

PENENTUAN LOKASI KAWASAN STOCKPILE PASIR TERPADU MENGGUNAKAN METODE COMPOSITE PERFORMANCE INDEX (CPI)

LOCATION DETERMINING INTEGRATED SAND STOCKPILE AREA USING COMPOSITE PERFORMANCE INDEX (CPI)

Dessy Angga Afrianti¹, Nyimas Arnita Aprillia¹, Wifaq Naufal Ditmawan²

¹Dosen Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD Jalan Raya Setu Km 3.5, Cibitung, Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia

²Taruna Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD, Jalan Raya Setu Km 3.5, Cibitung, Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia

ABSTRACT

The basic principle in determining the location is placing an activity in accordance with its function and role so that the activity placed can provide the maximum benefit. Before carrying out the construction of an integrated stockpile, it is necessary to determine a strategic location for the development. In the activity of determining the location for the construction of an integrated stockpile, there are conditions for location factors that need to be considered, especially factors related to the condition of the area and the area where it is planned.

The Composite Performance Index (CPI) method is a combined index that can be used to assess or rank various alternatives (i) based on criteria (j). This method can solve decision-making problems with various analysis criteria where the direction, vulnerability and magnitude of each criterion are not the same. This method makes effective decision-making on the basis of problems by simplifying and speeding up the decision-making process and solving the problem with its parts and also combining the transformation value of the weighting value in a logical way.

The Composite Performance Index (CPI) method in determining the location of an integrated stockpile area uses two criteria, namely accessibility and traffic performance. Each of these criteria has parameters as a basis for determining the selected location in accordance with the requirements and applicable regulations. Parameter values will be transformed according to two trends, namely positive and negative which are then multiplied by each criterion weight to get the largest value. This value can determine the selected location, then used as the location for the development of an integrated stockpile area.

Keywords: *Composite Performance Index (CPI) Method; sand stockpile area; location determining method;*

ABSTRAK

Prinsip dasar dalam penentuan lokasi adalah menempatkan sesuatu kegiatan sesuai dengan fungsinya dan perannya sehingga kegiatan yang ditempatkan tersebut dapat memberikan manfaat sebesar-besarnya. Sebelum dilaksanakannya pembangunan *stockpile* terpadu maka diperlukan penentuan lokasi yang strategis untuk pembangunan tersebut. Dalam kegiatan menetapkan lokasi pembangunan *stockpile* terpadu terdapat syarat faktor lokasi yang perlu diperhatikan, terutama faktor yang berkaitan dengan kondisi wilayah dan daerah tempat tersebut direncanakan.

Metode *Composite Performance Index* (CPI) merupakan indeks gabungan yang dapat digunakan untuk penilaian atau peringkat dari berbagai alternatif (i) berdasarkan kriteria (j). Metode ini dapat menuntaskan permasalahan pengambilan keputusan dengan berbagai kriteria analisis dimana arah, rentan serta besaran pada tiap kriteria tidak sama. Metode ini melakukan pengambilan keputusan secara efektif atas dasar persoalan dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pengambilan keputusan serta memecahkan persoalan tersebut dengan bagian-bagiannya dan juga menggabungkan nilai transformasi dari nilai pembobotan dalam satu cara yang logis.

Metode *Composite Performance Index* (CPI) dalam penentuan lokasi kawasan *stockpile* terpadu menggunakan dua kriteria yaitu aksesibilitas dan kinerja lalu lintas. Setiap kriteria tersebut memiliki parameter sebagai dasar untuk menentukan lokasi terpilih sesuai dengan kebutuhan dan peraturan yang berlaku. Nilai parameter akan ditransformasikan menurut dua tren, yaitu positif dan negatif yang selanjutnya dikalikan oleh setiap bobot kriteria untuk mendapatkan nilai terbesar. Nilai tersebut dapat menentukan lokasi terpilih, kemudian dijadikan sebagai lokasi pembangunan kawasan *stockpile* terpadu.

Kata Kunci: *Metode Composite Performance Index (CPI); kawasan stockpile pasir terpadu; metode penentuan lokasi;*

PENDAHULUAN

Stockpile adalah tempat penumpukan atau bahan yang ditumpuk untuk diambil, diolah, dipasarkan dan dimanfaatkan kemudian. *Stockpile* dimanfaatkan di banyak tempat berbeda, seperti di pertambangan, kilang minyak atau fasilitas manufaktur (Yenni and Prabowo 2021). Sebelum dilaksanakannya pembangunan *stockpile* terpadu maka diperlukan penentuan lokasi yang strategis untuk pembangunan tersebut. Dalam kegiatan menetapkan lokasi pembangunan *stockpile* terpadu terdapat syarat faktor lokasi yang perlu diperhatikan, terutama faktor yang berkaitan dengan kondisi wilayah dan daerah tempat tersebut direncanakan (Nindaswari 2022). Lokasi pembangunan *stockpile* terpadu harus memiliki daya dukung yang kuat, termasuk dalam faktor ini adalah jenis tanah, kelerengan, dan ketersediaan lahan. Faktor ini berperan penting dalam menjaga kualitas dan daya tahan suatu pembangunan. Pembangunan dengan faktor fisik kuat tidak akan mudah rusak dikarenakan telah sesuai dengan standar yang ada (Didik and Wahyudi 2020). Tingkatan kemudahan pencapaian yang dapat dinyatakan dengan satuan waktu atau jarak fisik. Dalam kondisi ini *stockpile* terpadu harus memiliki kemudahan pencapaian oleh pergerakan regional maupun dalam kota, sehingga *stockpile* terpadu dapat bermanfaat sesuai dengan fungsinya (Yulkarnain 2022). Prinsip dasar dalam penentuan lokasi adalah menempatkan sesuatu kegiatan sesuai dengan fungsinya dan peranannya sehingga kegiatan yang ditempatkan tersebut dapat memberikan manfaat sebesar-besarnya (Saputro 2022).

Metode *Composite Performance Index* (CPI) merupakan indeks gabungan yang dapat digunakan untuk penilaian atau peringkat dari berbagai alternatif (i) berdasarkan kriteria (j). Metode ini dapat menuntaskan permasalahan pengambilan keputusan dengan berbagai kriteria analisis dimana arah, rentan serta besaran pada tiap kriteria tidak sama. Metode ini melakukan pengambilan keputusan secara efektif atas dasar persoalan dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pengambilan keputusan serta memecahkan persoalan tersebut dengan bagian-bagiannya dan juga menggabungkan nilai transformasi dari nilai pembobotan dalam satu cara yang logis. *Composite Performance Index* (CPI) adalah metode perhitungan yang dapat mengubah nilai secara seragam untuk mendapatkan nilai yang valid. Alternatif diurutkan berdasarkan data membantu pengambilan keputusan sehingga salah satu alternatif mendapat rating yang sama (Pratama and Bassry 2022). Metode *Composite Performance Index* (CPI) dalam penentuan lokasi kawasan *stockpile* terpadu menggunakan dua kriteria yaitu aksesibilitas dan kinerja lalu lintas. Setiap kriteria tersebut memiliki parameter sebagai dasar untuk menentukan lokasi terpilih sesuai dengan kebutuhan dan peraturan yang berlaku. Nilai parameter akan ditransformasikan menurut dua tren, yaitu positif dan negatif yang selanjutnya dikalikan oleh setiap bobot kriteria untuk mendapatkan nilai terbesar. Nilai tersebut dapat menentukan lokasi terpilih, kemudian dijadikan sebagai lokasi pembangunan kawasan *stockpile* terpadu.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini termasuk dalam penelitian *Research and Development* (R&D) yaitu suatu rangkaian proses dalam mengembangkan suatu hak yang baru dan dilakukan pengujian sehingga dapat dipertanggungjawabkan (Soegiyono 2011). Rancangan kausal diklasifikasikan sebagai rancangan konklusif karena

mencoba membangun hubungan sebab-akibat antara dua variabel. Penelitian ini menggunakan rancangan kausal yang mana rancangan ini menerangkan hubungan sebab akibat antara penentuan lokasi dan aksesibilitas. Penelitian ini dapat digunakan untuk menentukan perubahan apa yang terjadi pada variabel independen akibat perubahan variabel dependen (Hastjarjo 2019). Berdasarkan tujuan penelitian yang telah ditetapkan yaitu untuk menganalisis lokasi pembangunan kawasan *stockpile* terpadu sesuai dengan kriteria-kriteria yang ada, sehingga nantinya dapat dibangun kawasan *stockpile* terpadu yang dimaksimalkan peruntukannya sebagai titik simpul pengaturan dan pendistribusian hasil pertambangan pasir. Setelah pengumpulan data diperoleh, selanjutnya dilakukan analisis terhadap data untuk mendapatkan usulan rekomendasi penyelesaian masalah.

Analisis kinerja jaringan jalan meliputi pola perjalanan angkutan barang, mengetahui kondisi eksisting dari tidak adanya kawasan *stockpile* terpadu, dan permasalahan yang terjadi pada saat ini. Hal tersebut untuk mengetahui apakah diperlukan pembangunan kawasan *stockpile* terpadu. Selain itu, analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi pusat komoditas pasir sehingga dapat ditentukan model kawasan *stockpile* terpadu. Analisis kinerja jaringan jalan dilakukan setelah mendapatkan hasil pembebanan menggunakan software *PTV Visum*. Analisis kinerja jaringan jalan meliputi waktu perjalanan yaitu jumlah waktu tempuh untuk perjalanan antar zona pada suatu periode tertentu, jarak perjalanan yaitu jumlah jarak yang dicapai kendaraan pada suatu ruas, dan kecepatan rata-rata yaitu akumulasi kecepatan kendaraan pada setiap ruas jalan yang kemudian dirata-rata, sehingga dihasilkan satu nilai kecepatan rata-rata jaringan jalan.

Analisis penentuan lokasi kawasan *stockpile* terpadu dilakukan setelah didapatkan beberapa lokasi alternatif untuk pembangunan. Dalam pemilihan lokasi yang berpotensi untuk menjadi lokasi alternatif terpilih, disesuaikan dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) daerah tersebut. Selain itu, dalam pemilihan harus didasarkan pada pendekatan dan analisis teknis berdasarkan faktor yang berkaitan seperti jumlah penduduk, jaringan jalan, tata guna lahan, kondisi topografi, dan ketersediaan ruang lahan. Selanjutnya, penetapan lokasi pembangunan kawasan *stockpile* terpadu menggunakan metode pengambilan keputusan berbasis indeks kinerja *Composite Performance Index (CPI)*.

Penetapan lokasi kawasan *stockpile* terpadu dilakukan melalui penilaian setiap kriteria, yang merupakan proses atau tahapan dalam penelitian dengan melibatkan beberapa unsur terkait seperti pemerintah, pengusaha, masyarakat, dan akademisi. Keterlibatan unsur tersebut secara partisipatif untuk penentuan dan pemanfaatan lokasi kawasan *stockpile* terpadu dalam rangka mencapai tujuan pembangunan yang merupakan bagian integral dari pembangunan daerah. Terdapat 2 kriteria dalam menetapkan lokasi kawasan *stockpile* terpadu dan berikut merupakan analisis dari kedua kriteria tersebut:

1. Analisis Kriteria Aksesibilitas

Lokasi kawasan *stockpile* terpadu harus memiliki aksesibilitas yang baik terhadap simpul transportasi, lokasi pertambangan dan jasa, serta pintu keluar masuk kordon luar zona. Kawasan *stockpile* terpadu harus dibangun pada lokasi

yang memiliki potensi pertambangan seperti kawasan peruntukan pertambangan sesuai dengan peraturan yang berlaku. Selain itu, kedekatan dengan kordon luar akan memudahkan pendistribusian pasir ke daerah lainnya. Hal ini menjadi pertimbangan sebagai parameter dalam kriteria aksesibilitas untuk menentukan pemilihan lokasi kawasan *stockpile* terpadu.

2. Analisis Kriteria Kinerja Ruas Jalan

Pemilihan lokasi kawasan *stockpile* terpadu harus memperhatikan kepadatan lalu lintas dan kapasitas jalan di lokasi. Oleh karena itu, analisis kriteria kinerja ruas jalan pada lokasi perlu dilakukan. Pemilihan lokasi berdasarkan kinerja lalu lintas yang ada pada lokasi, dihitung dari jenis volume atau jam lalu lintas pada ruas jalan yang ada pada lokasi kawasan *stockpile* terpadu. Lokasi yang dipilih memiliki volume lalu lintas rendah pada ruas jalan, untuk mendapatkan penilaian terkait kinerja lalu lintas yang akan direncanakan pada pembangunan. Kinerja ruas jalan dapat dinilai dari beberapa parameter yakni kapasitas jalan, V/C ratio, kecepatan, kepadatan, dan kelas jalan.

Pada penelitian ini penentuan lokasi menggunakan nilai parameter yang ditransformasikan menurut dua tren, yaitu positif dan negatif. Penentuan tren dilakukan menggunakan ketentuan:

a. Kriteria Aksesibilitas

Semakin panjang jarak lokasi alternatif terhadap simpul transportasi, lokasi pertambangan dan jasa, serta pintu keluar masuk kordon luar zona di Kabupaten Lumajang maka aksesibilitas semakin rendah, sehingga tren negatif. Hal ini berlaku sebaliknya, semakin pendek jarak lokasi alternatif terhadap faktor yang ada maka aksesibilitas semakin tinggi.

b. Kriteria Kinerja Lalu Lintas

1) Kapasitas

Semakin tinggi nilai kapasitas suatu ruas jalan, maka semakin banyak kendaraan yang dapat melalui ruas jalan tersebut, sehingga tren positif dan berlaku sebaliknya.

2) *V/C Ratio*

Semakin tinggi nilai *V/C Ratio*, maka kinerja ruas jalan semakin menurun, sehingga tren negatif dan berlaku sebaliknya.

3) Kecepatan

Semakin tinggi nilai kecepatan, maka kinerja ruas jalan semakin meningkat, sehingga tren positif dan berlaku sebaliknya.

4) Kepadatan

Semakin tinggi nilai kepadatan, maka kinerja jalan semakin menurun, sehingga tren negatif dan berlaku sebaliknya.

5) Kelas Jalan

Semakin tinggi nilai muatan sumbu terbesar yang dapat melewati jalan, maka kinerja jalan semakin baik, sehingga tren positif dan berlaku sebaliknya.

Analisis kriteria pembobotan nilai transformasi dengan tren positif (+) dan tren negatif (-) yang berlaku sesuai aturan metode pengambilan keputusan *Composite Performance Index (CPI)* sudah dilakukan. Selanjutnya, hasil nilai transformasi dikalikan dengan bobot yang berlaku pada setiap kriteria sesuai dengan tingkat kepentingan dan diperoleh dari hasil survei. Hasil dari penjumlahan perkalian pembobotan pada setiap lokasi alternatif akan diperingkat untuk mendapatkan nilai teratas. Bobot kriteria kinerja ruas jalan dan aksesibilitas ditetapkan sama sebesar 0,5 berdasarkan hasil survei yang dilakukan terhadap pemerintah, pengusaha, masyarakat, dan akademisi. Survei menunjukkan bahwa kedua kriteria tersebut memiliki tingkat kepentingan yang sama dalam hal penentuan lokasi alternatif pembangunan kawasan *stockpile* terpadu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan pertama adalah kriteria aksesibilitas setelah ditransformasi dan dijumlah sehingga menghasilkan nilai tertinggi atau terbesar. Nilai tersebut menjadi salah satu dasar dalam penentuan lokasi kawasan *stockpile* terpadu. Lokasi kawasan *stockpile* terpadu harus memiliki aksesibilitas yang baik terhadap simpul transportasi, lokasi pertambangan dan jasa, serta pintu keluar masuk kordon luar zona. Hal ini dikarenakan tingkat aksesibilitas yang tinggi akan memudahkan proses distribusi dalam daerah maupun menuju daerah lain. Berikut merupakan perhitungan terkait kriteria aksesibilitas:

Tabel 1 Perhitungan Kriteria Aksesibilitas

PARAMETER	LOKASI					
	ALTERNATIF 1		ALTERNATIF 2		ALTERNATIF 3	
	NILAI	TRANSFORMASI NILAI	NILAI	TRANSFORMASI NILAI	NILAI	TRANSFORMASI NILAI
KEDEKATAN DENGAN LOKASI PERTAMBANGAN DAN JASA (km)	2,00	1065,00	5,60	380,36	21,30	100,00
KEDEKATAN DENGAN PUSAT KOTA (km)	23,50	104,26	19,70	124,37	24,50	100,00
KEDEKATAN DENGAN ZONA 30 (km)	44,00	142,05	51,00	122,55	62,50	100,00
KEDEKATAN DENGAN ZONA 31 (km)	50,50	101,39	47,60	107,56	51,20	100,00
KEDEKATAN DENGAN ZONA 32 (km)	22,00	100,00	14,80	148,65	3,00	733,33
KEDEKATAN DENGAN GUDANG/ <i>STOCKPILE</i> (km)	3,20	390,63	1,00	1250,00	12,50	100,00
TOTAL	145,20	1903,31	139,70	2133,48	175,00	1233,33

Sumber: Hasil Analisis

Berdasarkan tabel 1, nilai tertinggi diperoleh lokasi alternatif 2 dengan nilai 2133,48. Selain itu, nilai tertinggi kedua diperoleh lokasi alternatif 1 dengan nilai 1903,31 dan nilai terendah diperoleh lokasi alternatif 3 dengan nilai 1233,33. Dapat disimpulkan bahwa lokasi yang memiliki tingkat aksesibilitas terbaik adalah lokasi alternatif 2. Oleh karena itu, lokasi alternatif 2 menjadi salah satu lokasi yang memiliki potensi sebagai tempat pembangunan kawasan *stockpile* terpadu.

Perhitungan kedua adalah kriteria kinerja ruas jalan setelah ditransformasi dan dijumlah sehingga menghasilkan nilai tertinggi atau terbesar. Nilai tersebut menjadi salah satu dasar dalam penentuan lokasi kawasan *stockpile* terpadu. Lokasi kawasan *stockpile* terpadu harus memperhatikan kepadatan lalu lintas dan kapasitas jalan di lokasi, maka dari itu analisis kriteria kinerja ruas jalan pada lokasi perlu dilakukan. Kinerja ruas jalan yang baik akan mempermudah perpindahan yang dilakukan oleh angkutan pasir sehingga dapat menghemat biaya operasional dan biaya lainnya. Berikut merupakan perhitungan terkait kriteria kinerja ruas jalan:

Tabel 2 Perhitungan Kriteria Kinerja Ruas Jalan

PARAMETER	LOKASI					
	ALTERNATIF 1		ALTERNATIF 2		ALTERNATIF 3	
	NILAI	TRANSFORMASI NILAI	NILAI	TRANSFORMASI NILAI	NILAI	TRANSFORMASI NILAI
KAPASITAS	3041,52	100,00	3041,52	100,00	3041,52	100,00
V/C RATIO (smp/jam)	0,03	133,33	0,04	100,00	0,04	100,00
KECEPATAN (km/jam)	40,3	100,00	50,85	126,18	42,96	106,60
KEPADATAN	2,11	138,39	2,2	132,73	2,9	100,00
KELAS JALAN (ton)	10,00	100,00	10,0	100,00	10,0	100,00
TOTAL	3093,96	571,72	3104,61	558,91	3097,44	506,60

Sumber: Hasil Analisis

Berdasarkan hasil kriteria kinerja ruas jalan setelah ditransformasi, nilai tertinggi diperoleh lokasi alternatif 1 dengan nilai 571,2. Selain itu, nilai tertinggi kedua diperoleh lokasi alternatif 2 dengan nilai 558,91 dan nilai terendah diperoleh lokasi alternatif 3 dengan nilai 506,6. Dapat disimpulkan bahwa lokasi yang memiliki kinerja ruas jalan terbaik adalah lokasi alternatif 1. Oleh karena itu, hal ini menandakan lokasi tersebut memiliki nilai yang baik terkait kapasitas jalan, V/C ratio, kecepatan, kepadatan, dan kelas jalan.

Selanjutnya, dilakukan Analisis kriteria pembobotan nilai transformasi dengan tren positif (+) dan tren negatif (-) yang berlaku sesuai metode *Composite Performance Index (CPI)*. Hasil nilai transformasi dikalikan dengan bobot yang berlaku pada setiap kriteria sesuai dengan tingkat kepentingan dan diperoleh dari hasil survei. Hasil dari penjumlahan perkalian pembobotan pada setiap lokasi alternatif akan diperingkat untuk mendapatkan nilai teratas. Bobot kriteria kinerja ruas jalan dan aksesibilitas ditetapkan sama sebesar 0,5 berdasarkan hasil survei yang dilakukan terhadap pemerintah, pengusaha, masyarakat, dan akademisi. Survei menunjukkan bahwa kedua kriteria tersebut memiliki tingkat kepentingan yang sama. Hasil analisis penentuan lokasi kawasan *stockpile* terpadu dengan metode *Composite Performance Index (CPI)* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3 Hasil Perhitungan Metode Composite Performance Index (CPI)

PARAMETER	BOBOT	LOKASI					
		ALTERNATIF 1		ALTERNATIF 2		ALTERNATIF 3	
		TRANSFORMASI	NILAI LOKASI	TRANSFORMASI	NILAI LOKASI	TRANSFORMASI	NILAI LOKASI
KRITERIA KINERJA RUAS JALAN		0,5					
KAPASITAS		100,00	50,00	100,00	50,00	100,00	50,00
V/C RATIO (smp/jam)		133,33	66,67	100,00	50,00	100,00	50,00
KECEPATAN (km/jam)		100,00	50,00	126,18	63,09	106,60	53,30
KEPADATAN		138,39	69,19	132,73	66,36	100,00	50,00
KELAS JALAN (ton)		100,00	50,00	100,00	50,00	100,00	50,00
KRITERIA AKSESIBILITAS		0,5					
KEDEKATAN DENGAN LOKASI PERTAMBANGAN DAN JASA (km)		1065,00	532,50	380,36	190,18	100,00	50,00
KEDEKATAN DENGAN PUSAT KOTA (km)		104,26	52,13	124,37	62,18	100,00	50,00
KEDEKATAN DENGAN ZONA 30 (km)		142,05	71,02	122,55	61,27	100,00	50,00
KEDEKATAN DENGAN ZONA 31 (km)		101,39	50,69	107,56	53,78	100,00	50,00
KEDEKATAN DENGAN ZONA 32 (km)		100,00	50,00	148,65	74,32	733,33	366,67
KEDEKATAN DENGAN GUDANG/STOCKPILE (km)		390,63	195,31	1250,00	625,00	100,00	50,00
JUMLAH NILAI		2475,03	1237,52	2692,39	1346,19	1739,93	869,97
		1237,52		1346,19		869,97	
RANKING		2		1		3	

Sumber: Hasil Analisis

KESIMPULAN

Penentuan lokasi kawasan *stockpile* terpadu dilakukan menggunakan metode *Composite Performance Index* (CPI). Hasil penilaian tersebut yaitu nilai bobot lokasi alternatif 1 memiliki total nilai sebesar 1237,52, nilai bobot lokasi alternatif 2 memiliki total nilai sebesar 1346,19, dan nilai bobot lokasi alternatif 3 memiliki total nilai sebesar 819,97. Penentuan lokasi terpilih didapatkan dari nilai tertinggi pembobotan yaitu lokasi alternatif 2 dengan total nilai sebesar 1346,19. Hal ini menandakan bahwa lokasi alternatif 2 sudah memenuhi parameter yang ditentukan baik dari kriteria aksesibilitas maupun kinerja ruas jalan.

Penentuan lokasi kawasan *stockpile* terpadu menggunakan metode *Composite Performance Index* (CPI) dari hasil perhitungan ini, telah mendapatkan keputusan dengan baik. Perhitungan yang telah dilakukan menunjukkan nilai sesuai dengan transformasi maupun pembobotan. Semua yang dilakukan sudah didasarkan pada teori maupun rumus-rumus yang berlaku pada metode *Composite Performance Index* (CPI). Oleh karena itu, lokasi terpilih dapat dipastikan merupakan lokasi yang paling sesuai untuk penentuan lokasi kawasan *stockpile* pasir terpadu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD, dosen pembimbing, dosen penguji, keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan serta rekan-rekan maupun adik-adik Taruna Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD yang telah memberikan bantuan dalam proses penyusunan penelitian.

REFERENSI

- Arifin, Triana Sharly P. 2019. "Pemodelan Tarikan Perjalanan Angkutan Barang Di Provinsi Kalimantan Timur." *Jurnal Transportasi* 19 (2): 93–100. <https://doi.org/10.26593/jt.v19i2.3466.93-100>.
- Darat, Direktorat Jenderal Perhubungan. 1998. *Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir*. <https://doi.org/10.36055/jft.v1i1.2000>.
- Didik, Lalu A., and Muh. Wahyudi. 2020. "Analisa Kandungan Fe Dan Karakteristik Sifat Listrik Pasir Besi Pantai Telindung Yang Disintesis Dengan Beberapa Metode." *Indonesian Physical Review* 3 (2): 64–71. <https://doi.org/10.29303/ipr.v3i2.58>.
- Hastjarjo, T Dicky. 2019. "Rancangan Eksperimen-Kuasi." *Buletin Psikologi* 27 (2): 187. <https://doi.org/10.22146/buletinpsikologi.38619>.
- Kurniawan, Rudi Erwin, Nuzul Abdi Makrifatullah, Naufal Rosar, Yeni Triana, and Kata Kunci. 2022. "Implementasi Kebijakan Odol Dalam Upaya Meningkatkan Sistem Pengawasan Dan Pengendalian Muatan Angkutan Barang." *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia* 2 (1): 163–73. <https://katadata.co.id/berita/2020/01/06/baru-83-peserta-bpjs-kesehatan-per-akhir-2019->.
- Nawalul Azka, Cut, Rifki Hidayat, and Wahyu Ramadhana. 2021. "Analisis Pemodelan Pemilihan Moda Transportasi Ke Kampus Oleh Mahasiswa

- Universitas Muhammadiyah Aceh.” *Tameh: Journal of Civil Engineering* 10 (1): 1–8. <https://doi.org/10.37598/tameh.v10i1.123>.
- Nindaswari, Pratama Intan. 2022. “Penentuan Lokasi Terminal Angkutan Barang Dengan Metode AHP Di Kota Kendari.”
- Parada Afkiki Eko Saputra, and Almah Muddin. 2022. “Analisis Kerusakan Jalan Akibat Muatan Berlebih.” *Juitech / Vol.6/No.1/ April 2022* 33 (1): 1–12.
- Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Kementerian. 2021. *Pedoman Desain Geometrik Jalan*.
- Pratama, Dendi, and Asril Basry. 2022. “Rancang Bangun Sistem Perekomendasi Lokasi Usaha Menggunakan Metode Composite Performance Index Berbasis Laravel (Studi Kasus : Lokasi Usaha Di Jakarta).” *Tekinfo: Jurnal Bidang Teknik Industri Dan Teknik Informatika* 23 (2): 24–38. <https://doi.org/10.37817/tekinfo.v23i2.2594>.
- PTV, Group. 2015. “Introduction,” 1–67.
- Putri, Ari Ananda, Yuanda Patria Tama, and Mega Suryandari. 2021. “Simulasi Dampak Rencana Penerapan Skema Ganjil Genap Di Kota Bekasi.” *Jurnal Teknologi Transportasi Dan Logistik* 2 (2): 145–56. <https://doi.org/10.52920/jttl.v2i2.35>.
- Ramadhan, Irin Aerina Wahyu. 2018. “Kajian Kebutuhan Armada BRT Trans Semarang.” *Riptek Vol. 12, No. 1, Tahun 2018 Hal. 13-24*, 1–29.
- Saputro, Muhammad Aji. 2022. “Penentuan Titik Lokasi Dan Desain Layout Terminal Angkutan Barang Kabupaten Blitar.”
- Singh, Sandeep, Vidya Rajesh, and Selvaraj Moses Santhakumar. 2022. “Effect of Mixed Traffic Platooning by Commercial Vehicle Types on Traffic Flow Characteristics of Highways.” *Periodica Polytechnica Transportation Engineering* 50 (4): 344–56. <https://doi.org/10.3311/PPtr.18200>.
- Soegiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*.
- Tamin, Ofyar Z. 2000. *Perencanaan Dan Pemodelan Transportasi*. Bandung.
- Yenni, Fitri Rahma, and Heri Prabowo. 2021. “Management Pengendalian Kualitas Batubara Berdasarkan Parameter Kualitas Batubara Mulai Dari Front Sampai Ke Stockpile Di PT. Budi Gema Gempita, Merapi Timur, Lahat, Sumatera Selatan.” *Bina Tambang* 6 (1): 110–20.
- Yulkarnain, Ahmad Krishna. 2022. “Pengaturan Lalu Lintas Angkutan Barang Terhadap Lingkungan Di Kota Probolinggo.”