

MODEL OF MOVEMENT GENERATION AT SMKN-1 PALANGKA RAYA

MODEL BANGKITAN PERGERAKAN DI SMKN-1 PALANGKA RAYA

Tamara Apriliyana¹, Tarita Aprilani Sitinjak², Samuel Layang³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Teknik Bagunan, Jurusan Pendidikan Teknologi dan Kejuruan
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Palangka Raya

e-mail: tamaraapriyana02@gmail.com

ABSTRACT

Education is a primary need to be a necessity in creating prosperity and welfare of community life. There are traffic jams caused by the movement of generation in schools, one of which is the land use that causes generation at SMKN-1 Palangka Raya school on Tambun Bungai street in Palangka Raya City, the purpose of this study is to determine the model of movement generation at SMKN-1 Palangka Raya. Which later is expected to be used to estimate the number of people leaving the school in the future and as an anticipation of problems arising from the generation of travel. The research method uses a qualitative descriptive method by distributing questionnaires to respondents who do the generation at SMKN-1 Palangka Raya, with a total of 100 questionnaires distributed and school data. the results obtained. Using validity and reability instrument testing, correlation test with data analysis in the form of simple and multiple linear regression, t test, F test and coefficient of determination. The results of the analysis show that the most representative model for forecasting the generation of school movements of SMKN-1 Palangka Raya is $Y = 735.287 - 1.799 X_2 + 7.658 X_4$ R^2 of 0.783, where Y is the movement, X_2 is the number of students, and X_4 is the total number of teachers & employees. Factors that have a strong influence on the generation of movements at SMKN-1 Palangka Raya are the number of students (X_2) and the total number of teachers & employees (X_4).

Keywords: Model Movement Generation, Education

PENDAHULUAN

Transportasi adalah *derived demand* yang merupakan suatu permintaan yang bersifat turunan akibat adanya aktifitas ekonomi, sosial, budaya dan sebagainya. Pada kerangka makro ekonomi, transportasi adalah tulang punggung perekonomian baik di tingkat nasional, regional maupun lokal dalam wilayah perkotaan ataupun perdesaan. Jaringan jalan merupakan aset infrastruktur vital, yang harus dikelola dengan baik.

Dalam upaya mendukung proses pemenuhan kebutuhan tersebut, perlunya suatu sistem perencanaan sarana dan prasarana transportasi yang memadai. Karena karakteristik perjalanan setiap pelajar yang berbeda-beda. Pemilihan moda juga dapat mempengaruhi perjalanan pelajar (Muh.ilham, 2010).

Kegunaan model untuk mencerminkan dan menyederhanakan suatu realita secara terukur untuk mendapatkan tujuan tertentu, yaitu penjelasan dan pengertian yang lebih mendalam serta untuk kepentingan peramalan (Tamin, 2000). Sehingga dengan itu maka perencanaan transportasi kota yang sesuai pada kebutuhan perjalanan dan perlunya model bangkitan perjalanan (Nirwana Puspasari, 2016).

Terdapat permasalahan pada sekolah yang ditinjau, yaitu sekolah SMKN-1 Palangka Raya yang terletak di jalan Tambun Bungai Kota Palangka Raya. Terdapat permasalahan yang terbagi atas dua, yaitu permasalahan eksem sekolah yang mana sekolah tersebut tidak memiliki trayek khusus hingga tiba di sekolah. Sehingga pengemudi kendaraan umum biasanya menurunkan siswa di ruas jalan Tambun Bungai. Hal ini berpotensi menimbulkan kemacetan di sepanjang jalan Tambun Bungai. Permasalahan intern sekolah seperti parkir yang tidak tertata dengan baik akan menghambat kelancaran kendaraan keluar masuk sekolah yang secara sistemik dapat berpengaruh pada kelancaran arus lalu lintas di luar atau sekitar sekolah. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui bagaimana model bangkitan pergerakan di SMKN-1 Palangka Raya dan mengetahui faktor yang paling mempengaruhi model bangkitan pergerakan di SMKN-1 Palangka Raya.

Maka hal pertama yang perlu dilakukan adalah menganalisis volume pergerakan dari dalam menuju ke luar sekolah, sehingga nantinya kita menemukan perhitungan untuk mengantisipasi agar kejadian serupa tidak terulang kembali. Maka dari itu penulis mengangkat topik penelitian dengan judul: **“MODEL BANGKITAN PERGERAKAN DI SMKN-1 PALANGKA RAYA”**.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi penelitian di SMKN-1 Palangka Raya di jalan Tambun Bungai, Kota Palangka Raya dengan cara membagikan kuisisioner kepada responden yang meninggalkan zona atau bangkit dari SMKN-1 Palangka Raya, sehingga dapat dilakukan analisis bangkitan yang terjadi di lokasi tersebut.

Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian deskriptif kuantitatif pada menggunakan analisis statistik deskriptif. Data yang diperoleh dengan menyebarkan kuisisioner kepada responden dengan daftar pernyataan mengenai moda perjalanan, tujuan perjalanan selanjutnya, dan biaya rata-rata perjalanan perminggu yang dilakukan. populasi yang digunakan merupakan seluruh pengguna kendaraan ataupun pejalan kaki yang meninggalkan atau bangkit dari Sekolah SMKN-1 Palangka Raya dengan jumlah populasi dalam penelitian ini data sekolah sebanyak 1289 pada tahun 2022/2023 (Sumber data dari SMKN-1 Palangka Raya). Dari hasil perhitungan dengan menggunakan rumus slovin dan data sekolah diperoleh 92,800 maka dibulatkan menjadi 100 sampel yang disebar dan diperoleh dalam bentuk kuesioner pada siswa ataupun warga sekolah SMKN-1 Palangka Raya. Tujuan tersebut dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari responden pada moda perjalanan, tujuan perjalanan selanjutnya, dan biaya rata-rata perjalanan perminggu yang dilakukan yang paling banyak dipilih oleh responden.

Uji Instrumen Penelitian yang dilakukan yaitu uji validitas, reliabilitas, dan analisis data dalam persentase. Perhitungan validitas menggunakan rumus korelasi product moment dan perhitungan untuk menguji realibilitas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Validitas

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} - \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad \text{Pers.....(1)}$$

- Realibilitas

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_j^2}{S^2} \right) \quad \text{Pers.....(2)}$$

Teknik analisis data yang digunakan untuk mengetahui model bangkitan dan faktor yang paling mempengaruhi pergerakan di SMKN-1 Palangka Raya adalah menggunakan analisis regresi liner sederhana, regresi liner berganda, pengujian signifikasi (uji t) dan uji variansi (uji F).

- Regresi Linear Sederhana

$$Y = a + bX \quad \text{Pers.....(3)}$$

- Regresi Linear Berganda

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \quad \text{Pers.....(4)}$$

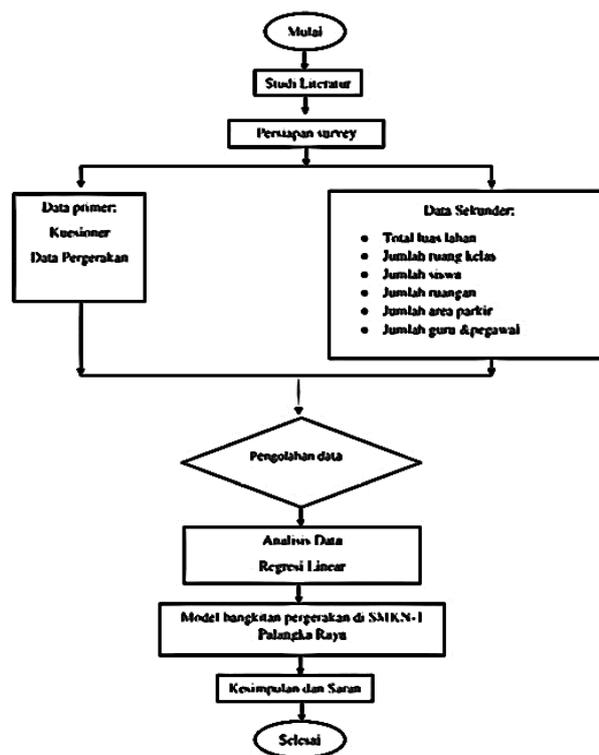
- Uji t

$$t = \frac{b-\beta}{sh}$$
 Pers.....(5)
- Uji F

$$F_{reg} = \frac{Rk_{reg}}{Rk_{res}}$$
 Pers.....(6)

DIAGRAM ALIR PENELITIAN

Tahapan-tahapan kegiatan yang dilakukan dalam penelitian ini digambarkan dalam sebuah diagram alir seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Validitas

Hasil yang didapat dalam uji validitas data terhadap 3 pertanyaan dinyatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ adalah 0,1966 dengan nilai r_{tabel} dengan jumlah sampel (N) 100 adalah 0,1966. Maka hasil yang didapat semua pernyataan valid.

Uji Reabilitas

Hasil pengujian reabilitas didapat bahwa nilai Variabel X1, X2, dan X3 menghasilkan nilai *Alfa Cronbach* lebih dari 0,6 ($\alpha > 0,6$) yaitu $0,621 > 0,6$, sehingga dapat disimpulkan bahwa semua instrumen dalam penelitian ini reliabel.

Data Primer

Data primer diperoleh dari hasil pergerakan yang dilakukan oleh responden pada pergerakan bangkitan di SMKN-1 Palangka Raya selama 5 (lima) hari dalam 1 minggu, Hal ini dilakukan dengan cara menghitung volume lalu lintas pada jam pulang sekolah dengan dilakukan tiap 15 menit selama 2 jam. Hasil data jumlah kendaraan pada survei volume kendaraan yang dilakukan dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp) yang di jabarkan dalam bentuk tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil Survei Volume Lalu Lintas Kendaraan

NO	HARI	VOLUME LALU LINTAS(SMP/JAM)
1	SENIN	245
2	SELASA	269
3	RABU	250,5
4	KAMIS	264
5	JUMAT	249

Data Sekunder

Data karakteristik sekolah SMKN-1 Palangka Raya diperoleh dari data sekolah yang disajikan pada tabel 9 berikut:

Tabel 1. Data Sekolah

Data Sekolah		
X1	Luas Lahan	36.492 m ²
X2	Jumlah Siswa	789
X3	Jumlah Ruangan	120
X4	Jumlah Total Guru & Pegawai	122
X5	Luas Area Pakiran	1.347 m ²

(Sumber: Data Sekolah)

Uji Korelasi

Analisis korelasi pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui tentang ada atau tidaknya hubungan variabel satu terhadap variabel lainnya. Teknik korelasi menggunakan korelasi product moment dimana nilai koefisien korelasi, analisis korelasi menggunakan SPSS, diperoleh output pada gambar 2 berikut.

		Correlations					
		Pergerakan (Y)	Luas Lahan (X1)	Jumlah Siswa (X2)	Jumlah Ruang (X3)	Jumlah Total Guru & Pegawai (X4)	Luas Area Pakiran (X5)
Pergerakan (Y)	Pearson Correlation	1	.a	-.317	.a	.180	.a
	Sig. (2-tailed)		.	.603	.	.772	.
	N	5	5	5	5	5	5
Luas Lahan (X1)	Pearson Correlation	.a	.a	.a	.a	.a	.a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.	.	.
	N	5	5	5	5	5	5
Jumlah Siswa (X2)	Pearson Correlation	-.317	.a	1	.a	.841	.a
	Sig. (2-tailed)	.603	.	.	.	.074	.
	N	5	5	5	5	5	5
Jumlah Ruang (X3)	Pearson Correlation	.a	.a	.a	.a	.a	.a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.	.	.
	N	5	5	5	5	5	5
Jumlah Total Guru & Pegawai (X4)	Pearson Correlation	.180	.a	.841	.a	1	.a
	Sig. (2-tailed)	.772	.	.074	.	.	.
	N	5	5	5	5	5	5
Luas Area Pakiran (X5)	Pearson Correlation	.a	.a	.a	.a	.a	.a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.	.	.
	N	5	5	5	5	5	5

a. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Gambar 2. Output Hubungan Antara Setiap Variabel

Dari beberapa hubungan variabel dengan tanda exclude (*) memiliki keterangan bahwa pada pergerakan yang dilakukan terhadap variabel tersebut bersifat tetap atau tidak berubah. Hal ini dikarenakan penelitian yang dilakukan selama 5 hari tidak membuat perubahan terhadap luas lahan, jumlah ruangan, dan luas area parkir, karena hal tersebut merupakan angka atau luasan tetap, dengan catatan jika terjadi perubahan maka dikarenakan penambahan atau pengurangan jumlah angka atau luasan variabel beberapa tahun yang akan datang. Sedangkan untuk koefisien korelasi pergerakan dan jumlah siswa lebih kecil negatif - 0,317 sehingga dapat disimpulkan memiliki tingkat hubungan yang sangat rendah. Nilai koefisien korelasi antara pergerakan dan jumlah total guru & pegawai memiliki nilai rendah sebesar 0,180, sehingga dapat disimpulkan memiliki tingkat hubungan sangat rendah.

Analisis Data

Analisis Regresi Linear Sederhana

Hasil analisis model regresi sederhana dapat dilihat pada gambar 3 dan 4 sebagai berikut.

		Coefficients ^a				
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
Model		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	531,602	476,908		1,115	,346
	Jumlah Siswa (X2)	-,356	,615	-,317	-,579	,603

a. Dependent Variable: Pergerakan (Y)

Gambar 3. Hasil Perhitungan Jumlah Siswa (X2) di SPSS

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	147,721	340,458		,434	,694
	Jumlah Total Guru & Pegawai (X4)	,901	2,846	,180	,317	,772

a. Dependent Variable: Pergerakan (Y)

Gambar 4. Hasil Perhitungan Jumlah total guru & Pegawai (4) di

Hasil perhitungan yang menggunakan regresi linear sederhana untuk setiap variabel terhadap pergerakan (Y) dapat diperoleh berupa variabel luas lahan (X1), jumlah ruangan (X3), dan luas area pakiran (X5) terhadap pergerakan (Y) tidak terdapat output yang dihasilkan, dikarenakan angka atau jumlah pada variabel tersebut merupakan tetap atau tidak berubah. Sehingga didapat output dari jumlah siswa (X2) dan jumlah total guru & pegawai (X4) dengan pergerakan (Y) yang dijabarkan pada gambar 3 dan 4 diperoleh dengan hanya memasukkan variabel bebas X2 dan X4, maka dapat disimpulkan model pergerakan yang didapat berupa dua model yaitu $Y_2 = 531,602 - 0,356 X_2$ dengan diperoleh **R² sebesar 0,101 (R² ≈ 1)** menunjukkan besarnya peran atau kontribusi variabel X2 mampu menjelaskan variabel terikat (Y) dengan baik. Model kedua yaitu $Y_4 = 147,721 + 0,901 X_4$ dengan diperoleh **R² sebesar 0,032 (R² ≈ 1)** menunjukkan besarnya peran atau kontribusi variabel X4 tidak mampu menjelaskan variabel terikat (Y) dengan baik.

Analisis Regresi Linear Berganda

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	735,287	298,288		2,465	,133
	Jumlah Siswa (X2)	-1,799	,684	-,603	-2,629	,119
	Jumlah Total Guru & Pegawai (X4)	7,658	3,055	1,528	2,507	,129

a. Dependent Variable: Pergerakan (Y)

Gambar 5. Hasil Uji Regresi Linear Berganda Menggunakan

Pada gambar 5 terlihat bahwa model diperoleh dari variabel bebas X1, X2, X3, X4, dan X5 terhadap variabel terikat (Y), diperoleh bahwa hanya jumlah siswa (X2) dan jumlah total guru & pegawai (X4) yang diperoleh dari hasil output SPSS. Dari model yang dianalisis diperoleh R² sebesar 0,783 (R² ≈ 1) menunjukkan besarnya peran atau kontribusi variabel bebas (X2 dan X4) mampu menjelaskan variabel terikat (Y) dengan baik dengan model persamaan regresi yang didapat yaitu $Y = 735,287 - 1,799 X_2 + 7,658 X_4$.

Uji t

Hasil yang diperoleh dengan membandingkan antara nilai t_{hitung} dan t_{tabel} yang mana t_{hitung} digunakan untuk menguji pengaruh secara parsial variabel bebas jumlah siswa (X2) dan jumlah total guru & pegawai (X4) terhadap variabel terikat (pergerakan), sedangkan untuk luas lahan (X1), jumlah ruangan (X3) dan luas area pakiran (X5) terhadap variabel terikat (pergerakan) tidak terdapat output dari analisis SPSS, ini dikarenakan merupakan angka atau jumlah tetap. Nilai t_{hitung} dan signifikansi dapat dilihat pada gambar 6.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	735,287	298,288		2,465	,133
	Jumlah Siswa (X2)	-1,799	,684	-1,603	-2,629	,119
	Jumlah Total Guru & Pegawai (X4)	7,658	3,055	1,528	2,507	,129

a. Dependent Variable: Pergerakan (Y)

Gambar 6. Output Uji t

Hasil yang diperoleh variabel jumlah total guru & pegawai (X4) tidak memiliki pengaruh secara signifikan terhadap variabel pergerakan yang ditunjukkan oleh nilai signifikansi variabel jumlah total guru & pegawai (X4) $0,129 > 0,05$. Selain itu nilai t_{hitung} variabel jumlah total jumlah guru & pegawai sebesar 2,507. Nilai t_{tabel} ($\alpha/2$; $n-k-1$), yang mana n merupakan jumlah sampel, k adalah jumlah variabel bebas, α adalah taraf kesalahan 5%. Nilai t_{tabel} ($0,025; 100-2-1$) / ($0,025; 97$) diperoleh 1,985. Nilai t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} (**2,507 > 1,985**) sehingga hipotesis H_0 ditolak dan H_1 diterima. Maka menerima anggapan bahwa koefisien regresi terdapat signifikan, terdapat pengaruh variabel jumlah total guru & pegawai terhadap variabel pergerakan secara parsial.

Uji F

Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan nilai F_{hitung} dan F_{tabel} . Apabila nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka dapat diartikan bahwa model regresi sudah tepat yang artinya variabel bebas berpengaruh secara bersamaan (simultan) pada variabel terikat. Pada pengujian ini menggunakan variabel bebas jumlah siswa (X2) dan jumlah total guru & pegawai (X4) terhadap variabel terikat (pergerakan), sedangkan untuk luas lahan (X1), jumlah rungan (X3) dan luas area pakiran (X5) terhadap variabel terikat (pergerakan) tidak didapat output dari analisis SPSS. Hasil output yang diperoleh dapat dilihat pada gambar 7 berikut ini.

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	338,177	2	169,089	3,604	,217 ^b
	Residual	93,823	2	46,911		
	Total	432,000	4			

a. Dependent Variable: Pergerakan (Y)

b. Predictors: (Constant), Jumlah Total Guru & Pegawai (X4), Jumlah Siswa (X2)

Gambar 7. Output Uji F

Dari hasil analisis didapat nilai F_{tabel} lebih besar dari nilai F_{hitung} ($3,604 > 3,09$) dan tingkat signifikansi $0,217 > 0,05$. Sehingga didapat H_0 diterima dan H_1 ditolak. Maka dapat disimpulkan bahwa variabel jumlah siswa (X2) dan jumlah total guru & pegawai (X4) secara bersamaan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap variabel pergerakan (Y).

Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi (R^2) merupakan pengukuran untuk melihat sejauh mana kemampuan model dalam menerangkan variasi variabel dependen. Nilai koefisien determinasi merupakan antara nol dan satu. Nilai koefisien determinasi yang diperoleh dari hasil analisis dapat dilihat pada gambar 8.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,885 ^a	,783	,566	6,84918

a. Predictors: (Constant), Jumlah Total Guru & Pegawai (X4), Jumlah Siswa (X2)

Gambar 8. Hasil R square menggunakan SPSS

Dari analisis yang dilakukan menggunakan SPSS, maka diperoleh nilai koefisien determinasi sebesar 0,783 menggunakan *R Square* karena jumlah variabel bebas (*independen*) terdapat 2. Sehingga mengandung pengertian bahwa kemampuan variabel bebas dalam menjelaskan variabel terikat 78,3%, sisanya 21,7% dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dibahas dalam penelitian ini.

PENUTUP

KESIMPULAN

1. Model terbaik untuk meramal bangkitan pergerakan pada sekolah SMKN-1 Palangka Raya yaitu :
 - a. Model didapat menggunakan regresi linear sederhana :
 - $Y_2 = 531,602 - 0,356 X_2$ dengan diperoleh R^2 sebesar 0,101, dengan X_2 adalah variable jumlah siswa.
 - $Y_4 = 147,721 + 0,901 X_4$ dengan diperoleh R^2 sebesar 0,032 dengan X_4 adalah variable jumlah total guru & pegawai.
 - b. Model didapat menggunakan regresi linear berganda :
 - $Y = 735,287 - 1,799 X_2 + 7,658 X_4$ dengan diperoleh R^2 sebesar 0,783.
 Dari ketiga model yang dijabarkan diatas maka dipilih model terbaik yaitu $Y = 735,287 - 1,799 X_2 + 7,658 X_4$ dengan diperoleh R^2 sebesar 0,783, karena R^2 lebih besar 78% dapat menjelaskan variabel terikat dari pada model lainnya dengan R^2 lebih rendah.
2. Faktor yang mempengaruhi bangkitan pergerakan pada SMKN-1 Palangka Raya (Y) dipengaruhi oleh jumlah siswa (X_2) dan jumlah total guru & pegawai (X_4), sedangkan luas lahan, jumlah ruangan, dan luas area parkir di exclude karena bernilai konstan atau tidak mengalami perubahan nilai sehingga pengaruh kurang kuat terhadap bangkitan pergerakan. Variabel bebas yang memiliki pengaruh paling kuat terhadap bangkitan pergerakan adalah jumlah siswa (X_2) dan jumlah total guru & pegawai (X_4).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS. (2022). *Kota Palangka Raya Dalam Angka 2022*. 431. <https://palangkakota.bps.go.id>
- [2] Fitriani U. 2020. Analisis Bangkitan Perjalanan Pelajar Yayasan Alfityan School Gowa Terhadap Kinerja Ruas Jalan Di Kecamatan Somba Opu Kabupaten Gowa. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar: Makassar.
- [3] Layang, S., Perkasa, P., & Putra, D. P. (2020). *Evaluasi Kegiatan Praktik Pengenalan Lapangan Persekolahan (Plp) I Fkip Universitas Palangka Raya Tahun 2020 Di Masa Pandemi Covid-19*.
- [4] Muh.ilham. (2010). Model Bangkitan Pergerakan Zona Kecamatan Palu. *Smartek*, 08, 191–202.
- [5] Nur, Nur Khaerat, dkk. (2021). Sistem Transportasi. Yayasan Kita Menulis: Makass
- [6] Sugiyono, D. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Tindakan*.
- [7] Tamin. (2000). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*.
- [8] Yudo Fataroh, Willy Kriswardhana, dan N. N. H. (2020). Model Bangkitan Perjalanan Lalu Lintas pada Zona Pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri Jember. *Jurnal "Mitsu" Media Informasi Teknik Sipil*, 8(1), 1–8.
- [9] Yulin Patrisia, Revianti Coenraad. Modeling Materials Price For Building Material In Palangka Raya. 2016. BALANGA: Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. 4 (2):11-20
- [10] Yulin Patrisia, Sri Murwantini. Influence of Ulin Wood Grain Usage as Fiber Material on Concrete Compressive and Tensile Strength. 2013. BALANGA: Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. 1 (1):11-20.
- [11] Yulin Patrisia, Revianti Coenraad. Pls Model for the Price Approach of Concrete Sand Material. 2017. BALANGA: Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. 5(1): 36-40
- [12] Yulin Patrisia, Lola Cassiophea. Pemanfaatan Serbuk Kayu Benuas Sisa Industri Penggergajian Sebagai Bahan Pembuatan Paving Block.2013. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Balanga. 2013. 1 (2): 50-61