077
K	1.711.261	1.713.315,89	2.055
M,N	2.445.403	2.446.709,33	1.307
B	1.733.523	1.734.651,41	1.129
R,S,T,U	6.589.701	6.590.309,75	609
F	9.470.763	9.471.326,61	564
J	1.026.529	1.026.907,63	379
P	7.158.071	7.158.295,28	225
O	5.093.430	5.093.649,70	220
D	355.280	355.488,26	209
L	559.307	559.427,28	121
E	556.713	556.811,61	99
Q	2.374.984	2.375.046,82	63

Sumber: Tabel SNSE 2020, diolah

Lampiran 16. Dampak Injeksi Realokasi Anggaran Belanja Makan Bergizi Gratis (MBG) terhadap *Labor* 17 Sektor Produksi di Indonesia (Skenario Injeksi IV/SI-IV)

Sektor	<i>Labor</i> Awal	Labor Setelah <i>Shock</i>	Δ <i>Labor</i>
	(Jiwa)		
A	40.757.151	41.286.014,54	528.864
I	11.270.801	11.380.367,30	109.567
G	27.328.692	27.350.806,06	22.115
C	20.010.758	20.029.196,51	18.439
H	6.199.637	6.202.039,34	2.403
K	1.711.261	1.713.156,54	1.896
M,N	2.445.403	2.446.496,47	1.094
B	1.733.523	1.734.340,33	818
F	9.470.763	9.471.379,05	617
R,S,T,U	6.589.701	6.590.229,13	529
J	1.026.529	1.026.825,04	297
O	5.093.430	5.093.618,89	189
P	7.158.071	7.158.251,20	181
D	355.280	355.438,55	159
L	559.307	559.394,38	88
E	556.713	556.795,13	83
Q	2.374.984	2.375.033,26	50

Sumber: Tabel SNSE 2020, diolah

KEMISKINAN DI PROVINSI SULAWESI BARAT DAN DETERMINANNYA

(POVERTY IN SULAWESI BARAT PROVINCE AND ITS DETERMINANTS)

Dwi Ardian¹, Rani Nooraeni²

¹Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Barat, Jl. RE Martadinata No. 10 Mamuju

²Politeknik Statistika STIS Jakarta, Jl. Otista No. 64C Jakarta Timur

E-mail: dwiardian48@gmail.com

ABSTRAK

Kemiskinan di Provinsi Sulawesi Barat mengalami perlambatan penurunan, bahkan konsisten mengalami peningkatan sejak tahun 2021-2024, menempatkan kemiskinan Sulawesi Barat selalu di atas kemiskinan nasional yang cenderung menurun hingga ke angka satu digit. Peran sektor pertanian dan lapangan usaha sektor informal yang mendominasi dengan rata-rata pendapatan di bawah UMP diduga sebagai faktor utama penyebab kemiskinan. Selain itu, faktor kesehatan dan faktor pendidikan juga diduga cukup berpengaruh terhadap produktivitas masyarakat untuk memenuhi kebutuhan dasarnya. Dengan demikian penelitian ini akan mengkaji mengenai keterkaitan PDRB sektor pertanian, ketenagakerjaan, kesehatan, dan indikator pendidikan terhadap kemiskinan di Provinsi Sulawesi Barat. Data yang digunakan adalah data sekunder yang telah dirilis oleh BPS Provinsi Sulawesi Barat, meliputi tingkat kemiskinan, PDRB atas dasar harga konstan sektor pertanian, tingkat pengangguran terbuka, usia harapan hidup, dan rata-rata lama sekolah, pada 6 kabupaten selama periode 2015-2024. Data dianalisis menggunakan regresi data panel. Variabel PDRB atas dasar harga konstan sektor pertanian memiliki pengaruh negatif dan signifikan terhadap kemiskinan. Variabel tingkat pengangguran terbuka (TPT), usia harapan hidup (UHH), serta rata-rata lama sekolah (RLS) tidak signifikan berpengaruh terhadap kemiskinan. Koefisien determinasi (R^2) mencapai 64,62 persen menunjukkan variabel bebas cukup kuat menjelaskan variabel terikat. Melihat peran sektor pertanian yang krusial di Sulawesi Barat, perlu dilakukan peningkatan produktivitas dengan berbagai cara seperti membangun infrastruktur penunjang, penerapan teknologi modern, dan sebagainya.

Kata kunci: kemiskinan, PDRB sektor pertanian, TPT, UHH, RLS

ABSTRACT

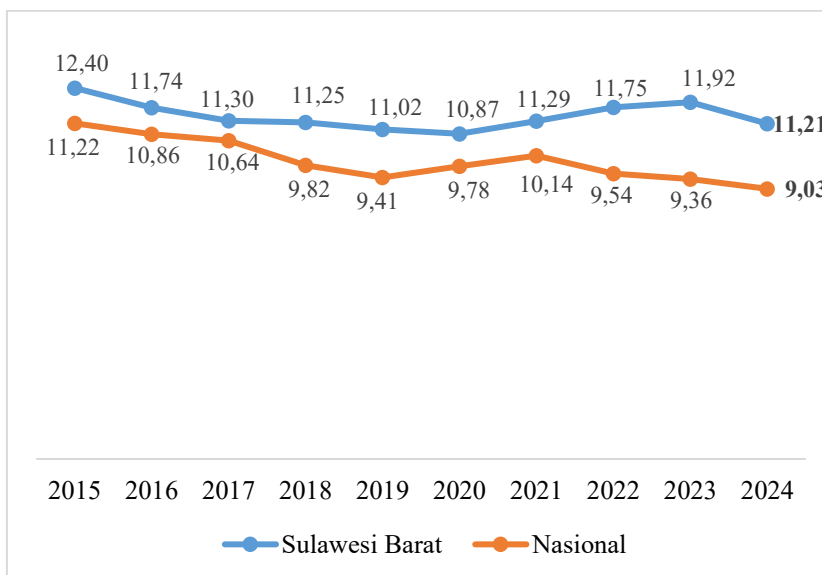
Poverty in Sulawesi Barat Province has experienced a slow decline, and has even consistently increased since 2021-2024, placing Sulawesi Barat poverty always above national poverty which tends to decline to single digits. The role of the agricultural sector and informal sector businesses which dominate with an average income below the UMP is thought to be the main factor causing poverty. Apart from that, health factors and educational factors are also thought to have quite an influence on people's productivity in meeting their basic needs. Thus, this research will examine the relationship between GRDP in the agricultural sector, employment, health and education indicators to poverty in Sulawesi Barat Province. The data used is secondary data that has been released by BPS-Statistic of Sulawesi Barat Province, including poverty levels, GRDP based on constant agricultural sector prices, open unemployment rates, life expectancy, and average years of schooling, in 6 districts during the 2015-2024 period. Data were analyzed using panel data regression. The GRDP variable based on constant prices in the agricultural sector has a negative and significant influence on poverty. The variable open unemployment rate (TPT), life expectancy (UHH), and average years of schooling (RLS) insignificant influence on poverty. The coefficient of determination (R^2) reached 64.62 percent, indicating that the independent variable is strong enough to explain the dependent variable. Seeing the crucial role of the agricultural sector in Sulawesi Barat, it is necessary to increase productivity in various ways such as building supporting infrastructure, applying modern technology, and so on.

Keywords: *poverty, GRDP in the agricultural sector, unemployment rate, life expectancy, average years of schooling*

PENDAHULUAN

Kemiskinan merupakan salah satu isu krusial yang dihadapi oleh bangsa Indonesia, termasuk Provinsi Sulawesi Barat. Provinsi ini, dengan kekayaan alam dan potensi yang melimpah, masih dihadapkan pada angka kemiskinan yang relatif tinggi. Memahami akar permasalahan kemiskinan

di Sulawesi Barat menjadi langkah penting dalam merumuskan kebijakan dan strategi yang tepat untuk mengatasinya. Tingkat kemiskinan di Indonesia pada tahun 2024 mencapai 9,03 persen, mengalami penurunan relatif konsisten sejak tahun 2015 yang mencapai 11,22 persen (BPS, 2024). Kemiskinan Sulawesi Barat juga mengalami penurunan sejak 9 tahun terakhir, yaitu turun menjadi 11,21 persen pada tahun 2024 dari 12,40 persen pada tahun 2015 (BPS Provinsi Sulawesi Barat, 2024).



Gambar 1. Tingkat Kemiskinan Sulawesi Barat dan Nasional (persen), 2015-2024

Penurunan kemiskinan Sulawesi Barat relatif lambat dan masih lebih tinggi dari kemiskinan nasional. Selain itu, masih jauh dari target penurunan hingga 8,01 persen hingga tahun 2025 nanti (Setda Provinsi Sulawesi Barat, 2010). Permasalahan ini menarik untuk dikaji karena ketika kemiskinan Sulawesi Barat cenderung meningkat di saat yang sama kemiskinan nasional mengalami penurunan hingga ke level satu digit. Berdasarkan Gambar 1 diperoleh informasi bahwa Tingkat kemiskinan Sulawesi Barat selalu di atas nasional. Tahun 2015 mencapai 12,40 persen Sulawesi Barat berbanding 11,22 persen Indonesia. Tingkat kemiskinan terendah di Sulawesi Barat adalah pada tahun 2020, yaitu 10,87 persen, sedangkan tingkat kemiskinan nasional yang terendah adalah tahun 2024, yakni 9,03 persen.

Menurut Todaro dan Smith (2015) kemiskinan dipengaruhi banyak faktor, seperti faktor kesehatan, faktor pendidikan, penduduk yang bekerja, dan pertumbuhan ekonomi, yang saling berkaitan satu sama lain. Data BPS Provinsi Sulawesi Barat tahun 2024 menyatakan bahwa sektor pertanian di Sulawesi Barat menjadi sektor yang mendominasi perekonomian, 42 persen PDRB disumbang oleh sektor pertanian, kemudian penduduk yang bekerja di sektor pertanian juga yang terbesar. Peran besar sektor pertanian tentunya juga menjadi tumpuan masyarakat dalam memenuhi kebutuhannya sehingga bisa dikatakan keluar dari kemiskinan. Anggraini dan Pujiati (2022) menyatakan bahwa PDRB sektor pertanian memiliki pengaruh signifikan terhadap kemiskinan, berbeda dengan Sandira (2022) yang menyimpulkan bahwa tidak ada pengaruh signifikan PDRB terhadap kemiskinan.

PDRB sektor pertanian dan penduduk yang bekerja adalah permasalahan di Sebagian besar daerah di Indonesia. Sektor pertanian mendominasi hampir separuh PDRB sedangkan pengangguran adalah hal utama sebagai faktor yang menentukan pendapatan masyarakat. Prasetyoningrum dan Sukmawati (2018) menyimpulkan bahwa tingkat pengangguran terbuka memiliki pengaruh signifikan terhadap kemiskinan. Hal itu sesuai dengan temuan Siyan, dkk. (2016), Badu, dkk. (2020), serta Hilmi, dkk. (2022), tetapi banyak penelitian lain menyatakan sebaliknya bahwa tingkat pengangguran terbuka tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap kemiskinan, seperti penelitian Sayifullah dan Gandasari (2016), Hanifah dan Hanifa (2021), Probosiwi (2016), serta Isa, dkk. (2019). Penelitian terdahulu yang menegaskan bahwa tidak ada pengaruh signifikan TPT terhadap kemiskinan menyatakan bahwa ada faktor lain, seperti kualitas pekerja yang tidak optimal serta

lapangan usaha informal yang banyak, sehingga membuat pendapatan masyarakat tidak cukup memenuhi kebutuhan dasar.

Kondisi kesehatan masyarakat secara umum yang dilihat berdasarkan usia harapan hidup (UHH) menjadi sesuatu hal yang krusial dalam memberikan nilai tambah bagi masyarakat. Masyarakat yang sehat akan lebih produktif dalam pekerjaannya dan memberikan ide yang bagus dalam pembangunan. Tombolotutu, dkk. (2018) serta Ginting (2022) menyatakan bahwa ada pengaruh signifikan usia harapan hidup terhadap kemiskinan, berbeda dengan penelitian Pramesti dan Bendesa (2018) serta Islami dan Anis (2019) yang menyatakan bahwa tidak ada pengaruh signifikan usia harapan hidup terhadap kemiskinan.

Pendapatan atau upah berkaitan dengan karakteristik pendidikan para pekerja. Semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang maka memungkinkan untuk memperoleh pendapatan yang lebih tinggi. Pendapatan yang tinggi akan membuat peluang untuk tidak jatuh ke dalam garis kemiskinan semakin kecil. Tingkat pendidikan biasanya ditunjukkan atas rata-rata lamanya bersekolah, tingkat pendidikan memiliki pengaruh yang cukup berarti terhadap kemiskinan (Susanto & Pangesti, 2019). Sudaryati, dkk. (2021) juga menyimpulkan bahwa rata-rata lama sekolah memiliki pengaruh yang berarti terhadap kemiskinan, berbeda dengan penelitian Choirur (2021) yang menyatakan bahwa rata-rata lama sekolah tidak memiliki pengaruh yang berarti terhadap kemiskinan.

Berdasarkan uraian di atas diperoleh informasi bahwa masih terdapat perbedaan kesimpulan signifikansi terkait determinan kemiskinan, seperti PDRB sektor pertanian, tingkat pengangguran terbuka (TPT), usia harapan hidup (UHH), dan rata-rata lama sekolah (RLS), baik di dalam negeri maupun di luar negeri. Sangat bergantung terhadap lokus penelitian dan ketersediaan data serta waktu penelitian. Hal ini menjadi alasan kuat untuk dilakukan penelitian serupa di Sulawesi Barat.

Penelitian ini akan memberikan gambar yang cukup komprehensif terkait kemiskinan di Sulawesi Barat beserta faktor-faktor yang dianggap memengaruhinya. Kebaruan yang bisa ditemukan seperti ulasan dan analisis mendalam pada series data selama beberapa tahun yang sebelumnya belum pernah dikaji secara mendalam. Berdasarkan gap penelitian sebelumnya dan uraian di atas, maka pertanyaan penelitian atau rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana gambaran kemiskinan di Sulawesi Barat dan apa saja determinannya di Sulawesi Barat.

Secara spesifik penelitian ini akan mengkaji mengenai permasalahan seperti bagaimana gambaran dan pengaruh PDRB sektor pertanian terhadap kemiskinan di Sulawesi Barat, bagaimana gambaran dan pengaruh TPT terhadap kemiskinan di Sulawesi Barat, bagaimana gambaran dan pengaruh UHH terhadap kemiskinan di Sulawesi Barat, serta bagaimana gambaran dan pengaruh RLS terhadap kemiskinan di Sulawesi Barat.

TINJAUAN LITERATUR

Kemiskinan

Kemiskinan menjadi permasalahan utama setiap daerah, bahkan semua negara. Kemiskinan adalah ketidakmampuan individu dalam memenuhi kebutuhan dasar, seperti makanan, pakaian, tempat tinggal, pendidikan, dan kesehatan (Todaro & Smith, 2015). Banyak faktor yang menjadi penyebab kemiskinan, di antaranya adalah tingkat pendapatan rendah, distribusi pendapatan yang tidak merata, pertumbuhan penduduk yang tinggi, kurangnya akses terhadap pendidikan dan kesehatan, kurangnya lapangan kerja, serta ketergantungan terhadap sektor pertanian (Todaro & Smith, 2015).

BPS mendefinisikan kemiskinan sebagai ketidakmampuan masyarakat memenuhi kebutuhan dasarnya, baik dari sisi makanan maupun nonmakanan, yang diukur dari sisi pengeluaran. Kemiskinan di Indonesia diukur dengan batasan garis kemiskinan, setiap individu yang pengeluarannya di bawah garis kemiskinan maka akan dikategorikan orang miskin. Survei untuk mengetahui pengeluaran masyarakat disebut Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) yang dilaksanakan setiap tahun oleh BPS (BPS, 2024).

PDRB Sektor Pertanian

PDRB adalah jumlah nilai tambah atas barang dan jasa yang dihasilkan oleh berbagai unit produksi di wilayah suatu negara dalam jangka waktu tertentu (biasanya satu tahun). Salah satu sektor pada PDRB yang memiliki peran krusial bagi penduduk miskin adalah sektor pertanian (BPS, 2024). Sektor pertanian masih menjadi salah satu sektor yang menjadi penopang utama perekonomian di Indonesia (Hasang, 2020). Pada saat pandemi Covid-19, terbukti bahwa salah satu sektor yang cukup kebal terhadap pandemi adalah sektor pertanian. Pada saat sektor lain terpuruk, maka sektor pertanian bisa tetap tumbuh (Ladjin, 2020).

PDRB sektor pertanian memiliki pengaruh negatif dan signifikan terhadap kemiskinan, artinya semakin tinggi PDRB sektor pertanian maka akan semakin menurunkan kemiskinan (Anggraini & Pujiati, 2022). Sektor pertanian masih menjadi penyumbang lapangan usaha terbesar, sehingga ketika sektor ini bisa tumbuh dengan baik maka akan membuat banyak masyarakat yang ikut merasakannya.

Tingkat Pengangguran Terbuka

Tingkat pengangguran terbuka adalah persentase jumlah pengangguran terhadap jumlah angkatan kerja. Yang termasuk penganggur adalah mereka yang tak punya pekerjaan dan mencari pekerjaan, mereka yang tak punya pekerjaan dan mempersiapkan usaha, mereka yang tak punya pekerjaan dan tidak mencari pekerjaan, karena merasa tidak mungkin mendapatkan pekerjaan, serta mereka yang sudah punya pekerjaan, tetapi belum mulai bekerja (BPS, 2024).

Pengangguran berarti hilangnya sumber pendapatan utama bagi individu dan keluarga. Hal ini secara langsung meningkatkan risiko jatuh miskin, terutama bagi keluarga yang bergantung pada satu sumber pendapatan. Penurunan pendapatan akibat pengangguran dapat menyebabkan kesulitan dalam memenuhi kebutuhan dasar seperti makanan, tempat tinggal, dan kesehatan. Hal ini memperparah kondisi kemiskinan. Pengangguran dapat menjebak individu dan keluarga dalam lingkaran setan kemiskinan. Kurangnya pendapatan membuat mereka sulit untuk berinvestasi dalam pendidikan dan pelatihan, sehingga peluang untuk mendapatkan pekerjaan yang lebih baik semakin berkurang (Todaro & Smith, 2015).

Iskandar dan Subekan (2016) menguraikan bahwa tingkat pengangguran terbuka memiliki peran krusial dalam mengatasi kemiskinan. Jika tingkat pengangguran terbuka bisa diturunkan, maka akan membuat tingkat kemiskinan juga akan turun. Beberapa daerah di Indonesia dan negara Asean serta Afrika menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan antara tingkat pengangguran terbuka terhadap kemiskinan (Sari, 2021).

Usia Harapan Hidup

Usia Harapan Hidup (UHH) merupakan salah satu indikator penting untuk mengukur tingkat kesehatan dan kesejahteraan suatu bangsa. UHH didefinisikan sebagai rata-rata jumlah tahun yang diharapkan dapat dijalani oleh setiap orang yang lahir pada suatu tahun tertentu, dengan asumsi bahwa tingkat kematian pada setiap usia akan tetap seperti pada tahun tersebut (BPS, 2024).

Beberapa faktor yang dapat memengaruhi UHH di antaranya adalah akses terhadap layanan kesehatan, tingkat pendidikan, kondisi sanitasi dan air minum, tingkat gizi, serta gaya hidup. Akses yang mudah dan terjangkau terhadap layanan kesehatan yang berkualitas dapat meningkatkan UHH. Tingkat pendidikan yang tinggi umumnya berkaitan dengan gaya hidup yang lebih sehat dan UHH yang lebih panjang. Kondisi sanitasi dan air minum yang baik dapat mencegah penyakit dan meningkatkan UHH. Gizi yang baik pada masa kanak-kanak dapat meningkatkan UHH di kemudian hari. Gaya hidup sehat seperti tidak merokok, berolahraga, dan makan makanan bergizi dapat meningkatkan UHH (Agung & Budiarti, 2022).

Rata-Rata Lama Sekolah

Rata-rata lama sekolah (RLS) merupakan indikator penting untuk mengukur tingkat pendidikan suatu bangsa. Rata-rata lama sekolah adalah rata-rata jumlah tahun yang dihabiskan oleh penduduk berusia 15 tahun ke atas untuk menempuh semua jenis pendidikan yang pernah dijalani (BPS, 2024).

Terdapat hubungan yang erat antara dimensi pendidikan dan kemiskinan. Secara umum, semakin tinggi tingkat pendidikan, maka akan semakin rendah tingkat kemiskinan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya meningkatkan keterampilan dan pengetahuan, meningkatkan peluang kerja, meningkatkan produktivitas, serta memutuskan lingkaran setan kemiskinan (Thahir, dkk., 2021).

Bukti empiris menunjukkan bahwa RLS dan kemiskinan memiliki hubungan yang kuat. Studi Bank Dunia menunjukkan bahwa di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah, setiap tahun tambahan pendidikan dapat meningkatkan pendapatan individu hingga 10 persen (Khokhar, 2017). Studi UNESCO menunjukkan bahwa di negara-negara berkembang, tingkat kemiskinan di antara orang dewasa yang tidak berpendidikan adalah dua kali lipat dari mereka yang memiliki pendidikan dasar, dan empat kali lipat dari mereka yang memiliki pendidikan menengah atas (Unesco, 2017).

METODE

Regresi Data Panel

Regresi data panel merupakan salah satu metode analisis statistik yang sering digunakan untuk menganalisis data yang memiliki dua dimensi, yaitu dimensi waktu (*time*) dan dimensi individu (*individual*). Dibandingkan dengan metode analisis statistik lainnya, regresi data panel memiliki beberapa keunggulan, seperti mengatasi masalah heterogenitas, meningkatkan efisiensi estimasi, menganalisis hubungan dinamis, mengatasi masalah multikolinearitas, meningkatkan kekuatan statistik, menganalisis efek kebijakan, meningkatkan fleksibilitas analisis. Regresi data panel merupakan metode analisis statistik yang kuat dan fleksibel yang dapat digunakan untuk menganalisis berbagai jenis data panel. Keunggulan regresi data panel dibandingkan dengan metode analisis statistik lainnya menjadikannya alat yang berharga untuk para peneliti di berbagai bidang, seperti ekonomi, keuangan, manajemen, dan kebijakan publik (Hsiao, 2022).

Kemiskinan di Sulawesi Barat sejauh penelusuran penulis belum pernah dilakukan, utamanya dengan kajian mendalam dan menggunakan data series yang cukup panjang. Regresi data panel dapat digunakan untuk menganalisis efek kebijakan atau intervensi terhadap variabel terikat (kemiskinan). Hal ini karena regresi data panel memungkinkan untuk mengontrol efek individu dan efek waktu, sehingga dapat memberikan hasil analisis yang lebih kausal (Ghozali, 2018).

Pemilihan model terbaik regresi data panel dilakukan dengan serangkaian uji, seperti Uji Chow, Uji Hausman, dan Uji Lagrange Multiplier. Sebelum itu, terlebih dahulu dilakukan serangkaian uji asumsi klasik. Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi panel variabel-variabelnya berdistribusi normal atau tidak. Regresi mensyaratkan distribusi eror yang normal, artinya nilai eror terdistribusi secara simetris di sekitar mean (Ghozali, 2018). Uji normalitas dapat diketahui dengan membandingkan nilai *Jarque-Bera (JB) probability statistic* dan nilai signifikansi alfa 5 persen. Jika *JB probability statistic* > 0,05 (signifikansi alfa 5 persen) berarti data berdistribusi normal.

Uji multikolinearitas bertujuan untuk menguji apakah model regresi ditemukan adanya korelasi antarvariabel bebas. Jika variabel independen saling berkorelasi, maka variabel ini tidak orthogonal. Jika koefisien korelasi di bawah 0,80 maka tidak terjadi gejala multikolinearitas.

Uji heteroskedastisitas digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya penyimpangan asumsi klasik heteroskedastisitas, yaitu adanya ketidaksamaan varian dari residual untuk semua pengamatan pada model regresi. Salah satu cara untuk mendeteksi gejala heteroskedastisitas adalah Uji Glejser. Jika nilai *probability* > 0,05, maka tidak ada masalah heteroskedastisitas (Ghozali, 2018).

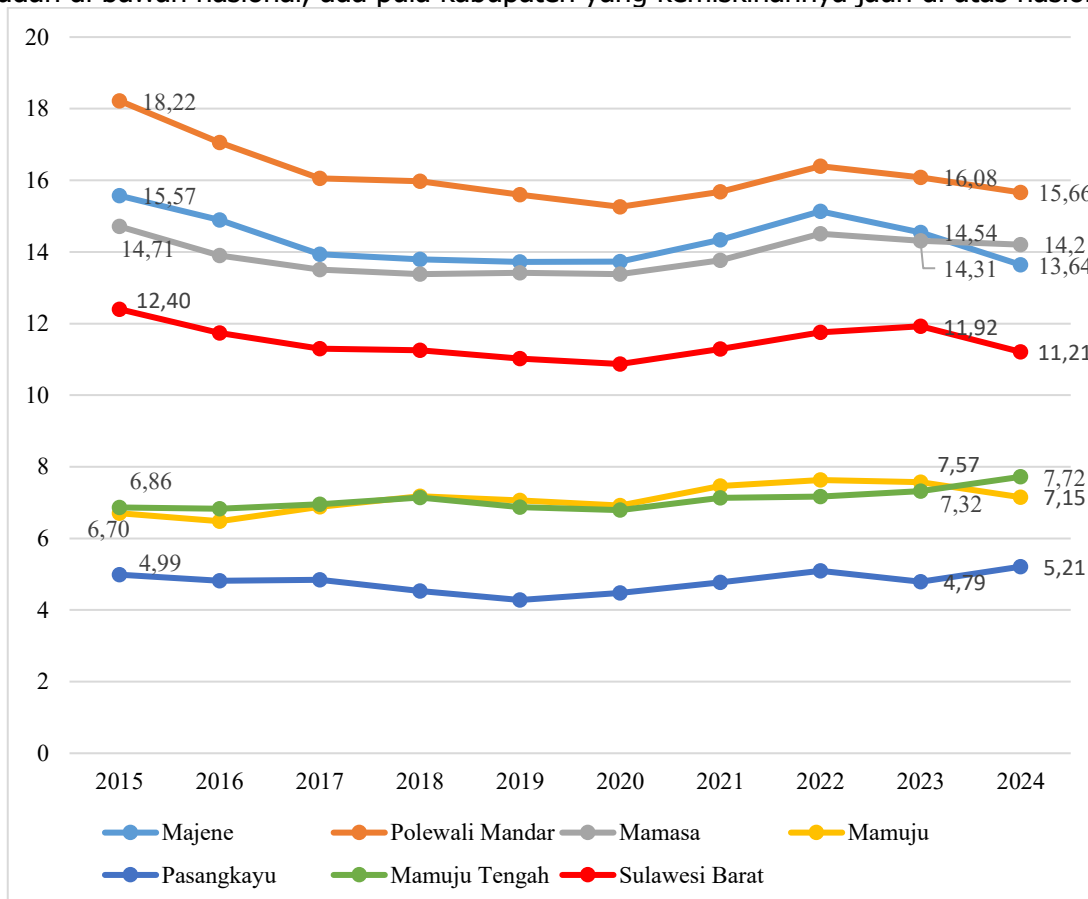
Kesimpulan pemilihan model diperoleh setelah serangkaian uji yang dilakukan, seperti Uji Chow, Uji Hausman, dan Uji Lagrange Multiplier. Ketika membandingkan apakah *common effect model* atau *fixed effect model*, maka dilakukan Uji Chow, signifikan menandakan bahwa *fixed effect model* lebih baik. Membandingkan antara *random effect model* dan *fixed effect model* dilakukan Uji Hausman, signifikan menandakan bahwa *fixed effect model* adalah model yang terbaik. Uji Lagrange Multiplier adalah uji untuk membandingkan antara *random effect model* dan *common effect model*

yang terbaik. Ketika Uji Chow dan Uji Hausman sudah disimpulkan bahwa model terbaik adalah *fixed effect model*, maka Uji Lagrange Multiplier tidak perlu dilakukan lagi (Ghozali, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemiskinan di Sulawesi Barat

Provinsi Sulawesi Barat resmi menjadi provinsi ke-33 pada 5 Oktober 2004 berdasarkan UU Nomor 26 tahun 2004. Kemiskinan provinsi yang terdiri atas 6 kabupaten ini selama resmi berdiri, mengalami kecenderungan penurunan, meskipun tingkat kemiskinannya masih berada di atas nasional. Kemiskinan menurut kabupaten di Sulawesi Barat mengalami penurunan sejak tahun 2015 hingga tahun 2024, meski penurunannya relatif lambat. Besaran kemiskinan tersebut ada kabupaten yang sudah di bawah nasional, ada pula kabupaten yang kemiskinannya jauh di atas nasional.



Gambar 2. Tingkat Kemiskinan Kabupaten se-Sulawesi Barat (persen), 2015-2024

Berdasarkan Gambar 2, diperoleh informasi bahwa kemiskinan 6 kabupaten di Sulawesi Barat terbagi dua, 3 kabupaten di atas provinsi dan 3 kabupaten di bawah provinsi. Kabupaten Polewali Mandar merupakan kabupaten dengan jumlah penduduk terbesar dan merupakan kabupaten dengan persentase kemiskinan tertinggi. Kabupaten Majene merupakan kabupaten kedua dengan kemiskinan tertinggi, disusul Kabupaten Mamasa. Kabupaten dengan kemiskinan terendah adalah Kabupaten Pasangkayu, Kemudian Mamuju Tengah, dan Mamuju. Ketiga kabupaten terendah tersebut kemiskinannya relatif stagnan.

PDRB Sektor Pertanian di Sulawesi Barat

Produk Domestik Regional Bruto Provinsi Sulawesi Barat didominasi oleh sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan. Kontribusinya terhadap total PDRB konsisten selalu yang teratas. Pada tahun 2015 kontribusi sektor pertanian mencapai 41,99 persen, kemudian pada tahun 2024 kontribusinya mencapai 46,11 persen. Hal ini mengindikasikan bahwa ada kecenderungan peningkatan peran sektor pertanian terhadap perekonomian Sulawesi Barat.

Pertumbuhan ekonomi sektor pertanian konsisten mengalami pertumbuhan positif sejak tahun 2015 hingga 2024. Hal ini mengindikasikan bahwa selalu ada nilai tambah yang lebih besar dari tahun sebelumnya ($t-1$) karena pertumbuhan diukur dari PDRB atas dasar harga konstan tahun dasar 2010. Tahun 2015 PDRB sektor pertanian (adhk) mencapai Rp10,31 triliun meningkat menjadi Rp14,54 triliun pada tahun 2024.

TPT di Sulawesi Barat

TPT di Sulawesi Barat sudah termasuk yang terendah. Pada tahun 2015 TPT Sulawesi Barat 3,35 persen, jauh di bawah nasional yang mencapai 6,18 persen. Pada tahun 2024 TPT Sulawesi Barat turun menjadi 2,27 persen, masih di bawah nasional yang mencapai 5,32 persen. TPT kabupaten di Sulawesi Barat sudah cukup rendah, tetapi tidak cukup berarti terhadap pendapatan masyarakat yang bekerja. Hal ini disebabkan oleh mayoritas pekerja di Sulawesi Barat, yakni mencapai 73 persen pada 2024, bekerja di sektor informal. Sedangkan rata-rata pendapatan dari sektor informal hanya mencapai Rp1,165 juta, jauh di bawah upah minimum Sulawesi Barat yang mencapai Rp2,872 juta (BPS Provinsi Sulawesi Barat, 2024).

UHH di Sulawesi Barat

UHH di Sulawesi Barat pada tahun 2024 mencapai 66,27 tahun, masih jauh di bawah nasional, yakni 72,39 tahun. UHH Sulawesi Barat telah mengalami peningkatan cukup baik sejak tahun 2015 yang sebesar 64,22 tahun di saat nasional mencapai 69,55 tahun (BPS, 2024). UHH tertinggi ada di Kabupaten Mamasa yang mencapai 70,38 tahun 2015 dan meningkat menjadi 73,62 pada tahun 2024. Sedangkan, kabupaten terendah adalah Majene dengan UHH pada 2015 60,51 tahun dan meningkat menjadi 64,82 tahun 2024. Semua kabupaten mengalami peningkatan UHH dari tahun ke tahun, meski pertumbuhannya relatif lambat.

RLS di Sulawesi Barat

RLS di Sulawesi Barat baru mencapai 8,48 pada tahun 2024, masih jauh di bawah nasional yang mencapai 9,13 tahun. Angka tersebut mengalami peningkatan dari tahun 2015 yang sebesar 7,49 tahun berbanding 8,32 tahun. RLS tertinggi di Sulawesi Barat ada di Kabupaten Majene, mencapai 7,74 tahun 2015 meningkat menjadi 9,28 tahun 2024. RLS terendah adalah di Kabupaten Polewali Mandar, sebesar 6,77 tahun 2015 dan sebesar 7,71 tahun 2024. Semua kabupaten konsisten mengalami peningkatan RLS dari tahun ke tahun, meskipun belum terlihat percepatan peningkatannya.

Penelitian ini mengkaji mengenai kemiskinan di Sulawesi Barat dan determinannya. Variabel-variabel yang diteliti antara lain adalah tingkat kemiskinan (variabel respons), serta variabel bebas yang diteliti, seperti PDRB sektor pertanian, tingkat pengangguran terbuka (TPT), usia harapan hidup (UHH), dan rata-rata lama sekolah (RLS). Metode analisis data pada penelitian ini adalah regresi data panel. Series data yang digunakan tahun 2015-2024, merupakan data sekunder yang diperoleh dari publikasi maupun *website* resmi BPS Provinsi Sulawesi Barat. Dalam menentukan model terbaik dari regresi data panel, digunakan Uji Chow, Uji Hausman, dan Uji Lagrange Multiplier.

Uji Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik dilakukan untuk memastikan syarat dari analisis regresi data panel yang dilakukan sudah memenuhi syarat. Uji normalitas untuk memastikan data berdistribusi normal. Uji multikolinearitas untuk memastikan tidak ada gejala multikolinearitas antarvariabel bebas. Uji heteroskedastisitas untuk memastikan tidak ada gejala heteroskedastisitas. Uji autokorelasi untuk memastikan tidak ada gejala autokorelasi.

Hasil uji JB menunjukkan bahwa nilai *probability*-nya sebesar $0,146 > 0,05$ yang menandakan bahwa residual data berdistribusi normal. Hasil uji multikolinearitas, yakni dengan melihat korelasi antarvariabel bebas, korelasi antarvariabel bebas semua di bawah 0,80 yang berarti bahwa tidak ada gejala multikolinearitas. Meneliti gejala heteroskedastisitas dilakukan dengan uji Glejser,

berdasarkan uji yang dilakukan diperoleh informasi bahwa semua nilai probabilitas statistiknya di atas signifikansi alfa 5 persen (0,215), sehingga tidak ada gejala heteroskedastisitas.

Uji Chow

Uji Chow merupakan pengujian untuk menentukan model yang terbaik antara *Common Effect Model* (CEM) atau *Fixed Effect Model* (FEM) yang paling tepat digunakan untuk mengestimasi. Jika hasil pengolahan data nilai *p-value* lebih kecil dari nilai *alpha* 0,05 (5 persen), maka model yang dipilih adalah FEM, jika sebaliknya maka model yang dipilih adalah CEM. Hasil pengolahan menunjukkan nilai *probability* sebesar $0,000 < 0,05$ yang menandakan bahwa model yang terbaik adalah FEM.

Uji Hausman

Uji Hausman merupakan pengujian statistik untuk menentukan model yang terbaik adalah *Fixed Effect Model* (FEM) atau *Random Effect Model* (REM). Jika *p-value* lebih kecil dari *alpha* 0,05 (5 persen) berarti bahwa model yang terbaik adalah FEM, jika sebaliknya maka model terbaik adalah REM. Hasil pengolahan menunjukkan bahwa nilai probabilitas $0,000 < 0,05$ yang menandakan bahwa model yang terbaik adalah FEM.

Uji Lagrange Multiplier

Berdasarkan dua uji yang dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa model yang terbaik adalah FEM, sehingga Uji Lagrange Multiplier tidak perlu lagi dilakukan karena kesimpulan akan tetap sama, yakni model terbaik adalah FEM. Berdasarkan Tabel 1, diperoleh informasi bahwa dari model terbaik (FEM), diperoleh kesimpulan bahwa variabel yang signifikan memengaruhi kemiskinan adalah PDRB sektor pertanian, di mana nilai probabilitasnya di bawah nilai alfa 5 persen (0,0031). Ada pun variabel lain, seperti tingkat pengangguran terbuka, usia harapan hidup, dan rata-rata lama sekolah tidak memiliki pengaruh yang berarti terhadap kemiskinan. Terlihat dari probabilitasnya di atas alfa 5 persen semua.

Tabel 1. Hasil Regresi dengan *Fixed Effect Model* (FEM)

<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>Prob.</i>
C	-0,707808	5,701945	-0,124135	0.9018
PDRB_A	-1,756627	0,560446	-3,134338	0.0031
TPT	-0,041625	0,114551	-0,363371	0.7181
UHH	-0,001843	0,000989	-1,863215	0.0691
RLS	-0,376130	0,337404	-1,114775	0.2710
<i>R-squared</i>				0,646241
<i>F-statistic</i>				453,5102
<i>Prob(F-statistic)</i>				0,000000
<i>Durbin-Watson stat.</i>				0,787026

Hasil regresi dengan *fixed effect model* (Tabel 1) menunjukkan bahwa ada pengaruh negatif dan signifikan PDRB sektor pertanian terhadap kemiskinan di Sulawesi Barat, artinya semakin besar PDRB sektor pertanian maka akan signifikan menurunkan kemiskinan. Hasil ini sesuai dengan penelitian Anggraini & Pujiati (2022), namun berbeda dari kajian Andira (2022).

Hasil analisis regresi data panel dengan *fixed effect model* (Tabel 1) menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang berarti TPT terhadap kemiskinan di Sulawesi Barat. Hal ini menegaskan bahwa meskipun Sulawesi Barat TPT-nya relatif rendah tetapi rata-rata pendapatan masih relatif rendah juga, disebabkan karena mayoritas masyarakat yang bekerja ada pada sektor informal yang rata-rata pendapatannya jauh di bawah UMP. Kesimpulan temuan ini sesuai dengan penelitian Iskandar dan Subekan (2016), tetapi berbeda dengan temuan Sari (2021).

Hasil regresi data panel (Tabel 1) menunjukkan bahwa UHH tidak memiliki pengaruh yang berarti terhadap kemiskinan di Sulawesi Barat. UHH di Sulawesi Barat belum menggambarkan produktivitas masyarakat secara nyata karena lapangan pekerjaan yang tersedia didominasi oleh

sektor informal yang rata-rata pendapatannya rendah. Kesimpulan ini sesuai dengan hasil penelitian Pramesti dan Bendesa (2018) serta Islami dan Anis (2019) yang menyatakan bahwa tidak ada pengaruh berarti UHH terhadap kemiskinan, berbeda dengan kajian Tombolotutu, dkk. (2018) serta Ginting (2022) yang menyatakan bahwa ada pengaruh signifikan usia harapan hidup terhadap kemiskinan.

Hasil regresi data panel (Tabel 1) menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh signifikan RLS terhadap kemiskinan di Sulawesi Barat. Pendidikan yang tinggi belum mencerminkan pendapatan yang tinggi pula di Sulawesi Barat, berdasarkan data Sakernas BPS Provinsi Sulawesi Barat (2024) bahwa rata-rata pendapatan jika pendapatan semakin tinggi juga akan lebih tinggi, akan tetapi jumlah pengangguran di Sulawesi Barat justru didominasi oleh pendidikan SMK dan perguruan tinggi, yang berarti bahwa ketersediaan lapangan pekerjaan belum cukup memadai untuk mengakomodasi masyarakat dengan pendidikan tinggi. Kesimpulan ini sesuai dengan penelitian Choirur (2021) yang menyatakan bahwa rata-rata lama sekolah tidak memiliki pengaruh yang berarti terhadap kemiskinan. Berbeda dengan hasil penelitian Susanto dan Pangesti (2019) serta Sudaryati, dkk. (2021) yang menyimpulkan bahwa rata-rata lama sekolah memiliki pengaruh yang berarti terhadap kemiskinan.

IMPLIKASI KEBIJAKAN

Saran yang bisa diberikan terkait temuan penelitian ini, seperti perlunya dilakukan upaya hilirisasi produk pertanian agar lebih meningkatkan nilai tambah, tidak hanya dijual mentah saja tetapi bisa diolah menjadi barang setengah jadi atau barang jadi kemudian dijual ke luar negeri atau provinsi lain. Upaya lain adalah berupa peningkatan produktivitas dengan berbagai cara, seperti membangun infrastruktur penunjang, penerapan teknologi modern, dan sebagainya. Terkait kondisi lapangan pekerjaan yang didominasi oleh sektor informal dengan pendapatan yang rendah, perlu peningkatan kualitas produksi dengan berbagai pelatihan keterampilan serta penciptaan lapangan pekerjaan formal yang lebih tinggi rata-rata pendapatannya.

Saran bagi penelitian selanjutnya adalah perlu kajian mendalam mengenai sektor-sektor informal di Sulawesi Barat. Perlu memetakan kebutuhan, tantangan, serta peluang dari sektor informal, sehingga diharapkan bisa menjadi keunggulan Sulawesi Barat.

KESIMPULAN

Kemiskinan sejak tahun 2015 hingga 2020 di Sulawesi Barat konsisten mengalami penurunan, setelah tahun 2020 hingga tahun 2024 hampir semua kabupaten mengalami peningkatan, termasuk total provinsi. Penelitian ini menggunakan analisis regresi data panel yang melihat series data tahunan dan individual. Berdasarkan kajian yang dilakukan mengenai kemiskinan di Provinsi Sulawesi Barat dan determinannya, diperoleh kesimpulan bahwa secara simultan minimal ada satu variabel bebas yang memiliki pengaruh signifikan terhadap kemiskinan. Adapun secara parsial, PDRB sektor pertanian memiliki pengaruh yang cukup berarti terhadap kemiskinan, sedangkan TPT, UHH, dan RLS tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap kemiskinan. Koefisien determinasi (R^2) mencapai 64,62 persen menunjukkan variabel bebas cukup kuat menjelaskan variabel terikat.

PDRB sektor pertanian atas dasar harga konstan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemiskinan di Sulawesi Barat disebabkan oleh setiap nilai tambah dari sektor ini langsung dirasakan oleh masyarakat kategori menengah ke bawah, di mana lapangan usaha utama mereka adalah pada sektor pertanian. Sehingga, ketika nilai tambah sektor pertanian meningkat maka akan menurunkan kemiskinan secara signifikan, sebaliknya jika PDRB sektor pertanian menurun maka akan mengakibatkan kemiskinan meningkat secara signifikan.

Kemiskinan di Sulawesi Barat tidak dipengaruhi secara signifikan oleh TPT, UHH, dan RLS. TPT Sulawesi Barat sudah cukup rendah, yakni di bawah angka nasional dan cukup konsisten mengalami penurunan, tetapi tidak turut menurunkan kemiskinan secara signifikan karena lapangan pekerjaan di Sulawesi Barat masih didominasi oleh sektor informal yang rata-rata pendapatannya jauh di bawah UMP Sulawesi Barat. UHH di Sulawesi Barat cukup konsisten mengalami peningkatan di semua kabupaten, tetapi tidak menurunkan kemiskinan secara signifikan karena dimensi kesehatan masyarakat yang diukur dari UHH tidak cukup membantu mengoptimalkan produktivitas masyarakat. RLS pun begitu, yakni tidak cukup membantu menurunkan kemiskinan karena sedianya

semakin tinggi pendidikan maka akan meningkatkan pendapatan juga, tetapi Sulawesi Barat didominasi sektor informal sehingga tenaga kerja yang terserap masih didominasi oleh pekerja dengan pendidikan yang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

Books:

- Ghozali, Imam. (2018). Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 25. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Hsiao, C. (2022). Analysis of panel data (No. 64). Cambridge university press.
- Ismail Hasang, S. E., & Nur, M. (2020). Perekonomian Indonesia. Ahlimedia Book.
- Todaro, M.P. dan Smith, S. (2013). Pembangunan Ekonomi. Edisi 11. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Todaro, M.P. dan Smith, S. (2015). Economic Development, Pearson Education Limited, London.

Book Chapters:

- Nurjanna Ladjin, S. E. (2020). Antara Sektor Pertanian dan Pembangunan. Book Chapter, 31.
- Sekretariat Daerah Provinsi Sulawesi Barat. (2010). Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah Provinsi Sulawesi Barat 2010-2025. Mamuju.

Journal Articles:

- Anggraini, H. Y., & Pujiati, A. (2022). The Influence of the Tourism Sector and GRDP on Poverty. Efficient: *Indonesian Journal of Development Economics*, 5(2), 174-181.
- Badu, R. R., Canon, S., & Akib, F. H. Y. (2020). The impact of economic growth and unemployment rate on poverty in Sulawesi. *Jambura Equilibrium Journal*, 2(1).
- Choirur, R. (2021). The effect of education and unemployment on poverty in Jambi Province. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 19(01), 31-43.
- Ginting, A. L. (2020). Dampak Angka Harapan Hidup dan Kesempatan Kerja Terhadap Kemiskinan. *EcceS (Economics, Social, and Development Studies)*, 7(1), 42-61.
- Hanifah, S., & Hanifa, N. (2021). Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Upah Minimum, Dan Pengangguran Terhadap Kemiskinan Di Kabupaten Lamongan. *Independent: Journal of Economics*, 1(3), 191-206.
- Hilmi, H., Nasir, M., Ramlawati, R., & Peuru, C. D. (2022). Pengaruh Jumlah Penduduk dan Pengangguran Terhadap Tingkat Kemiskinan di Kabupaten Tolitoli. *GROWTH Jurnal Ilmiah Ekonomi Pembangunan*, 1(1), 20-27.
- Isa, D. P., Arham, M. A., & Dai, S. I. (2019). Effects of capital expenditures, development index and unemployment on poverty in Gorontalo Province. *Jambura Equilibrium Journal*, 1(1).
- Iskandar, A., & Subekan, A. (2016). Analisis Determinan Kemiskinan di Sulawesi Selatan (Determinant Analysis of Poverty in South Sulawesi). *Jurnal Tata Kelola & Akuntabilitas Keuangan Negara*, 2, 1-25.
- Islami, N., & Anis, A. (2019). Pengaruh upah minimum provinsi, pendidikan dan kesehatan terhadap kemiskinan di Indonesia. *Jurnal kajian ekonomi dan pembangunan*, 1(3), 939-948.
- Pramesti, N. A. T., & Bendesa, I. K. G. (2018). Pengaruh Faktor Sosial Ekonomi terhadap Kemiskinan di Provinsi Bali. *E-Jurnal EP Unud*, 7(9), 1887-1917.
- Prasetyoningrum, A. K., & Sukmawati, U. S. (2018). Analisis pengaruh Indeks Pembangunan Manusia (IPM), pertumbuhan ekonomi dan pengangguran terhadap kemiskinan di Indonesia. *Equilibrium: Jurnal Ekonomi Syariah*, 6(2), 217-240.
- Probosiwi, R. (2016). Unemployment and its influence on poverty level. *Jurnal Penelitian Kesejahteraan Sosial*, 15(2), 89-100.
- Sandira, N. F. A. (2022). The Effect of Population and GRDP and Poverty on Economic Growth in Makassar City. *Journal of Business Issues*, 1(2), 109-117.
- Sari, Y. A. (2021). Pengaruh Upah Minimum Tingkat Pengangguran Terbuka dan Jumlah Penduduk Terhadap Kemiskinan di Provinsi Jawa Tengah. *Equilibrium*, 10(2), 121-130.

- Sayifullah, S., & Gandasari, T. R. (2016). Pengaruh indeks pembangunan manusia dan pengangguran terhadap kemiskinan di Provinsi Banten. *Jurnal Ekonomi-Qu*, 6(2).
- Siyon, P., Adegoriola, A. E., & Adolphus, J. A. (2016). Unemployment and inflation: Implication on poverty level in Nigeria. *Journal of Development and Society*, Vol. 3, No. 4 (10 November 2016): pp. 17-45.
- Sudaryati, S., Ahmad, A. A., & Suprpto, S. (2021). The Effect of Average Length of Schooling, Life Expectancy and Economic Growth on Poverty in Banjarnegara Regency 2005-2019. *Eko-Regional: Jurnal Pembangunan Ekonomi Wilayah*, 16(1).
- Thahir, M. I., Semmaila, B., & Arfah, A. (2021). Pengaruh pertumbuhan ekonomi, pendidikan dan kesehatan terhadap kemiskinan di kabupaten takalar. *Journal of Management Science (JMS)*, 2(1), 61-81.
- Tombolotutu, A. D., Djirimu, M. A., Lutfi, M., & Anggadini, F. (2018, May). Impact of life expectancy, literacy rate, opened unemployment rate and gross domestic regional income per capita on poverty in the districts/city in Central Sulawesi Province. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 157, No. 1, p. 012058)*. IOP Publishing.

Conference Proceedings:

- Agung, A. I., & Budiarti, W. (2022, November). Determinan Kemiskinan di DI Yogyakarta Tahun 2011-2020. In Seminar Nasional Official Statistics (Vol. 2022, No. 1, pp. 343-352).

Online Sources:

- BPS Provinsi Sulawesi Barat. (2024). Persentase Penduduk Miskin Menurut Kabupaten di Sulawesi Barat. Diakses melalui sulbar.bps.go.id pada Sabtu, 1 Juni 2024.
- Badan Pusat Statistik. (2024). Konsep Definisi Kemiskinan. Diakses melalui bps.go.id pada Ahad, 2 Juni 2024.
- Unesco. (2017). World Poverty Could Be Cut in Half if All Adults Completed Secondary Education. Montreal Quebec: Unesco Institute for Statistic.
- Khokhar, T. (2017). A crisis in learning: 9 charts from the 2018 World Development Report. Washington DC: World Bank.

NOWCASTING JUMLAH PENUMPANG UDARA DI KABUPATEN BERAU MENGGUNAKAN INDEKS GOOGLE TRENDS

(*Nowcasting Number of Air Passengers in Berau Regency With Google Trends Index*)

Muhammad Rizki Yudistira¹

BPS Kabupaten Berau¹

E-mail: mr.yudistira@bps.go.id

ABSTRAK

Transportasi udara memainkan peran penting dalam mendukung pembangunan ekonomi dan sektor pariwisata di Kabupaten Berau. Namun, ketersediaan data resmi jumlah penumpang dari BPS memiliki jeda waktu publikasi sekitar 30 hari, sehingga menyulitkan pengambilan keputusan berbasis data secara cepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model *nowcasting* berbasis *big data* menggunakan Indeks *Google Trends* (GTI) guna memperkirakan jumlah penumpang udara secara *realtime*. Dua metode *time series* diterapkan, yaitu SARIMAX dan Prophet, dengan memasukkan GTI sebagai variabel eksogen. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model Prophet yang menggabungkan GTI dan komponen hari libur memberikan performa terbaik, ditunjukkan oleh nilai RMSE, MAE, dan MAPE yang lebih rendah dibandingkan model SARIMAX. Model ini kemudian digunakan untuk *nowcasting* jumlah penumpang yang datang ke Bandara Kalimantan. Hasil *nowcasting* menunjukkan estimasi jumlah penumpang pada April 2025 sebesar 18.494 orang dan Mei 2025 sebesar 11.945 orang. Temuan ini menunjukkan bahwa sumber data alternatif seperti Google Trends dapat mendukung statistik transportasi di wilayah dengan mobilitas dan aktivitas pariwisata yang tinggi.

Kata kunci: indeks google trends, *nowcasting*, penumpang udara, prophet, SARIMAX

ABSTRACT

Air transportation plays an important role in supporting economic development and the tourism sector in Berau Regency. However, the availability of official passenger data from BPS has a publication delay of approximately 30 days, making it difficult to make timely data-driven decisions. This study aims to develop a big data based nowcasting model using the Google Trends Index (GTI) to estimate the number of air passengers in realtime. Two time series methods are applied, namely SARIMAX and Prophet, by incorporating GTI as an exogenous variable. The evaluation results show that the Prophet model, which combines GTI and holiday components, provides the best performance, as indicated by lower RMSE, MAE, and MAPE values compared to the SARIMAX model. This model is then used for nowcasting the number of passengers arriving at Kalimantan Airport. The nowcasting results show that the estimated number of passengers in April 2025 is 18,494 people and in May 2025 is 11,945 people. These findings indicate that alternative data sources such as Google Trends can support transportation statistics in regions with high mobility and tourism activity.

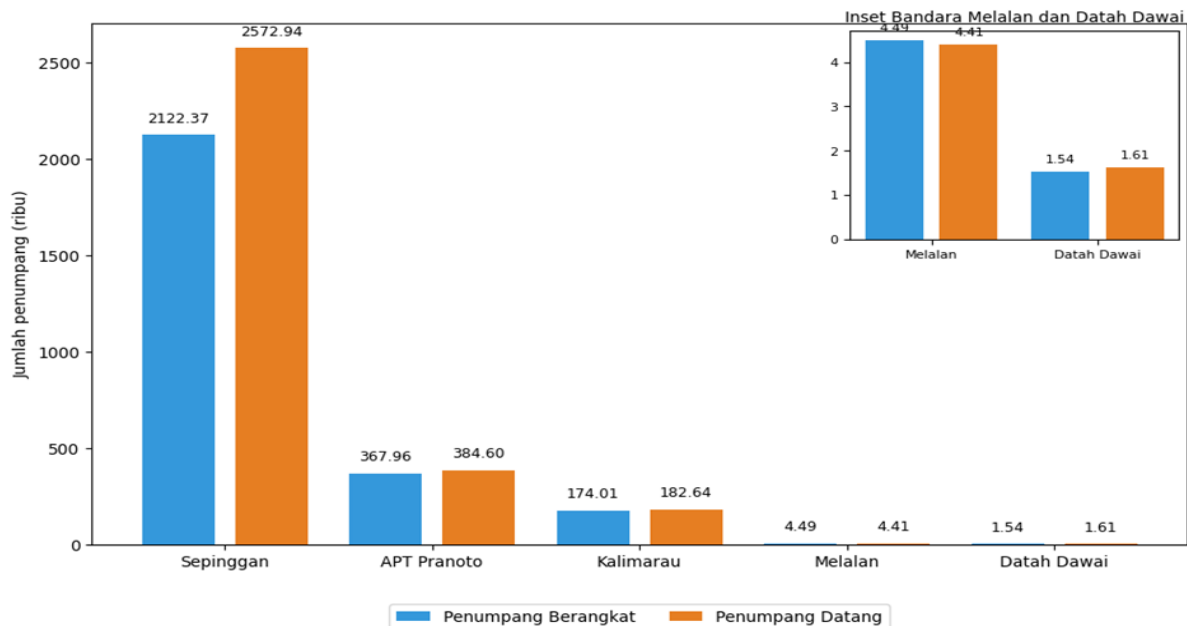
Keywords: google trends index, *nowcasting*, air passenger, prophet, SARIMAX

PENDAHULUAN

Transportasi udara memiliki peran penting bagi pembangunan ekonomi di Kabupaten Berau. Haryono dalam Husnina (2024) menjelaskan bahwa bandara merupakan katalisator pertumbuhan ekonomi dan pengembangan pariwisata. Selain itu, transportasi udara berkontribusi pada konektivitas dan mobilitas manusia. Kemudahan akses dan mobilitas ini mendorong penanaman modal serta meningkatkan kegiatan ekonomi (Chisan & Wijayanto, 2024). Utama (2021) juga menjelaskan bahwa jumlah penumpang pesawat dapat menjadi salah satu indikator pertumbuhan ekonomi dan berhubungan erat dengan pariwisata di suatu wilayah.

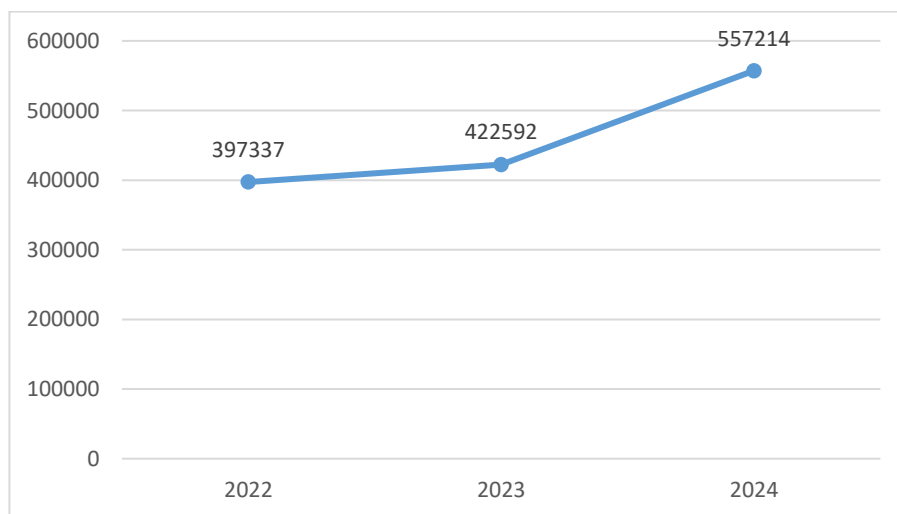
Kabupaten Berau memiliki aktivitas penerbangan yang tinggi melalui Bandara Kalimantan, salah satu bandara tersibuk di Kalimantan Timur. Bandara Kalimantan tercatat sebagai bandara tersibuk ketiga setelah Bandara Sepinggan dan APT Pranoto, yang merupakan jalur angkutan udara utama di Kalimantan Timur. Pada tahun 2023, Bandara Kalimantan melayani 174.006 penumpang yang berangkat. Angka ini menunjukkan peningkatan signifikan dibandingkan 117.875 penumpang yang

tercatat pada tahun 2022 (BPS, 2024). Sementara itu, jumlah penumpang datang di Bandara Kalimantan pada tahun 2023 mencapai 182.664 penumpang, meningkat dari 116.953 penumpang pada tahun 2022 (BPS, 2024).



Gambar 1. Jumlah Penumpang Udara Berangkat dan Datang di Provinsi Kalimantan Timur, Tahun 2023.

Kabupaten Berau dikenal sebagai salah satu destinasi wisata unggulan di Kalimantan Timur, dengan jumlah kunjungan wisatawan yang terus menunjukkan tren peningkatan dari tahun ke tahun. Pada 2022, tercatat sebanyak 397.337 wisatawan berkunjung ke wilayah ini, kemudian naik sebesar 6 persen menjadi 422.592 pada 2023, dan terus meningkat signifikan hingga mencapai 557.214 wisatawan pada 2024 (BPS, 2025). Pertumbuhan kunjungan tersebut berpotensi besar dalam mendorong peningkatan kesejahteraan masyarakat lokal melalui sektor pariwisata. Yasa (2015) dan Harahap (2020) menyatakan bahwa pariwisata mampu memperkuat pendapatan daerah serta meningkatkan pendapatan masyarakat secara langsung. Yasa (2015) menjelaskan bahwa banyaknya wisatawan berkontribusi terhadap peningkatan pendapatan asli daerah (PAD). Senada, Harahap (2020) menyebut bahwa pertumbuhan sektor pariwisata berdampak langsung terhadap pendapatan masyarakat, yang pada akhirnya turut mendorong peningkatan kesejahteraan.



Gambar 2. Jumlah Wisatawan di Kabupaten Berau, tahun 2022-2024.

Setiap bulan, BPS Kalimantan Timur merilis data jumlah penumpang udara sebagai salah satu indikator utama sektor transportasi, khususnya angkutan udara. Pada 2024, kontribusi sektor ini

terhadap PDRB Kalimantan Timur tercatat sebesar 1,48 persen. Namun demikian, terdapat jeda waktu selama 30 (tiga puluh) hari antara akhir bulan amatan dengan publikasi data resmi. Kondisi ini menyebabkan informasi jumlah penumpang belum dapat diakses secara *realtime*, sehingga menghambat respons cepat dalam pengambilan keputusan berbasis data.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk memperoleh data secara *realtime* adalah melalui Indeks *Google Trends*. Indeks ini telah banyak digunakan dalam berbagai studi untuk keperluan peramalan dan *nowcasting*. Bily (2024) menerapkan pendekatan ini untuk memperkirakan jumlah kedatangan penumpang di Bandara Komodo, sementara Febrian (2024) menggunakannya dalam prediksi wisatawan mancanegara di Bandara Kualanamu. Di Indonesia, Oktama (2021, 2022) memanfaatkan Indeks *Google Trends* untuk *nowcasting* penumpang kereta api dan pesawat, masing-masing di tingkat nasional dan Provinsi Bali. Gunawan (2023) juga mengadopsi metode serupa untuk memproyeksikan jumlah wisatawan di Yogyakarta.

Penelitian ini mengimplementasikan dua metode dalam *time series nowcasting*, yaitu *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Regressors* (SARIMAX) dan Prophet, untuk memperkirakan jumlah penumpang udara di Kabupaten Berau secara *realtime*. Pemilihan metode dilakukan berdasarkan karakteristik data dan tujuan analisis. SARIMAX dipilih karena merupakan model *time series* klasik yang *robust*. Model ini mampu menangkap pola tren, musiman, serta struktur *autocorrelation* dan *moving average*, serta fleksibel dalam mengintegrasikan variabel eksogen. Di sisi lain, Prophet dirancang untuk menangani data *time series* dengan dinamika dunia nyata, seperti keberadaan *outlier*, *missing values*, dan perubahan tren mendadak, misalnya akibat pandemi COVID-19. Keunggulan Prophet terletak pada kemudahannya dalam mengintegrasikan komponen musiman, hari libur, dan variabel eksogen tambahan (Prakoso et al., 2023).

METODE

Penelitian ini menggunakan dua jenis data utama, yaitu data statistik resmi jumlah penumpang udara yang diperoleh dari Berita Resmi Statistik (BRS) dan Indeks *Google Trends* (GTI). Untuk memperoleh variabel GTI yang paling representatif, dilakukan pengujian terhadap beberapa kata kunci yang relevan. Uji korelasi Pearson antara jumlah penumpang udara dan beberapa kandidat kata kunci seperti "Kalimmarau", "tiket pesawat Berau", "bandara Kalimmarau", "penerbangan Berau", "tiket Kalimmarau", "pulau Derawan", dan "pulau Maratua" dilakukan guna menentukan kata kunci yang paling optimal. Hasil pengujian tersebut ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Koefisien Korelasi antara Jumlah Penumpang Udara dan Indeks *Google Trends*

Kata Kunci	Koefisien Korelasi
Kalimmarau	0,426
tiket pesawat Berau	0,247
bandara Kalimmarau	-0,070
penerbangan Berau	-0,322
tiket Kalimmarau	-0,097
pulau Derawan	0,003
pulau Maratua	-0,017

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa kata kunci "Kalimmarau" memiliki koefisien korelasi positif tertinggi dengan jumlah penumpang udara (0,426). Hal ini mengindikasikan bahwa "Kalimmarau" adalah kata kunci yang paling relevan secara statistik dan memiliki hubungan searah yang kuat dengan fluktuasi jumlah penumpang udara di Bandara Kalimmarau, sehingga dipilih sebagai kata kunci utama dalam penelitian ini. Nilai GTI menggambarkan frekuensi pencarian kata kunci "Kalimmarau" di Google. Data yang digunakan mencakup periode dari Januari 2020 hingga Maret 2025.

Model SARIMAX

Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Regressors (SARIMAX) merupakan pengembangan dari ARIMA yang mengakomodasi efek musiman dan variabel eksternal (Nurtas et al., 2024). Variabel eksternal merujuk pada faktor yang memberikan dampak signifikan terhadap variabel dependen dan dapat meningkatkan akurasi peramalan (Chisan et al., 2024). Dalam penelitian ini, variabel eksternal yang digunakan adalah Indeks *Google Trends* (GTI), yang merepresentasikan volume pencarian terkait penerbangan ke Berau. GTI digunakan sebagai prediktor tambahan dalam model SARIMAX. Persamaan pada model SARIMAX adalah sebagai berikut:

$$\phi(B)\phi_p(B^s)(1 - B)^d(1 - B^s)^D Y_t = \delta + \beta \cdot GTI_t + \theta(B)\theta(B^s)e_t \dots\dots\dots (1)$$

Dimana,

- Y_t : jumlah penumpang udara yang datang di Bandara Kalimantan pada waktu t
- $\phi(B)$: AR *non seasonal*
- $\phi_p(B^s)$: AR *seasonal*
- $(1 - B)^d$: *differencing non seasonal*
- $(1 - B^s)^D$: *differencing seasonal*
- $\theta(B)$: MA *non seasonal*
- $\theta(B^s)$: MA *seasonal*
- GTI_t : Indeks *Google Trends* pada waktu t
- β : Parameter koefisien untuk GTI_t
- δ : intersep

Model Prophet

Prophet merupakan salah satu metode peramalan yang dikembangkan oleh Facebook (Taylor & Letham, 2018). Zhao (2018) menjelaskan bahwa Prophet mengadopsi *Generalized Additive Model (GAM)* untuk melakukan penyesuaian melalui *smoothing* dan peramalan. Model Prophet dalam penelitian ini mempertimbangkan tren *piecewise linear*, komponen musiman, serta hari libur nasional di Indonesia. Selain itu, model ini juga menyertakan variabel eksogen berupa Indeks *Google Trends*. Persamaan umum model Prophet yang disesuaikan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$Y(t) = g(t) + s(t) + h(t) + \beta_{GTI} \cdot GTI_t + \epsilon_t \dots\dots\dots (2)$$

dimana,

- $Y(t)$: jumlah penumpang udara yang datang di Bandara Kalimantan pada waktu t
- $g(t)$: komponen *trend*
- $s(t)$: komponen musiman
- $h(t)$: komponen hari libur
- β_{GTI} : koefisien regresi untuk variabel GTI
- GTI_t : nilai GTI pada waktu t
- ϵ_t : *error*

Penjelasan lebih lanjut untuk masing-masing komponen model adalah sebagai berikut:

a. Komponen Tren ($g(t)$)

Komponen tren ($g(t)$) dalam model Prophet merepresentasikan perubahan non-periodik dalam jumlah penumpang dari waktu ke waktu. Model ini menggunakan tren linier yang mengakomodasi titik-titik perubahan (*change points*), sehingga $g(t)$ membentuk fungsi *piecewise linear*. Persamaan yang merepresentasikan fungsi tren linier dengan *change points* mengacu pada formulasi dari Taylor & Letham (2018):

$$g(t) = (k + a(t)^T \delta)t + (m + a(t)^T \gamma) \dots\dots\dots (3)$$

dimana,

- k : laju pertumbuhan jumlah penumpang
- m : *offset* awal

- $a(t)$: vektor biner yang elemennya bernilai 1 jika waktu t berada setelah suatu *change point* tertentu dan 0 sebaliknya
- δ : vektor penyesuaian laju pertumbuhan pada setiap *change point*
- γ : vektor penyesuaian *offset* pada setiap *change point*

b. Komponen Musiman ($s(t)$)

Komponen musiman ($s(t)$) dalam model Prophet dimodelkan menggunakan deret Fourier untuk menangkap pola periodik dalam data, seperti siklus tahunan dalam jumlah penumpang udara. Frekuensi musiman yang digunakan dapat disesuaikan dengan konteks data, seperti musiman bulanan atau tahunan. Persamaan umum untuk $s(t)$ mengacu pada Taylor & Letham (2018):

$$s(t) = \sum_{n=1}^N \left(a_n \cos\left(\frac{2\pi n t}{P}\right) + b_n \sin\left(\frac{2\pi n t}{P}\right) \right) \dots\dots\dots(4)$$

dimana,

- P : periode waktu musiman
- N : jumlah istilah Fourier yang digunakan untuk mengaproksimasi pola musiman
- a_n, b_n : koefisien yang ditentukan oleh model yang menangkap amplitudo dan fase pola musiman

c. Komponen Hari Libur ($h(t)$)

Komponen hari libur ($h(t)$) dimodelkan sebagai sekumpulan variabel *regressor* terpisah, di mana setiap tanggal libur memiliki koefisien regresi yang berbeda. Jika ada L hari libur yang dipertimbangkan, maka $h(t)$ merepresentasikan kontribusi keseluruhan dari semua hari libur pada waktu t . Masing-masing kontribusi ini diestimasi langsung oleh model. Persamaan umum untuk $h(t)$ mengacu pada Taylor & Letham (2018):

$$h(t) = \mathbf{Z}(t)\kappa \dots\dots\dots(5)$$

dimana,

- $\mathbf{Z}(t)$: vektor biner berukuran L yang menunjukkan apakah waktu t bertepatan dengan salah satu hari libur yang ditentukan
- κ : vektor koefisien berukuran L yang merepresentasikan dampak spesifik setiap hari libur terhadap jumlah penumpang

Evaluasi Model

Pemilihan model terbaik dilakukan melalui evaluasi kinerja model. Evaluasi model dilakukan menggunakan *Root Mean Square Error* (RMSE), *Mean Absolute Error* (MAE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Persamaan pada ketiga evaluasi model adalah sebagai berikut:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - y_i)^2} \dots\dots\dots(6)$$

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |\hat{y}_i - y_i| \dots\dots\dots(7)$$

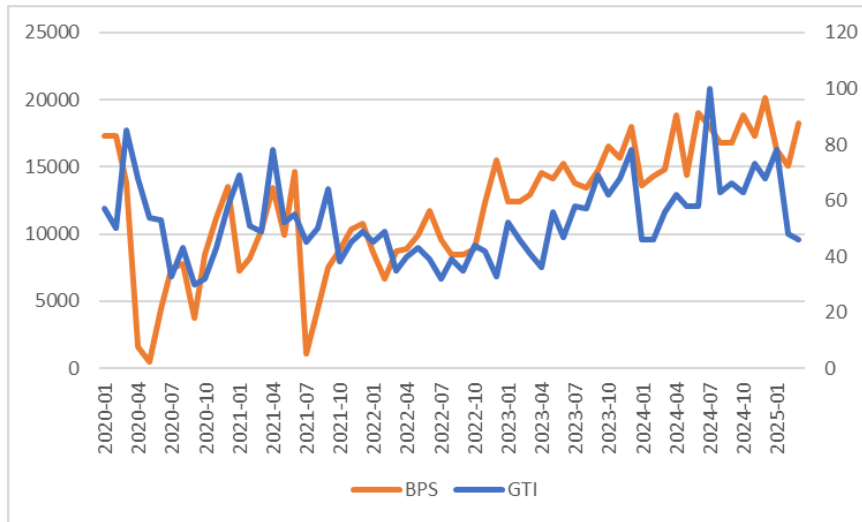
$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|\hat{y}_i - y_i|}{y_i} \dots\dots\dots(8)$$

Hasil dari pemodelan SARIMAX dan Prophet akan dibandingkan satu sama lain. Model yang memiliki nilai RMSE, MAE, dan MAPE terendah akan dipilih sebagai model terbaik untuk digunakan dalam proses *nowcasting*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Indeks Google Trend dan Penumpang Udara Bandara Kalimantan

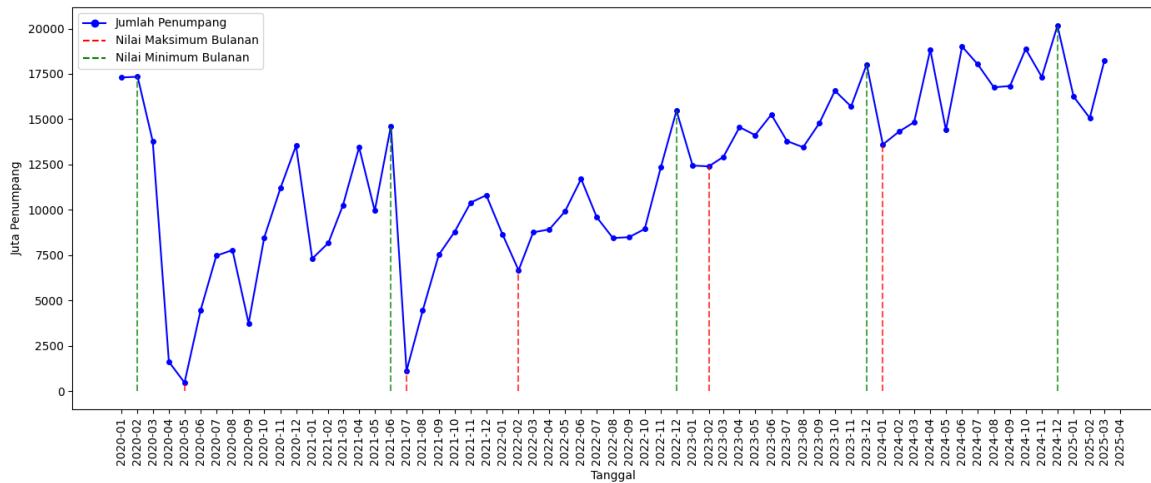
Untuk memahami hubungan antara jumlah penumpang udara dan aktivitas pencarian daring masyarakat, dilakukan visualisasi data *time series* antara jumlah penumpang yang datang ke Bandara Kalimantan dan Indeks *Google Trends* (GTI) selama periode Januari 2020 hingga Maret 2025. Hubungan keduanya divisualisasikan dalam Gambar 3 untuk mengamati pola keterkaitan yang mungkin terjadi selama periode pengamatan.



Gambar 3. Pergerakan Jumlah Penumpang Udara dan Indeks Google Trends, Tahun 2020-2025.

Berdasarkan gambar 3, terlihat bahwa terdapat kesamaan pola arah antara data jumlah penumpang udara dari BPS dan Indeks *Google Trends* (GTI). Secara statistik, korelasi Pearson antara jumlah penumpang dan pencarian daring dengan kata kunci "Kalimantaran" menunjukkan hubungan positif sedang dengan koefisien sebesar 0,426. Namun, ketidaksesuaian pola terlihat pada Maret 2020, di mana data BPS mencatat penurunan tajam jumlah penumpang, sementara nilai GTI justru mengalami peningkatan. Hal ini terjadi karena pada bulan Maret merupakan awal dilaksanakannya PSBB yang diakibatkan oleh pandemi COVID-19 yang terjadi di Indonesia.

Periode pandemi COVID-19 (2020–2021) menunjukkan pola menyimpang dan fluktuasi ekstrem dibandingkan tahun-tahun lainnya, akibat penerapan PSBB dan PPKM yang secara signifikan membatasi aktivitas penerbangan. Meskipun demikian, data dari periode tersebut tetap dimasukkan dalam proses pemodelan. Pertimbangan ini didasarkan pada kemampuan Prophet dalam mendeteksi dan mengakomodasi *change points*, yaitu titik perubahan tren yang signifikan. Hal ini memungkinkan model menyesuaikan diri terhadap dampak mendadak pandemi. Selain itu, penggunaan Indeks *Google Trends* (GTI) sebagai variabel eksogen membantu menangkap dinamika minat dan perilaku masyarakat selama pandemi, yang mencerminkan fluktuasi permintaan perjalanan udara (Wu et al., 2023; Llewellyn et al., 2023). Pendekatan serupa diterapkan pada model SARIMAX, di mana komponen ARIMA menangkap volatilitas melalui struktur *autoregressive*, *moving average*, dan *differencing* untuk menstabilkan tren. Interpretasi hasil pada periode ini dilakukan secara hati-hati mengingat kondisi pasar yang tidak biasa.

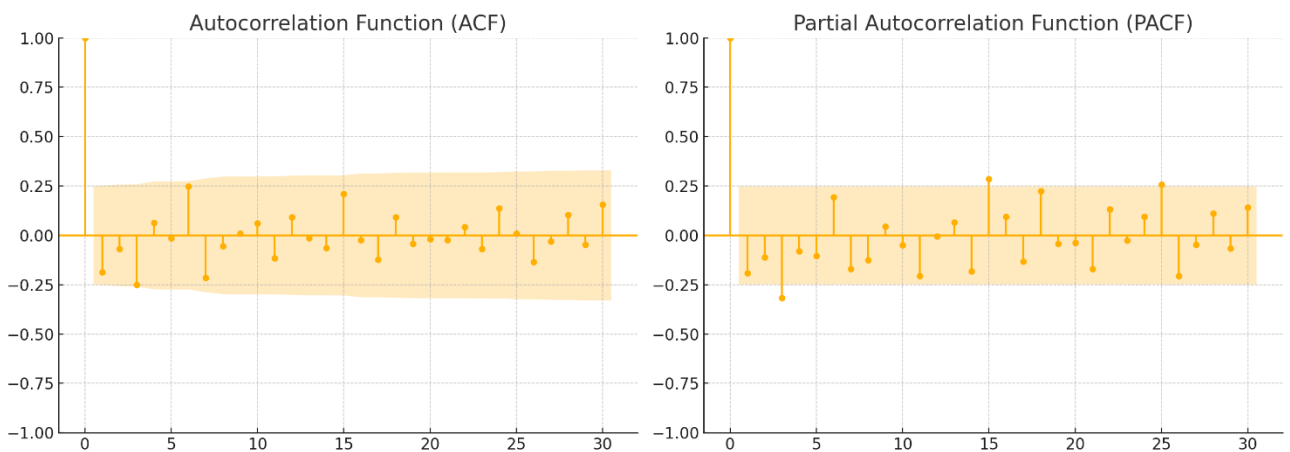


Gambar 4. Pola Musiman Penumpang Udara Bandara Kalimantan, Tahun 2020-2024.

Selain itu, pola musiman tahunan teridentifikasi pada jumlah penumpang pesawat, dengan puncak biasanya terjadi pada bulan Desember yang bertepatan dengan libur semester dan akhir tahun. Titik terendah umumnya tercatat pada bulan Januari hingga Februari. Namun, pola tersebut terganggu selama periode pandemi 2020–2021. Pada tahun 2020, titik tertinggi justru terjadi pada bulan Januari dan terendah pada Mei, sedangkan pada tahun 2021 puncaknya bergeser ke Juni dan titik terendah terjadi pada Juli. Kondisi ini disebabkan oleh pandemi COVID-19 dan penerapan kebijakan PSBB serta PPKM yang membatasi mobilitas masyarakat secara nasional.

Pemodelan dengan SARIMAX

Pemodelan dengan SARIMAX dilakukan dengan menambahkan variabel eksogen berupa Indeks *Google Trends* (GTI) ke dalam model SARIMAX. Sebelum pemodelan, dilakukan pemeriksaan pola *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF) terhadap variabel jumlah penumpang udara. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik ketergantungan jangka pendek (*autocorrelation*) maupun parsial (*partial autocorrelation*) yang relevan dalam data deret waktu.



Gambar 5. Plot ACF dan PACF jumlah penumpang udara Bandara Kalimantan.

Gambar 5 menunjukkan bahwa plot *Autocorrelation Function* (ACF) memiliki *spike* signifikan pada lag ke-1 dan meluruh secara bertahap, sedangkan plot *Partial Autocorrelation Function* (PACF) menunjukkan *spike* signifikan pada lag ke-1 dan ke-2, yang kemudian mengalami *cut-off*. Pola ini memberikan indikasi awal adanya komponen *autoregressive* (AR) dan *moving average* (MA) non-musiman dalam data. Selain itu, keberadaan *spike* signifikan pada lag ke-12 di kedua plot mengindikasikan adanya pola musiman tahunan yang kuat. Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, serta untuk menentukan struktur model yang optimal, dilakukan pengujian terhadap empat spesifikasi model SARIMAX, yaitu SARIMAX(0,1,1)(0,1,1)₁₂, SARIMAX(0,1,2)(0,1,1)₁₂,

SARIMAX(1,1,1)(0,1,1)₁₂, dan SARIMAX(1,1,1)(1,1,1)₁₂. Model terbaik dipilih berdasarkan dua metrik evaluasi, yaitu *Akaike Information Criterion* (AIC) dan *Bayesian Information Criterion* (BIC), yang digunakan untuk menilai keseimbangan antara *goodness of fit* dan kesederhanaan model, sehingga dapat menghindari *overfitting* dan menjaga kemampuan generalisasi model terhadap data baru.

Tabel 2. Pengujian Parameter model SARIMAX

Model	AIC	BIC
SARIMAX(0,1,1)(0,1,1) ₁₂	116,59	122,33
SARIMAX(0,1,2)(0,1,1) ₁₂	101,55	109,20
SARIMAX(1,1,1)(0,1,1) ₁₂	106,41	114,06
SARIMAX(1,1,1)(1,1,1) ₁₂	107,88	117,44

Hasil pengujian yang ditampilkan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa model SARIMAX(0,1,2)(0,1,1)₁₂ memberikan nilai AIC (101,55) dan BIC (109,20) terendah dibandingkan model-model kandidat lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa model tersebut memberikan keseimbangan terbaik antara akurasi prediksi dan kompleksitas parameter, menjadikannya sebagai pilihan paling optimal dalam penelitian ini (Box et al., 2015; Hyndman & Athanasopoulos, 2018).

Tabel 3. Estimasi dan Pengujian Parameter model SARIMAX

Variabel	Koefisien
d(log(GTI))	0,32
MA(1)	-0,46
MA(2)	-0,54
SAR(12)	-0,62

Selanjutnya, estimasi parameter model ditampilkan pada Tabel 3. Variabel eksogen d(log(GTI)) memiliki koefisien positif sebesar 0,32, yang mengindikasikan bahwa peningkatan pencarian daring terkait penerbangan cenderung diikuti oleh peningkatan jumlah penumpang. Komponen *moving average* MA(1) dan MA(2) masing-masing bernilai negatif -0,46 dan -0,54, sedangkan parameter musiman SAR(12) sebesar -0,62, menunjukkan adanya pola pelemahan musiman dalam model.

Pemodelan dengan Prophet

Pemodelan dengan model Prophet dilakukan dengan 3 (tiga) model berbeda. Model pertama memasukkan komponen hari libur nasional, model kedua menambahkan variabel eksogen berupa Indeks *Google Trends* (GTI), dan model ketiga menggabungkan keduanya. Dalam implementasinya, baik variabel jumlah penumpang udara maupun GTI ditransformasi menggunakan logaritma natural untuk menstabilkan varians dan melinierkan hubungan antarvariabel, sehingga dapat meningkatkan akurasi model.

Terkait penanganan hari libur, model Prophet secara otomatis mengintegrasikan hari libur nasional Indonesia melalui fitur bawaannya. Setiap tanggal libur dimodelkan sebagai variabel *dummy* terpisah, sehingga model mampu mengidentifikasi pengaruh spesifik dari masing-masing hari libur terhadap jumlah penumpang. Hasil evaluasi dari ketiga model disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pemodelan menggunakan Prophet.

Model	Evaluasi Model		
	RMSE	MAE	MAPE
Menggunakan hari libur	0,46	0,31	3,60
Menggunakan indeks google trend	0,47	0,31	3,65
Menggunakan indeks google trend dan hari libur	0,46	0,30	3,54

Berdasarkan tabel 4, diketahui bahwa model Prophet terbaik adalah model Prophet dengan kombinasi GTI dan hari libur, yang menunjukkan performa terbaik dengan RMS sebesar 0,46, MAE sebesar 0,30, dan MAPE sebesar 3,54 persen. Nilai MAPE ini mengindikasikan bahwa kesalahan prediksi rata-rata hanya sekitar 3,54% dari nilai aktual, yang berada dalam kategori akurasi sangat tinggi. Temuan ini konsisten dengan Prakoso (2023), yang melaporkan MAPE sebesar 4,62 persen, serta Oktavia (2024), yang memperoleh MAPE 0,81 persen untuk prediksi kualitas udara menggunakan *Prophet* dengan *extra regressor*.

Evaluasi Model

Setelah model terbaik dari SARIMAX dan Prophet diidentifikasi, dilakukan evaluasi komparatif menggunakan tiga metrik utama: *Root Mean Squared Error* (RMSE), *Mean Absolute Error* (MAE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Ringkasan hasil evaluasi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan model SARIMAX dan Prophet.

Model	Evaluasi Model		
	RMSE	MAE	MAPE
SARIMAX	1,44	0,67	7,59
Prophet	0,46	0,30	3,54

Berdasarkan tabel 5, model Prophet menunjukkan kinerja yang lebih unggul dibandingkan model SARIMAX, ditunjukkan oleh nilai RMSE, MAE, dan MAPE yang secara konsisten lebih rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa model Prophet mampu menghasilkan prediksi yang lebih akurat terhadap jumlah penumpang udara di Bandara Kalimantan.

Oleh karena itu, model Prophet dengan dua variabel eksogen yaitu Indeks *Google Trends* dan komponen hari libur nasional digunakan untuk melakukan *nowcasting*. Hasil *nowcasting* menunjukkan bahwa jumlah penumpang udara yang diperkirakan datang ke Bandara Kalimantan pada April 2025 adalah sebanyak 18.494 orang, dengan interval kepercayaan 95 persen antara 10.393 hingga 33.378 penumpang. Sementara itu, untuk Mei 2025, diperkirakan sebesar 11.945 penumpang, dengan interval kepercayaan 95 persen berkisar antara 6.672 hingga 21.112 penumpang.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan *nowcasting* berbasis *big data* seperti Indeks *Google Trends* dapat menjadi alternatif yang efektif untuk memperkirakan jumlah penumpang udara secara *realtime* di Kabupaten Berau, khususnya untuk mengatasi keterlambatan rilis data resmi. Dengan membandingkan dua metode peramalan deret waktu, yaitu SARIMAX dan Prophet, penelitian ini menemukan bahwa model Prophet yang menggabungkan variabel eksogen Indeks *Google Trends* dan komponen hari libur menghasilkan model terbaik, ditunjukkan oleh nilai RMSE, MAE, dan MAPE yang lebih rendah dibandingkan SARIMAX.

Hasil *nowcasting* yang dilakukan menunjukkan bahwa jumlah penumpang udara di Bandara Kalimantan pada bulan April dan Mei 2025 diperkirakan masing-masing sebesar 18.494 dan 11.945 penumpang. Temuan ini mendukung pemanfaatan sumber data alternatif seperti Indeks *Google Trends* dalam mendukung statistik transportasi, khususnya di daerah dengan dinamika pariwisata dan mobilitas yang tinggi seperti Kabupaten Berau. Ke depan, metode ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menguji kata kunci tambahan, memperpanjang rentang data, serta menggabungkan dengan variabel makroekonomi lainnya untuk meningkatkan akurasi prediksi dan mendukung pengambilan kebijakan berbasis data yang lebih responsif.

DAFTAR PUSTAKA

- Bily, S. I. (2024). *Pemanfaatan Google Trends dalam Nowcasting Jumlah Kedatangan Penumpang di Bandara Komodo Labuan Bajo*. *Jurnal Statistika Terapan* (ISSN 2807-6214), 4(2), 69-82.
- Box, G. E., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. (2015). *Time series analysis: forecasting and control*. John Wiley & Sons.
- BPS. (2023). *Kabupaten Berau Dalam Angka 2023*.
- BPS. (2023). *Statistik Transportasi Udara Provinsi Kalimantan Timur 2022*.
- BPS. (2024). *Kabupaten Berau Dalam Angka 2024*.
- BPS. (2024). *Statistik Transportasi Udara Provinsi Kalimantan Timur 2023*.
- BPS. (2025). *Kabupaten Berau Dalam Angka 2025*.
- Chisan, I. K., & Wijayanto, A. W. (2024, November). *Forecasting Jumlah Penumpang Pesawat Yogyakarta International Airport dengan Big Data Google Trends dan Variabel Makroekonomi untuk Mendukung Official Statistics*. In *Seminar Nasional Official Statistics* (Vol. 2024, No. 1, pp. 615-624).
- Febrian, M. Y., & Wijayanto, A. W. (2024, November). *Prediksi Jumlah Wisatawan Mancanegara Yang Masuk Melalui Bandara Kualanamu Menggunakan Big Data Google Trends*. In *Seminar Nasional Official Statistics* (Vol. 2024, No. 1, pp. 851-862).
- Indra Gunawan, Dwi Purnomo Putro, & Adhika Pramita Widyassari. (2023). *Can Google Trends (GT) be used to predict tourist arrivals?: FB Prophet Machine Learning (ML) for Predicting Tourist Arrivals*. *International Conference on Digital Advanced Tourism Management and Technology*, 1(1), 132-142. <https://doi.org/10.56910/ictmt.v1i1.57>
- Harahap, M. A., Alam, A. P., & Sari, D. P. (2020). *Pengaruh Kunjungan Wisatawan terhadap Kesejahteraan Masyarakat*. *Al-Kharaj: Jurnal Ekonomi, Keuangan & Bisnis Syariah*, 2(2), 220-229.
- Husnina, N., Afni, M., Utami, K. J., & Saksono, H. (2024). *Bandara dan Dinamika Penerbangan untuk Pengembangan Bisnis Kepariwisata di Kepulauan Lombok-Sumbawa*. *ALETHEIA: Jurnal Sosial & Humaniora, Inovasi, Ekonomi, dan Edukasi*, 1(2), 117-128.
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2018). *Forecasting: principles and practice*. OTexts.
- Llewellyn, M., Ross, G., & Ryan-Saha, J. (2023). *COVID-era forecasting: Google trends and window and model averaging*. *Annals of Tourism Research*, 103, 103660
- Nurtas, M., Zhantaev, Z., & Altaibek, A. (2024). *Earthquake time-series forecast in Kazakhstan territory: Forecasting accuracy with SARIMAX*. *Procedia Computer Science*, 231(2023), 353-358. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.12.216>
- Oktama, P. D. W. (2021, November). *Nowcasting Jumlah Penumpang Kereta Api di Indonesia Menggunakan Indeks Google Trends*. In *Seminar Nasional Official Statistics* (Vol. 2021, No. 1, pp. 958-967).
- Oktama, P. D. W. (2022). *Short-Term Forecasting of Air Travellers Outflows from Bali Using Web Search Data*. *Proceedings of The International Conference on Data Science and Official Statistics*, 2021(1), 448-457. <https://doi.org/10.34123/icdsos.v2021i1.122>
- Oktavia, F., & Witanti, A. (2024). *Implementasi Prophet Forecasting Model Dalam Prediksi Kualitas Udara Daerah Istimewa Yogyakarta*. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, 11(1).
- Prakoso, F. B., Darmawan, G., & Bachrudin, A. (2023). *Penerapan Metode Facebook Prophet Untuk Meramalkan Jumlah Penumpang Trans Metro Bandung Koridor 1*. *ARMADA: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 1(3), 133-147.
- Taylor, S. J., & Letham, B. (2018). *Forecasting at scale*. *The American Statistician*, 72(1), 37-45
- Utama, B. D. (2021). *Perkembangan Industri Penerbangan Dan Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia*. *Jurnal Ilmu Pemerintahan Suara Khatulistiwa*, 6(2), 213-223. <https://doi.org/10.33701/jipks.v6i2.1901>
- Wu, B., Wang, L., & Zeng, Y. R. (2023). *Interpretable tourism demand forecasting with temporal fusion transformers amid COVID-19*. *Applied Intelligence*, 53(11), 14493-14514
- Yasa, I. N. M. (2015). *Pengaruh jumlah kunjungan wisatawan, lama tinggal wisatawan dan tingkat hunian hotel terhadap Pendapatan Asli Daerah dan kesejahteraan masyarakat pada Kabupaten/Kota di Provinsi Bali*. *E-Jurnal Ekonomi Pembangunan Universitas Udayana*, 6(7), 165233.
- Zhao, N., Liu, Y., Vanos, J. K., & Cao, G. (2018). *Day-of-week and seasonal patterns of PM2.5 concentrations over the United States: Time-series analyses using the Prophet procedure*. *Atmospheric environment*, 192, 116-127.

Peramalan Jumlah Penumpang Pesawat Domestik di Bandara Udara Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggang Balikpapan dengan Ensembel Holt-Winters Exponential Smoothing

(Forecasting the Number of Domestic Aircraft Passengers at Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggang Balikpapan Airport with Holt-Winters Exponential Smoothing Ensemble)

Chintya Nurul Faizah¹, Dian Nurul Izzah², Salwa Jiran Afyah³, Mega Silfiani^{4*}

^{1,2,3,4}Program Studi Statistika, JSAD, FSTI, Institut Teknologi Kalimantan

E-mail: megasilfiani@lecturer.itk.ac.id

ABSTRAK

Peramalan jumlah penumpang pesawat domestik memegang peranan penting dalam mendukung efisiensi operasional dan perencanaan strategis di bandara. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan jumlah penumpang pesawat domestik di Bandara Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggang Balikpapan menggunakan metode *Holt-Winters Exponential Smoothing* serta pendekatan ensembel averaging. Data yang digunakan merupakan data bulanan jumlah penumpang domestik dari Januari 2018 hingga September 2023. Empat model Holt-Winters dengan variasi parameter smoothing dibangun untuk mendapatkan model terbaik berdasarkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Model 1 memberikan akurasi terbaik dengan nilai MAPE sebesar 6,17%. Selanjutnya, dilakukan peramalan menggunakan pendekatan ensembel averaging dari ke empat model, yang menghasilkan akurasi lebih tinggi dengan MAPE sebesar 5,64%. Temuan ini menunjukkan bahwa metode ensembel dapat meningkatkan akurasi peramalan dibandingkan penggunaan model tunggal. Dengan demikian, pendekatan ini dapat menjadi alternatif yang efektif untuk mendukung perencanaan operasional di sektor transportasi udara.

Kata kunci: *Ensembel Averaging, Holt-Winters, MAPE, Penumpang Pesawat, Peramalan*

ABSTRACT

Forecasting the number of domestic air passengers plays an important role in supporting operational efficiency and strategic planning at airports. This study aims to forecast the number of domestic air passengers at Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggang Balikpapan Airport using the Holt-Winters Exponential Smoothing method and the ensemble averaging approach. The data used are monthly data on the number of domestic passengers from January 2018 to September 2023. Four Holt-Winters models with variations in smoothing parameters were built to obtain the best model based on the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) value. The results showed that Model 1 provided the best accuracy with a MAPE value of 6.17%. Furthermore, forecasting was carried out using the ensemble averaging approach from the four models, which produced higher accuracy with a MAPE of 5.64%. These findings indicate that the ensemble method can improve forecasting accuracy compared to using a single model. Thus, this approach can be an effective alternative to support operational planning in the air transportation sector.

Keywords: *Air Passenger, Ensemble Averaging, Forecasting, Holt-Winters, MAPE*

PENDAHULUAN

Bandara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggang di Balikpapan telah menjadi salah satu pusat transportasi udara utama di wilayah Kalimantan Timur, Indonesia. Bandara ini berperan sebagai titik penghubung vital antara Kalimantan Timur dengan jaringan transportasi global. Mengingat pertumbuhan ekonomi yang pesat dan peningkatan mobilitas masyarakat yang

terus berkembang, peramalan jumlah penumpang pesawat menjadi sangat penting untuk mendukung kelancaran operasional dan perencanaan jangka panjang bandara (Hasan, S., 2016).

Peramalan jumlah penumpang pada bandara merupakan faktor krusial dalam perencanaan dan pengelolaan operasional sebuah bandara. Seiring dengan perkembangan ekonomi dan peningkatan mobilitas masyarakat, jumlah penumpang domestik di Bandara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggan mengalami fluktuasi yang signifikan. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode peramalan yang akurat guna memprediksi jumlah penumpang di masa depan, sehingga dapat mendukung perencanaan sumber daya, pengaturan jadwal penerbangan, serta pengelolaan fasilitas bandara secara efektif.

Banyaknya penumpang di bandara dapat berdampak signifikan terhadap kualitas layanan yang diberikan. Lonjakan jumlah penumpang yang tiba-tiba memerlukan tindakan antisipatif untuk menjaga kelancaran operasional dan kenyamanan bagi penumpang, terutama pada saat bandara mengalami kepadatan. Oleh karena itu, penting untuk memiliki sistem yang mampu memprediksi dan mengantisipasi kebutuhan sumber daya serta fasilitas yang diperlukan dalam situasi seperti ini (Dheviani, 2018).

Berdasarkan data yang diperoleh, jumlah penumpang pesawat terbang di Bandara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggan menunjukkan pola tren yang dipengaruhi oleh pola musiman. Dengan pola data tersebut, metode *Holt-Winters Exponential Smoothing* sangat cocok digunakan untuk meramalkan jumlah penumpang di masa yang akan datang. Meskipun terdapat berbagai metode peramalan lain yang bisa diterapkan pada pola data serupa, pemilihan *Holt-Winters Exponential Smoothing* didasarkan pada kesederhanaannya, kemudahan implementasinya dalam praktik, dan daya saingnya dibandingkan dengan model peramalan yang lebih kompleks.

Menurut Leutbecher dan Palmer (2008), perkembangan pemodelan dalam bidang peramalan deret waktu menunjukkan bahwa akurasi prediksi dapat ditingkatkan melalui penggabungan beberapa model daripada hanya mengandalkan satu model terbaik. Pendekatan ini dikenal dengan istilah ensembel, yaitu metode yang mengkombinasikan hasil prediksi dari beberapa model secara linier untuk memperoleh hasil peramalan yang lebih stabil dan akurat. Salah satu penerapan dari pendekatan ensembel dalam konteks deret waktu adalah *Holt-Winters Exponential Smoothing* ensembel. Metode ini menggabungkan output dari beberapa model *Holt-Winters Exponential Smoothing* yang berbeda, dengan tujuan mengurangi kelemahan dari masing-masing model individu. Dengan kata lain, ensembel ini mencoba memanfaatkan kelebihan dari berbagai model *Holt-Winters* untuk menghasilkan prediksi yang lebih andal.

Namun demikian, seperti halnya metode peramalan lainnya, *Holt-Winters Exponential Smoothing* memiliki keterbatasan, terutama dalam menghadapi pola data yang kompleks atau berubah secara dinamis. Setiap metode peramalan pasti menghasilkan tingkat kesalahan tertentu, sehingga penting untuk mengevaluasi kinerja model secara kuantitatif. Salah satu indikator evaluasi yang umum digunakan untuk menilai tingkat akurasi prediksi adalah *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). MAPE memberikan informasi tentang seberapa besar persentase rata-rata kesalahan absolut antara nilai aktual dan nilai hasil peramalan, sehingga sangat berguna dalam membandingkan performa berbagai model peramalan, termasuk model-model dalam pendekatan ensembel.

METODE

Peramalan (*forecasting*) adalah proses untuk memprediksi kejadian yang akan datang dengan menggunakan data yang telah terjadi sebelumnya (Purba, 2015). Berdasarkan jangka waktu, peramalan dibagi menjadi tiga kategori, yakni jangka pendek, menengah, dan panjang. Pemilihan metode peramalan sangat bergantung pada jenis pola data yang ada, seperti pola stasioner, tren, musiman, dan siklis (Makridakis, Wheelwright, & McGee, 1999). Dalam praktiknya, metode peramalan yang paling sering digunakan oleh perusahaan adalah metode statistik. Hal ini dikarenakan metode statistik mengandalkan analisis data historis, sehingga hasil peramalan lebih akurat dan sesuai dengan kondisi terkini. Metode peramalan statistik atau kuantitatif dapat dibagi menjadi tiga jenis, yaitu Metode Asosiatif (hubungan sebab-akibat), Peramalan Seri Waktu (*Time Series Forecasting*), dan Metode Proyeksi Trend dengan Regresi (Silitonga dkk., 2021). Peramalan

Seri Waktu (*Time Series Forecasting*) berfokus pada analisis hubungan antara variabel yang diprediksi dengan variabel waktu. Salah satu metode peramalan yang sering digunakan adalah *Holt-Winters Exponential Smoothing*.

Holt-Winters Exponential Smoothing

Metode *Holt-Winters Exponential Smoothing* merupakan teknik peramalan yang menggunakan tiga komponen pemulusan utama, yaitu level, tren, dan musiman, di mana masing-masing komponen memiliki parameter tersendiri. Metode ini terbagi menjadi dua jenis berdasarkan pola musimannya, yaitu aditif dan multiplikatif. Model aditif lebih sesuai digunakan ketika pola musiman dalam data tetap konstan meskipun waktu terus berjalan. Sementara itu, model multiplikatif diterapkan jika pola musiman dalam data menunjukkan peningkatan atau penurunan yang semakin besar seiring berjalannya waktu (Hamidah, Salam, & Susanti, 2017). Penelitian ini termasuk ke dalam *Holt-Winter’s Additive* karena pola musiman nya cenderung stabil. Persamaan dasar metode Holt-Winter’s Additive adalah sebagai berikut:

$$S_t = \alpha(X_t - I_{t-L}) + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}) \dots\dots\dots(1)$$

$$b_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1} \dots\dots\dots(2)$$

$$I_t = \gamma(X_t - S_t) + (1 - \gamma)I_{t-s} \dots\dots\dots(3)$$

$$F_{t+m} = S_t + mb_t + I_{t-L-s} \dots\dots\dots(4)$$

di mana :

- α : Konstanta pemulusan untuk data, $0 \leq \alpha \leq 1$
- β : Konstanta pemulusan untuk estimasi tren, $0 \leq \beta \leq 1$
- γ : Konstanta pemulusan untuk estimasi musiman, $0 \leq \gamma \leq 1$
- X_t : Data aktual pada periode t
- S_t : Nilai pemulusan eksponensial periode t
- b_t : Estimasi tren periode t
- I_t : Estimasi musiman periode t
- L : Panjang musiman
- t : Periode ke-t
- m : Banyaknya periode ke depan yang akan diramalkan.

Ensembel Averaging

Menurut Silfiani dan Suhartono (2012), peramalan dengan pendekatan *ensembel averaging* dilakukan menggunakan metode perataan, di mana hasil akhir peramalan diperoleh dengan menghitung rata-rata dari seluruh output model anggota ensembel. Jika terdapat k model dalam ensembel, maka solusi dari pendekatan ini diperoleh dengan cara merata-ratakan output dari k model tersebut.

$$f(\hat{Z}_t^{(N)}) = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \hat{Z}_t^{(k)}, \text{ dengan } k = 1, 2, \dots, N \dots\dots\dots(5)$$

Ukuran Akurasi Peramalan

Ukuran akurasi dari suatu model Holt-Winter’s Additive dalam penelitian ini menggunakan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Jika A_t merupakan nilai actual periode t dan F_t merupakan nilai peramalan periode t maka MAPE memiliki persamaan seperti (6):

$$MAPE = \frac{100\%}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \dots\dots\dots(6)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil dan pembahasan yang didapatkan untuk mengetahui peramalan jumlah penumpang pesawat di Bandara Sultan Aji Muhammad Sulaiman Balikpapan menggunakan metode Ensembel *Holt-Winter Exponential Smoothing* adalah sebagai berikut.

Eksplorasi data

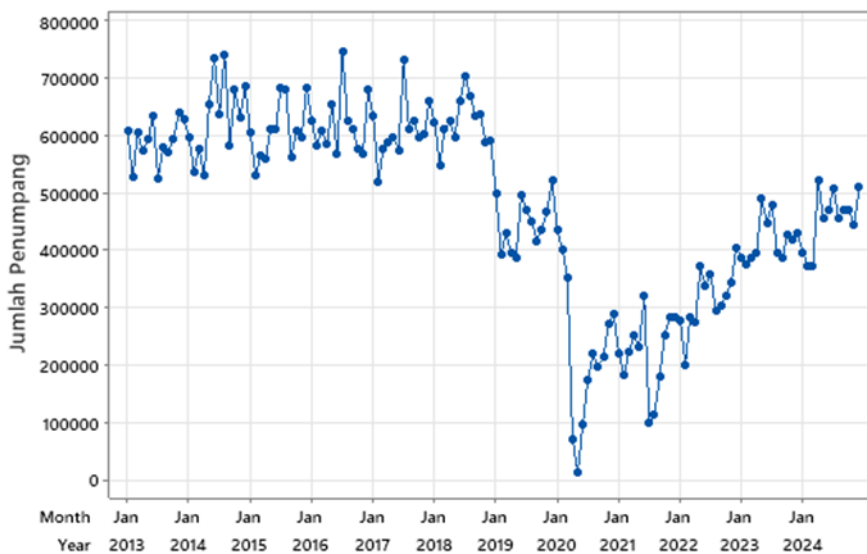
Adapun statistika deskriptif digunakan untuk mengetahui karakteristik dari data. Tabel 1 adalah statistika deskriptif dari jumlah penumpang pesawat Bandara Sultan Aji Muhammad Sulaiman Balikpapan.

Tabel 1. Statistika Deskriptif

Tahun	Mean	Stdev	Min	Maks
2013	590641,25	37395,73	526882,00	640467,00
2014	633219,16	70483,29	530073,00	742758,00
2015	606440,66	51670,17	530875,00	684721,00
2016	620121,00	53324,69	567219,00	748328,00
2017	610357,08	51815,08	519670,00	731257,00
2018	624327,00	41214,56	548927,00	703467,00
2019	447559,50	44698,47	388704,00	521518,00
2020	228250,75	130283,59	12737,00	435103,00
2021	220499,16	66866,01	100414,00	319967,00
2022	314490,00	54162,25	201014,00	404886,00
2023	418724,00	37930,26	375448,00	489867,00
2024	454601,00	50888,59	372113,00	523345,00

Berdasarkan analisis statistik deskriptif, jumlah rata-rata penumpang pesawat domestik berfluktuasi dari 2013 hingga 2024. Rata-rata tertinggi terjadi pada 2014 sebanyak 633.219 penumpang, sedangkan yang terendah pada 2021 sebanyak 220.499 penumpang. Variasi jumlah penumpang terlihat dari standar deviasi, dengan nilai tertinggi pada 2020 yaitu 130.283, mencerminkan ketidakstabilan yang besar, adanya penurunan signifikan dalam jumlah penumpang pada tahun 2020 kemungkinan diakibatkan oleh pandemi COVID-19. Jumlah minimum terendah terjadi pada 2020 sebanyak 12.737 penumpang, sedangkan jumlah maksimum tertinggi pada 2016 sebanyak 567.219 penumpang. Pada 2023 dan 2024, jumlah penumpang menunjukkan tren pemulihan dengan rata-rata masing-masing 418.724 dan 454.601 penumpang. Namun, standar deviasi yang masih tinggi menunjukkan adanya fluktuasi dalam jumlah penumpang. Secara keseluruhan, data ini mencerminkan dinamika perjalanan udara domestik dalam satu dekade terakhir.

Selanjutnya, dilakukan visualisasi data untuk mendapatkan gambaran umum mengenai jumlah penumpang pesawat domestik di Bandara Sultan Aji Muhammad Sulaiman dari Januari 2013 hingga Desember 2024 menggunakan plot time series sebagai berikut.



Gambar 2. Time series plot Jumlah Penumpang Pesawat Bandara Sultan Aji Muhammad Sulaiman Balikpapan

Berdasarkan Gambar 2. dapat diketahui bahwa data mengindikasikan adanya tren penurunan pada tahun 2020 yang kemungkinan diakibatkan oleh pandemi COVID-19. Selain itu, data mengidentifikasi pola musiman pada data jumlah penumpang pesawat di Bandara Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggang.

Peramalan Jumlah Penumpang Domestik

Dalam peramalan *Holt-Winter Exponential Smoothing* ini digunakan empat model yang masing-masing memiliki kombinasi nilai parameter yang berbeda, yaitu alpha (α) untuk *smoothing level*, beta (β) untuk *smoothing trend*, dan gamma (γ) untuk *smoothing seasonal*. Pemilihan empat model tersebut berdasarkan nilai MAPE terkecil dari pendekatan *trial-and-error* dengan percobaan α , β dan γ dari 0-1 dengan increment 0,1. Variasi nilai-nilai parameter ini bertujuan untuk mengeksplorasi perilaku model terhadap data dan mengidentifikasi konfigurasi yang memberikan hasil terbaik.

- **Model 1**

Menggunakan kombinasi parameter dengan nilai alpha (α) = 0,1, beta (β) = 0,8, dan gamma (γ) = 0,5. Nilai-nilai parameter yang relatif rendah untuk level dan seasonal memberikan bobot lebih besar pada data historis jangka panjang, sementara nilai tren yang tinggi memperkuat respons terhadap perubahan tren. Dari hasil evaluasi model diperoleh nilai MAPE sebesar 6,24%.

- **Model 2**

Menggunakan kombinasi parameter dengan nilai alpha (α) = 0,6, beta (β) = 0,6, dan gamma (γ) = 0,4. Dengan parameter sedang untuk semua komponen, model ini menjaga keseimbangan antara sensitivitas terhadap data terbaru dan kestabilan pola. Dari hasil evaluasi model diperoleh nilai MAPE sebesar 6,74%.

- **Model 3**

Menggunakan kombinasi parameter dengan nilai alpha (α) = 0,4, beta (β) = 0,8, dan gamma (γ) = 0,2. Konfigurasi ini memberikan fokus lebih kuat pada komponen tren dan memperhalus pengaruh musiman. Dari hasil evaluasi model diperoleh nilai MAPE sebesar 6,94%.

- **Model 4**

Menggunakan kombinasi parameter dengan nilai alpha (α) = 0,5, beta (β) = 0,6, dan gamma (γ) = 0,3. Parameter dengan nilai sedang ini dirancang untuk menyeimbangkan semua komponen smoothing. Dari hasil evaluasi model diperoleh nilai MAPE sebesar 7,45%.

Adapun perbandingan dari keempat model *Holt-Winter Exponential Smoothing* yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2:

Tabel 2. Perbandingan Model *Holt-Winter Exponential Smoothing*

Model	α	β	γ	MAPE
Model 1	0,1	0,8	0,5	6,24%
Model 2	0,6	0,6	0,4	6,74%
Model 3	0,4	0,8	0,2	6,94%
Model 4	0,5	0,6	0,3	7,45%

Holt-Winter's Exponential Smoothing Ensemble merupakan metode penggabungan hasil beberapa model *Holt-Winter's Exponential Smoothing* terbaik dengan mengkombinasikan output hasil ramalan model. Ensembel yang digunakan dalam analisis ini menggunakan ensembel averaging. Selanjutnya dilakukan peramalan untuk setiap model sebanyak 12 periode kedepan dengan menggunakan 4 model *Holt-Winter's Exponential Smoothing* yang telah dianalisis sebelumnya. Adapun hasil peramalan dari keempat model tersebut sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil peramalan setiap model

Periode	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
Januari 2024	385888	415792	384943	388836
Februari 2024	362556	372388	334736	338698
Maret 2024	412375	405821	376078	375473

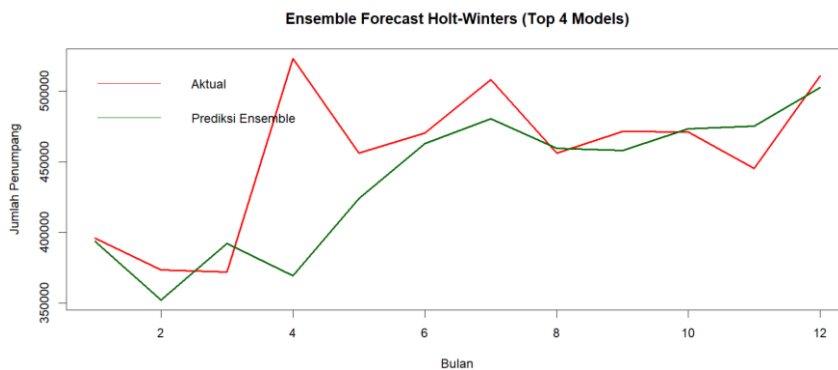
Periode	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
April 2024	417224	369445	346555	344543
Mei 2024	491633	407414	405031	391880
Juni 2024	489841	455198	465140	441893
Juli 2024	490409	494788	472398	464811
Agustus 2024	433022	487413	464065	453595
September 2024	433774	485508	459859	453013
Oktober 2024	465187	486175	478348	464815
November 2024	473233	477605	487319	462894
Desember 2024	500048	509330	514381	487052

Peramalan ensemble *averaging* dilakukan dengan menghitung rata-rata dari output anggota ensemble sehingga didapatkan hasil peramalan dari model ensemble. Berdasarkan persamaan 5 dapat diketahui bahwa metode ensemble yang dihasilkan dalam analisis ini adalah peramalan dengan hasil rata-rata ramalan setiap model *Holt-Winter's Exponential Smoothing*. Berikut adalah hasil peramalan dengan metode ensemble untuk data testing periode Januari 2024 hingga Desember 2024.

Tabel 4. Peramalan dengan metode Ensemble

Periode	Hasil Ensemble
Januari 2024	393865
Februari 2024	352094
Maret 2024	392437
April 2024	369442
Mei 2024	423990
Juni 2024	463018
Juli 2024	480601
Agustus 2024	459524
September 2024	458038
Oktober 2024	473631
November 2024	475263
Desember 2024	502703

Adapun nilai evaluasi model yang didapatkan berdasarkan hasil peramalan ensemble dengan data testing diperoleh hasil MAPE sebesar 5,64%. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan didapatkan plot *time series* dari nilai data aktual dan nilai data hasil prediksi ensemble sebagai berikut:



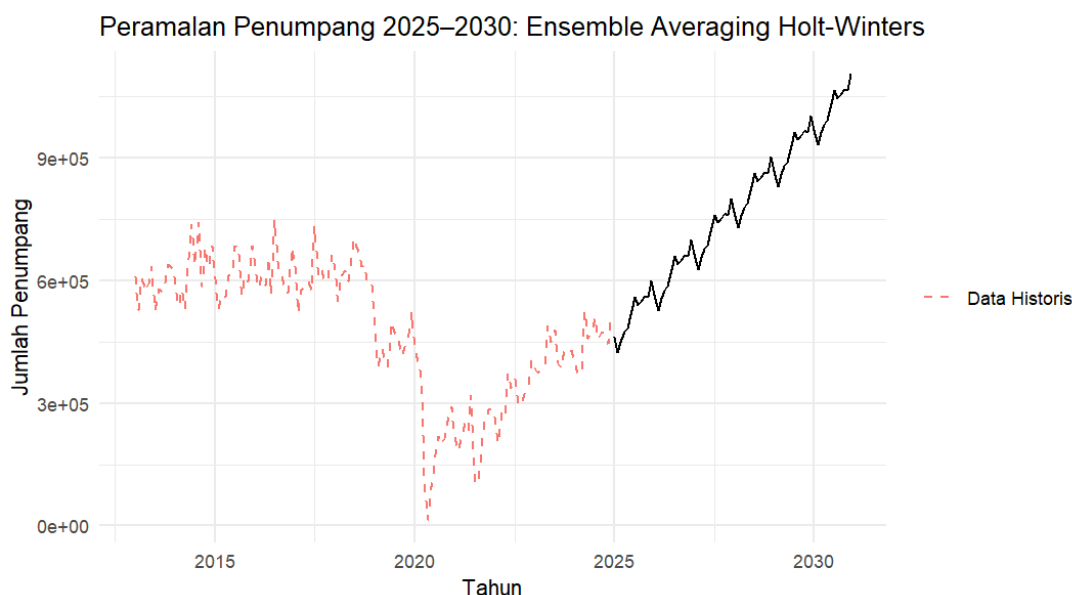
Gambar 3. Plot data aktual dengan data prediksi Ensemble

Adapun perbandingan dari keempat model *Holt-Winter Exponential Smoothing* yang digunakan dengan hasil prediksi ensembel dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5. Perbandingan evaluasi model

Model	MAPE
Model 1	6,24%
Model 2	6,74%
Model 3	6,94%
Model 4	7,45%
Model Ensembel	5,64%

Berdasarkan Tabel 5, dapat dilihat bahwa, nilai MAPE dari model ensembel adalah yang paling rendah di antara keempat model individual, yaitu sebesar 5,64%. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan ensembel mampu memberikan hasil prediksi yang lebih akurat dan stabil, karena menggabungkan kekuatan dari masing-masing model. Oleh karena itu, peramalan ke depan data jumlah penumpang pesawat di Bandara Sultan Aji Muhammad Sulaiman Balikpapan menggunakan model ensembel averaging. Berikut adalah *time series plot* hasil peramalan model ensembel averaging periode Januari 2025 sampai dengan Desember 2030.



Gambar 4. *Time series plot* peramalan ensemble *averaging* penumpang 2025-2030

Gambar 4 menyajikan hasil peramalan jumlah penumpang pesawat selama periode Januari 2025 hingga Desember 2030 berdasarkan pendekatan ensembel *averaging* dari empat model Holt-Winters dengan kombinasi parameter *smoothing level* (α), *trend* (β), dan *seasonal* (γ) yang berbeda. Secara umum, grafik menunjukkan adanya tren peningkatan yang stabil dan konsisten pada jumlah penumpang pesawat mulai awal tahun 2025 hingga akhir tahun 2030. Pola musiman yang berulang setiap tahun tetap terlihat pada periode prediksi, mengindikasikan bahwa karakteristik musiman historis tetap dipertahankan dalam hasil ramalan. Kenaikan jumlah penumpang tampak cukup tajam dibandingkan dengan periode sebelumnya, khususnya pasca-pandemi COVID-19 yang pada data historis memperlihatkan penurunan drastis di tahun 2020 dan awal 2021. Pemulihan yang terjadi sejak 2022 terus berlanjut dan diproyeksikan mengalami akselerasi dalam lima tahun ke depan.

Visualisasi ini menggarisbawahi pentingnya kesiapan infrastruktur dan kebijakan transportasi udara dalam mengantisipasi lonjakan permintaan. Kesesuaian pola antara data aktual dan hasil peramalan dalam periode historis menambah keyakinan terhadap reliabilitas pendekatan Holt-Winters ensembel yang digunakan. Dengan mempertahankan unsur musiman dan tren jangka panjang, pendekatan ini dianggap mampu menangkap dinamika sistematis dalam pola pergerakan penumpang secara lebih akurat.

IMPLIKASI KEBIJAKAN

Berdasarkan hasil peramalan jumlah penumpang pesawat untuk periode 2025–2030 yang menunjukkan tren peningkatan yang konsisten dan signifikan, terdapat sejumlah implikasi kebijakan strategis yang perlu dipertimbangkan oleh pemerintah, otoritas bandara, dan maskapai penerbangan. Peningkatan jumlah penumpang diproyeksikan akan menimbulkan tekanan terhadap kapasitas infrastruktur bandara yang ada. Oleh karena itu, kebijakan perlu diarahkan pada penguatan kapasitas melalui perluasan terminal, pembangunan landasan pacu tambahan, serta modernisasi sistem pengelolaan bagasi dan pelayanan penumpang berbasis teknologi. Selain itu, permintaan yang meningkat juga mendorong perlunya penyesuaian frekuensi dan distribusi rute penerbangan, termasuk pembukaan rute baru ke kawasan strategis, serta pengelolaan slot time yang lebih efisien untuk menghindari kepadatan operasional.

Seiring meningkatnya aktivitas penerbangan, aspek keamanan dan keselamatan juga menjadi perhatian utama. Dibutuhkan penguatan regulasi serta investasi dalam teknologi pengawasan dan sistem keamanan canggih di bandara, disertai pelatihan berkelanjutan bagi personel operasional. Untuk mendukung mobilitas penumpang secara lebih efisien, peningkatan konektivitas antarmoda menuju dan dari bandara menjadi prioritas, misalnya dengan integrasi sistem transportasi publik seperti kereta bandara, LRT, atau bus kota yang terhubung langsung dengan jadwal penerbangan.

Di sisi lain, pertumbuhan sektor penerbangan berpotensi menimbulkan dampak lingkungan, baik dalam bentuk peningkatan emisi gas rumah kaca maupun kebisingan. Oleh karena itu, kebijakan berbasis pembangunan berkelanjutan perlu diadopsi, termasuk penerapan konsep bandara hijau, efisiensi energi, dan pengelolaan limbah serta zonasi kebisingan.

KESIMPULAN

Model terbaik untuk meramalkan jumlah penumpang pesawat domestik di Bandara Sultan Aji Muhammad Sulaiman Balikpapan adalah model ensemble berbasis metode Holt-Winters Exponential Smoothing, dengan nilai MAPE sebesar 5,64%, lebih rendah dibandingkan empat model individu yang digunakan. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan ensemble mampu meningkatkan akurasi peramalan dengan menggabungkan keunggulan dari beberapa konfigurasi parameter smoothing. Peramalan untuk periode 2025–2030 menunjukkan tren peningkatan yang konsisten dalam jumlah penumpang, disertai pola musiman yang stabil setiap tahun. Temuan ini mengindikasikan bahwa permintaan terhadap layanan penerbangan domestik di kawasan ini akan terus tumbuh dalam lima tahun mendatang. Implikasi dari proyeksi ini menuntut kesiapan infrastruktur bandara dan kebijakan transportasi yang adaptif.

DAFTAR PUSTAKA

- Makridakis, S., Wheelwright, S.C. & McGee, V.E. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan*, Jilid 1. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Purba, A. (2015). Perancangan aplikasi peramalan jumlah calon mahasiswa baru yang mendaftar menggunakan metode single exponential smoothing (Studi kasus: Fakultas Agama Islam UISU). *Jurnal Riset Komputer*, 2(6), pp. 8-12.
- Silitonga, H.P., Situmorang, Y.S.W., Kinardi, C., Sinaga, Y.A., Sirait, Y.N.S., Zamili, Y.D.A. & Sitio, Z.E.P. (2021). *Penganggaran Perusahaan*. Yayasan Kita Menulis.
- Hamidah, S.N., Salam, N. & Susanti, D.S. (2017). Teknik peramalan menggunakan metode pemulusan eksponensial Holt-Winters. *Jurnal Matematika Murni dan Terapan "Epsilon"*, 7(2), pp. 26-33.
- Silfiani, M. (2012). Suhartono, Aplikasi Metode Ensemble untuk Peramalan Inflasi di Indonesia. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 171-176.
- Aryati, A., Purnamasari, I. & Nasution, Y.N. (2021). Peramalan dengan menggunakan metode Holt-Winters Exponential Smoothing. *Eksponensial*, 11(1), pp. 99-106.
- Kim, S. & Kim, H. (2016). A new metric of absolute percentage error for intermittent demand forecasts. *International Journal of Forecasting*, 32(3), pp. 669-679.
- Nurhamidah, N., Nusyirwan, N. & Faisol, A. (2020). Forecasting seasonal time series data using the Holt-Winters exponential smoothing method of additive models. *Jurnal Matematika Integratif*, 16(2), p. 151.

- Singgih, S. (2009). Metode Peramalan Bisnis Masa Kini dengan Minitab dan SPSS. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Hayatulah, G. E., Mahasari, J., Ihsan, M., Wicaksono, M. B., & Alhamda, S. (2023). Kebijakan Lingkungan dalam Menanggapi Permasalahan Perubahan Iklim di Indonesia: Sebuah Tinjauan Integratif. *Jurnal Birokrasi & Pemerintahan Daerah*, 5(2), 266-276.
- Krisma, A., Azhari, M., & WIdagdo, P. P. (2019). Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing Dan Triple Exponential Smoothing Dalam Parameter Tingkat Error Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dan Means Absolute Deviation (MAD). *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, 4(2), 81-87.
- Trihendradi, C. (2005). *Step by Step SPSS 13 Analisis Data Statistik*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Vimala, J., & Nugroho, A. (2022). Forecasting Penjualan Obat Menggunakan Metode Single, Double, Dan Triple Exponential Smoothing (Studi Kasus: Apotek Mandiri Medika). *IT-Explore: Jurnal Penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 1(2), 90-99.
- Mirdaolivia, M., & Amelia, A. (2021). Metode Exponential Smoothing untuk Forecasting Jumlah Penduduk Miskin di Kota Langsa. *Jurnal Gamma-PI*, 3(1), 47-52..