

Perbandingan Jumlah Kendaraan Roda 4 Pada Jalan yang Berbeda di Hari yang Sama Menggunakan Analisis One Way Anova
Perbandingan Jumlah Kendaraan Roda 4 Pada Jalan yang Berbeda di Hari yang Sama Menggunakan Analisis One Way Anova

Amri Gunasti¹, Rizky Ariany², Savana Duwi³, R. Sultan Ahmad⁴

¹ Dosen Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Jember
email: amrigunasti@unmuhjember.ac.id

² Mahasiswa Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Jember
email: rizkyariany31@gmail.com

³ Mahasiswa Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Jember
email: savanaduwi@gmail.com ,

⁴ Mahasiswa Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Jember
email: sultannatan0823@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan jumlah kendaraan roda empat yang melintasi jalan-jalan yang berbeda pada hari yang sama dengan menggunakan analisis one-way ANOVA. Data jumlah kendaraan roda empat yang lewat di tiga lokasi jalan yang berbeda diambil selama periode waktu yang sama pada hari yang sama. Hasil analisis one-way ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dalam jumlah kendaraan roda empat yang melewati jalan-jalan yang berbeda. Dengan adanya ketersediaan infrastruktur transportasi merupakan salah satu penyebab didalam memberikan daya eksternalitas yang sangat besar untuk peningkatan kegiatan perekonomian dalam suatu wilayah tertentu, volume penggunaan jalan juga berpengaruh langsung terhadap kelancaran penggunaan jalan. Oleh karena itu, dilakukan pengujian terhadap kepadatan kendaraan roda empat, yang dianggap sebagai faktor dominan dalam kepadatan jalan di lokasi tertentu seperti jalan Karimata, Letjend S. Parman, dan Panjaitan. Untuk mengatasi permasalahan ini, dilakukan analisis menggunakan metode One Way Anova. Hasil penelitian ini memberikan wawasan yang berguna dalam pemahaman pola lalu lintas pada jalan-jalan yang berbeda dan dapat digunakan sebagai dasar untuk pengembangan kebijakan transportasi yang lebih efisien.

Keywords: ANOVA,roda empat,transportasi

Abstract

This study aims to compare the number of four-wheeled vehicles crossing different roads on the same day using one-way ANOVA analysis. Data on the number of four-wheeled vehicles passing through three different road locations were collected during the same time period on the same day. The results of the one-way ANOVA analysis showed a significant difference in the number of four-wheeled vehicles passing through different roads. The availability of transportation infrastructure is one of the causes of providing a significant external force for increasing economic activity in a particular area. The volume of road use also has a direct effect on the smoothness of road use. Therefore, a test was conducted on the density of four-wheeled vehicles, which is considered a dominant factor in road congestion in certain locations such as Jalan Karimata, Letjend S. Parman, and Panjaitan. To overcome this problem, an analysis was carried out using the One Way ANOVA method. The results of this study provide useful insights into understanding traffic patterns on different roads and can be used as a basis for developing more efficient transportation policies.

Keywords: ANOVA,roda empat,transportasi

1. PENDAHULUAN

Transportasi memiliki peran yang sangat vital dan esensial dalam menjalani kehidupan. Tingginya mobilitas dan kemudahan berpindah dari satu lokasi ke lokasi lain, atau dari satu wilayah ke wilayah lain, tidak akan sepraktis dan semudah sekarang tanpa dukungan transportasi. Secara mendasar, transportasi mencakup berbagai macam sarana yang digunakan untuk mengangkut makhluk hidup atau objek tertentu dari suatu tempat ke tujuan lainnya. Definisi transportasi lainnya adalah suatu proses pemindahan makhluk hidup, termasuk manusia, hewan, atau barang, dari lokasi awal ke destinasi menggunakan alat yang didorong oleh makhluk hidup atau mesin. Transportasi tidak dapat dipisahkan dari jalan, karena jalan merupakan fasilitas yang mendukung sistem lalu lintas. (Wibisono et al., 2019)

Lalu lintas perkotaan adalah dinamika kompleks yang dipengaruhi oleh berbagai Faktor-faktor yang mencakup karakteristik unik dari setiap jalan melibatkan aspek-aspek tertentu yang secara signifikan memengaruhi kapasitas dan performa jalan saat dihadapkan pada lalu lintas. Karakteristik utama yang memiliki dampak besar terhadap kemampuan dan kinerja jalan ketika mengalami beban lalu lintas, dapat dikelompokkan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun 1997, termasuk aspek geometri jalan, sifat arus lalu lintas, dan aktivitas di sekitar jalan. (Simalango Daniel Roskhy, 2014) Penelitian ini bertujuan untuk menggali perbedaan jumlah kendaraan roda 4 pada jalan yang berbeda di dalam kota pada hari yang sama, dengan tujuan utama memahami variasi lalu lintas yang mungkin terjadi di berbagai konteks jalan. Pemilihan hari yang sama sebagai kerangka waktu penelitian dilakukan untuk mengisolasi faktor-faktor harian yang dapat memengaruhi volume kendaraan. Perkembangan kota seringkali diikuti oleh perbedaan dalam penggunaan jalan, tergantung pada karakteristik seperti kepadatan pemukiman, adanya pusat bisnis, atau keberadaan zona industri. Dalam konteks ini, penelitian ini akan melibatkan pemilihan jalan-jalan yang representatif secara purposive,

mencakup variasi karakteristik yang mungkin memengaruhi intensitas lalu lintas. Dalam situasi ini, penelitian ini akan melibatkan pemilihan jalan dengan pendekatan yang sengaja, mencakup berbagai karakteristik yang dapat berpotensi mempengaruhi tingkat kepadatan lalu lintas. (Pesa, 2022)

Perubahan dalam ciri-ciri lalu lintas terjadi juga karena sifat aliran lalu lintas yang tidak lagi seragam. Dalam perspektif makroskopik, aliran lalu lintas dianggap mirip dengan aliran fluida yang memiliki kecepatan yang konsisten. (Hadid & Putri, 2021) Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga dalam merinci distribusi lalu lintas di lingkungan.

Dengan adanya ketersediaan infrastruktur transportasi merupakan salah satu penyebab didalam memberikan daya eksternalitas yang sangat besar untuk peningkatan kegiatan perekonomian dalam suatu wilayah tertentu, secara bersamaan. (Palilu, 2019) Oleh karena itu, perlu dilakukan peningkatan baik dari segi kuantitas maupun kualitas jalan, agar dapat memenuhi kebutuhan masyarakat, termasuk aspek kenyamanan dan keamanan bagi pengemudi. Pentingnya perkerasan jalan yang baik untuk mendukung hal ini tidak bisa diabaikan.

Selain itu, volume penggunaan jalan juga berpengaruh langsung terhadap kelancaran penggunaan jalan. Oleh karena itu, dilakukan pengujian terhadap kepadatan kendaraan roda empat, yang dianggap sebagai faktor dominan dalam kepadatan jalan di lokasi tertentu seperti jalan Karimata, Letjend S. Parman, dan Panjaitan. Untuk mengatasi permasalahan ini, dilakukan analisis menggunakan metode One Way Anova.

One Way Anova ialah suatu teknik statistik yang mengkaji satu atau lebih variabel independen sebagai faktor-faktor penyebab dan satu variabel dependen sebagai hasil dari pengaruh faktor-faktor tersebut. Sebagai contoh, pertanyaannya bisa menjadi apakah berbagai metode penyusutan aset memengaruhi nilai buku aset. Dalam konteks ini, berbagai metode penyusutan (contohnya garis lurus, saldo menurun, jumlah angka tahun, saldo menurun ganda) dianggap sebagai faktor-faktor

yang mempengaruhi, sementara nilai buku aset dianggap sebagai hasil atau respons dari faktor-faktor tersebut..(ANOVA, 2016)

Hasil dari penganalisisan ANOVA pada uji "Between Subject Effects" melibatkan nilai F dan probabilitas (tingkat signifikansi). Konsep dasar di balik uji F dalam ANOVA adalah untuk mengevaluasi variasi data dari variabel dependen yang berasal dari dua sumber variasi, yaitu variasi antar kelompok (between group) atau variasi yang dapat dijelaskan, dan variasi dalam kelompok (within group) atau variasi sisa. Konsep ANOVA mirip dengan t-test, tetapi ANOVA digunakan untuk membandingkan rerata dari tiga atau lebih kelompok sampel yang tidak berkaitan. Setelah ANOVA, dilakukan uji beda yang disebut Post Hoc Test.(ANOVA, 2016)

Kriteria pengambilan keputusan dalam konteks ini adalah jika nilai signifikansi (p value) kurang dari atau sama dengan 0,05 (5%), maka hipotesis alternatif diterima atau hipotesis nol ditolak, menunjukkan bahwa variasi antar grup berbeda atau varians tidak sama. Sebaliknya, jika nilai signifikansi lebih dari 0,05 (5%), maka hipotesis nol diterima, menunjukkan bahwa variasi antar grup sama atau varians dianggap sama. Meskipun Levene test menunjukkan signifikansi, ANOVA tetap dapat digunakan. Dikarenakan pendekatannya cukup stabil terhadap penyimpangan yang kecil hingga sedang dari asumsi homogenitas varian, dengan syarat bahwa perbandingan rasio varian terbesar ke terkecil tidak melebihi angka 3.(Yustika, 2013)

2.METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini bertujuan untuk membandingkan jumlah kendaraan roda 4 pada jalan yang berbeda dalam suatu kota pada hari yang sama, dengan menggunakan analisis statistik One-Way ANOVA. Penelitian ini akan dilakukan melalui pendekatan observasional lintas-seksi untuk memahami apakah terdapat perbedaan yang signifikan dalam intensitas lalu lintas pada jalan-jalan yang memiliki karakteristik yang berbeda.

Penelitian ini akan dilaksanakan di beberapa jalan utama yang dipilih secara

purposive berdasarkan karakteristik seperti kepadatan pemukiman, keberadaan pusat bisnis, atau akses ke area industri. Observasi akan dilakukan pada hari yang sama untuk mengeliminasi faktor variabilitas harian. Pemantauan jumlah kendaraan roda 4 akan dilakukan pada waktu tertentu selama periode pengamatan.

Data akan dikumpulkan melalui pengamatan langsung menggunakan peralatan penghitung kendaraan otomatis atau secara manual. Informasi waktu yang akurat juga akan dicatat untuk memastikan konsistensi pengamatan. Seluruh kendaraan roda 4 yang melintas pada titik-titik observasi akan dicatat selama periode waktu tertentu.

Data yang terkumpul akan diolah dengan menghitung rata-rata jumlah kendaraan roda 4 untuk setiap jalan. Analisis statistik akan dilakukan menggunakan uji One-Way ANOVA untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara jumlah kendaraan roda 4 pada jalan-jalan yang berbeda. Jika terdapat perbedaan signifikan, analisis lanjutan seperti uji post-hoc akan digunakan untuk mengidentifikasi perbedaan spesifik antara pasangan kelompok jalan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data Volume kendaraan/jam pada hari jumat 14 Juli 2023 di tiga jalan yang berbeda, pengambilan data menggunakan teknik menghitung dan di peroleh 30 data dari 3 jalan yang berbeda.

Penelitian akan mencakup interpretasi hasil analisis statistik dan implikasi praktisnya terhadap perencanaan lalu lintas. Selain itu, penelitian ini akan memberikan batasan-batasan metodologi, seperti waktu dan lokasi pengamatan, serta memberikan saran untuk penelitian lebih lanjut yang dapat mengeksplorasi faktor-faktor lain yang mempengaruhi jumlah kendaraan roda 4 pada jalan

3. PEMBAHASAN

Dengan menggunakan analisis one-way ANOVA, kita dapat mengidentifikasi apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara jumlah kendaraan roda 4 pada jalan-jalan yang berbeda di hari yang sama. Hasil analisis akan

memberikan informasi apakah perbedaan tersebut tidak hanya akibat dari kebetulan semata. Dasar perhitungan untuk memprediksi perbandingan volume kendaraan di tiga jalan yang berbeda, dapat di hitung dengan aplikasi SPSS menggunakan teknik one way anova. sebagai penbatasan yang dapat mengetahui, rata – rata jumlah kendaraan yang lewat, nilai maximum dan minimum (Yustika, 2013)

Tabel 1. Data 3 Jalan Mulai Pukul 06.00-19.00

jam	letjend s parman - karimata	karimata - letjend s parman	karimata - panjaitan
06:00 -07:00	39	8	10
07:00 -08:00	115	24	29
08:00 -09:00	106	32	40
09:00 -10:00	105	38	45
12:00 -13:00	108	59	56
13:00 -14:00	107	59	75
14:00 -15:00	97	62	78
16:00 -17:00	92	75	73
17:00 -18:00	73	51	66
18:00 -19:00	90	55	81

Sumber: Data Pengamatan, 2023

Data tersebut didapat dari pengamatan yang dilakukan di tiga titik daerah kampus yang mobilitasnya cukup padat yakni Jl Letjend S Parman, Jl Karimata, Jl Panjaitan. Dari 3 data tersebut kita dapat Jumlah kendaraan yang melintas selama satu jam dengan kurun waktu 11 jam. pukul 06.00- 19.00.

Sehingga metode One Way ANOVA sebagai perbandingan rerata tiga atau lebih kelompok sampel yang tidak berhubungan. Meskipun berbagai metode telah digunakan untuk menghindari kesalahan pengujian hipotesis akibat inflasi tingkat signifikansi, seperti menyesuaikan tingkat signifikansi dengan jumlah perbandingan, metode ideal untuk menyelesaikan masalah ini sebagai statistik tunggal adalah penggunaan ANOVA.(Fanani et al., 2021) Mari kita kaji alasan mengapa perbedaan mean dapat dijelaskan dengan menganalisis varians, padahal inti permasalahan yang ingin kita pecahkan terletak pada perbandingan mean. Untuk pengujian kita menggunakan aplikasi SPSS untuk melakukan pengujian ANOVA.

ANOVA merupakan bagian dari statistika parametrik karena mensyaratkan adanya distribusi Normal pada variable *dependen* perkelompok. Keunikan dari uji ini relatif kuat atau kebal terhadap asumsi normalitas atau kuat

meski terdapat penyimpang asumsi normalitas multivaria. SPSS menyediakan liliefors (kolmogrof smirnov) dan Shapiro wilk test(Anova, 2016)

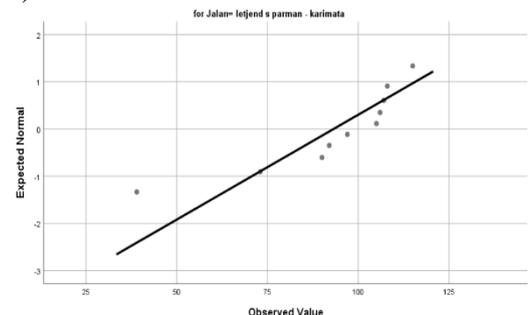
Jalan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
JumlahKendaraan letjend s parman - karimata	.243	10	.095	.811	10	.020
karimata - letjend s parman	.191	10	.200 [*]	.949	10	.651
karimata - panjaitan	.174	10	.200 [*]	.916	10	.326

Gambar 1. Test Of Normality

Sumber: Data Spss, 2023

Uji Normalitas merupakan salah satu bagian dari uji persyaratan analisis data atau uji asumsi klasik, artinya kita melakukan analisis statistik uji hipotesis dalam hal ini adalah analisis regresi, maka data penelitian yang baik adalah data yang berdistribusi normal(Yustika, 2013)

Uji normalitas data dilakukan dengan tujuan untuk menunjukkan bahwa sampel data berasal dari populasi yang memiliki distribusi normal. Uji normalitas ini menggunakan pendekatan Kolmogorov-Smirnov.(Green et al., 2020)



Gambar 2. Normal Q-Q plot of jumlah kendaraan

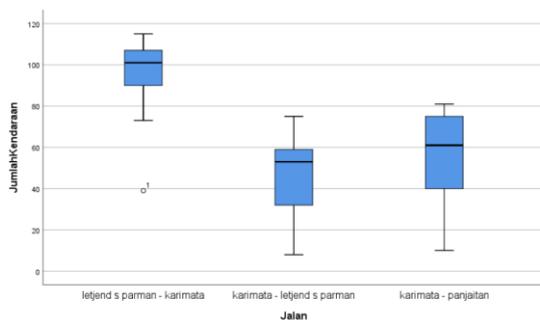
Sumber : Data Spss, 2023

Berdasarkan gambaran "chart" yang ditampilkan, dapat diamati bahwa titik-titik plot pada "Normal Q-Q Plot of Jumlah Kendaraan" selalu mengikuti dan mendekati garis diagonal. Dengan demikian, berdasarkan kriteria atau panduan yang digunakan dalam uji normalitas dengan teknik probability plot, dapat disimpulkan bahwa nilai residual memiliki distribusi yang bersifat normal. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa Asumsi mengenai ke-normalan nilai residual dalam analisis regresi linear sederhana pada penelitian ini tampaknya dapat terpenuhi.

Hipotesis yang diajukan dapat dirangkum sebagai berikut: Hipotesis Nol (H0): Distribusi data

di dalam kelompok atau antar kelompok adalah normal. Hipotesis Alternatif (Ha): Distribusi data di dalam kelompok atau antar kelompok tidak normal. Keputusan diambil berdasarkan kriteria berikut: Jika nilai signifikansi (sig) lebih besar dari 0,05, maka H0 diterima atau Ha gagal diterima. Hal ini menunjukkan bahwa data di dalam kelompok atau antar kelompok dapat dianggap memiliki distribusi yang normal. (Fanny & Retnani, 2017)

Penelitian ini menggunakan Data pengamatan yang dilakukan di tiga titik daerah kampus yang mobilitasnya dukup padat . penilitan ini termasuk dalam golongan data normal maka di lanjut dengan Pengujian One Way Anova menggunakan SPSS



Gambar 3. Hasil perbedaan dari ketiga jalan
 Sumber : Data Spss , 2023

Menunjukkan bahwa hasil dari perbedaan dari ketiga jalan tersebut. Jalan yang memiliki perbedaan yang signifikan terdapat pada jalan Letjend S Parman – Karimata.

Descriptives							
JumlahKendaraan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		
					Lower Bound	Upper Bound	Minimum
letjend s parman - karimata	10	93.20	22.508	7.118	77.10	109.30	39
karimata - letjend s parman	10	46.30	20.353	6.436	31.74	60.86	8
karimata - panjaitan	10	55.30	23.749	7.510	39.31	72.29	10
Total	30	64.93	29.800	5.441	53.81	76.06	8

Gambar 4. Hasil Mean, Maximum, dan Minimum
 Sumber : Data Spss , 2023

Dari Data tersebut dapat disimpulkan bahwa pada gambar 2 pada jalan Letjend S parman – karimata terdapat mean sebesar 93.20 nilai minimum sebesar 39 dan nilai maximum sebesar 115. Pada jalan karimata – letjend S parman, terdapat mean sebesar 46.30 nilai minimum 8 dan nilai maximum 75 . Pada jalan kerimata – pajaitan terdapat mean sebesar 55.30 nilai mainimum 10 dan nilai maximum 81. jumlah Data sebanyak 30.Total mean sebesar 64.93. Nilai minimum 8 terdapat pada jalan

Karimata – letjend S parman dan nilai maximum 115 pada jalan letjend S parman – karimata.

Signifikansi pada akhirnya ditentukan dengan menggunakan nilai probabilitas signifikansi (nilai P), dan untuk memperoleh nilai tersebut harus diketahui statistik dan posisinya dalam distribusi yang dimilikinya.(Budiargo, 2014) Dengan kata lain harus ada suatu distribusi yang menjadi acuan dan distribusi itu disebut distribusi F. F ini berasal dari nama ahli statistik Ronald Fisher. Uji ANOVA disebut juga uji F, dan distribusi F merupakan distribusi yang dibentuk oleh rasio varians.(Fisher, 2020) Oleh karena itu, statistik F dinyatakan sebagai rasio varians, seperti yang ditunjukkan di bawah ini.

ANOVA					
JumlahKendaraan	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	12390.067	2	6195.033	12.516	.000
Within Groups	13363.800	27	494.956		
Total	25753.867	29			

Gambar 5. Tabel ANOVA
 Sumber : Data Spss , 2023

Untuk mencari sum of squares bisa menggunakan rumus berikut :

$$\sum_{i=1}^K n_i (\bar{Y}_i - \bar{Y})^2$$

Mean square :

$$\sum_{i=1}^K n_i (\bar{Y}_i - \bar{Y})^2 / (K - 1)$$

\bar{Y}_i adalah mean dari grup i ; n_i adalah banyaknya observasi kelompok i ; \bar{Y} adalah rata-rata keseluruhan; K adalah jumlah kelompok; Y_{ij} adalah nilai observasi ke- j kelompok i ; dan N adalah jumlah seluruh nilai observasi. Statistik F adalah rasio jumlah rata-rata kuadrat antargrup terhadap jumlah rata-rata kuadrat antargrup.(Anesthesiol, 2017)

Multiple Comparisons							
Dependent Variable: JumlahKendaraan		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
(I) Jalan	(J) Jalan				Lower Bound	Upper Bound	
LSD	letjend s parman - karimata	karimata - letjend s parman	46.900 ^a	9.949	.000	26.49	67.31
		karimata - panjaitan	37.900 ^a	9.949	.001	17.49	58.31
	karimata - letjend s parman	letjend s parman - karimata	-46.900 ^a	9.949	.000	-67.31	-26.49
		karimata - panjaitan	-9.000	9.949	.374	-29.41	11.41
	karimata - panjaitan	letjend s parman - karimata	-37.900 ^a	9.949	.001	-58.31	-17.49
		karimata - letjend s parman	9.000	9.949	.374	-11.41	29.41
Bonferroni	letjend s parman - karimata	karimata - letjend s parman	46.900 ^a	9.949	.000	21.50	72.30
		karimata - panjaitan	37.900 ^a	9.949	.002	12.50	63.30
	karimata - letjend s parman	letjend s parman - karimata	-46.900 ^a	9.949	.000	-72.30	-21.50
		karimata - panjaitan	-9.000	9.949	1.000	-34.40	16.40
	karimata - panjaitan	letjend s parman - karimata	-37.900 ^a	9.949	.002	-63.30	-12.50
		karimata - letjend s parman	9.000	9.949	1.000	-16.40	34.40

Gambar 6. Multiple Comparisons

Sumber : Data Spss , 2023

Dua Kolom terpenting dalam tabel ini adalah kolom 1 dan kolom 4. Setiap baris melibatkan perbandingan satu kelompok dan dua kelompok lainnya. Misalnya, hasil baris pertama melibatkan perbandingan Jalan Letjend S Parman- Karimata, Karimata- Letjend S parman, Karimata- Panjaitan untuk menentukan apakah Jalan Letjend S Parman-Karimata, Karimata- Letjend S parman, itu berbeda. Nilai Sig nya untuk membandingkan jalan Letjend S Parman – Karimata. Karimata – Letjend S parman tingkat signifikannya adalah 0.00, yang artinya kurang dari 0.05

4. REFERENSI

- Ahmad Hilfi Harisan., Setiyo Ferdi Yanuar., & Rofi Budi Hamduwibawa. 2022. Studi Pengaruh Jenis Semen Pada Campuran Beton 1:2:3. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon* jilid , hlm 74-77
- Ahmad, H. H., Yanuar, S. F., & Dewi, I. C. (2024). Studi Perencanaan Perbaikan Tanah Lunak Untuk Pembangunan Masjid Di Sumenep. *Jurnal Smart Teknologi*, 5(2), 193-199.
- Anesthesiol. (2017). Understanding one-way anova using conceptual figures. *Korean Journal of Anesthesiology*, 70(1), 22–26.
- Apriliansa, N. R., Gunasti, A., & Kuryanto, T. D. (2020). Evaluasi Percepatan Pembangunan Proyek Rusunawa ASN Pemkab Malang Menggunakan Metode Crashing dengan Sistem Shift Kerja. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon*, 5(1), 1-13.
- Apriliansa, N., Rizki, Pujo Privono, & Arief Alibudien, 2020. Tinjauan Kapasitas Abutmen Jembatan, Sengkaling Malang Dengau, Beban Gemba. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon* Jilid 5. hlm 14-28
- Ardiansyah, M. E., Aliehudien, A., & Gunasti, A. (2024). Perbandingan Daya Dukung Tiang Pancang dengan Alat Berat Drop Hammer dan Hydraulic Static Pile Driver (HSPD). *Sustainable Civil Building Management and Engineering Journal*, 1(1), 57-68.
- Budiargo, D. (2014). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Struktur Modal Perusahaan Manufaktur Periode 2008 - 2012. *Universitas Bengkulu*.
- Eriyanti, M., Kuryanto, T. D., & Gunasti, A. (2024). Pengendalian Proyek Dengan Metode Earned Value Pada Pekerjaan Rehabilitasi Jaringan Irigasi Sumber Nangka Jember. *Sustainable Civil Building Management and Engineering Journal*, 1(1), 47-56.
- Fanani, N., Novianarenti, E., Ningsih, E., Udyani, K., Prayitno, A., & Saputra, D. A. (2021). Anova Application To Assess the Effect of Temperature on Value and Yield on Liquid Fuel From Hdpe. *Konversi*, 10(1), 41–46.
<https://doi.org/10.20527/k.v10i1.10340>
- Fanny, T., & Retnani, E. (2017). Analisis Perbandingan Model Prediksi Financial Distress Pada Sub Sektor Perkebunan. *Jurnal Ilmu Dan Riset Akuntansi*, 06(6), 1–15.
- Fisher, S. R. (2020). *Modul Esa310 P8-Ol6 Anova*. 16.
- Ghozali, Imam. 2011. “Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program SPSS”. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Green, P., Dan, M., Image, B., Kasus, S., Followers, P., & Twitter, A. (2020). PENGARUH GREEN MARKETING DAN BRAND IMAGE TERHADAP KEPUTUSAN PEMBELIAN PRODUK THE BODY SHOP INDONESIA (Studi Kasus Pada Followers Account Twitter @TheBodyShopIndo). *Jurnal Ilmiah M-Progress*, 10(1), 1–9.
- Gunasti, A. (2017). Penilaian Kinerja Peladen Dan Harapan Tukang Dalam Proyek Konstruksi. *PROSIDING SENSEI 2017*, 1(1).
- Gunasti, A. (2017). Penilaian Standar Kompetensi Kerja Tukang Besi/Beton Pada Proyek Konstruksi Di Kabupaten Jember. *Rekayasa: Jurnal Teknik Sipil*, 2(2), 13-18.
- Gunasti, A. (2018). Penerapan Personal Protectif Equipment (PPE) Pada Proyek Konstruksi Di Kabupaten Jember. *Rekayasa: Jurnal Teknik Sipil*, 3(1), 7-14.
- Gunasti, A. (2019). Isti Fadah, Competence Enhancement Strategy At Uncertified Builders Group, Pringtali village, Jember. *International Journal Of Scientific & Technology Research*, 8(12), 2963-2969.
- Gunasti, A. (2023). Experimental evaluation of axial compression performance of precast panels from bamboo-reinforced concrete. *Applications in Engineering Science*, 16, 100155.
- Gunasti, A., & Abadi, T. (2017). Kajian Tentang Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja Tukang Pada Proyek Konstruksi.
- Gunasti, A., & Manggala, A. S. (2024). Utilization of bamboo for concrete columns in

- earthquake-resistant simple houses in Indonesia. *Case Studies in Construction Materials*, e02941.
- Gunasti, A., Dewi, I. C., & Amartya, A. A. (2022). Porsi Biaya Material Dan Upah Serta Peralatan Pada Pekerjaan Struktur Jembatan. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon*, 7(2), 58-66.
- Gunasti, A., Nafila, Z., Rifita, A. I., & FP, A. I. (2023). ANALISIS DATA KUAT TEKAN BETON TERHADAP BENTUK SAMPEL DAN MEREK SEMEN MENGGUNAKAN METODE TWO-WAYS ANNOVA: Analysis Concrete Compressive Strength Data Sample Shape and Cement Brand Using The Two-Ways Annova Method. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon*, 8(2), 111-123.
- Gunasti, A., Prayuga, D., Ardiansyah, D., & Wijaya, K. A. S. (2023). Analisis Perbandingan Data Curah Hujan Dalam Tiga Bulan Di Beberapa Stasiun Kabupaten Jember. *RENOVASI: Rekayasa Dan Inovasi Teknik Sipil*, 8(2), 43-48.
- Gunasti, A., Rofiqi, A., & Priyono, P. (2019). Penerapan Metode Barchart, CPM, PERT dan Crashing Project dalam Penjadwalan Proyek Pembangunan Gedung G Universitas Muhammadiyah Jember. *Rekayasa: Jurnal Teknik Sipil*, 4(1), 7-12.
- Gunasti, A., Sanosra, A., Muhtar, M., & Rahmawati, E. I. (2024). Efektifitas Metode Job Instruction Training dan Visual Presentations Dalam Pelatihan Tukang Bangunan Menerapkan Teknologi Ferosemen. *Sustainable Civil Building Management and Engineering Journal*, 1(1), 8-20.
- Gunasti, A., Zakiiyah, A. M., Maris, A., & Yulisetiarni, D. (2020). Builders Performance Improvement With Briefing In Jember. *International Journal Of Scientific & Technology Research*, 9(1).
- Gunasti, Z. K. N. S. A. (2016). Kajian teknis dam sembah patrang kabupaten jember. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon*, 1(1).
- Hadid, M., & Putri, A. P. (2021). Pengaruh Hambatan Samping terhadap Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan Kota Balikpapan dengan Pendekatan Simulasi Mikroskopik. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 19(1), 65.
- Juni, A., Kuranto, T. D., & Gunasti, A. (2024). Penerapan Manajemen Kontruksi Pada Tahap Kontroling Proyek Pengolahan Dan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum Di Desa Silo Kecamatan Silo. *Jurnal Smart Teknologi*, 5(2), 281-288.
- Muhtar, A., Gunasti Manggala, A. S., Nusant, A. F. P., & Hanafi, A. N. (2020). Effect of reinforcement details on precast bridge frames of bamboo reinforced concrete to load capacity and crack patterns. *Int. J. Eng. Res. Technol*, 13, 631-636.
- Muhtar., Sri Murni Dewi., Wismurti., & As'ad Munawir . *Enhancing bamboo reinforcement using a hose- clamp to increase bond-stres and slip resistance. Journal of Building engineering* hlm 1-13
- Palilu, A. (2019). Analisis Pengaruh Pembangunan Infrastruktur Transportasi Terhadap Produk Domestik Regional Bruto Kota Ambon. *Buletin Studi Ekonomi*, 23(2), 227.
- Pesa, A. S. (2022). *Konsep Livable Street Dalam Penataan Koridor Jalan Tuanku Tambusai Kota Pekanbaru*.
- Putri, D. A., Muhtar, M., & Gunasti, A. (2021). Penerapan Metode CPM dan Crashing pada Proyek Gedung Training Center Universitas Jember Application of the CPM and Crashing Method in the Jember University Training Center Building Project. *Jurnal Smart Teknologi*, 2(2), 151-158.
- Putri, S., Gunasti, A., & Alihudien, A. (2024). Analisis Perbandingan Efisiensi Biaya dan Waktu pada Pondasi Sumuran dan Pondasi Tapak Pembangunan Gedung Tipikor Polda Aceh. *Sustainable Civil Building Management and Engineering Journal*, 1(1), 41-46.
- Salim, Noor., Nanang Saiful Rizal ., dan Ricky Fihantara. 2018. Komposisi Efektif Btok Kelapa Sebagai Karbon Aktif Untuk Meningkatkan Kualitas air tanah dikawasan perkotaan. *Jurnal Media Komunikasi .Teknik Sipil Vol.14 No.1.hlm87-95*
- Sanosra, A., & Gunasti, A. (2020). Assessment of the foremen's leadership traits: Expected by builders in construction projects. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(3), 4720-4723.
- Simalango Daniel Roskhy. (2014). Arus dan Kapasitas Jalan Jendral Sudirman Salatiga, Jawa Tengah. *Arus Dan Kapasitas Jalan Jendral Sudirman Salatiga, Jawa Tengah*, 14-32.
- Vidiyanto, F. A. P., Gunasti, A., & Irawati, I. (2018). Kinerja Parkir Dan Tingkat Kepuasan Pengguna Jasa Lahan Parkir Pada Stasiun

- Kereta Api Rambipuji (Daop Ix Jember).
Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon,
3(1).
- Wahyu, A. A., Gunasti, A., & Dewi, I. C. (2024).
Standarisasi Kinerja Waktu Dan Biaya
Dengan Metode Earned Value Pada Tahap
Pekerjaan Struktur Proyek. *Sustainable Civil
Building Management and Engineering
Journal*, 1(1), 31-40.
- Wibisono, G. I., Ramadan, F. E., & Fajar, A. H.
(2019). Analisis Lalu Lintas Harian
Rata-Rata (LHR) dalam Menghindari
Kecelakaan. *Jurnal Manajemen Bisnis
Transportasi Dan Logistik (JMBTL)*, 5(3),
359–366.
- Yanuar, S. F., Ahmad, H. H., & FP, A. I. (2023).
Analisa Biaya Perencanaan Saluran Tersier
Irigasi Daerah Irigasi Pondokwaluh
Kabupaten Jember. *Jurnal Rekayasa
Infrastruktur Hexagon*, 8(1), 16-27.
- Yanuar, S. F., Suhardono, A., & Effendi, M. (2017,
November). Optimasi Jaringan dan Evaluasi
Dimensi Saluran Primer Irigasi Bangsalsari.
In *Prosiding Sentrinov (Seminar Nasional
Terapan Riset Inovatif)* (Vol. 3, No. 1, pp.
TS13-TS24).
- Yustika, G. P. (2013). Modul II ANOVA. *Modul
II ANOVA*, 49.