

GRAF SISTEM ARUS LALU LINTAS BUNDRAN DOLOG – JALAN JEMUR ANDAYANI SURABAYA

Oleh:

SRI REJEKI PURI WAHYU PRAMESTHI

IKIP Widya Darma

Abstrak: Dalam penelitian ini bertujuan untuk memperoleh graf arus lalu lintas di bundaran Dolog – Jalan Jemur Andayani Surabaya. Penelitian ini menggunakan teori graf sederhana dalam membentuk graf sistem arus lalu lintas yang diperoleh dari konstruksi sistem arus lalu lintasnya. Teori graf dapat diaplikasikan ke dalam sistem arus lalu lintas di bundaran Dolog – Jalan Jemur Andayani Surabaya sehingga dapat diperoleh grafnya. Sehingga dapat memudahkan dalam memahami arus lalu lintas saat para pengendara melintasi Bundaran Dolog – Jalan jemur andayani Surabaya sekitarnya.

Kata Kunci: Graf, Sistem Arus Lalu Lintas.

PENDAHULUAN

Tahun 2009 pertumbuhan panjang jalan di Kota Surabaya hanya sekitar 0,01 % per tahun. Pertumbuhan panjang jalan ini tidak sebanding dengan pertumbuhan kendaraan bermotor yang mencapai sekitar 7 – 8 % setiap tahunnya. Kemacetan yang terjadi di Kota Surabaya dipicu oleh pertumbuhan kendaraan yang tidak sebanding dengan kapasitas jalan. Untuk mengurangi kemacetan tersebut, pemerintah kota telah membangun banyak ruas jalan baru, diantaranya pembangunan jalur lambat (*frontage*

road) jalan Ahmad Yani yang terbagi atas sisi timur dan barat masing – masing sepanjang 4 km. Beberapa bagian ruas jalan Ahmad Yani di bundaran dolog dan sekitarnya sampai saat ini terkadang masih terlihat kemacetannya. Sehingga dinas perhubungan Kota Surabaya melakukan rekayasa lalu lintas. Rekayasa ini untuk mengurai kemacetan di jalan tersebut.

Rumusan masalah penelitian ini, bagaimana membentuk graf sistem arus lalu lintas bundaran Dolog – Jalan Jemur Andayani Surabaya. Diasumsikan bahwa pada sistem arus

lalu lintas ini tidak pernah mengalami gangguan sistem lampu lalu lintas, tidak pernah mengalami lampu padam, seluruh sumber daya manusia selalu *ready*, dan tidak terjadi kecelakaan.

Tujuannya yakni untuk memperoleh graf arus lalu lintas di bundaran Dolog – Jalan Jemur Andayani Surabaya. Sedangkan manfaatnya adalah dapat memberikan wawasan kepada pembaca atau peneliti bahwa arus lalu lintas dapat diaplikasikan dengan menggunakan teori graf.

Kajian Pustaka dalam penelitian ini, diantaranya, Sebuah graf G didefinisikan sebagai pasangan himpunan (V, E) , dengan V adalah himpunan tak kosong dari simpul-simpul (*vertices*) pada G . Sedangkan E adalah himpunan rusuk (*edge*) pada G yang menghubungkan sepasang simpul. Himpunan simpul pada G dinotasikan sebagai V , dan himpunan rusuk pada G dinotasikan sebagai E . Jadi $G=(V, E)$ (Harju, 2012:4).

Berikut adalah beberapa istilah yang sering digunakan dalam graf.

1. Gelang (*Loop*)

Menurut Munir (2005), suatu rusuk dikatakan gelang apabila ujung

rusuknya berawal dan berakhir pada simpul yang sama.

2. Rusuk Ganda (*Multiple Edges*)

Pada sebuah graf, terdapat kemungkinan bahwa terdapat lebih dari satu rusuk yang bersisian dengan sepasang simpul. Rusuk tersebut dinamakan rusuk ganda.

3. Bertetangga (*Adjacent*)

Dua buah simpul pada graf tak berarah G dikatakan bertetangga bila keduanya terhubung langsung dengan sebuah rusuk. (Harju, 2012). Dengan kata lain, u bertetangga dengan v jika (u, v) adalah sebuah rusuk pada graf.

4. Bersisian (*Incident*)

Untuk sembarang rusuk $e = (u, v)$, rusuk e dikatakan bersisian dengan simpul u dan simpul v .

5. Terhubung (*Connected*)

Dua buah simpul dalam graf, simpul u dan simpul v dikatakan terhubung jika terdapat lintasan dari u ke v . Jika dua buah simpul terhubung, maka pasti simpul yang pertama dapat dicapai dari simpul yang kedua. Jika setiap simpul di dalam graf terhubung, maka graf tersebut disebut sebagai graf terhubung (Siang:2002).

Definisi mengenai graf terhubung dibagi menjadi dua, yaitu

untuk graf tak berarah dan untuk graf berarah.

- a. Menurut Munir (2005), graf tak berarah G disebut graf terhubung (*connected graph*) jika untuk setiap pasang simpul u dan v di dalam himpunan V terdapat lintasan dari u ke v (yang juga harus berarti ada lintasan dari v ke u). Jika tidak, maka G disebut graf tak terhubung (*disconnected graph*).
- b. Graf berarah G dikatakan terhubung jika graf tak berarahnya terhubung (graf tak berarah dari G diperoleh dengan menghilangkan arahnya) (Munir, 2005). Pada graf berarah, keterhubungan dua buah simpul dibedakan menjadi dua, yaitu terhubung kuat dan terhubung lemah.

Graf dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis sesuai dengan sudut pandang pengelompokannya. Pengelompokan graf dapat dipandang berdasarkan ada tidaknya rusuk ganda, berdasarkan jumlah simpul, atau berdasarkan orientasi arah pada rusuk (Munir, 2005:357).

Berdasarkan ada tidaknya gelang (*loop*) yaitu rusuk yang

menghubungkan sebuah simpul dengan dirinya sendiri atau rusuk ganda pada suatu graf, maka secara umum graf dapat digolongkan menjadi dua jenis, graf sederhana dan graf tak sederhana.

Graf sederhana adalah graf yang tidak mempunyai rusuk ganda dan atau, gelang. Pada graf sederhana, rusuk adalah pasangan tak terurut (*unordered pairs*) (Harju:2012). Jadi rusuk (u, v) sama dengan (v, u) .

Menurut Munir (2005) graf sederhana juga dapat didefinisikan sebagai $G = (V, E)$, terdiri dari V , himpunan tidak kosong simpul-simpul dan E , himpunan pasangan tak terurut yang berbeda yang disebut rusuk.

Graf yang mengandung rusuk ganda atau gelang dinamakan graf tak sederhana (*unsimple graph*) (Harju:2012). Ada dua macam graf tak sederhana, yaitu graf ganda (*multigraph*) atau graf semu (*pseudograph*). Graf ganda adalah graf yang mengandung rusuk ganda. Graf semu adalah graf yang mengandung gelang (*loop*).

Selain berdasarkan ada tidaknya rusuk ganda dan jumlah simpul pada suatu graf, graf juga dapat dikelompokkan berdasarkan orientasi arah pada rusuknya. Pengelompokan

berdasarkan orientasi arah pada rusuknya digolongkan menjadi dua yaitu graf tak berarah dan graf berarah (Bondy, Murty :1982).

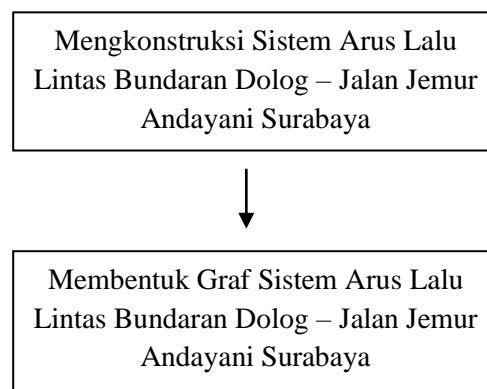
Graf tak berarah adalah graf yang rusuknya tidak mempunyai orientasi arah. Urutan pasangan simpul yang dihubungkan oleh rusuk tidak diperhatikan (Siang, 2002:194). Jadi $(V_1, V_2) = (V_2, V_1)$ adalah rusuk yang sama.

Graf berarah adalah graf yang setiap rusuknya memiliki orientasi arah. Rusuk pada graf berarah disebut busur (*arc*). Pada graf berarah, (u, v) dan (v, u) menyatakan dua buah busur yang berbeda. Jadi $(u, v) \neq (v, u)$. Untuk busur (u, v) , simpul u dinamakan simpul asal (*initial vertex*) dan simpul v dinamakan simpul terminal (*terminal vertex*). Graf berarah ini seringkali di jadikan dasar dalam pembentukan model mengenai aliran proses, peta lalu lintas, sistem jaringan listrik, jaringan telepon, analisis jejaring sosial, dan lain sebagainya. Pada graf berarah, adanya gelang diperbolehkan, tetapi rusuk ganda tidak.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan teori graf sederhana dalam membentuk graf sistem arus lalu lintas yang

diperoleh dari konstruksi sistem arus lalu lintasnya. Sedang rancangan penelitiannya yaitu dikonstruksi sistem arus lalu lintas terlebih dahulu lalu selanjutnya dapat dibentuk graf sistem arus lalu lintasnya. Berikut ini merupakan alur rancangan penelitiannya:

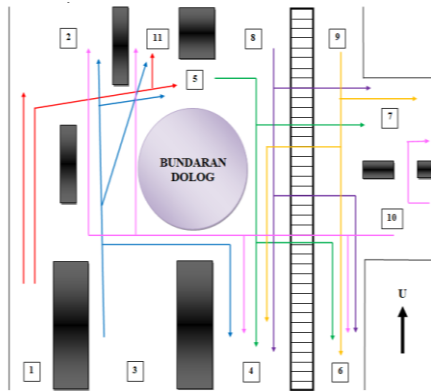


Dalam penelitian ini mengumpulkan data – data yang berhubungan dengan definisi, notasi, vektor, graf berarah, serta tentang Sistem Arus Lalu Lintas Bundaran Dolog – Jalan Jemur Andayani Surabaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konstruksi sistem arus lalu lintas bundaran dolog – jalan jemur andayani surabaya.

Berikut ini merupakan konstruksi sistem arus lalu lintas bundaran dolog – jalan jemur andayani Surabaya:

















Gambar 1. Gambar Konstruksi Sistem Arus Lalu Lintas Bundaran Dolog – Jalan Jemur Andayani Surabaya.




Berikut merupakan tabel keterangan gambar konstruksi sistem arus lalu lintas bundaran dolog – jalan jemur andayani Surabaya:

Tabel 1. Tabel keterangan Konstruksi Sistem Arus Lalu Lintas Bundaran Dolog – Jalan Jemur Andayani Surabaya.

Simbol	Penjelasan
→	1 → 2: Bundaran Waru ke Wonokromo (melalui <i>frontage road</i>)
	1 → 5: Bundaran Waru ke lampu lalu lintas Bundaran Dolog
	1 → 11:

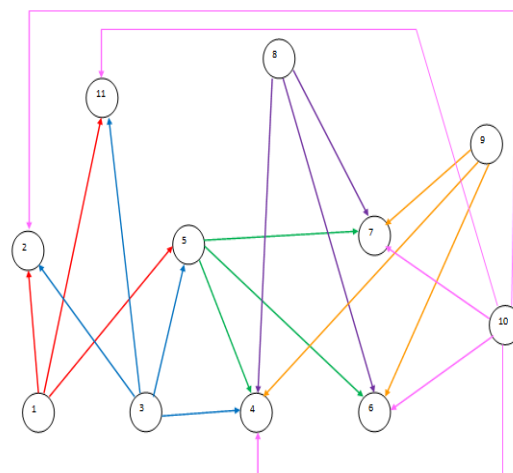
	Bundaran Waru ke Wonokromo (dari <i>frontage road</i> ke jalur tengah)
→	1 → 2: Sidoarjo ke Wonokromo (jalur cepat ke <i>frontage road</i>)
	1 → 4: Putar balik ke arah Sidoarjo (jalur tengah)
	3 → 5: Sidoarjo ke lampu lalu lintas Bundaran Dolog
	3 → 11: Sidoarjo ke Wonokromo (dari jalur cepat ke jalur tengah)
→	5 → 4: lampu lalu lintas

	Bundaran Dolog ke Sidoarjo (jalur tengah)		9  4: Bendol Merisi ke Sidoarjo (jalur tengah)
	5  6: lampu lalu lintas Bundaran Dolog ke Sidoarjo (<i>frontage road</i>)		9  6: Bendol Merisi ke Sidoarjo (<i>frontage road</i>)
	5  7: lampu lalu lintas Bundaran Dolog ke Jemur Andayani		9  7: Bendol Merisi ke Jemur Andayani
	8  4: Wonokromo ke Sidoarjo (jalur tengah)		10  2: Jemur Andayani ke Wonokromo
	8  6: Wonokromo ke Sidoarjo (<i>frontage road</i>)		10  4: Jemur Andayani ke Sidoarjo (jalur tengah)
	8  7: Wonokromo ke Jemur Andayani		10  6: Jemur Andayani ke Sidoarjo (<i>frontage road</i>)

	<p>10 → 7: Putar balik ke arah Jemur Andayani</p>
	<p>10 → 11: Jemur Andayani ke Wonokromo (jalur tengah)</p>
	<p>Pembatas Jalan</p>
	<p>Rel Kereta Api</p>
	<p>Bundaran Dolog</p>

GRAF SISTEM ARUS LALU LINTAS BUNARAN DOLOG – JALAN JEMUR ANDAYANI SURABAYA




Berikut ini diperoleh graf dari sistem arus lalu lintas bundaran dolog – jalan jemur andayani Surabaya:













Gambar 2. Graf Sistem Arus Lalu Lintas Bundaran Dolog – Jalan Jemur Andayani Surabaya.







Berikut merupakan tabel keterangan graf sistem arus lalu lintas bundaran dolog – jalan jemur andayani Surabaya:




Tabel 2. Tabel keterangan Graf Sistem Arus Lalu Lintas Bundaran Dolog – Jalan Jemur Andayani Surabaya.

Simbol	Penjelasan
	<p> : Bundaran Waru ke Wonokromo (melalui <i>frontage road</i>)</p>
	<p> : Bundaran Waru ke</p>

	<p>lampu lalu lintas Bundaran Dolog</p>  <p>: Bundaran Waru ke Wonokromo (dari <i>frontage road</i> ke jalur tengah)</p>
→	 <p>: Sidoarjo ke Wonokromo (jalur cepat ke <i>frontage road</i>)</p>
	 <p>: Putar balik ke arah Sidoarjo (jalur tengah)</p>
	 <p>: Sidoarjo ke lampu lalu lintas Bundaran Dolog</p>
	 <p>: Sidoarjo ke Wonokromo (dari jalur</p>

	<p>cepat ke jalur tengah)</p>
→	 <p>: lampu lalu lintas Bundaran Dolog ke Sidoarjo (jalur tengah)</p>
	 <p>: lampu lalu lintas Bundaran Dolog ke Sidoarjo (<i>frontage road</i>)</p>
	 <p>: lampu lalu lintas Bundaran Dolog ke Jemur Andayani</p>
→	 <p>: Wonokromo ke Sidoarjo (jalur tengah)</p>
	 <p>: Wonokromo ke</p>

	<p>Sidoarjo (<i>frontage road</i>)</p>  <p>: Wonokromo ke Jemur Andayani</p>
→	 <p>: Bendol Merisi ke Sidoarjo (<i>jalur tengah</i>)</p>  <p>: Bendol Merisi ke Sidoarjo (<i>frontage road</i>)</p>  <p>: Bendol Merisi ke Jemur Andayani</p>
→	 <p>: Jemur Andayani ke Wonokromo</p> 

	<p>: Jemur Andayani ke Sidoarjo (<i>jalur tengah</i>)</p>  <p>: Jemur Andayani ke Sidoarjo (<i>frontage road</i>)</p>  <p>: Putar balik ke arah Jemur Andayani</p>  <p>: Jemur Andayani ke Wonokromo (<i>jalur tengah</i>)</p>
--	---

KESIMPULAN DAN SARAN

Teori graf dapat diaplikasikan ke dalam sistem arus lalu lintas di bundaran Dolog – Jalan Jemur Andayani Surabaya sehingga dapat diperoleh grafnya. Sehingga dapat memudahkan dalam memahami arus lalu lintas saat para pengendara melintasi Bundaran Dolog – Jalan jemur andayani Surabaya sekitarnya.

DAFTAR PUSTAKA

Bondy, J.,A., & Murty U. S. R. (1982). *Graph Theory with Applications*. New York: Elsevier Science Publishing.

Harju, Tero. (2012). *Graph Theory*. Finland: Department of Mathematics University of Turku.

https://id.wikipedia.org/wiki/Kota_Surabaya#Infrastruktur

Munir, R. (2005). *Matematika Diskrit*. Bandung : Informatika Bandung.

Siang, J. (2002). *Matematika Diskrit dan Aplikasinya dalam Ilmu Komputer*. Yogyakarta: Andi Penerbit.