

**PEMBERIAN NOMOR VERTEX PADA TOPOLOGI  
JARINGAN GRAF *WHEEL*, GRAF *HELM* DAN  
GRAF *LOLLIPOP***



**SKRIPSI**

Ditulis dan diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Sains Matematika

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
2014**

*commit to user*

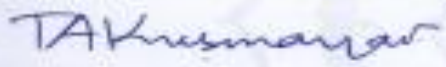
SKRIPSI  
PEMBERIAN NOMOR VERTEX PADA TOPOLOGI JARINGAN  
GRAF WHEEL, GRAF HELM DAN GRAF LOLLIPOP

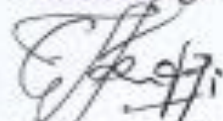
yang disiapkan dan disusun oleh  
MUHAMAD SIDIQ  
M0108095

dibimbing oleh

Pembimbing I,

Pembimbing II,

  
Prof. Drs. Tri Atmojo Kusmayadi, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19630826 198803 1 002



  
Sri Kuntari, S.Si., M.Si.  
NIP. 19730225 199903 2 001

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada hari Kamis, tanggal 31 Oktober 2014  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat.

Anggota Tim Penguji

Tanda Tangan

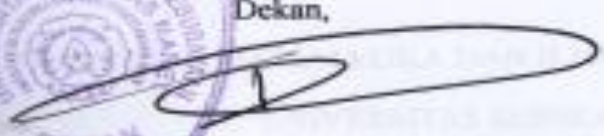
1. Dra. Mania Roswitha, M.Si.  
NIP. 19520628 198303 2 001
2. Dra. Sri Sulistijowati H, M.Si.  
NIP. 19690116 199402 2 001

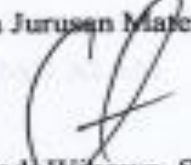
1. 
2. 

Surakarta, Oktober 2014

Disahkan oleh  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dekan,  
  
Prof. Ir. Ari Handono Ramelan, M.Sc., (Hons), Ph.D.  
NIP. 19610223 198601 1 001

Ketua Jurusan Matematika,  
  
Supriyadi Wibowo, S.Si., M.Si.  
NIP. 19681110 199512 1 001

## ABSTRAK

Muhamad Sidiq, 2014. PEMBERIAN NOMOR VERTEX PADA TOPOLOGI JARINGAN GRAF WHEEL, GRAF HELM DAN GRAF LOLLIPOP. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret.

Teori graf merupakan ilmu terapan yang banyak dimanfaatkan untuk menyelesaikan beberapa masalah. Pemberian nomor *vertex* pada topologi jaringan bertujuan untuk menghasilkan rute terpendek dan biaya minimum dari lintasan graf. Permasalahan ini dapat diselesaikan dengan *minimum spanning tree* (MST) menggunakan algoritma *BFS* Moore.

Misal  $G = (V, E)$  adalah sebuah topologi jaringan. Jarak dari *vertex*  $u$  ke  $v$  di  $G$  adalah panjang lintasan terpendek dari *vertex*  $u$  ke  $v$  dalam  $G$ , dinotasikan dengan  $d(u, v)$ . Eksentrisitas dari *vertex*  $u$  adalah jarak terjauh dari *vertex*  $u$  ke *vertex* lain, dinotasikan dengan  $e(u)$ . Untuk membentuk jaringan graf yang efisien terlebih dahulu dibentuk *minimum spanning tree* dari jaringan graf menggunakan algoritma *Breadth First Search* (BFS) Moore dengan mengambil salah satu *vertex* awal. Selanjutnya menentukan nomor untuk tiap *vertex* pada *minimum spanning tree* jaringan graf berdasarkan jarak terjauh menurut algoritma Kamalesh-Srivatsa.

Dalam penelitian ini, dilakukan pemberian nomor pada MST topologi jaringan graf yang berbentuk graf *wheel*  $W_n$ , graf *helm*  $H_n$  dan graf *lollipop*  $L_{m,n}$ . Didapatkan hasil penelitian berupa penomoran *vertex* dari MST jaringan graf berdasarkan pada urutan nilai eksentrisitas tiap *vertex*.

**Kata kunci:** *topologi jaringan, minimum spanning tree, graf wheel, graf helm, graf lollipop.*

## ABSTRACT

Muhamad Sidiq, 2014. THE VERTEX NUMBERING OF NETWORK TOPOLOGY, ON WHEEL GRAPH, HELM GRAPH AND LOLLIPOP GRAPH. Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sebelas Maret University.

Graph theory is an applied science that is widely used to solve several problems. The number giving of vertex in the network topology aims to generate the shortest route and the minimum cost of a path graph. This problem can be solved with a minimum spanning tree (MST) using BFS Moore algorithm.


Suppose  $G = (V, E)$  is a network graph. The distance from vertex  $u$  to  $v$  in  $G$  is the length of the shortest path from vertex  $u$  to  $v$  in  $G$ , denoted by  $d(u,v)$ . The eccentricity of vertex  $u$  is the farthest distance from the vertex  $u$  to another vertex, denoted by  $e(u)$ . To establish the efficient network graph, a minimum spanning tree is formed in advance on network graph using Breadth First Search (BFS) Moore algorithms by taking one of the vertex as a initial vertex. Then, determining number for each vertex on network graph of minimum spanning tree based on farthest distance of Kamalesh-Srivatsa algorithms.

In this research, the MST of network topology graph of wheel graph  $W_n$ , helm graph  $H_n$  and the lollipop graph  $L_{mn}$  are numbered. We obtain the vertex numbering of the MST graph network based on the value order the eccentricity of each vertex.

**Keywords:** *network topology, minimum spanning tree, wheel graph, helm graph, and lollipop graph.*

## MOTO

Sebaik-baik ilmu adalah ilmu yang bermanfaat.

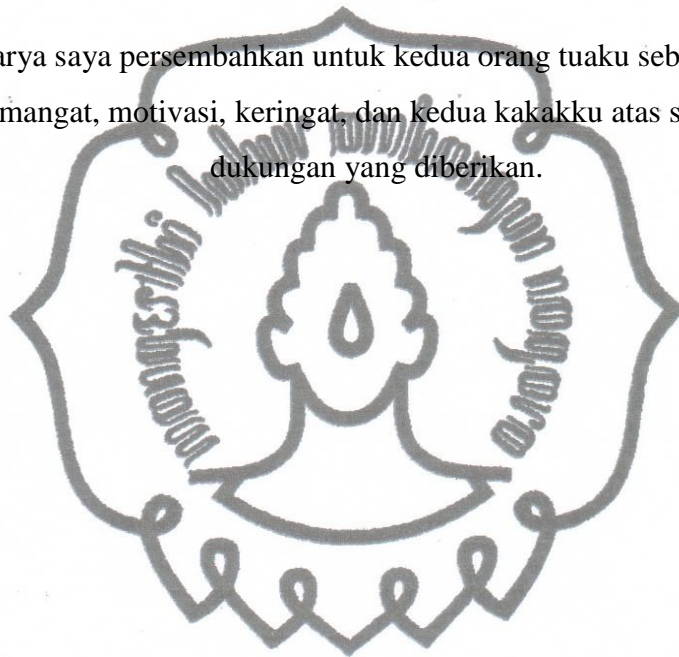


*“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Ia mendapat pahala (dari kebajikan) yang diusahakannya dan ia mendapat siksa (dari yang dikerjakannya)”*  
(QS. Al Baqarah: 286)

*commit to user*

## PERSEMBAHAN

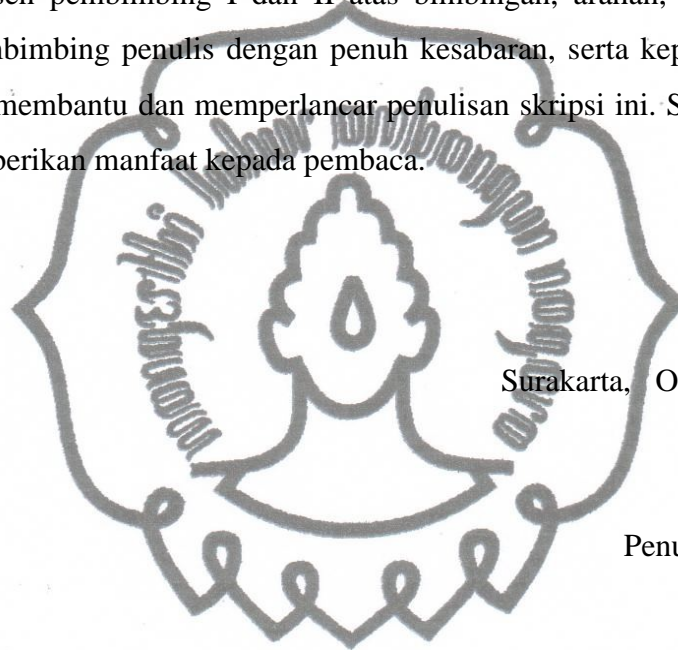
Sebuah karya saya persembahkan untuk kedua orang tuaku sebagai wujud atas doa, semangat, motivasi, keringat, dan kedua kakakku atas semangat dan dukungan yang diberikan.



*commit to user*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih tidak lupa penulis sampaikan kepada Prof. Drs. Tri Atmojo Kusmayadi, M.Sc., Ph.D, dan Sri Kuntari, M.Si. sebagai dosen pembimbing I dan II atas bimbingan, arahan, dan motivasinya, dalam membimbing penulis dengan penuh kesabaran, serta kepada semua pihak yang telah membantu dan memperlancar penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca.



Surakarta, Oktober 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK .....	iii
<i>ABSTRACT</i> .....	iv
MOTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
BAB II LANDASAN TEORI.....	3
2.1 Tinjauan Pustaka.....	3
2.2 Teori Pendukung .....	3
2.2.1 Pengertian Dasar Topologi Jaringan.....	4
2.2.2 Pengertian Dasar Graf .....	4
2.2.3 <i>Breadth First Search</i> (BFS) .....	8
2.2.4 Algoritma Kamalesh dan Srivatsa.....	9
2.2.5 Kelas-kelas Graf .....	10
2.2.6 Eksentrisitas.....	12
2.3 Kerangka Pemikiran .....	12
BAB III METODE PENELITIAN .....	14
BAB IV PEMBAHASAN .....	15
4.1 Pemberian Nomor Vertex Pada Topologi Jaringan Graf Wheel $W_n$ ..	15



4.2 Pemberian Nomor *Vertex* Pada Topologi Jaringan Graf *Helm*  $H_n$  .... 23

4.3 Pemberian Nomor *Vertex* Pada Topologi Jaringan Graf  
*Lollipop*  $L'_{m,n}$  ..... 28

BAB V PENUTUP ..... 39

5.1 Kesimpulan ..... 39

5.2 Saran ..... 39

BAB VI DAFTAR PUSTAKA ..... 40



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jenis-jenis topologi jaringan .....	4
Gambar 2.2	Graf $G$ .....	5
Gambar 2.3	Graf Terhubung .....	6
Gambar 2.4	(a) Graf $G$ , (b) Graf $H$ subgraf dari $G$ , (c) Graf $P$ <i>spanning</i> subgraf $G$ .....	6
Gambar 2.5	(a) Graf $G$ (b) Graf $G'$ <i>tree</i> dari graf $G$ .....	6
Gambar 2.6	(a) Graf terhubung $G$ , (b) $G'$ <i>Spanning tree</i> graf.....	7
Gambar 2.7	(a) Graf terhubung berbobot $G$ (b) MST graf $G$ .....	7
Gambar 2.8	Graf untuk Mengilustrasikan Jarak.....	8
Gambar 2.9	Graf lengkap ( <i>complete graph</i> ) $K_p$ untuk $1 \leq p \leq 4$ .....	9
Gambar 2.10	Graf <i>wheel</i> $W_6$ .....	10
Gambar 2.11	Graf <i>helm</i> $H_4$ .....	10
Gambar 2.12	Graf <i>lollipop</i> $L_{m,n}$ untuk $m = 4, 5, 6$ dan $n = 2$ . .....	10
Gambar 2.13	Suatu Graf $G$ .....	10
Gambar 4.1.	Graf <i>Wheel</i> $W_n$ .....	15
Gambar 4.2.	MST Graf <i>wheel</i> $W'_n$ dengan <i>vertex</i> awal $u$ .....	16
Gambar 4.3	MST dari graf <i>wheel</i> $W'_6$ , dengan <i>vertex</i> awal $u$ .....	20
Gambar 4.4	Penomoran dari graf <i>wheel</i> $W'_6$ dengan <i>vertex</i> awal $u$ .....	21
Gambar 4.5.	MST dari graf <i>wheel</i> $W'_7$ , dengan <i>vertex</i> awal $v_1$ .....	21
Gambar 4.6	Penomoran dari graf <i>wheel</i> $W'_6$ dengan <i>vertex</i> awal $u$ .....	21
Gambar 4.7	MST dari graf <i>wheel</i> $W'_7$ , dengan <i>vertex</i> awal $v$ .....	22
Gambar 4.8	Penomoran dari MST graf <i>wheel</i> $W'_8$ , dengan <i>vertex</i> awal $v_3$ .....	22
Gambar 4.9	MST dari graf <i>wheel</i> $W'_9$ , dengan <i>vertex</i> awal $v_9$ .....	23
Gambar 4.10	Penomoran dari MST graf <i>wheel</i> $W'_9$ , dengan <i>vertex</i> awal $v_9$ .....	24
Gambar 4.10	Graf <i>helm</i> $H_n$ .....	24
Gambar 4.11	MST dari graf <i>wheel</i> $W'_8$ , dengan <i>vertex</i> awal $u$ .....	24
Gambar 4.12	Penomoran dari MST dari graf <i>helm</i> $H'_8$ , dengan <i>vertex</i> awal $u$ . .....	27

Gambar 4.13	Graf <i>lollipop</i> $L_{m,n}$ .....	28
Gambar 4.14	MST dari graf <i>lollipop</i> $L'_{6,1}$ .....	35
Gambar 4.15	Penomoran dari graf <i>lollipop</i> $L'_{6,1}$ dengan <i>vertex</i> awal $u_1$ .....	36
Gambar 4.16	MST dari graf <i>wheel</i> $L'_{6,2}$ dengan <i>vertex</i> awal $u_1$ .....	36
Gambar 4.17	Penomoran dari graf <i>wheel</i> $L'_{6,2}$ dengan <i>vertex</i> awal $u_1$ .....	37
Gambar 4.18	MST dari graf <i>wheel</i> $L'_{6,3}$ dengan <i>vertex</i> awal $u_1$ .....	37
Gambar 4.19	Penomoran dari graf <i>wheel</i> $L'_{6,3}$ dengan <i>vertex</i> awal $u_1$ .....	37
Gambar 4.20.	MST dari graf <i>wheel</i> $L'_{6,4}$ dengan <i>vertex</i> awal $u_1$ .....	38
Gambar 4.21.	Penomoran dari graf <i>wheel</i> $L'_{6,4}$ dengan <i>vertex</i> awal $u_1$ .....	38
Gambar 4.22.	Penomoran dari graf <i>wheel</i> $L'_{6,5}$ dengan <i>vertex</i> awal $u_1$ .....	38
Gambar 4.23.	MST dari graf <i>wheel</i> $L'_{6,5}$ dengan <i>vertex</i> awal $u_1$ .....	39
Gambar 4.24.	MST dari graf <i>wheel</i> $L'_{6,6}$ dengan <i>vertex</i> awal $u_1$ .....	39
Gambar 4.25	Penomoran dari graf <i>wheel</i> $L'_{6,6}$ dengan <i>vertex</i> awal $u_1$ .....	39

**DAFTAR TABEL**

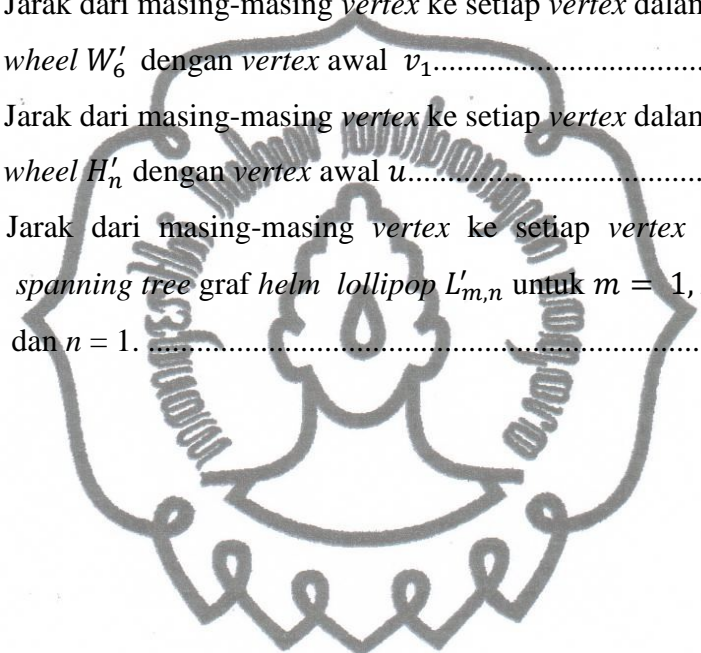
Tabel 2.1 Eksentrisitas *vertex* dan *vertex* eksentrik dari graf  $G$  pada Gambar 2.13..... 12

Tabel 4.1 Jarak dari masing-masing *vertex* ke setiap *vertex* dalam MST graf *wheel*  $W'_n$  dengan *vertex* awal  $u$  ..... 16

Tabel 4.2. Jarak dari masing-masing *vertex* ke setiap *vertex* dalam *MST* graf *wheel*  $W'_6$  dengan *vertex* awal  $v_1$ ..... 17

Tabel 4.3. Jarak dari masing-masing *vertex* ke setiap *vertex* dalam *MST* graf *wheel*  $H'_n$  dengan *vertex* awal  $u$ ..... 25

Tabe 4.4. Jarak dari masing-masing *vertex* ke setiap *vertex* dalam *minimum spanning tree* graf *helm lollipop*  $L'_{m,n}$  untuk  $m = 1, 2, 3, 4, \dots, m$  dan  $n = 1$ . ..... 28



## DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

$G$	: graf $G$
$V(G)$	: himpunan <i>vertex</i> dari graf $G$
$V(P)$	: himpunan <i>vertex</i> dari graf $P$
$E(G)$	: himpunan <i>edge</i> dari graf $G$
$ V(G) $	: banyaknya <i>vertex</i> dalam graf $G$ ( <i>order</i> )
$V_i$	: partisi ke- $i$ pada graf dengan <i>order</i> $n$
$u, v, w$	: <i>vertex</i>
$u_i$	: <i>vertex</i> $u$ dengan indeks $i$
$e, uv, uw$	: <i>edge</i>
$e(u)$	: eksentrisitas dari <i>vertex</i> $u$
$T$	: suatu <i>tree</i>
$d(u,v)$	: jarak dari <i>vertex</i> $u$ ke $v$ dalam $G$
$K_p$	: graf lengkap dengan <i>order</i> $p$
$W_n$	: graf <i>wheel</i> dengan <i>order</i> $n$
$W'_n$	: <i>minimum spanning tree</i> graf <i>wheel</i> dengan <i>order</i> $n$
$C_n$	: graf <i>cycle</i> dengan <i>order</i> $n$
$k$	: banyaknya partisi dalam graf
$\lambda(u)$	: penomoran <i>vertex</i> pada <i>vertex</i> $u$
$H_n$	: graf <i>helm</i> dengan <i>order</i> $n$
$H'_n$	: <i>minimum spanning tree</i> graf <i>helm</i> dengan <i>order</i> $n$
$L_{m,n}$	: graf <i>lollipop</i> dengan <i>order</i> $m$ dan $n$
$L'_{m,n}$	: <i>minimum spanning tree</i> graf <i>lollipop</i> dengan <i>order</i> $m + n$
$v_r$	: <i>vertex</i> awal
$r$	: indeks <i>vertex</i> awal
□	: bukti selesai

*commit to user*