



eureka
media akara



KEMACETAN **ARUS LALU LINTAS** **PADA JALAN MIRING**

Kajian : Evakuasi Bencana Gunung Berapi

Richasanty Septima S, S.Si., M.Mat.

Biografi Penulis



Richasanty Septima S, S.Si, M.Mat lahir di Takengon, 30 September 1985, anak pertama dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Sandan dan Ibu Nurbaiti. Istri dari Irhamna, S.Hut dan Ibunda dari kedua buah hati Kayla Nafiza Aqilla dan Kendra Abidzar Alghifari.

Pendidikan yang pernah ditempuh oleh penulis adalah SDN Lulus 1995, SMPN Lulus 1999, SMU Lulus 2002. Masing-masing diselesaikan di Takengon Aceh Tengah, dilanjutkan dengan pendidikan strata satu (S1) di Universitas Syiah Kuala (UNSYIAH) mengambil Program Studi Matematika pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) 2008, kemudian melanjutkan program Akta IV di IAIN Aranyir Banda Aceh 2009, Dan di tahun 2018 Penulis menyelesaikan Magister strata dua (S2) pada Program Studi Matematika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Saat ini penulis bertugas sebagai Dosen Tetap di Fakultas Teknik Informatika Universitas Gajah Putih Takengon Aceh Tengah. Penulis dapat dihubungi dengan email: richaseptima@gmail.com.



0858 5343 1992
eurekamediaaksara@gmail.com
Jl. Banjaran RT.20 RW.10
Bojongsari - Purbalingga 53362

ISBN 978-623-5896-53-3



**KEMACETAN ARUS LALU LINTAS PADA
JALAN MIRING
(KAJIAN : EVAKUASI BENCANA GUNUNG
BERAPI)**

Richasanty Septima S, S.Si, M.Mat.



eureka
media aksara

PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

**KEMACETAN ARUS LALU LINTAS PADA JALAN MIRING
(KAJIAN : EVAKUASI BENCANA GUNUNG BERAPI)**

Penulis : Richasanty Septima S, S.Si, M.Mat.

Desain Sampul : Eri Setiawan

Tata Letak : Sakti Aditya, S.Pd., Gr.

ISBN : 978-623-5896-53-3

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, DESEMBER 2020**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992

Surel : eurekaediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2020

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan buku monograf yang berjudul "Kemacetan Arus Lalu Lintas pada Jalan Miring (Kajian: Evakuasi Bencana Gunung Berapi)".

Buku monograf ini diharapkan bisa menjadi tambahan referensi bagi para akademisi dan masyarakat pada umumnya dalam rangka menambah khasanah pengetahuan tentang pemodelan matematika.

Penulis tentunya menyadari bahwa dalam penulisan buku monograf ini masih banyak kekurangan sehingga saran dan kritik diterima dengan lapang. Terakhir, semoga buku monograf ini memberikan manfaat bagi semua, Aamiin.

Takengon, Desember 2020

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
BAB 2 PENGERTIAN ARUS LALU LINTAS (TRAFFIC FLOW) ...	3
BAB 3 KARAKTERISTIK ARUS LALU LINTAS	6
BAB 4 PENGARUH KEMACETAN TERHADAP ARUS LALU LINTAS	9
BAB 5 KEMACETAN ARUS LALU LINTAS PADA JALAN MIRING (KAJIAN EVAKUASI BENCANA GUNUNG BERAPI)	12
A. Latar Belakang	12
B. Rumusan Masalah.....	14
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	15
D. Teori.....	15
E. Metode Penelitian	21
F. Hasil dan Pembahasan.....	28
G. Simpulan dan Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	38
TENTANG PENULIS	41

BAB

1

PENDAHULUAN

Sistem transportasi tidak luput dari adanya arus lalu lintas. Dalam pelaksanaannya, teori arus lalu lintas adalah kajian tentang gerakan pengendara dan kendaraan antara dua titik dan interaksi antar keduanya. Secara teoritis terdapat hubungan yang mendasar antar tiga parameter yaitu arus (*flow*), kecepatan (*speed*) serta kepadatan (*density*) (Tamin, 2008).

Salah satu permasalahan yang sering terjadi pada lalu lintas adalah kemacetan. Jika arus lalu lintas mendekati kapasitas, kemacetan mulai terjadi. Kemacetan semakin meningkat apabila arus begitu besarnya sehingga kendaraan sangat berdekatan satu sama lain. Kemacetan total apabila kendaraan harus berhenti atau bergerak lambat (Tamin, 2008). Penelitian yang telah membahas tentang kemacetan diantaranya adalah Junaidi (2015) yang menganalisis tentang simulasi kemacetan kendaraan saat evakuasi bencana gempa dan tsunami di Banda Aceh. Tujuan penelitiannya adalah untuk membuat model simulasi kemacetan pada jalur evakuasi bencana.

Kemacetan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat keberhasilan proses evakuasi bencana, baik bencana karena kondisi alam maupun akibat perbuatan manusia seperti banjir, gempa bumi, tsunami dan bencana akibat kecelakaan industri. Masalah yang timbul akibat bencana ini adalah bagaimana cara mengevakuasi manusia untuk menghindari banyak jatuh korban. Transportasi darat merupakan jalur evakuasi bencana yang banyak digunakan sebagaimana disebutkan oleh Dash dan Gladwin (2007). Keberhasilan suatu evakuasi tergantung pada banyak faktor, seperti waktu

BAB 2

PENGERTIAN ARUS LALU LINTAS (TRAFFIC FLOW)

Arus lalu lintas (Traffic Flow) adalah jumlah kendaraan yang melintasi suatu titik pada penggal jalan tertentu pada interval waktu tertentu dan diukur dalam satuan kendaraan persatuan waktu tertentu. Arus lalu lintas terbentuk dari pergerakan individu pengendara yang melakukan interaksi antara kendaraan yang satu dengan kendaraan yang lainnya pada suatu ruas jalan.

Secara umum arus lalu lintas dibedakan kedalam dua kategori yaitu sebagai berikut:

1. Arus lalu lintas tidak terganggu (*Uninterrupted flow*)

Arus lalu lintas tidak terganggu adalah kondisi arus lalu lintas yang tidak mengalami gangguan karena faktor dari luar atau arus yang ditentukan oleh interaksi kendaraan terhadap kendaraan dan interaksi kendaraan terhadap jalan. Contoh yang dapat diambil adalah kendaraan pada ruas jalan tol, jalan tol adalah jalan bebas hambatan yang akses keluar masuknya dibatasi serta tidak terdapat lampu lalu lintas, rambu stop, jalur pejalan kaki dan persimpangan jalan. Pola lalu lintas yang terjadi hanya ditentukan oleh tata guna lahan (land use) yang menghasilkan perjalanan yang terjadi pada jalan tersebut, sehingga jika terjadi kemacetan pun tidak diakibatkan oleh faktor luar melainkan karena faktor interaksi internal.

2. Arus lalu lintas terganggu (*Interrupted flow*)

Arus lalu lintas terganggu adalah suatu arus lalu lintas dengan gangguan dari luar yang secara periodik akan mengganggu arus lalu lintas yang sedang berjalan. Biasanya pada arus lalu lintas ini ditentukan oleh alat atau cara dari luar (eksternal),

BAB 3

KARAKTERISTIK ARUS LALU LINTAS



Karakteristik lalu lintas terjadi karena adanya interaksi antara pengendara dan kendaraan dengan jalan dan lingkungannya. Ada tiga karakteristik primer dalam teori arus lalu lintas yang saling terkait yaitu volume, kecepatan dan kepadatan, sedangkan karakteristik sekunder yang terpenting adalah jarak-antara. Ada dua parameter dari jarak-antara, yaitu:

- waktu antara kendaraan (*time headways*) yaitu waktu yang diperlukan antara satu kendaraan dengan kendaraan berikutnya untuk melalui satu titik tertentu yang tetap.
- jarak-antara kendaraan (*space headway*) yaitu jarak antara bagian depan satu kendaraan dengan bagian depan kendaraan berikutnya.

BAB 4

PENGARUH KEMACETAN TERHADAP ARUS LALU LINTAS



Secara umum kemacetan adalah kondisi dimana terjadi penumpukan kendaraan di jalan yang disebabkan banyaknya kendaraan dan tidak mampu diimbangi oleh sarana dan prasarana lalu lintas. Akibatnya kendaraan menjadi tersendat dan kecepatan kendaraan menurun. Kemacetan banyak terjadi di kota-kota besar dan padat penduduk seperti Jakarta, apalagi jika kota tersebut memiliki transportasi publik atau umum serta sistem lalu lintas yang memadai. Biasanya kemacetan juga terjadi di daerah yang dekat dengan fasilitas umum seperti sekolah, pasar, terminal, stasiun dan persimpangan. Berikut adalah beberapa penyebab terjadinya kemacetan:

1. *Physical Bottlenecks*

Kemacetan yang disebabkan oleh jumlah kendaraan yang melebihi batas atau berada pada tingkat tertinggi. Kapasitas

BAB 5

KEMACETAN ARUS LALU LINTAS PADA JALAN MIRING (KAJIAN EVAKUASI BENCANA GUNUNG BERAPI)

A. Latar Belakang

Sesuai dengan perkembangan zaman, kegiatan manusia dalam memenuhi tuntutan kehidupan sosial ekonominya tentu akan mengalami perubahan seperti perkembangan pendapatan masyarakat, kemajuan IPTEK, pertumbuhan penduduk yang pesat, urbanisasi dan lain-lain. Transportasi diperlukan untuk mendukung dan mempermudah manusia dalam mencapai tujuan sosial ekonominya. Sistem transportasi dari waktu ke waktu akan berkembang sejalan dengan perkembangan sistem aktivitas sosial ekonomi manusia. Sebaliknya juga demikian, perubahan yang terjadi dalam sistem aktivitas sosial akan menuntut kebutuhan transportasi (Miro, 1997).

Sistem transportasi tidak luput dari adanya arus lalu lintas. Dalam pelaksanaannya, teori arus lalu lintas adalah kajian tentang gerakan pengendara dan kendaraan antara dua titik dan interaksi antar keduanya. Untuk mempermudah penerapan teori pergerakan arus lalu lintas digunakan metoda pendekatan matematis untuk menganalisa gejala yang berlangsung dalam arus lalu lintas. Salah satu cara pendekatan untuk memahami perilaku arus lalu lintas tersebut adalah dengan menjabarkannya dalam bentuk hubungan matematis dan grafis. Suatu peningkatan dalam arus lalu lintas akan menyebabkan berubahnya perilaku lalu lintas. Secara teoritis terdapat hubungan yang mendasar antar tiga parameter yaitu arus (*flow*), kecepatan (*speed*) serta kepadatan (*density*) (Sadili R, 2011).

DAFTAR PUSTAKA

- Chidress S. 2005. Notes On Traffic Flow. New York : New York University.
- Clapham, C.; Nicholson, J. (2009). "*Oxford Concise Dictionary Of Mathematics, Gradient*". Addison-Wesley. P. 348.
- Daiheng Ni. 2011. *Multisacle Modelling of Traffic Flow*. Mathematica Aeterna. 1(1): 27-54.
- Dash, N. and Gladwin, H. 2007. *Evacuation Decision Making and Behavioral Respons: Individual and Household*. *Natural Hazards Review*, Vol. 8, No.3, pp. 69-77.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Manual Kapasity Jalan Indonesia*, Sweroad, PT Bina Karya, Jakarta.
- Gani M. O.,M. M. Hossain, Andallah L. S. 2011. A Finite Difference Scheme For A Fluid Dynamic Traffic Flow Model Appended With Two-Point Boundary Condition. *Journal of Bangladesh Academy of Sciences* (31): 43-52.
- Hall L. Fred. 2000. *Traffic Stream Characteristics*. Prentice Hall, Eaglewood Cliffs, NJ.
- Haberman, R. 1998. *Mathematica Models*. Prentice Hall, USA.
- Junaidi. 2015. *Simulasi Arus Lalu Lintas Satu Arah dengan Data Karakteristik sebagai Masukan pada Evakuasi Bencana Wilayah Banda Aceh*, Tesis, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Kabir, M.H., Gani, M.O and Andallah, L.S. 2010. *Numerical Simulation of a Mathematical Traffic Flow Model Based on a Non Linier Velocity-Density Function*. *Journal of Bangladesh Academy of Scienes*. 34(1): 15-22.

- Kaisar, E. and Parr, S. 2012. Traffic Simulation Modeling for an Urban Chemical Disaster: Emergency Evacuation Development and Case Study. *Latin American And Caribbean Journal Of Engineering Education*, Vol. 6(1), pp: 1-8.
- Kimms, A. and Maasen, K.C. 2011. Optimization and Simulation of Traffic Flows in the Case of Evacuating Urban Areas. *Springer*. Vol. 33, pp: 571-593.
- Lindell, M.K. and Prater, C.S. 2007. Critical Behavioral Assumptions in Evacuation Time Estimate analysis for Private Vehicles: Examples from Hurricane Research and Planning. *Journal of Urban Planning and Development*, Vol.133, No. 1, pp. 18-29.
- Mahfuzailda. 2014. *Pemodelan dan Simulasi Arus Lalu Lintas Jalur Evakuasi Wilayah Banda Aceh dengan Aliran Masuk dan Keluar*, Tesis, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Mathew, T.V and Rao, K.V.K. 2006. *Introduction to Transportation Engineering*. Transportation Systems Engineering Civil Engineering Departement Indian Institute of Tchnology Bombay Powai, Mumbai 400076, India, Chapter 33.
- May A.D. 1990. *Traffic Flow Fundamentals*, Prentice-Hall, Eaglewood Cliffs, NJ.
- Miro, Fidel. 1997. *Sistem Transportasi Kota*. Bandung: Penerbit Tarsito.
- Morlok, E. K., 1991, Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi, Penerbit Erlangga: Jakarta.
- Rezzolla, L. 2005. *Numerical Methods for The Solution of Hyperbolic Partial Differential Equations*. Trieste : International School for Advanced Studies.

- Rolland, C.A, Chevoir F, Gondret P, Lassar S, Lebacque, J.P, Schreckenberg M. 2009. *Traffic and Granular Flow*'07. Springer. Berlin
- Sadili, R. 2011. Analisis Karakteristik Arus Lalu Lintas Campuran Dengan Variasi Komposisi Kendaraan Sepeda Motor Pada Jalan Di Daerah Perkotaan. *Tesis*. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Tamin, O.Z., 2008. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Bandung: Penerbit ITB.

TENTANG PENULIS



Richasanty Septima S, S.Si, M.Mat lahir di Takengon, 30 September 1985, anak pertama dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Sandan dan Ibu Nurbaiti. Istri dari Irhamna, S.Hut dan Ibunda dari kedua buah hati Kayla Nafiza Aqilla dan Kendra Abidzar Alghifari.

Pendidikan yang pernah ditempuh oleh penulis adalah SDN Lulus 1995, SMPN lulus 1999, SMU lulus 2002. Masing-masing diselesaikan di Takengon Aceh Tengah, dilanjutkan dengan pendidikan strata satu (S1) di Universitas Syiah Kuala (UNSYIAH) mengambil Program Studi Matematika pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) 2008, kemudian melanjutkan program Akta IV di IAIN Araniry Banda Aceh 2009, Dan di tahun 2018 Penulis menyelesaikan Magister strata dua (S2) pada Program Studi Matematika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Saat ini penulis bertugas sebagai Dosen Tetap di Fakultas Teknik Informatika Universitas Gajah Putih Takengon Aceh Tengah. Penulis dapat dihubungi dengan email: richaseptima@gmail.com.