

## Analisis lalu lintas darat jalan lingkaran selatan Cilegon-Anyer menggunakan *causal loop diagram*

### *Analysis of ground traffic jalan lingkaran selatan Cilegon to anyer using a causal loop diagram*

Aura Syakira Zakia, Intan Alya Putri, Syifa Husna\*, Sahrupi

\*Universitas Serang Raya, Jl. Raya Cilegon No.Km. 5, Taman, Drangong, Kec. Taktakan, Serang, Indonesia

\* Email: syifahusna2003@gmail.com

#### INFORMASI ARTIKEL

- Histori Artikel
- Artikel dikirim  
11/01/2024
  - Artikel diperbaiki  
04/02/2024
  - Artikel diterima  
25/02/2024

#### ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada tingkat kemacetan di daerah Jalan Lingkaran Selatan Cilegon-Anyer. Kemacetan telah menjadi permasalahan yang melibatkan hampir setiap kota besar di seluruh dunia. Dari waktu yang terbuang hingga dampak pada lingkungan, kemacetan menimbulkan tantangan yang serius. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan suatu gambaran menyeluruh mengenai hubungan antara faktor-faktor di setiap sub sistem transportasi di Jalan Lingkaran Selatan Cilegon-Anyer yang dimodelkan dalam *causal loop diagram*. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode sistem dinamis, jenis penelitian ini masuk kategori deskriptif analitik karena perlu pemahaman mendalam terhadap fenomena yang diamati di Banten, di kawasan Jalan Lingkaran Selatan Cilegon sampai Anyer. Data yang dikumpulkan adalah data primer dan sekunder. Hasil dari *causal loop diagram* kemacetan jalan lingkaran selatan-Anyer didapatkan 3 *loop reinforcing* yang mempunyai *feedback* positif didapat dari gangguan lalu lintas dan perbaikan jalan, didapat juga 4 *loop balancing* yang mempunyai *feedback* negatif didapat dari jumlah penduduk, ketersediaan lahan, banyak kendaraan, dan pejalan kaki.

**Kata Kunci:** Kemacetan; jalan lingkaran selatan Cilegon-Anyer; *causal loop diagram*; sistem dinamis; sistem transportasi

#### ABSTRACT

*The amount of traffic in the Cilegon-Anyer south ring road area is the main topic of this study. Nowadays, nearly all of the world's largest cities struggle with congestion. Congestion presents significant issues, ranging from time wastage to environmental effects. The aim of this research is to generate a thorough understanding of the connections among the elements in every transportation sub-system on the Cilegon-Anyer south ring road, as shown by the causal loop diagram. This form of research is classified as descriptive analytical since it necessitates a thorough comprehension of the phenomena seen in Banten, in the South Ring Road area of Cilegon to Anyer. The research employs a qualitative approach with a dynamic system method. Primary and secondary data have been gathered. The findings of Anyer's causal loop diagram of south ring road congestion showed that there were four balancing loops resulting from the number of people living there, the*

*availability of land, numerous cars, and walkers, and three reinforcing loops with positive feedback resulting from traffic disruptions and road repairs.*

**Keywords:** Congestion; Cilegon-Anyer south ring road; causal loop diagram; dynamic system; transportation system

## 1. PENDAHULUAN

Gangguan lalu lintas bisa menjadi hambatan serius bagi mobilitas di kota-kota. Dimana aliran normal lalu lintas terganggu atau terhambat, mengakibatkan peningkatan kepadatan, penurunan laju pergerakan kendaraan, dan kemungkinan terjadinya penundaan atau kemacetan. Permasalahan lalu lintas, jika dilihat dari perspektif sistem transportasi perkotaan, terkait erat dengan hubungan antara infrastruktur jalan raya, kendaraan yang beroperasi, dan tuntutan mobilitas akibat pola aktivitas perkotaan [1]. Kemacetan lalu lintas seringkali muncul karena pertumbuhan jumlah kendaraan yang terus meningkat, keterbatasan sumber daya untuk membangun infrastruktur jalan raya, dan kinerja fasilitas lalu lintas yang belum mencapai tingkat optimal [2].

Kemacetan telah menjadi permasalahan yang melibatkan hampir setiap kota besar di seluruh dunia. Dari waktu yang terbuang hingga dampak pada lingkungan, kemacetan menimbulkan tantangan yang serius. Masalah yang terjadi pada kemacetan menuju pelabuhan Ciwandan terjadi selama berjam-jam pada Sabtu 15 April hingga Minggu 16 April. Bahkan untuk truk, kemacetan masih terjadi hingga minggu pukul 16.00 WIB. Kemacetan di Jalan Lingkaran Selatan bahkan mengular hingga 3 kilometer [3]. Selain itu juga terjadi akibat kunjungan wisatawan menuju Pantai Sambolo 1, Sambolo 2, dan Pantai Cibereum [4]. Bahkan jalan alternatif dari Mancak menuju Pasar Anyer, di Kabupaten Serang, Banten juga mengalami kemacetan pada hari minggu siang di bulan April [5].

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan pada Jalan Lingkaran Selatan - Anyer, didapatkan bahwa dari banyaknya jumlah pengendara dengan seri plat yang berbeda rata-rata bertujuan mengunjungi wisata Pantai Anyer. Selain itu kurangnya lebar jalan yang tidak sesuai dengan kapasitas kendaraan dapat menghambat arus kendaraan pada Jalan Lingkaran Selatan - Anyer. Akibatnya bahwa tidak hanya akan terjadi inefisiensi penggunaan sumber daya, tetapi juga potensi gangguan terhadap kegiatan lingkungan dan dampak luas terhadap kelancaran kegiatan sosial ekonomi kota [1]. Oleh karena itu diperlukan adanya perbaikan jalan untuk mengatasi kemacetan.

Salah satu metode untuk mengatasi masalah kemacetan adalah dengan menggunakan metode sistem dinamis yaitu *causal loop diagram*. Model ini merupakan suatu model yang menggambarkan hubungan sebab-akibat di antara subsistem dalam model kemacetan. Keterkaitan antara faktor-faktor dalam masing-masing subsistem tersebut dijelaskan secara visual melalui diagram ini. *Causal loop diagram* digunakan untuk merancang struktur model kebijakan dalam format diagram lingkaran sebab-akibat [6]. Penelitian ini menggunakan metode sistem dinamis karena permasalahan kemacetan juga mempunyai sifat dinamis.

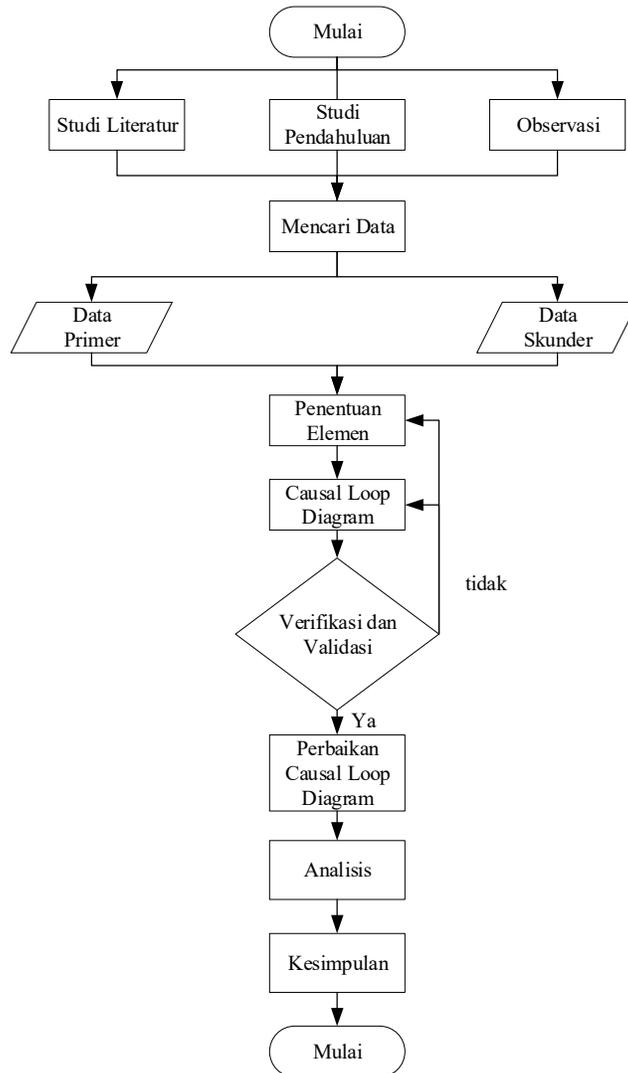
Metode ini banyak dilakukan dengan menghasilkan bahwa dari metode tersebut dapat diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi kemacetan [6]. Model baru dengan skenario pertama yaitu penambahan jalur alternatif sementara skenario kedua adanya implementasi dan teknologi ICT untuk membuat penggunaannya mengakses tempat umum alternatif [7]. Teknologi Informasi (TI) memiliki peran signifikan dalam meningkatkan jumlah wisatawan dan memenuhi kebutuhan yang mendukung pariwisata syariah [8]. Model sistem dinamis membantu dalam estimasi kebutuhan ruang gerak, melalui beberapa variabel permodelan yang terlebih dahulu harus ditentukan, memastikan pemahaman yang jelas tentang nilai yang ingin diukur dan struktur data yang digunakan [9].

Penelitian ini ditujukan untuk menghasilkan suatu gambaran menyeluruh mengenai hubungan antara faktor-faktor di setiap sub sistem transportasi yang dimodelkan dalam *Causal Loop Diagram*, serta mendapatkan berbagai solusi yang dapat digunakan dalam mengurangi kemacetan untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi.

## 2. METODE PENELITIAN

**Gambar 1** diagram alir penelitian, penelitian ini dimulai dengan studi pendahuluan yang didapat melalui observasi dan studi literatur, kemudian mencari data primer dan data sekunder untuk penentuan elemen yang akan dijadikan *causal loop diagram*. Setelah *causal loop diagram* di verifikasi dilakukan perbaikan kemudian dianalisis hingga membentuk kesimpulan.

Pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif digunakan pada penelitian ini karena perlu pemahaman mendalam terhadap fenomena yang diamati di Banten, di kawasan Jalan Lingkar Selatan Cilegon sampai Anyer. Pengumpulan data melibatkan data primer dan sekunder, data primer diperoleh melalui wawancara dengan pihak dinas perhubungan (DISHUB) Kota Cilegon dan Badan Pengelola Transportasi Cilegon. Sementara data sekunder didapatkan dari beberapa sumber tertulis seperti jurnal untuk memperoleh hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, media berita untuk memperkuat informasi, dan dari badan pusat statistik.



**Gambar 1.** Diagram alir penelitian

Berdasarkan **Tabel 1** dan **Tabel 2** pengumpulan data melibatkan penggunaan wawancara dan observasi. Wawancara dilakukan secara pribadi dengan pemberi layanan dan penerima layanan tanpa struktur tertentu. Sementara itu, observasi mencakup pemantauan perilaku secara menyeluruh, mendengarkan pernyataan yang diungkapkan serta mengajukan pertanyaan terhadap informasi menarik guna memperoleh pemahaman yang lebih baik. Sehingga dapat diperoleh tambahan variabel dan pemahaman mengenai kemacetan.

Analisis data menggunakan *causal loop diagram* dengan melibatkan langkah langkah seperti mengidentifikasi masalah dengan mengamati faktor pada lalu lintas darat, menentukan faktor penyebab kemacetan. Setelah hubungan antara berbagai variabel berhasil diidentifikasi, lalu dilanjutkan dengan mendesain *causal loop diagram* dengan program aplikasi Vensim. Pendekatan *causal loop diagram* menggambarkan keterkaitan sebab-akibat antar unsur dalam suatu sistem. Komponen dasar *causal loop diagram* mencakup variabel (faktor) dan panah (hubungan). Variabel mencerminkan kondisi, situasi, tindakan, atau keputusan yang memiliki kemampuan untuk memengaruhi dan juga dapat terpengaruh oleh variabel lainnya. Variabel dapat berwujud kuantitatif yang dapat diukur atau kualitatif [10]. Pendekatan ini bermanfaat dalam menjelaskan ketergantungan dalam berbagai situasi dan efektif dalam mengenali model mental. Hubungan sebab-akibat antar variabel dapat menunjukkan dua kemungkinan yaitu hubungan yang bergerak ke arah yang sama atau positif (*reinforcing*) dan bergerak ke arah yang berlawanan atau negatif (*balancing*) [11]. *causal loop diagram* sendiri merupakan model pemecah masalah dari sistem dinamis.

Metode pemodelan dan simulasi komputer yang disebut sistem dinamis digunakan untuk memahami dan mengelola berbagai jenis sistem umpan balik, seperti sistem lingkungan, sosial, ekonomi, dan sebagainya [12]. Sistem dinamis adalah pendekatan analisis masalah di mana waktu memainkan peran krusial yang melibatkan pemahaman mengenai bagaimana suatu sistem dapat dijaga dari gangguan eksternal atau dibangun sesuai dengan tujuan pemodelan sistem yang sedang dikembangkan [13]. Karakteristik dari model model sistem dinamis adalah adanya perubahan perilaku sistem seiring berjalannya waktu (dinamis) dan adanya hubungan umpan balik di antara entitas-entitas dalam sistem [14]. Pemodelan sistem dinamis perlu digunakan untuk mencegah pembuatan keputusan kebijakan yang kurang berkualitas. Model sistem dinamis menunjukkan perilaku yang terus berubah dan kemungkinan skema umpan balik memberikan aliran informasi yang lebih kompleks [15].

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemacetan dapat disebabkan oleh beberapa faktor, faktor yang paling mempengaruhi yaitu banyaknya pertumbuhan dari jumlah kendaraan dan jumlah penduduk yang tiap tahun nya semakin meningkat. Berikut merupakan data yang didapatkan dari badan pusat statistik.

#### 3.1 Parameter

Tabel 1 menunjukkan laju pertumbuhan jumlah kendaraan di Kota Cilegon mengalami peningkatan setiap tahunnya. Jumlah kendaraan mobil penumpang pada tahun 2021 sebanyak 36.356 dan mengalami peningkatan di tahun 2022 sebanyak 37.667. Selanjutnya jumlah kendaraan bus pada tahun 2021 sebanyak 36.356 dan mengalami peningkatan di tahun 2022 sebanyak 37.667. Kemudian jumlah kendaraan truk pada tahun 2021 sebanyak 10.308 dan mengalami peningkatan di tahun 2022 sebanyak 10.411. Sedangkan jumlah kendaraan sepeda motor pada tahun 2021 sebanyak 174.582 dan mengalami penurunan di tahun 2022 sebanyak 172.058.

Tabel 1. Data jumlah kendaraan di Kota Cilegon

Kabupaten/Kota	Mobil Penumpang		Bus		Truk		Sepeda Motor	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Kota Cilegon	36 356	37 667	36 356	37 667	10 308	10 411	174 582	172 058

Data Tabel 2 menunjukkan laju pertumbuhan jumlah penduduk di Kota Cilegon mengalami peningkatan setiap tahunnya berdasarkan jenis kelamin. Untuk jenis kelamin laki-laki di tahun 2021 sebanyak 224.257 dan mengalami peningkatan di tahun 2022 sebanyak 228.454. Sedangkan untuk jenis kelamin perempuan di tahun 2021 sebanyak 217.504 dan mengalami peningkatan di tahun 2022 sebanyak 221.817. Maka, total dari keseluruhan jumlah penduduk di Kota Cilegon pada tahun 2021 sebanyak 441.761 dan 2022 sebanyak 450.271.

Tabel 2. Data jumlah penduduk di Kota Cilegon

Kabupaten/Kota	Laki - laki		Perempuan		Total	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Kota Cilegon	224 257	228 454	217 504	221 817	441 761	450 271

#### 3.2 Analisis *causal loop diagram*

Penggunaan perangkat lunak Vensim PLE v.64 (Vensim64) adalah langkah dalam memodelkan *causal loop diagram* yang melibatkan proses sebagai berikut.

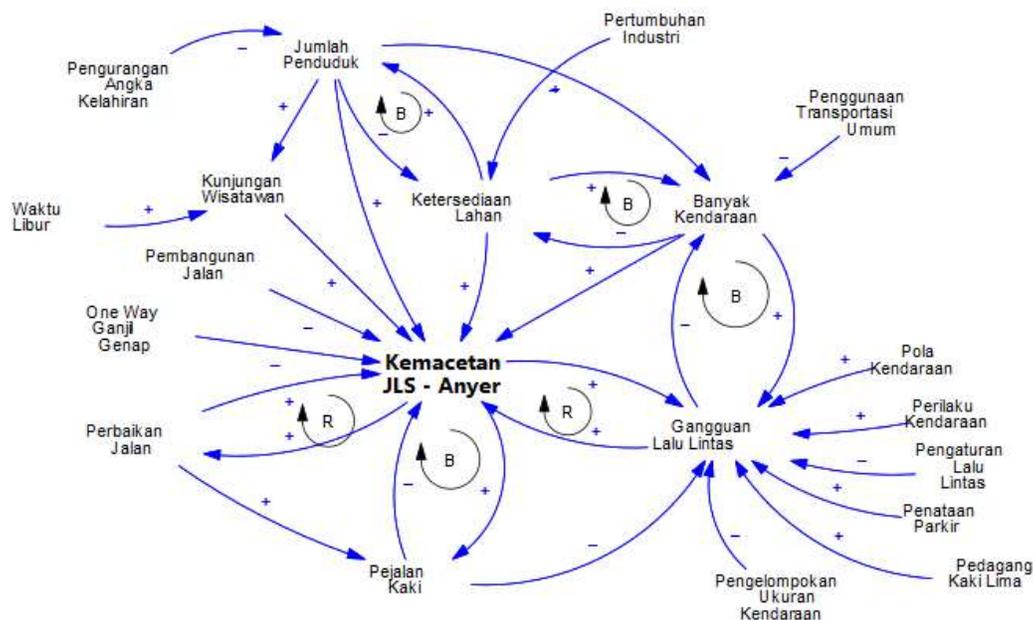
a. Identifikasi variabel *causal loop diagram*

Berdasarkan data informasi yang telah didapatkan dari berbagai sumber dapat disimpulkan adanya 20 variabel yang sangat berpengaruh pada kemacetan di jalan lingkar selatan – Anyer. Adapun variabel terpilih.

- Kemacetan jalan lingkar selatan – Anyer;
- Ketersediaan lahan;
- Jumlah penduduk;
- Banyak kendaraan;
- Gangguan lalu lintas;
- Perbaikan jalan;
- Pejalan kaki;
- One way ganjil genap;
- Pembangunan jalan;
- Kunjungan wisatawan;
- Pertumbuhan industri;
- Penggunaan transportasi umum;
- Waktu libur;
- Pengurangan angka kelahiran;
- Pola kendaraan;
- Perilaku kendaraan;
- Pengaturan lalu lintas;
- Penataan parkir;
- Pedagang kaki lima;
- Pengelompokan ukuran kendaraan.

b. Hubungan antar variabel

Dari variabel-variabel tersebut dapat diterangkan satu elemen penguatan (*reinforcing*) dan satu elemen penyeimbang (*balancing*). Struktur dasarnya dapat diamati pada gambar 2.



Gambar 2. Causal loop diagram kemacetan jalan lingkar selatan–Anyer

Analisis atau keterangan dari gambar *causal loop diagram* kemacetan Jalan Lingkar Selatan–Anyer.

- a. Ketersediaan lahan: dapat menambah jumlah kemacetan yang diakibatkan dari pembangunan perumahan, pertumbuhan industri, wisata dan lain – lain.

- b. Jumlah penduduk: banyaknya jumlah penduduk dapat menyebabkan kemacetan karena kurangnya ketersediaan lahan sehingga hubungan yang didapatkan dari jumlah penduduk dan ketersediaan lahan adalah *balancing*. Maka, solusi yang dapat digunakan dari variabel banyaknya jumlah penduduk untuk mengurangi kemacetan adalah dengan adanya pengurangan angka kelahiran.
- c. Banyak kendaraan: banyaknya kendaraan dapat menyebabkan kemacetan karena kurangnya ketersediaan lahan sehingga hubungan yang didapatkan dari banyak kendaraan dan ketersediaan lahan adalah *balancing*. Maka, solusi yang dapat digunakan dari variabel banyaknya kendaraan untuk mengurangi kemacetan adalah dengan penggunaan transportasi umum.
- d. Gangguan lalu lintas: adanya gangguan lalu lintas dapat menambah jumlah kemacetan begitupun sebaliknya karena semakin tinggi tingkat gangguan lalu lintas semakin tinggi juga tingkat kemacetan, sehingga hubungan antar variabel adalah *reinforcing*, selain itu juga gangguan lalu lintas dapat mengurangi banyaknya jumlah kendaraan sehingga hubungan antar variabel *balancing*. Gangguan lalu lintas disebabkan oleh pola kendaraan, perilaku kendaraan, penataan parkir, dan pedagang kaki lima. Maka, solusi yang dapat digunakan dari variabel gangguan lalu lintas untuk mengurangi kemacetan adalah dengan adanya pengaturan lalu lintas dan pengelompokan ukuran kendaraan.
- e. Perbaikan jalan: Adanya perbaikan jalan dapat menambah kemacetan begitu pula adanya kemacetan dapat menambah perbaikan jalan. Maka, hubungan antar kedua variabel tersebut adalah *reinforcing*.
- f. Pejalan kaki: kemacetan dan perbaikan jalan dapat menambah jumlah pejalan kaki, namun dengan adanya pejalan kaki dapat mengurangi jumlah kemacetan. Sehingga hubungan antara kedua variabel adalah *balancing*.
- g. *One way* ganjil genap: Adanya *one way* ganjil genap dapat mengurangi jumlah kemacetan. Hal tersebut dapat dijadikan solusi sebagai pengurangan angka kemacetan.
- h. Pembangunan jalan: Adanya pembangunan jalan dapat mengurangi jumlah kemacetan. Hal tersebut dapat dijadikan solusi sebagai pengurangan angka kemacetan.
- i. Kunjungan wisatawan: Adanya waktu libur dan jumlah penduduk dapat menambah jumlah kunjungan wisatawan yang menyebabkan bertambahnya kemacetan.

*Causal loop diagram* ini membantu dalam menggambarkan hubungan kausal antara berbagai variabel atau elemen dalam suatu sistem. Ini membantu pembaca untuk memahami bagaimana perubahan dalam satu variabel dapat memengaruhi variabel lainnya. Hasil dari *causal loop diagram* kemacetan jalan lingkar selatan - Anyer didapatkan 3 *loop reinforcing* yang mempunyai *feedback* positif didapat dari gangguan lalu lintas dan perbaikan jalan. Didapat juga 4 *loop balancing* yang mempunyai *feedback* negatif didapat dari jumlah penduduk, ketersediaan lahan, banyak kendaraan, dan pejalan kaki.

#### 4. SIMPULAN

Hasil penelitian analisis lalu lintas darat jalan lingkar selatan Cilegon-Anyer menggunakan sistem dinamis diperoleh 20 variabel dan didapatkan suatu gambaran menyeluruh mengenai hubungan antara faktor-faktor di setiap sub sistem transportasi yang dimodelkan dalam *causal loop diagram*, serta didapatkan berbagai solusi yang dapat digunakan dalam mengurangi kemacetan untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi. Kekurangan dan kelebihan dari penelitian ini adalah belum dilakukannya simulasi terhadap *causal loop diagram* pada kemacetan di jalan lingkar selatan Cilegon-Anyer. Namun, dengan adanya penelitian ini pembaca dapat mengetahui faktor yang mempengaruhi kemacetan di jalan lingkar selatan Cilegon-Anyer dan interaksi antar faktornya serta solusi yang di dapat dari permasalahan yang ada.

#### REFERENSI

- [1] F. B. Sari, "Analisis Penanganan Kemacetan Lalu Lintas Koridor Jalan Jatiwaringin Kota Bekasi," *J. Ilm. Plano Krisna*, vol. 17, no. 1, pp. 10-17, 2019.
- [2] T. Dewi, Y. Fajar, E. Harahap, F. Badruzzaman, and D. Suhaedi, "Simulasi Kemacetan Lalu Lintas Pada Lokasi Bundaran Baltos Bandung," *Smart Comp Jurnalnya Orang Pint. Komput.*,

- vol. 9, no. 2, pp. 92–95, 2020, doi: 10.30591/smartcomp.v9i2.1768.
- [3] B. Mulyana, "Ini Penyebab Akses ke Pelabuhan Ciwandan Macet Hingga Berjam-jam," *Radarr Banten*, Cilegon, Apr. 16, 2023.
  - [4] Y. Deslatama, "Arus Lalu Lintas Menuju Anyer Padat, Polisi Berlakukan 'One Way,'" *Liputan 6*, 2022.
  - [5] Tim Redaksi CNN, "Jalur Menuju Wisata Anyer Macet Parah, One Way Masih Diberlakukan," *CNN Indonesia*, Cilegon, Apr. 23, 2023.
  - [6] F. Kurniawan, "Implementasi Model Simulasi Sistem Dinamis Terhadap Analisis Kemacetan Lalu Lintas Dikawasan Pintu Masuk Pelabuhan Tanjung Priok," *J. Penelit. Transp. Darat*, vol. 20, no. 1, p. 1, 2018, doi: 10.25104/jpdt.v20i1.641.
  - [7] M. Althof, I. Shiddekh, D. S. Informasi, F. Teknologi, and I. Teknologi, "Model Sistem Dinamik Spasial Untuk Mengurangi Tingkat Kepadatan Ruas Jalan Utama Kota Surabaya Dengan Metode Smart Mobility," vol. 7, no. 1, 2018.
  - [8] H. Mawengkang, Sutarman, and Husain, "Analisis Keputusan Menggunakan Pendekatan Model Causal Loop Diagram (CLD) Model Dinamik untuk Perencanaan Wisata Syariah Berkelanjutan," *J. Mantik*, vol. 4, no. 3, pp. 2288–2291, 2020.
  - [9] S. Wiyono, "Penggunaan Sistem Dinamik Dalam Manajemen Transportasi Untuk Mengatasi Kemacetan Di Daerah Perkotaan," *J. Transp.*, vol. 12, no. 1, pp. 1–10, 2012.
  - [10] H. Kim and D. F. Andersen, "Building confidence in causal maps generated from purposive text data: Mapping transcripts of the Federal Reserve," vol. 28, no. 4, pp. 311–328., 2012.
  - [11] A. H. Kristianto and J. P. Nadapdap, "Dinamika Sistem Ekonomi Sirkular Berbasis Masyarakat Metode Causal Loop Diagram Kota Bengkulu," *Sebatik*, vol. 25, no. 1, pp. 59–67, 2021, doi: 10.46984/sebatik.v25i1.1279.
  - [12] I. Berlianty, Y. D. Astanti, and I. Soejanto, "Application of Discrete-Event Simulation in Health Care : A Preliminary Studies," *Conf. Senat. STT Adisutjipto Yogyakarta*, vol. 5, pp. 501–506, 2019, doi: 10.28989/senatik.v5i0.380.
  - [13] A. Firmansyah and E. Suryani, "Model Sistem Dinamik Untuk Pengembangan Smart Economy (Studi Kasus: Kota Surabaya)," *J. Tek. ITS*, vol. 6, no. 2, 2017, doi: 10.12962/j23373539.v6i2.23167.
  - [14] H. Q. Karima, M. A. Saputra, and F. Romadlon, "Analisis Kapasitas Produksi dan Pemenuhan Permintaan dengan Model Sistem Dinamis pada Industri Semen," *Unistek*, vol. 9, no. 1, pp. 11–18, 2022, doi: 10.33592/unistek.v9i1.1919.
  - [15] L. R. Andhika, "Model Sistem Dinamis: Simulasi Formulasi Kebijakan Publik," *J. Ekon. dan Kebijak. Publik*, vol. 10, no. 1, pp. 73–86, 2019, doi: 10.22212/jekp.v10i1.1242.
  - [16] N.N, "Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Kendaraan di Provinsi Banten (Unit), 2020-2022," *Badan Pusat Statistik*, 2022.
  - [17] N.N, "Jumlah Penduduk Menurut Kecamatan (Jiwa), 2018-2020," *Badan Pusat Statistik*, 2020.
  - [18] M Ali Pahmi, "A System Modelling Approach Optimization Process and Machine Utilization In Casting Plant Using Lean Manufacturing Simulation Model," *JENIUS J. Terap. Tek. Ind.*, vol. 2, no. 2, pp. 116–121, 2021, doi: 10.37373/jenius.v2i2.132.