



**BILANGAN DOMINASI JARAK DUA HASIL  
OPERASI KORONA SISI PADA GRAF LINTASAN  
DAN GRAF LINGKARAN SERTA KAITANNYA  
DENGAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT  
TINGGI**

**SKRIPSI**

Oleh

**Wardatul Fajrina Putri**

**NIM 140210101073**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2018**



**BILANGAN DOMINASI JARAK DUA HASIL  
OPERASI KORONA SISI PADA GRAF LINTASAN  
DAN GRAF LINGKARAN SERTA KAITANNYA  
DENGAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT  
TINGGI**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Matematika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

**Wardatul Fajrina Putri**

**NIM 140210101073**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2018**

## PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah S.W.T., Tuhan yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang dengan segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya. Sholawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan Nabi besar, Nabi Muhammad S.A.W., atas kebesaran itu kupersembahkan sebagai rasa hormat dan bahagia dalam perjalanan dan perjuangan hidupku teriring rasa terima kasihku kepada:

1. Ayahanda Supriyono dan Ibunda Lilik Munawaroh yang telah membesarkanku dengan penuh kasih sayang, kesabaran, perhatian, dan doa yang tiada pernah putus untuk anakmu ini;
2. Kakak, Adik, dan Keluarga besar Anak Cucu Zarkasih yang telah memberikan dukungan dan doanya;
3. Guru TPQ, TK, SD, SMP, SMA dan dosen yang saya hormati;
4. Bapak Yai Hamam dan Ibu Isniyatul Ulya serta keluarga Besar Pondok Pesantren Mahasiswi Al-Husna;
5. Keluarga CGANT yang telah banyak membantu, memberikan dukungan dan doanya;
6. Almamater Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
7. Beasiswa Bidikmisi.

MOTTO

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ إِنَّ اللَّهَ مَعَ  
الصَّابِرِينَ ﴿١٥٣﴾

"Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar."

(QS. Al-Baqarah: 153) \*

"Jika nasib adalah titik, dan usaha adalah sisi; maka hidup adalah sebuah graf. Tantangan kita adalah bagaimana merangkai titik dan sisi tersebut agar tercipta sebuah graf yang keindahannya dapat dinikmati bersama"

(Prof. Drs. Slamir, M.Comp.Sc., Ph.D.) \*\*)

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2004. *Al-Qur'an* dan Terjemahannya. Bandung. CV Penerbit J-ART.

\*\*\*) <http://respository.unej.ac.id>

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wardatul Fajrina Putri

NIM : 140210101073

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: Bilangan Dominasi Jarak Dua Hasil Operasi Korona Sisi pada Graf Lintasan dan Graf Lingkaran serta Kaitannya dengan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 6 Juni 2018

Yang menyatakan,

Wardatul Fajrina Putri

NIM. 140210101073

**HALAMAN PEMBIMBINGAN**

**BILANGAN DOMINASI JARAK DUA HASIL  
OPERASI KORONA SISI PADA GRAF LINTASAN  
DAN GRAF LINGKARAN SERTA KAITANNYA  
DENGAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT  
TINGGI**

**SKRIPSI**

Oleh

**Wardatul Fajrina Putri**

**NIM 140210101073**

Dosen Pembimbing 1 : Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.

Dosen Pembimbing 2 : Drs. Toto' Bara Setiawan, M. Si.

HALAMAN PENGANTAR

**BILANGAN DOMINASI JARAK DUA HASIL OPERASI KORONA  
SISI PADA GRAF LINTASAN DAN GRAF LINGKARAN SERTA  
KAITANNYA DENGAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT  
TINGGI**

Diajukan untuk dipertahankan di depan Tim Penguji sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dengan Program Studi Pendidikan Matematika pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Oleh:

Nama : Wardatul Fajrina Putri  
NIM : 140210101073  
Tempat dan Tanggal Lahir : Jember, 22 April 1996  
Jurusan / Program Studi : Pendidikan MIPA / P. Matematika

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19680802 199303 1 004

Drs. Toto' Bara Setiawan, M.Si.  
NIP. 19581209 198603 1 003



**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi berjudul : Bilangan Dominasi Jarak Dua Hasil Operasi Korona Sisi pada Graf Lintasan dan Graf Lingkaran serta Kaitannya dengan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 6 Juni 2018

Tempat : Gedung 3 FKIP UNEJ

Tim Penguji :

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc, Ph.D

NIP. 19680802 199303 1 004

Drs, Toto' Bara Setiawan, M. Si.

NIP. 19581209 198603 1 003

Anggota I,

Anggota II,

Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si.

NIP. 19820529 200912 1 003

Dr. Hobri. S.Pd., M.Pd.

NIP. 19730506 199702 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember

Prof. Drs. Dafik, M.Sc, Ph.D

NIP. 19680802 199303 1 004



## RINGKASAN

**Bilangan Dominasi Jarak Dua Hasil Operasi Korona Sisi pada Graf Lintasan dan Graf Lingkaran serta Kaitannya dengan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi;** Wardatul Fajrina Putri, 140210101073; 2018: 130 halaman; Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Teori graf merupakan salah satu cabang ilmu matematika diskrit yang digunakan sebagai alat bantu untuk mendeskripsikan persoalan agar lebih mudah dipahami dan diselesaikan. Teori graf pertama kali diperkenalkan oleh Leonhard Euler, seorang matematikawan berkebangsaan Swiss pada tahun 1736 melalui tulisannya yang berisi upaya pemecahan masalah Jembatan Konigsberg yang sangat sulit dipecahkan pada masa itu.

Salah satu teori yang dikembangkan dalam teori graf adalah Bilangan Dominasi Jarak Dua merupakan suatu konsep penentuan titik seminimal mungkin dalam suatu graf yang dapat mendominasi titik-titik berjarak dua dari titik pendominasi. Kardinalitas minimal dari himpunan dominasi jarak dua disebut bilangan dominasi jarak dua yang dinotasikan dengan  $\gamma_2(G)$ . Aplikasi bilangan dominasi jarak dua dalam kehidupan sehari-hari, seperti pos pemadam kebakaran, pos polisi maupun penempatan mobil listrik pada lahan perkebunan akan lebih efisien dan lebih meminimalisir jumlahnya.

Graf yang digunakan dalam penelitian ini adalah graf hasil operasi korona sisi. Operasi korona sisi  $G_1 \diamond G_2$  dari  $G_1$  dan  $G_2$  didefinisikan sebagai graf yang diperoleh dengan mengambil satu buah duplikat dari  $G_1$  dan duplikat  $G_2$  sebanyak  $m_1$ , dan kemudian menghubungkan dua titik ujung dari sisi ke- $i$  pada  $G_1$  dengan setiap titik duplikat ke- $i$  pada  $G_2$ . Sehingga operasi korona sisi dari  $G_1$  dan  $G_2$  memiliki titik sebanyak  $n_1 + m_1 n_2$  dan sisi sebanyak  $m_1 + 2m_1 n_2 + m_1 m_2$  (Hou dan Shiu, 2010). Operasi korona sisi dinotasikan dengan  $G \diamond H$ . Adapun alasan dalam pemilihan graf-graf tersebut sebagai bahan penelitian ini salah satunya dikarenakan keindahan dari graf yang dibentuk oleh operasi korona sisi dari kedua

graf tersebut. Untuk graf lainnya dapat diteliti, hanya saja karena keterbatasan waktu sehingga peneliti mengambil graf lintasan dan lingkaran untuk diteliti.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendeteksian pola dan metode deduktif aksiomatik yaitu metode penelitian yang menggunakan prinsip-prinsip pembuktian deduktif yang berlaku dalam logika matematika dengan menggunakan aksioma atau teorema yang telah ada untuk memecahkan suatu masalah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi pada lintasan dan lingkaran serta untuk mengetahui keterkaitan antara proses menemukan bilangan dominasi jarak dua dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Bilangan Dominasi Jarak Dua pada graf hasil operasi korona sisi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.  $\gamma_2(P_n \diamond P_m) = \lceil \frac{n}{4} \rceil$  untuk  $n \equiv 0 \pmod{4}$ ,  $n \equiv 2 \pmod{4}$ ,  $n \equiv 3 \pmod{4}$  dan  $\lfloor \frac{n}{4} \rfloor$  untuk  $n \equiv 1 \pmod{4}$ , untuk  $n \geq 2$  dan  $m \geq 2$ .
2.  $\gamma_2(P_n \diamond C_m) = \lceil \frac{n}{4} \rceil$  untuk  $n \equiv 0 \pmod{4}$ ,  $n \equiv 2 \pmod{4}$ ,  $n \equiv 3 \pmod{4}$  dan  $\lfloor \frac{n}{4} \rfloor$  untuk  $n \equiv 1 \pmod{4}$ , untuk  $n \geq 2$  dan  $m \geq 3$ .
3.  $\gamma_2(C_n \diamond C_m) = \lceil \frac{n}{4} \rceil$ , untuk  $n \geq 3$  dan  $m \geq 3$ .
4.  $\gamma_2(C_n \diamond P_m) = \lceil \frac{n}{4} \rceil$ , untuk  $n \geq 3$  dan  $m \geq 2$ .

Keterkaitan antara keterampilan berpikir tingkat tinggi dengan bilangan dominasi jarak dua yaitu menganalisis (mampu membedakan peletakan pola himpunan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran, mampu memisahkan hasil perhitungan bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran menjadi beberapa kasus), mengevaluasi (mampu memprediksi batas atas dan batas bawah dari fungsi bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran, mampu mengecek kebenaran fungsi bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran), dan mencipta (mampu menciptakan teorema baru terkait bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran).

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Bilangan Dominasi Jarak Dua Hasil Operasi Korona Sisi pada Graf Lintasan dan Graf Lingkaran serta Kaitannya dengan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini, terutama kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember Jember;
2. Ibu Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Ibu Susi Setiawani, S.Si., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
4. Ibu Ervin Oktavianingtyas, S.Pd., M.Pd. selaku Ketua Laboratorium Matematika Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan;
5. Bapak Drs. Suharto, M.Kes. selaku Ketua Komisi Bimbingan Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan;
6. Bapak Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D. dan Bapak Drs. Toto Bara Setiawan, M.Si. selaku pembimbing skripsi yang sangat sabar dalam membimbing;
7. Bapak Ridho Alfarisi, S.Pd., M.Si., Ibu Robiatul Adawiyah, S.Pd., M.Si., dan Ibu Rafiantika M.Pd, S.Pd, M.Si yang telah membantu dalam penyusunan dan perbaikan skripsi serta menjadi validator;
8. Bapak Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si dan Bapak Dr. Hobri. S.Pd., M.Pd. selaku penguji skripsi yang telah memberikan saran demi perbaikan skripsi yang lebih baik;

9. Ibu Nurcholif Diah S.L, S.Pd., M.Pd dan Bapak Drs. Suharto, M.Kes. selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan memberikan arahan;
10. Dosen dan Karyawan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
11. Teman seperjuangan mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika angkatan 2014;
12. Sahabat-sahabat dari SMP, SMA, Kamar D3, Blok DE, ECA, dan Pejuang Graf yang telah menemani perjuangan dan selalu memberikan dukungan;
13. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Semoga bimbingan, bantuan, dan dukungan yang diberikan dicatat sebagai amal baik oleh Allah SWT dan mendapat balasan yang sesuai dari-Nya. Selain itu, penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 6 Juni 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
HALAMAN MOTTO .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
HALAMAN PENGAJUAN .....	vii
HALAMAN PENGESAHAN .....	viii
RINGKASAN .....	ix
KATA PENGANTAR .....	xi
DAFTAR ISI .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR TABEL .....	xviii
DAFTAR LAMBANG .....	xix
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Kebaruan Penelitian .....	5
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Terminologi Dasar Graf.....	6
2.2 Jenis Graf dan Operasi Graf.....	9
2.3 Himpunan Dominasi dan Bilangan Dominasi .....	12
2.4 Hasil-hasil Penelitian Bilangan Dominasi Jarak Dua.....	13
2.5 Aplikasi Bilangan Dominasi Jarak Dua .....	16
2.6 Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi .....	17
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	21
3.2 Metode Penelitian .....	21



3.3	Definisi Operasional.....	21
3.4	Teknik Penelitian.....	22
3.5	Instrumen Penelitian .....	25
3.6	Metode Analisis Validasi Instrumen .....	25
3.7	Observasi Awal.....	27
<b>BAB 4.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1	Bilangan Dominasi Jarak Dua pada Graf Hasil Operasi Korona Sisi .....	29
4.2	Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dalam Menemukan Bilangan Dominasi Jarak Dua Hasil Operasi Korona Sisi pada Graf Lintasan dan Graf Lingkaran .....	77
4.2.1	Tahapan Menganalisis .....	77
4.2.2	Tahapan Mengevaluasi .....	86
4.2.3	Tahapan Mencipta .....	90
4.3	Pembahasan .....	91
<b>BAB 5.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>95</b>
5.1	Kesimpulan .....	95
5.2	Saran .....	96
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>97</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>100</b>
A.	Matrik Penelitian .....	100
B.	Pedoman Validasi .....	101
C.	Lembar Analisis Hasil Penilaian .....	110
D.	Lembar Revisi Skripsi .....	111

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Graf Kosong $N_5$ .....	6
2.2 Contoh Graf Secara Umum .....	7
2.3 (a) Graf Reguler derajat 4, (b) Graf Non Reguler .....	8
2.4 (a) Graf dengan Loop, (b) Graf dengan 4 Pendant dan 2 sisi Ganda....	8
2.5 (a)(b) isomorfis, (a)(c) (b)(c) tidak isomorfis.....	9
2.6 Graf Lintasan (a) $P_2$ , (b) $P_3$ .....	10
2.7 Graf Lingkaran (a) $C_3$ , (b) $C_4$ .....	10
2.8 (a) Graf lintasan $P_3$ , (b) Graf lingkaran $C_3$ , (c) Graf hasil operasi korona $P_3 \odot C_3$ , (d) Graf hasil operasi korona $C_3 \odot P_3$ .....	11
2.9 (a) Graf lintasan, (b) Graf Lingkaran, (c) Graf hasil operasi korona sisi $P_2 \diamond C_3$ , (d) Graf hasil operasi korona sisi $C_3 \diamond P_2$ .....	11
2.10 (a) Himpunan dominasi jarak satu minimum, (b) Himpunan dominasi jarak dua minimum .....	13
2.11 Representasi pos pemadam kebakaran di daerah Kabupaten Jember....	17
2.12 Tahapan Taksonomi Bloom yang Telah Direvisi .....	19
3.1 Bagan Teknik Penelitian .....	24
3.2 Observasi awal terhadap graf hasil operasi korona sisi (a) $P_3 \diamond P_4$ , (b) $P_4 \diamond P_4$ , (c) $P_5 \diamond P_4$ , (d) $P_6 \diamond P_4$ , (e) $P_7 \diamond P_4$ .....	28
4.1 Graf Hasil Operasi dari $P_5 \diamond P_2$ .....	30
4.2 Bilangan Dominasi Jarak Dua dari Graf $P_8 \diamond P_3$ .....	32
4.3 Ilustrasi Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $P_8 \diamond P_3$ .....	33
4.4 Bilangan Dominasi Jarak Dua dari Graf $P_9 \diamond P_2$ .....	34
4.5 Ilustrasi Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $P_9 \diamond P_2$ .....	35
4.6 Bilangan Dominasi Jarak Dua dari Graf $P_{10} \diamond P_2$ .....	36
4.7 Ilustrasi Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $P_{10} \diamond P_2$ .....	37
4.8 Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $P_7 \diamond P_2$ .....	38
4.9 Ilustrasi Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $P_7 \diamond P_2$ .....	38
4.10 Graf Hasil Operasi dari $P_6 \diamond C_3$ .....	40



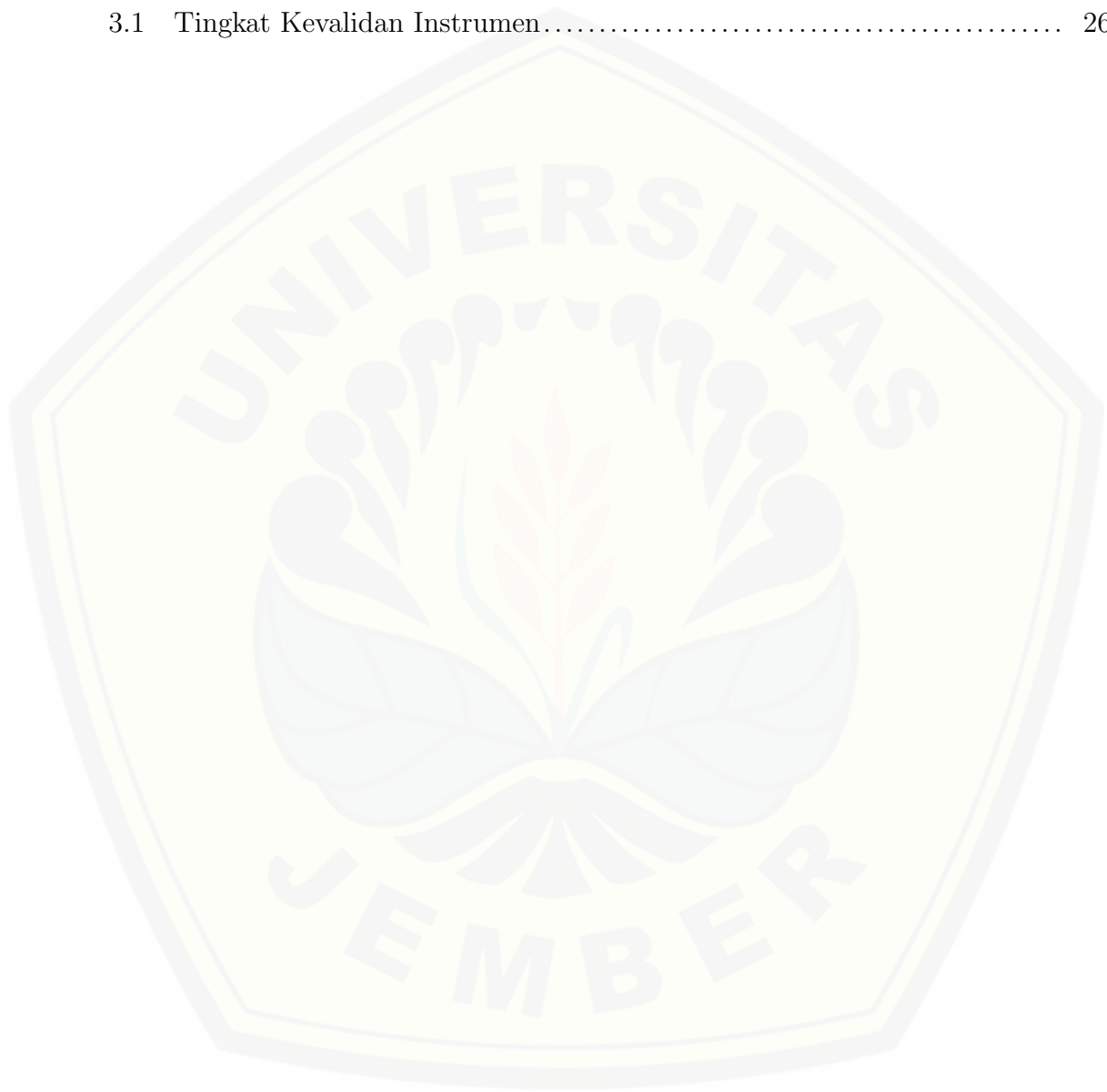
4.11 Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $P_8 \diamond C_3$ .....	42
4.12 Ilustrasi Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $P_8 \diamond C_3$ .....	43
4.13 Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $P_9 \diamond C_3$ .....	44
4.14 Ilustrasi Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $P_9 \diamond C_3$ .....	45
4.15 Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $P_{10} \diamond C_3$ .....	47
4.16 Ilustrasi Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $P_{10} \diamond C_3$ .....	48
4.17 Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $P_7 \diamond C_3$ .....	49
4.18 Ilustrasi Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $P_7 \diamond C_3$ .....	50
4.19 Graf Hasil Operasi dari $C_5 \diamond C_3$ .....	52
4.20 Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $C_8 \diamond C_3$ .....	54
4.21 Ilustrasi Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $C_8 \diamond C_3$ .....	56
4.22 Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $C_9 \diamond C_3$ .....	57
4.23 Ilustrasi Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $C_9 \diamond C_3$ .....	58
4.24 Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $C_6 \diamond C_3$ .....	60
4.25 Ilustrasi Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $C_6 \diamond C_3$ .....	61
4.26 Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $C_7 \diamond C_3$ .....	63
4.27 Ilustrasi Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $C_7 \diamond C_3$ .....	64
4.28 Graf Hasil Operasi dari $C_3 \diamond P_4$ .....	66
4.29 Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $C_8 \diamond P_2$ .....	68
4.30 Ilustrasi Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $C_8 \diamond P_2$ .....	69
4.31 Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $C_9 \diamond P_2$ .....	71
4.32 Ilustrasi Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $C_9 \diamond P_2$ .....	72
4.33 Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $C_6 \diamond P_2$ .....	74
4.34 Ilustrasi Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $C_6 \diamond P_2$ .....	75
4.35 Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $C_7 \diamond P_2$ .....	77
4.36 Ilustrasi Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $C_6 \diamond P_2$ .....	78
4.37 Peletakan titik dominator pada graf $P_n \diamond P_m$ dan $P_n \diamond C_m$ untuk $n \geq 2$ , $m \geq 2$ .....	82
4.38 Peletakan titik dominator pada graf $C_n \diamond C_m$ dan $C_n \diamond P_m$ untuk $n \geq 3$ , $m \geq 2$ .....	84
4.39 Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $C_9 \diamond P_2$ .....	88

4.40	Ilustrasi Bilangan Dominasi Jarak Dua dari $C_9 \diamond P_2$ .....	89
4.41	Proses penemuan nilai bilangan dominasi jarak dua .....	94



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Hasil Penelitian Bilangan Dominasi Jarak Dua pada Beberapa Graf serta Graf Hasil Operasi .....	13
3.1 Tingkat Kevalidan Instrumen.....	26



DAFTAR LAMBANG

$G$	=	Graf $G$
$V(G)$	=	Himpunan Titik pada Graf $G$
$E(G)$	=	Himpunan Sisi pada Graf $G$
$ V(G) $	=	Banyaknya Titik pada Graf $G$
$ E(G) $	=	Banyaknya Sisi pada Graf $G$
$\Delta(G)$	=	Derajat Terbesar pada Graf $G$
$P_n$	=	Graf Lintasan dengan $n$ Titik
$C_n$	=	Graf Lingkaran dengan $n$ Titik
$G \diamond H$	=	Operasi Korona Sisi dari Graf $G$ dan $H$
$\gamma(G)$	=	Bilangan Dominasi dari Graf $G$
$\gamma_2(G)$	=	Bilangan Dominasi Jarak Dua dari Graf $G$

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Permasalahan-permasalahan baru yang kompleks sering muncul dalam kehidupan sehari-hari seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi. Oleh karena itu manusia membutuhkan ilmu pengetahuan untuk mengatasinya. Matematika merupakan sumber dari ilmu yang lain dan pada perkembangannya tidak tergantung pada ilmu lain. Matematika sebagai ilmu dasar memegang peran yang sangat penting dalam pengembangan sains dan teknologi karena matematika merupakan sarana berpikir untuk menumbuhkembangkan daya nalar, cara berfikir logis, sistematis, dan kritis. Matematika terdiri dari cabang ilmu antara lain : matematika aplikasi, geometri, matematika komputasi, matematika diskrit, matematika ekonomi, matematika statistik, dan lain sebagainya.

Salah satu cabang ilmu matematika yaitu matematika diskrit yang didalamnya terdapat teori graf. Teori graf berfungsi untuk mendeskripsikan persoalan agar mudah dipahami dan diselesaikan. Representasi visual dari graf tersebut yaitu dengan menyatakan objek dengan titik dan hubungan antara objek dengan sisi. Pada tahun 1736, seorang matematikawan berkebangsaan Swiss yang bernama Leonhard Euler pertama kali memperkenalkan teori graf melalui tulisannya yang berisi upaya pemecahan masalah Jembatan Königsberg di sungai Pregal yang sangat terkenal di Eropa. Saat itu orang-orang ingin membuat sebuah rute agar dapat menyeberangi ketujuh jembatan satu kali saja. Euler menyatakan bahwa teka-teki Jembatan Königsberg adalah sulit. Euler membuktikan pernyataannya dengan memformulasikan masalah Jembatan Königsberg ke dalam teori graf. Ide inilah yang banyak ilmuwan mengembangkan teori graf untuk memecahkan masalah yang muncul seperti pada bidang pertanian, perhutanan, keamanan dan lain-lain. Secara umum graf dapat diartikan sebagai himpunan tidak kosong yang disebut titik dan himpunan boleh kosong yang disebut dengan sisi.

Salah satu kajian yang menarik pada teori graf yang juga akan menjadi topik penelitian ini adalah bilangan dominasi. Bilangan dominasi sudah ada sejak tahun

1850, bilangan dominasi ini muncul pada kalangan penggemar catur di Eropa, masalah yang mereka alami adalah menentukan berapa banyaknya ratu (*queen*) yang harus ditempatkan pada papan catur  $8 \times 8$  sehingga semua petak pada papan catur dapat dikuasai oleh ratu. Dalam kasus ini jumlah ratu yang diletakkan pada papan catur harus minimal.

Dalam teori graf, bilangan dominasi dapat diartikan sebagai banyaknya titik pendominasi dalam suatu graf yang dapat mendominasi titik-titik terhubung disekitarnya, dengan titik pendominasi berjumlah minimal. Bilangan dominasi dinotasikan dengan  $\gamma(G)$ . Bilangan dominasi telah banyak digunakan dalam kehidupan contohnya penempatan pos pantau polisi pada ruas jalan tertentu, penempatan mobil listrik pada lahan perkebunan, dan penempatan wifi. Dengan menerapkan himpunan dominasi maka penempatan pos polisi, mobil listrik, dan wifi akan lebih efisien serta dapat meminimalisir jumlahnya. Bilangan dominasi jarak satu akan berbeda dengan bilangan dominasi jarak dua, perbedaannya terletak pada titik yang didominasinya, dimana pada bilangan dominasi yang berjarak satu titik yang menjadi titik pendominasi mendominasi titik lain yang berjarak satu dari titik tersebut. Sedangkan pada bilangan dominasi yang berjarak dua, titik yang menjadi titik pendominasi mendominasi titik lain yang berjarak maksimal dua dari titik yang berfungsi sebagai titik pendominasi tersebut. Sehingga pada bilangan dominasi jarak satu membutuhkan titik pendominasi lebih banyak sedangkan pada bilangan dominasi jarak dua membutuhkan titik pendominasi lebih sedikit. Hal ini sangat bermanfaat bagi kasus-kasus penempatan pos polisi, wifi, mobil listrik dan lainnya. Jumlah fasilitas yang terbatas dapat diselesaikan dengan menggunakan bilangan dominasi jarak dua.

Graf yang digunakan dalam penelitian ini adalah graf lintasan dan lingkaran alasan memilih kedua graf tersebut yaitu karena graf lingkaran dan lintasan adalah graf dasar yang sering direpresentasikan dalam kehidupan sehari-hari, sedangkan operasi yang digunakan yaitu operasi yang belum pernah diteliti sebelumnya pada bilangan dominasi jarak dua yaitu operasi korona sisi. Sehingga peneliti memilih untuk meneliti bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona



sisi pada lintasan dan lingkaran. Misalkan  $G_1$  dan  $G_2$  adalah dua graf pada masing-masing  $n_1$  dan  $n_2$  himpunan titik,  $m_1$  dan  $m_2$  sisi. Korona sisi pada  $G_1$  dan  $G_2$  didefinisikan sebagai graf yang diperoleh dengan mengambil satu buah duplikat dari  $G_1$  dan duplikat  $G_2$  sebanyak  $m_1$ , dan kemudian menghubungkan dua titik ujung dari sisi ke- $i$  pada  $G_1$  dengan setiap titik duplikat ke- $i$  pada  $G_2$ . Sehingga operasi korona sisi dari  $G_1$  dan  $G_2$  memiliki titik sebanyak  $n_1 + m_1 n_2$  dan sisi sebanyak  $m_1 + 2m_1 n_2 + m_1 m_2$ . Operasi korona sisi dinotasikan dengan  $G_1 \diamond G_2$ . Graf yang digunakan dalam penelitian ini adalah lintasan korona sisi lintasan, lintasan korona sisi lingkaran, lingkaran korona sisi lintasan, dan lingkaran korona sisi lintasan.

Menurut Santrock (2008: 357), berpikir yaitu memanipulasi atau mengelola dan mentransformasi informasi dalam memori. Arends (2000), berpikir merupakan suatu kemampuan untuk menganalisis, mengkritik dan mencapai kesimpulan berdasarkan inferensi atau pertimbangan yang seksama. Menurut Murtadho (2013 :531), berpikir dihasilkan dari metakognisi yang dimiliki setiap individu. Secara ringkas dapat dinyatakan bahwa metakognisi adalah kesadaran (*awarenes*) seseorang tentang proses pemantauan (*monitoring*) serta menjaga dan mengendalikan (*regulation*) pikiran dan tindakannya sendiri. Oleh karena itu, melalui berpikir manusia akan dapat mengenali masalah, memahami dan memecahkan masalah tersebut. Dalam berpikir seseorang akan sangat baik jika melakukan atau menyelesaikan apa yang dipikirkannya dengan menggunakan keterampilan berpikir. Keterampilan berpikir tersebut dapat dimulai dari berpikir tingkat rendah hingga berpikir tingkat tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seseorang yang menggunakan keterampilan berpikir lebih mudah menyelesaikan pekerjaan dibandingkan dengan mereka yang kurang menggunakan keterampilan berpikir.

Keterampilan berpikir termasuk dalam ranah kognitif. Bloom mengklasifikasikan ranah kognitif menjadi enam tingkatan yang dikenal dengan Taksonomi Bloom. Beberapa tingkatan dalam ranah kognitif berdasarkan Taksonomi Bloom, yaitu : pengetahuan (*knowledge*), pemahaman (*comprehension*), penerapan (*application*), analisis (*analysis*), sintesis (*syntesis*),



dan evaluasi (*evaluation*). Namun, pada tahun 2001, salah seorang murid Bloom yang bernama Lorin Anderson Krathwohl dan para ahli psikologi aliran kognitivisme melakukan revisi dalam ranah kognitif pada Taksonomi Bloom agar sesuai dengan kemajuan zaman. Revisi tersebut dikenal sebagai Revisi Taksonomi Bloom yang meliputi : mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan. Tingkatan mengingat, memahami, dan menerapkan termasuk kategori keterampilan berpikir tingkat rendah, sedangkan tiga lainnya yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan termasuk keterampilan berpikir tingkat tinggi. Hal ini berarti untuk mencapai keterampilan berpikir tingkat tinggi tetap harus melewati tiga ranah dasar yaitu mengingat, memahami, dan menerapkan.

Penelitian ini akan mengkaji keterkaitan antara menciptakan teorema dari bilangan dominasi jarak dua dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang berpacu pada Taksonomi Bloom yang telah direvisi. Sehingga pada penelitian ini penulis memilih judul "**Bilangan Dominasi Jarak Dua Hasil Operasi Korona Sisi pada Graf Lintasan dan Graf Lingkaran serta Kaitannya dengan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi**".

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a.) berapakah bilangan dominasi jarak dua hasil operasi korona sisi pada graf lintasan dan graf lingkaran?
- b.) bagaimana keterkaitan antara proses menemukan bilangan dominasi jarak dua dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi?

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya permasalahan yang akan dipecahkan, maka permasalahan dalam penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

- a.) graf  $G$  dan  $H$  pada  $G \diamond H$  yang digunakan dalam penelitian ini adalah graf lintasan dan lingkaran;

- b.) operasi graf yang digunakan adalah operasi korona sisi;
- c.) menggunakan Taksonomi Bloom yang telah direvisi.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan rumusan masalah dan latar belakang masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a.) untuk menentukan bilangan dominasi jarak dua hasil operasi korona sisi pada graf lintasan dan graf lingkaran;
- b.) untuk mengetahui keterkaitan antara proses menemukan bilangan dominasi jarak dua dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a.) menambah wawasan baru dalam bidang teori graf mengenai bilangan dominasi jarak dua;
- b.) menambah wawasan baru dalam menciptakan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada bilangan dominasi jarak dua;
- c.) hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai pengembangan ilmu dalam menentukan bilangan dominasi jarak dua untuk hasil operasi graf-graf yang lainnya.

#### **1.6 Kebaruan Penelitian**

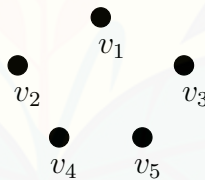
Kebaharuan dari penelitian ini adalah pengembangan dari topik mengenai bilangan dominasi jarak dua. Berdasarkan penelitian sebelumnya telah diteliti tentang bilangan dominasi jarak dua pada beberapa graf dengan beberapa operasi. Namun untuk bilangan dominasi jarak dua pada graf lintasan dan lingkaran dengan operasi korona sisi belum pernah diteliti sebelumnya. Sehingga peneliti tertarik untuk meneliti graf hasil operasi korona sisi pada graf lintasan dan lingkaran.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Terminologi Dasar Graf

Graf adalah himpunan titik berhingga dimana titik dinyatakan dengan simpul dan sisi dinyatakan dengan garis. Secara matematis, graf  $G$  didefinisikan sebagai pasangan himpunan  $(V, E)$  ditulis dengan notasi  $G = (V, E)$ . Suatu graf  $G$  terdiri dari himpunan titik yang dapat dilambangkan dengan  $V = V(G) = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$  yang berhingga dan tidak kosong. Himpunan sisi yang dapat dilambangkan dengan  $E = E(G) = \{e_1, e_2, \dots, e_n\}$  yang berhingga dan boleh kosong serta setiap sisi menghubungkan dua titik. Jadi sebuah graf dimungkinkan tidak mempunyai sisi, tetapi harus memiliki titik minimal satu (Slamin, 2009).

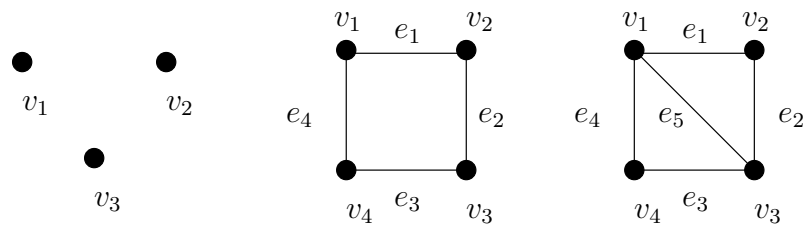
Himpunan dari titik dan sisi dari suatu graf  $G = (V, E)$  didefinisikan dengan  $V(G)$  dan  $E(G)$ . Graf yang tidak mempunyai sisi dinamakan graf kosong (*null graph*) yang dinotasikan dengan  $N_n$ , dimana  $n$  adalah jumlah titik pada graf. Gambar 2.1 mempresentasikan contoh graf kosong dengan 5 titik yang dinotasikan dengan  $N_5$ .



Gambar 2.1 Graf Kosong  $N_5$

Titik pada graf dapat dilabeli dengan huruf, bilangan asli, atau menggunakan huruf dan angka. Misalkan  $v_i$  dan  $v_j$  adalah titik pada suatu graf, maka sisi yang menghubungkan titik  $v_i$  dan  $v_j$  dinyatakan dengan pasangan  $(v_i, v_j)$  atau dengan lambang  $e_1, e_2, e_3, \dots, e_n$ . Berikut diberikan contoh graf pada Gambar 2.2 yang menyatakan komponen umum terbentuknya sebuah graf.

Sebuah graf didefinisikan sebagai pasangan himpunan  $(V, E)$  dengan  $V$  adalah himpunan tidak kosong yang disebut dengan titik dengan  $V =$



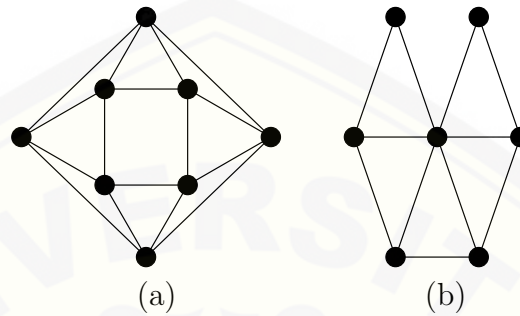
Gambar 2.2 Contoh Graf Secara Umum

$\{v_1, v_2, v_3, \dots, v_n\}$  dan  $E$  adalah himpunan boleh kosong yang menghubungkan sepasang titik dan disebut sisi dengan  $E = \{e_1, e_2, e_3, \dots, e_n\}$  atau  $E = \{(v_1, v_2), (v_2, v_3), (v_3, v_4), \dots, (v_{n-1}, v_n)\}$  (Haynes dkk, 1996). Dimana setiap  $e = (v_i v_j)$  yang menghubungkan titik  $v_i$  dan  $v_j$ . Banyak titik pada graf  $G$  disebut sebagai *order* atau dapat ditulis sebagai  $|V|$ , sedangkan banyak sisi pada graf  $G$  disebut sebagai *size* atau dapat ditulis dengan  $|E|$ . Graf yang ordernya berhingga disebut graf berhingga.

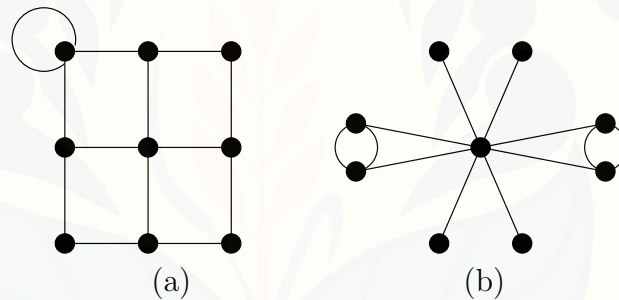
Titik  $u$  dikatakan bertetangga (*adjacent*) dengan titik  $v$  jika terdapat sebuah  $e$  yang menghubungkan  $u$  dan  $v$  atau  $e = uv$ , yang dapat dinyatakan bahwa sisi  $e$  menempel (*incident*) dengan kedua titik  $u$  dan  $v$ . Derajat sebuah graf dapat diartikan sebagai banyaknya sisi yang menempel pada sebuah titik. Jika setiap titik pada sebuah graf memiliki derajat yang sama maka disebut dengan graf reguler, jika tidak maka disebut dengan graf non reguler seperti Gambar 2.3 merupakan graf antiprisma yang setiap titiknya memiliki 4 sisi, sedangkan graf kipas adalah graf non reguler karena setiap titik memiliki jumlah sisi yang berbeda.

Suatu graf dikatakan terhubung apabila terdapat sisi yang menghubungkan setiap dua buah titik pada graf tersebut. Graf sederhana yaitu graf yang tidak memiliki *loop* atau sisi rangkap (*multiple edge*), dimana *loop* adalah sisi berbeda yang menghubungkan pasangan titik yang sama. Graf yang titiknya memiliki derajat satu disebut *pendant*. *Loop*, *multiple edge*, dan *pendant* dapat dilihat pada Gambar 2.4. Sedangkan jarak  $d(u, v)$  dari titik  $u$  ke titik  $v$  adalah panjang lintasan terpendek dari titik  $u$  ke titik  $v$ . Eksentrisitas  $ecc(v)$  pada sebuah simpul  $v$  dalam graf  $G$  adalah jarak terjauh dari simpul  $v$  ke setiap simpul di

$G$ . Jari-jari (*radius*) yang dinotasikan  $rad(G)$  dari graf  $G$  adalah eksentrisitas minimum diantara simpul-simpul di  $G$ . Simpul  $v$  disebut simpul pusat jika  $ecc(v) = r(G)$ , sedangkan diameter dari graf  $G$  adalah jarak terpanjang diantara sebarang dua simpul pada  $G$  dan dinotasikan  $diam(G) = \max\{d(v_i, u_j) | v_i, u_j \in V(G)\}$ .



Gambar 2.3 (a) Graf Reguler derajat 4, (b) Graf Non Reguler



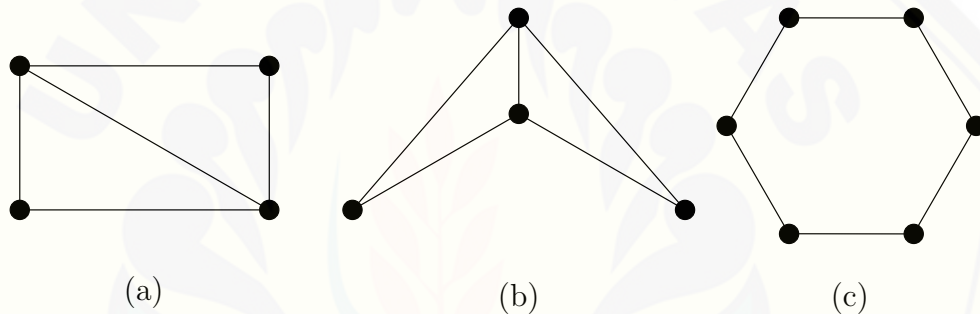
Gambar 2.4 (a) Graf dengan Loop, (b) Graf dengan 4 Pendant dan 2 sisi Ganda

Dua graf dikatakan isomorfis jika mereka mempunyai struktur yang sama dan kebanyakan, mereka berbeda cara pemberian label titik-titik dan sisi-sisinya, atau cara menggambarinya. Untuk memperjelas maksud kalimat tersebut, kita akan mendefinisikan dua graf  $G_1$  dan  $G_2$  isomorfis jika ada suatu fungsi  $\phi : V(G) \implies V(G)$  sedemikian hingga  $uv \in (G_i) \iff \phi(u) \phi(v) \in E(G_2)$ . Fungsi  $\phi$  dinamakan sebuah fungsi isomorfis. Jika dua graf  $G_1$  dan  $G_2$  isomorfis, maka dituliskan  $G_1 \cong G_2$ . Jika graf  $G_1$  dan  $G_2$  isomorfis, maka kedua graf tersebut selalu memenuhi 4 syarat sebagai berikut:



- 1.) jumlah titik  $G_1 =$  jumlah titik  $G_2$  (jumlah titik yang sama);
- 2.) jumlah sisi  $G_1 =$  jumlah sisi  $G_2$  (jumlah sisi yang sama);
- 3.) setiap titik yang bersesuaian pada graf  $G_1$  dan  $G_2$  mempunyai derajat yang sama;
- 4.) graf  $G_1$  dan  $G_2$  mempunyai *girth* (panjang siklus terpendek) yang sama.

Keempat syarat tersebut belum cukup menjamin bahwa kedua graf isomorfis. Untuk menunjukkan bahwa kedua graf  $G_1$  dan  $G_2$  isomorfis, maka dapat dilihat dari matriks ketetanggaan kedua graf tersebut sama. Selain itu, untuk menunjukkan bahwa  $G_1$  isomorfis  $G_2$ , perlu ditemukan korespondensi satu-satu titik dan sisi kedua graf. Gambar 2.5 memperlihatkan graf isomorfis dan tidak isomorfis.



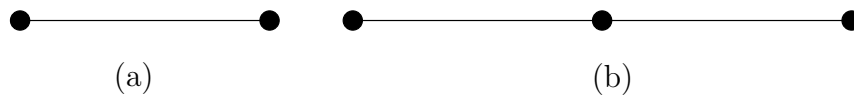
Gambar 2.5 (a)(b) isomorfis, (a)(c) (b)(c) tidak isomorfis

## 2.2 Jenis Graf dan Operasi Graf

Graf sederhana yang digunakan dalam penelitian ini meliputi graf lintasan dan graf lingkaran. Berikut definisi dari masing-masing graf tersebut.

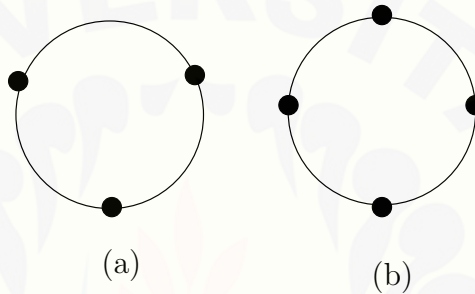
### 1. Graf Lintasan

Graf lintasan terdiri dari  $n$  buah titik (satu lintasan) dinotasikan dengan  $P_n$  dimana  $n \geq 2$ . Jumlah sisi pada graf lintasan yang terdiri dari  $n$  buah titik dan  $n - 1$  sisi (Akram, 2015). Contoh graf lintasan dapat dilihat pada Gambar 2.6 .

Gambar 2.6 Graf Lintasan (a)  $P_2$ , (b)  $P_3$ 

## 2. Graf lingkaran

Graf lingkaran adalah graf sederhana yang setiap titiknya berderajat dua. Graf lingkaran dengan  $n$  titik dan  $n$  sisi dilambangkan dengan  $C_n$  dimana  $n \geq 3$  (Acharya dan Mehta, 2014). Contoh dari graf lingkaran bisa dilihat pada Gambar 2.7 .

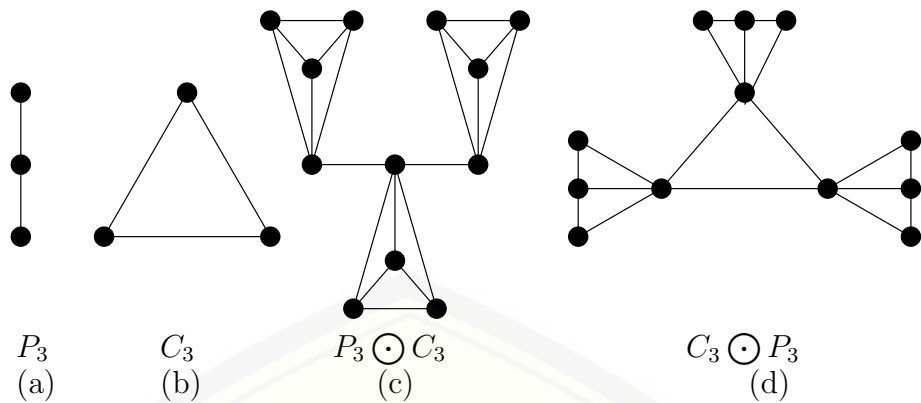
Gambar 2.7 Graf Lingkaran (a)  $C_3$ , (b)  $C_4$ 

Operasi graf merupakan operasi terhadap dua buah graf atau lebih sehingga menghasilkan graf baru. Berikut ini beberapa macam operasi graf beserta contohnya.

**Definisi 2.2.1.** Operasi korona dari kombinasi dua buah graf  $G$  dan  $H$  didefinisikan sebagai graf yang diperoleh dengan mengambil sebuah duplikat dari graf  $G$  dan  $|G|$  duplikat dari graf  $H$  yaitu  $H_i$  dengan  $i = 1, 2, 3, \dots, |G|$  kemudian menghubungkan setiap simpul ke- $i$  di  $G$  ke setiap simpul di  $H_i$  (Harary dan Frucht, 1970). Operasi korona dari kombinasi dua buah graf dinotasikan dengan  $G \odot H$ , seperti pada Gambar 2.8.

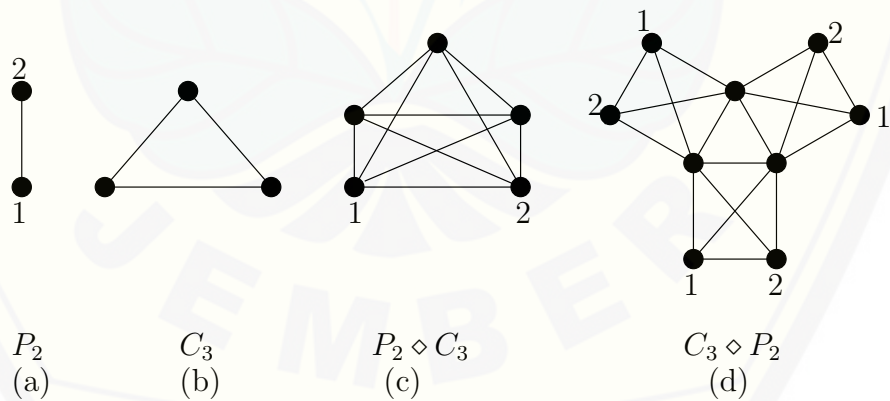
**Definisi 2.2.2.** Misalkan  $G_1$  dan  $G_2$  merupakan dua graf yang terpisah yang masing-masing memiliki himpunan titik-titik  $n_1$  dan  $n_2$ , serta himpunan





Gambar 2.8 (a) Graf lintasan  $P_3$ , (b) Graf lingkaran  $C_3$ , (c) Graf hasil operasi korona  $P_3 \odot C_3$ , (d) Graf hasil operasi korona  $C_3 \odot P_3$

sisi-sisinya  $m_1$  dan  $m_2$ . Operasi korona sisi  $G_1 \diamond G_2$  dari  $G_1$  dan  $G_2$  didefinisikan sebagai graf yang diperoleh dengan mengambil satu buah duplikat dari  $G_1$  dan duplikat  $G_2$  sebanyak  $m_1$ , dan kemudian menghubungkan dua titik ujung dari sisi ke- $i$  pada  $G_1$  dengan setiap titik duplikat ke- $i$  pada  $G_2$ . Sehingga operasi korona sisi dari  $G_1$  dan  $G_2$  memiliki titik sebanyak  $n_1 + m_1n_2$  dan sisi sebanyak  $m_1 + 2m_1n_2 + m_1m_2$  (Hou dan Shiu, 2010). Operasi korona sisi dinotasikan dengan  $G \diamond H$ . seperti pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 (a) Graf lintasan, (b) Graf Lingkaran, (c) Graf hasil operasi korona sisi  $P_2 \diamond C_3$ , (d) Graf hasil operasi korona sisi  $C_3 \diamond P_2$

### 2.3 Himpunan Dominasi dan Bilangan Dominasi

Himpunan dominasi merupakan suatu konsep penentuan suatu titik pada graf dengan ketentuan titik sebagai himpunan dominasi menjangkau titik yang ada di sekitarnya dan seminimal mungkin, kardinalitas minimal dari himpunan dominasi adalah bilangan dominasi yang dinotasikan dengan  $\gamma(G)$ . Masalah minimum himpunan dominasi adalah menentukan jumlah minimum titik yang mendominasi dalam sebuah graf (Henning dkk, 2008). Menurut Haynes dan Hening (2002), batas atas dari bilangan dominasi adalah banyaknya titik di graf. Ketika paling sedikit satu titik yang dibutuhkan untuk himpunan dominasi di graf, maka  $1 \leq \gamma(G) \leq n$  untuk setiap graf ber-order  $n$ . Nilai dari bilangan dominasi selalu  $\gamma(G)$ .

Himpunan dominasi  $S$  pada graf  $G$  adalah subset dari  $V(G)$  sedemikian setiap titik  $G$  yang bukan elemen  $S$  terhubung dan berjarak satu terhadap  $S$  (Haynes dkk, 1996). Kardinalitas minimum diantara himpunan dominasi pada graf  $G$  disebut bilangan dominasi dari graf  $G$  yang dinotasikan dengan  $\gamma(G)$ . Teori bilangan dominasi berjarak satu diantaranya dapat dilihat pada Teorema 2.3.1.

◇ **Teorema 2.3.1.** *untuk sebarang graf  $G$*

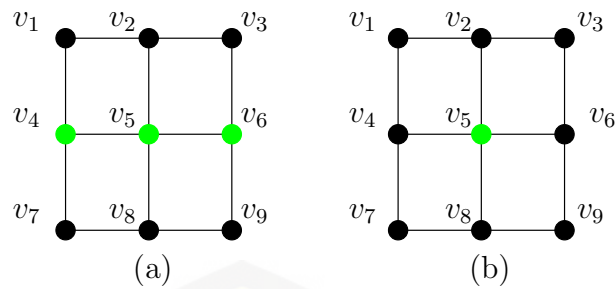
$$\lceil \frac{p}{1+\Delta(G)} \rceil \leq \gamma(G) \leq p - \Delta(G)$$

(Haynes dkk, 1996)

Himpunan dominasi jarak dua dinotasikan dengan  $S_2$  yaitu subset dari  $V(G)$  sedemikian titik  $G$  yang bukan elemen  $S_2$  terhubung dan memiliki jarak maksimal 2 terhadap  $S_2$ . Bilangan dominasi jarak dua dari suatu graf  $G$  dinotasikan dengan  $\gamma_2(G)$ , yaitu kardinalitas minimum dari himpunan dominasi jarak dua (Sridharan dkk, 2002).

Contoh himpunan dominasi pada *Grid graph* dapat dilihat pada Gambar 2.10

Pada gambar a memperlihatkan himpunan dominasi jarak satu dengan titik berwarna hijau adalah titik pendominasi dimana  $S = \{v_4, v_5, v_6\}$  yaitu himpunan dominasi jarak satu dengan kardinalitas minimum, sehingga bilangan dominasi



Gambar 2.10 (a) Himpunan dominasi jarak satu minimum, (b) Himpunan dominasi jarak dua minimum

jarak satu  $\gamma(G) = 3$ . Himpunan dominasi jarak dua dinotasikan dengan  $S_2$  yaitu subset dari  $V(G)$  sedemikian titik  $G$  yang bukan elemen  $S_2$  terhubung dan memiliki jarak maksimal 2 terhadap  $S_2$ . Pada gambar b dimana  $S_2 = \{v_5\}$  yaitu himpunan dominasi jarak dua dengan kardinalitas minimum, sehingga bilangan dominasi jarak dua  $\gamma_2(G) = 1$ . Berdasarkan ilustrasi tersebut dapat diketahui bahwa bilangan dominasi jarak dua pada suatu graf  $G$  lebih kecil atau sama dengan bilangan dominasi jarak satu maka  $\gamma_2(G) \leq \gamma(G)$ . Hal tersebut dikarenakan himpunan dominasi jarak dua dapat menjangkau hingga dua titik yang terhubung dengan titik pendominasi.

### 2.4 Hasil-hasil Penelitian Bilangan Dominasi Jarak Dua

Pada bagian ini disajikan beberapa hasil penelitian terkait bilangan dominasi jarak dua yang dapat digunakan sebagai rujukan. Beberapa hasil penelitian tersebut diantaranya dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1: Hasil Penelitian Bilangan Dominasi Jarak Dua pada Beberapa Graf serta Graf Hasil Operasi

Graf	Bilangan Dominasi	Keterangan
Graf Jahangir $(J_{m+1,n})$	$\gamma_2 = 1$ , jika $1 \leq n \leq 2$ $\gamma_2 = \frac{3m}{4}$ , jika $n = 3$ $\gamma_2 = \frac{m(n+1)}{5}$ , jika $n \geq 4$	Darmaji dan Umilasari, 2014.

Graf	Bilangan Dominasi	Keterangan
Graf Prisma ( $D_{m,2}$ )	$\gamma_2 = \frac{m}{4}$ , untuk $m$ kelipatan 4 $\gamma_2 = \lceil \frac{m}{4} \rceil + 1$ , untuk $m$ yang lain	Darmaji dan Umilasari, 2014.
J-Graph	$\gamma_2 = 15$	Vikade, 2016.
$C_n \odot H$	$\gamma_2 = \lceil \frac{n}{3} \rceil$	Umilasari, 2015.
$P_m \odot G$	$\gamma_2 = \lceil \frac{m}{3} \rceil$	Umilasari, 2015.
$Amal(H_n, v, t) \ n \geq 3, t \geq 2$	$\gamma_2 = t$	Saifudin, 2017.
$Amal(Fl_n, v, t) \ n \geq 3, t \geq 2$	$\gamma_2 = 1$	Saifudin, 2017.
$Amal(f_n, v, t) \ n \geq 3, t \geq 2$	$\gamma_2 = 1$	Saifudin, 2017.
$G \odot H$	$\gamma_2 = \gamma(G)$	Vikade, 2016.
$Amal(G, v, t)$	$\gamma_2 = 1 ; diam(G) \leq 2$ $\gamma_2 = \gamma_2(G)t - t + 1 ;$ $diam(G)$ yang lain	Vikade, 2016.
$Amal(G, e, t)$	$\gamma_2 = 1 ; diam(G) \leq 2$ $\gamma_2 = \gamma_2(G)t - t + 1 ;$ $diam(G)$ yang lain	Vikade, 2016.
$Shack(G, v, t)$ $Shack(G, e, t)$	$\gamma_2 = \lceil \frac{t}{4} \rceil ; diam(G) = 1$ $\gamma_2 = \lceil \frac{t}{2} \rceil ; diam(G) = 2$ $\gamma_2 = \gamma_2(G)t - t + 1 ;$ $diam(G)$ yang lain	Vikade, 2016.
$G + H$	$\gamma_2 = 1$	Vikade, 2016.
$P_m \triangleright S_n$	$\gamma_2 = m$	Umilasari, 2017.
$C_n \triangleright S_m$	$\gamma_2 = n$	Umilasari, 2017.
$P_m \triangleright P_n$	$\gamma_2 = m \lceil \frac{n}{5} \rceil$ jika $n \equiv 0(mod 5)$ $\gamma_2 = m \lfloor \frac{n}{5} \rfloor + \lceil \frac{m}{5} \rceil$ , jika $n \equiv 1(mod 5)$ $\gamma_2 = m \lfloor \frac{n}{5} \rfloor + \lceil \frac{m}{3} \rceil$ jika $n \equiv 2(mod 5)$	Umilasari, 2017.
$P_m \triangleright C_n$	$\gamma_2 = m \lceil \frac{n}{5} \rceil$ , jika $n \equiv 0(mod 5)$ , $4 (mod 5)$ $\gamma_2 = n \lfloor \frac{m}{5} \rfloor + \lceil \frac{n}{5} \rceil$ ,	Umilasari, 2017.

Graf	Bilangan Dominasi	Keterangan
	jika $m \equiv 1 \pmod{5}$ $\gamma_2 = n \lfloor \frac{m}{5} \rfloor + \lceil \frac{n}{3} \rceil$ , jika $m \equiv 2 \pmod{5}$ , jika $m \equiv 3 \pmod{5}$	
$C_n \triangleright P_m$	$\gamma_2 = n \lceil \frac{m}{5} \rceil$ , jika $m \equiv 0 \pmod{5}$ , $3 \pmod{5}$ , $4 \pmod{5}$ $\gamma_2 = n \lfloor \frac{m}{5} \rfloor + \lceil \frac{n}{5} \rceil$ , jika $m \equiv 1 \pmod{5}$ $\gamma_2 = n \lfloor \frac{m}{5} \rfloor + \lceil \frac{n}{3} \rceil$ , jika $m \equiv 2 \pmod{5}$	Umilasari, 2017.
$C_n \triangleright C_m$	$\gamma_2 = \frac{nm}{5}$ , jika $m \equiv 0 \pmod{5}$ , jika $m \equiv 4 \pmod{5}$ $\gamma_2 = n \lfloor \frac{m}{5} \rfloor + \lceil \frac{n}{5} \rceil$ , jika $m \equiv 1 \pmod{5}$ $\gamma_2 = n \lfloor \frac{m}{5} \rfloor + \lceil \frac{n}{3} \rceil$ , jika $m \equiv 2 \pmod{5}$ , jika $m \equiv 3 \pmod{5}$	Umilasari, 2017.
$Shack(K_n, v_i, s)$	$\gamma_2 = \lceil \frac{s}{4} \rceil$ , untuk $s \geq 2, n \geq 3$	Umilasari, 2018.
$Shack(K_n, e_i, s)$	$\gamma_2 = \lceil \frac{s}{5} \rceil$ , untuk $s \geq 2, n = 3, 4$ $\gamma_2 = \lceil \frac{s}{4} \rceil$ , untuk $s \geq 2, n \geq 5$	Umilasari, 2018.
$Shack(S_n, v_i, t)$	$\gamma_2 = \lceil \frac{t}{4} \rceil$ , untuk $t \geq 2, n \geq 3$	Umilasari, 2018.
$Shack(S_n, e_i, t)$	$\gamma_2 = \lceil \frac{t}{2} \rceil$ , untuk $t \geq 2, n \geq 3$	Umilasari, 2018.
$Shack(K_{n,n}, v, m)$	$\gamma_2 = \lceil \frac{m}{2} \rceil$ , untuk $m, n \geq 2$	Umilasari, 2018.

## 2.5 Aplikasi Bilangan Dominasi Jarak Dua

Banyak permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang dapat direpresentasikan dalam bentuk graf. Graf digunakan untuk mendeskripsikan permasalahan-permasalahan dan meng gambarkannya secara jelas. Graf juga digunakan untuk mempermudah menyelesaikan berbagai macam persoalan yang sulit dipecahkan dengan perhitungan dan pertimbangan biasa. Bilangan dominasi jarak dua pada graf dapat diaplikasikan pada berbagai kasus, seperti penempatan wifi, pos pemadam kebakaran, pos polisi, maupun penempatan mobil listrik pada lahan perkebunan. Dengan menggunakan himpunan dominasi maka penempatan pos polisi, pos pemadam kebakaran, mobil listrik, dan wifi akan lebih efisien dan lebih meminimalisir jumlahnya.

Salah satu contoh aplikasi dari bilangan dominasi adalah menentukan banyaknya pos pertolongan pertama pada suatu wilayah yang terjadi bencana alam. Misalkan wilayah tersebut terdiri dari banyak desa-desa kecil. Titik dari graf mewakili desa-desa di wilayah tersebut. Sisi yang menghubungkan dua titik menunjukkan bahwa pos pertolongan pertama darurat didirikan pada salah satu desa yang juga dapat melayani desa lainnya. Kemudian, himpunan dominasi minimum dari graf akan merepresentasikan cara melayani seluruh wilayah dengan jumlah pos pertolongan pertama yang minimum (Gross dan Yellen, 2006). Permasalahannya adalah jika jumlah tenaga medis serta fasilitas yang ada sangat terbatas maka banyaknya pos darurat yang akan didirikan harus diminimalkan, akan tetapi pelayanan kepada seluruh wilayah masih dapat dijangkau dengan baik. Misalkan, satu pos dapat melayani maksimal dua desa terdekat. Sehingga banyaknya pos darurat yang didirikan lebih minimal dan banyaknya desa yang dapat dijangkau semakin bertambah. Permasalahan tersebut belum banyak dipublikasikan. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.11.





yakni mengingat (*remembering*), memahami (*understanding*), menerapkan (*applying*), menganalisis (*analysing*), mengevaluasi (*evaluating*), dan mencipta (*creating*) yang sering kita kenal dengan istilah C1 sampai dengan C6. Level dari Taksonomi Bloom ini sebanding dengan tingkat keterampilan berpikirnya. Semakin tinggi level berpikir seseorang sesuai taksonomi Bloom maka semakin tinggi pula keterampilan berpikirnya, begitu sebaliknya. Kemampuan yang melibatkan menganalisis, mengevaluasi dan mencipta/mengkreasi inilah yang dinamakan keterampilan berpikir tingkat tinggi atau dikenal dengan istilah *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Sedangkan Kemampuan sebatas mengingat, memahami, dan mengaplikasikan dinamakan *Lower Order Thinking Skill* (LOTS). Menurut Krathwohl (2002) menyatakan bahwa taksonomi Bloom dianggap merupakan dasar bagi berpikir tingkat tinggi, pemikir ini didasarkan bahwa pada beberapa jenis pembelajaran memerlukan proses kognisi yang lebih daripada yang lain, tetapi memiliki manfaat-manfaat lebih umum. Indikator untuk mengukur pengetahuan berpikir tingkat tinggi sebagai berikut.

#### 1. Menganalisis

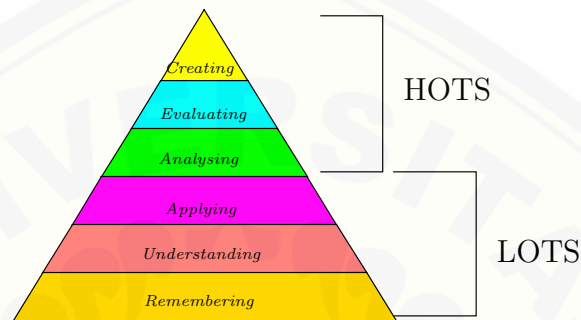
- (a) Menganalisis informasi yang masuk dan membagi-bagi atau menstrukturkan informasi kedalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya.
- (b) Mampu mengenali dan membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yang rumit.
- (c) Mengidentifikasi/merumuskan pertanyaan

#### 2. Mengevaluasi

- (a) Memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan, dan metodologi dengan menggunakan kriteria yang cocok atau standar yang ada untuk memastikan nilai efektivitas atau manfaat.
- (b) Membuat hipotesis atau mengkritik dan melakukan pengujian.
- (c) Menerima atau menolak suatu pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

### 3. Mencipta

- (a) Membuat generalisasi suatu ide atau cara pandang terhadap sesuatu.
- (b) Merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah
- (c) Mengorganisasikan unsur-unsur atau bagian-bagian menjadi struktur baru yang belum ada sebelumnya.



Gambar 2.12 Tahapan Taksonomi Bloom yang Telah Direvisi

Berikut ini adalah penjelasan dan pilihan kata kerja kunci dari ranah kognitif yang telah direvisi: (Utari, R, 2013: 10).

1. Mengingat adalah kemampuan menyebutkan kembali informasi/ pengetahuan yang tersimpan di dalam ingatan. Kata kerja kuncinya: mendefinisikan, menyusun daftar menjelaskan, mengingat, mengenali, menemukan kembali, menyatakan, mengulang, mengurutkan, menamai, menempatkan, menyebutkan.
2. Memahami adalah kemampuan memahami instruksi dan menegaskan pengertian/ makna ide atau konsep yang telah diajarkan baik dalam bentuk lisan, tertulis maupun grafik/ diagram. Kata kerja kuncinya: menerangkan, menjelaskan, menterjemahkan, menguraikan, mengartikan, menafsirkan, menginterpretasikan, mendiskusikan, menyeleksi, mendeteksi, melaporkan, menduga, mengelompokkan, memberi contoh, merangkum, menganalogikan, mengubah, memperkirakan.

3. Menerapkan adalah kemampuan melakukan sesuatu dan mengaplikasikan konsep dalam situasi tertentu. Kata kerja kuncinya: memilih, menerapkan, melaksanakan, menggunakan, mendemonstrasikan, memodifikasi, menunjukkan, membuktikan, menggambarkan, memprogramkan, mempraktekkan.
4. Menganalisis adalah kemampuan memisahkan konsep kedalam beberapa komponen dan menghubungkan satu sama lain untuk memperoleh pemahaman atas konsep tersebut secara utuh. Kata kerja kuncinya: mengkaji ulang, membedakan, membandingkan, memisahkan, menghubungkan, menunjukkan hubungan antara variabel, memecah menjadi beberapa bagian, menyisihkan menjadi beberapa bagian, mengorganisir, mengkerangkakan.
5. Mengevaluasi adalah kemampuan menetapkan derajat sesuatu berdasarkan norma, kriteria atau patokan tertentu. Kata kerja kuncinya: menilai, mengevaluasi, menjustifikasi, mengecek, mengkritik, memprediksi, membenarkan, menyalahkan, menyeleksi.
6. Mencipta adalah kemampuan memadukan unsur-unsur menjadi suatu bentuk yang utuh dan koheren, atau membuat sesuatu yang orisinal. Kata kerja kuncinya: merakit, merancang, menemukan, menciptakan, memperoleh, mengembangkan, memformulasikan, membangun, membentuk, membuat, melakukan inovasi, mendesain, menghasilkan karya.

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian eksploratif. Penelitian eksploratif yaitu penelitian yang bertujuan untuk menggali hal-hal yang ingin diketahui oleh peneliti dan hasil penelitian dapat digunakan sebagai dasar penelitian berikutnya.

### 3.2 Metode Penelitian

Dalam menyelesaikan permasalahan, penelitian ini menggunakan metode pendeteksian pola dan deduktif aksiomatik

- a. metode pendeteksian pola yaitu mencari pola peletakan himpunan dominasi jarak dua sedemikian hingga ditemukan bilangan dominasi jarak dua dengan kardinalitas minimum.
- b. metode deduktif aksiomatik yaitu metode penelitian yang menggunakan prinsip-prinsip pembuktian deduktif dalam logika matematika dengan menggunakan aksioma atau teorema yang telah ada untuk memecahkan suatu masalah.

### 3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional variabel digunakan untuk memberikan gambaran secara sistematis dalam penelitian dan menghindari terjadinya perbedaan pengertian makna. Definisi variabel yang dimaksud sebagai berikut.

- a. Himpunan dan Bilangan Dominasi Jarak Dua

Himpunan dominasi  $S$  pada graf  $G = (V, E)$  adalah subset dari  $V(G)$  sedemikian setiap titik  $G$  yang bukan elemen  $S$  terhubung dan berjarak satu terhadap  $S$ . Kardinalitas minimum diantara himpunan dominasi pada graf  $G$  disebut bilangan dominasi dari graf  $G$  yang dinotasikan dengan  $\gamma(G)$ . Sedangkan himpunan dominasi jarak dua dinotasikan dengan  $S_2$  yaitu subset dari  $V(G)$  sedemikian titik  $G$  yang bukan elemen  $S_2$  terhubung dan memiliki



jarak maksimal 2 terhadap  $S_2$ . Bilangan dominasi jarak dua dari suatu graf  $G$  dinotasikan dengan  $\gamma_2(G)$ , yaitu kardinalitas minimum dari himpunan dominasi jarak dua

b. Graf Hasil Operasi Korona Sisi

Misalkan  $G_1$  dan  $G_2$  merupakan dua graf yang terpisah yang masing-masing memiliki himpunan titik-titik  $n_1$  dan  $n_2$ , serta himpunan sisi-sisinya  $m_1$  dan  $m_2$ . Operasi korona sisi  $G_1 \diamond G_2$  dari  $G_1$  dan  $G_2$  didefinisikan sebagai graf yang diperoleh dengan mengambil satu buah duplikat dari  $G_1$  dan duplikat  $G_2$  sebanyak  $m_1$ , dan kemudian menghubungkan dua titik ujung dari sisi ke- $i$  pada  $G_1$  dengan setiap titik duplikat ke- $i$  pada  $G_2$ . Sehingga operasi korona sisi dari  $G_1$  dan  $G_2$  memiliki titik sebanyak  $n_1 + m_1n_2$  dan sisi sebanyak  $m_1 + 2m_1n_2 + m_1m_2$

### 3.4 Teknik Penelitian

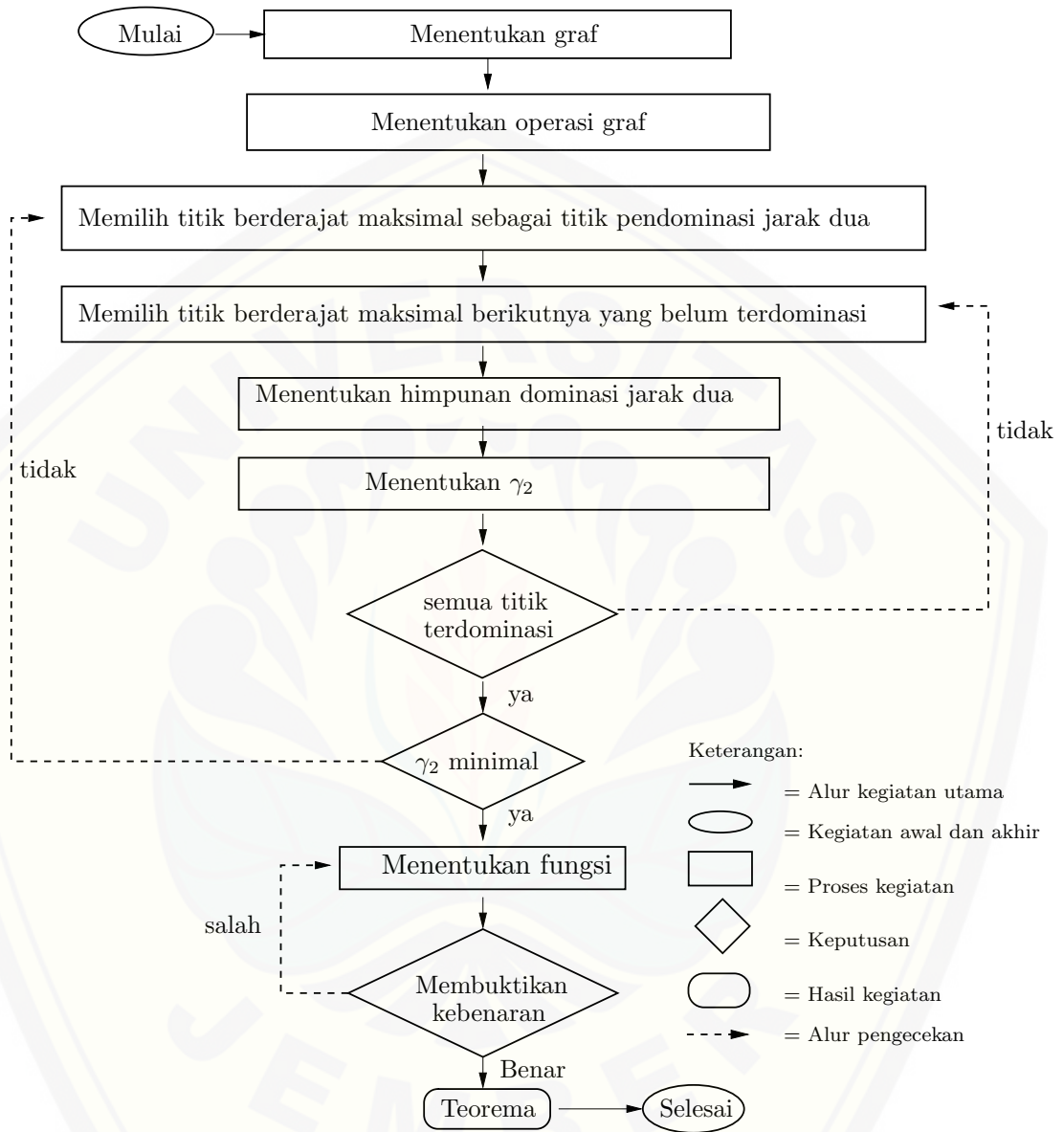
Rancangan penelitian untuk bilangan dominasi jarak dua pada operasi korona sisi pada graf lingkaran dan lintasan digambarkan dalam bagan yang diilustrasikan oleh Gambar 3.1. Uraian dari rancangan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. menentukan graf khusus yang akan digunakan;
- b. menentukan operasi graf;
- c. menentukan himpunan dominasi pada graf hasil operasi korona sisi. Yaitu dengan cara memilih titik berderajat maksimal sebagai titik pendominasi jarak dua, jika ada titik yang belum terdominasi maka memilih simpul berderajat maksimal berikutnya yang belum terdominasi sehingga semua titik terdominasi;
- d. menentukan bilangan dominasi jarak dua minimal, jika belum minimal maka lakukan kembali langkah sebelumnya yaitu memilih titik yang berderajat maksimal;



- e. menganalisis keoptimalannya, jika optimal maka dihasilkan teorema baru tentang bilangan dominasi jarak dua, jika belum optimal maka dianalisis kembali;
- f. menentukan fungsi bilangan dominasi jarak dua;
- g. membuktikan apakah fungsi bilangan dominasi jarak dua berlaku hingga graf ke- $n$ ;
- h. menentukan teorema baru berdasarkan fungsi bilangan dominasi jarak dua yang telah ditentukan;
- i. memvalidasi instrumen keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam proses menentukan bilangan dominasi jarak dua untuk memperoleh tingkat kevalidan;
- j. menganalisis hasil validasi instrumen keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam menentukan bilangan dominasi jarak dua.

Penelitian ini, disetiap tahap akan dikaitkan dengan tahapan taksonomi Bloom yang telah direvisi yaitu mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi dan mencipta. Akan tetapi peneliti hanya membahas C4-C6 karena ketiga aspek tersebut merupakan tingkatan dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi. Hal tersebut perlu adanya penilaian, sehingga pada tahap akhir setelah menemukan teorema akan dilanjutkan dengan penilaian tentang proses menemukan bilangan dominasi jarak dua yang dikaitkan dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi yaitu dimulai dari tahap menganalisis(C4), mengevaluasi(C5), dan mencipta(C6).



Gambar 3.1 Bagan Teknik Penelitian

### 3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan untuk mengumpulkan data agar mempermudah pekerjaan dan hasil yang diperoleh lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah. Instrumen penelitian bisa berupa angket, tes, skala bertingkat, pedoman wawancara, pedoman observasi, dan *checklist* (Arikunto, 2010: 262)

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan lembar penilaian. Instrumen yang harus dinilai adalah kaitan dari proses menemukan bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi graf lingkaran dan graf lintasan dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

### 3.6 Metode Analisis Validasi Instrumen

Instrumen validasi digunakan peneliti untuk memperoleh tingkat kevalidan instrumen keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam menentukan bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi pada lingkaran dan lintasan. Validasi suatu instrumen adalah ukuran seberapa tepat instrumen tersebut mampu menghasilkan data sesuai dengan ukuran sesungguhnya yang ingin diukur (Mustafa, 2009). Validasi instrumen dilaksanakan oleh tiga orang dosen dari Program Studi Pendidikan Matematika anggota CGANT (*Combinatorics Graph Theory and Network Topology Research Group*) Universitas Jember. Penghitungan tingkat kevalidan dilakukan setelah validator melakukan penilaian pada lembar validasi berdasarkan nilai rerata total untuk semua aspek ( $V_a$ ).

Adapun langkah-langkah menghitung kevalidan instrumen adalah sebagai berikut:

- Rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap indikator dirumuskan:

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{v}$$

Keterangan :

$V_{ji}$  : data nilai dari validator ke- $j$  terhadap indikator ke- $i$

- $I_i$  : rata-rata nilai indikator ke- $i$   
 $j$  : validator ke-  
 $i$  : indikator ke-  
 $v$  : banyak validator

b. Rumus untuk rata-rata setiap aspek adalah:

$$A_k = \frac{\sum_{k=1}^n I_{ki}}{m}$$

Keterangan :

- $A_k$  : rata-rata nilai aspek ke- $k$   
 $I_{ki}$  : rata-rata nilai untuk aspek ke- $k$  indikator ke- $i$   
 $m$  : banyak kriteria dalam aspek ke- $k$

c. Setiap aspek penilaian memperoleh nilai rata-rata semua kriteria. Selanjutnya menghitung rata-rata total semua aspek dengan rumus :

$$V_a = \frac{\sum_{k=1}^n A_k}{n}$$

Keterangan :

- $V_a$  : nilai rata-rata total semua aspek ke- $k$   
 $k$  : aspek yang dinilai  
 $n$  : banyak aspek

d Langkah terakhir adalah menentukan tingkat kevalidan instrumen sesuai tabel berikut.

**Tabel 3.1 Tingkat Kevalidan Instrumen**

Nilai $V_a$	Tingkat kevalidan
$V_a = 5$	Sangat valid
$4 \leq V_a < 5$	Valid
$3 \leq V_a < 4$	Cukup valid
$2 \leq V_a < 3$	Kurang valid
$1 \leq V_a < 2$	Tidak valid

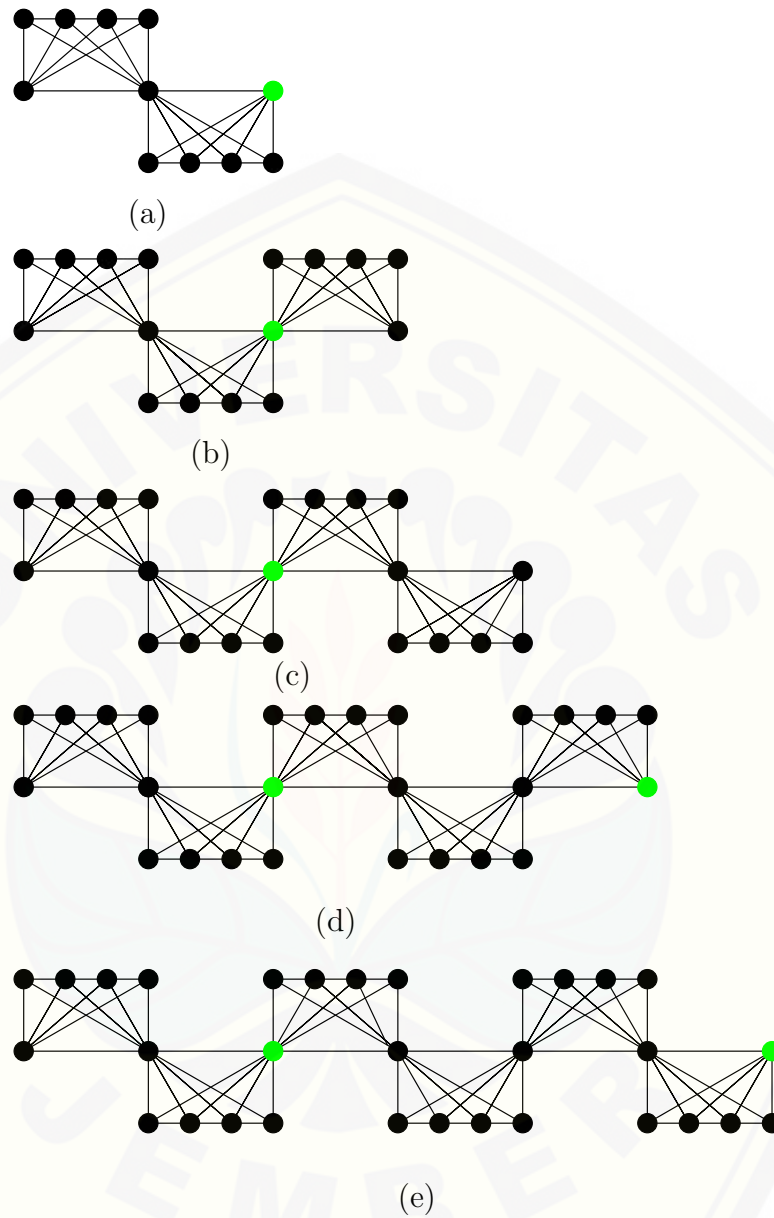
Sumber: modifikasi dari Hobri (2010)

Instrumen dapat digunakan jika telah memenuhi kriteria valid atau sangat valid sesuai dengan tabel di atas. Apabila instrumen masih dikategorikan cukup valid, maka peneliti harus melakukan revisi sesuai saran dari validator (dimodifikasi dari Hobri, 2010).

### 3.7 Observasi Awal

Data dalam penelitian ini adalah data sekunder yang digunakan berupa graf hasil operasi korona sisi. Graf hasil operasi korona sisi yang diteliti adalah  $P_n \diamond P_m$ ,  $P_n \diamond C_m$ ,  $C_n \diamond C_m$ ,  $C_n \diamond P_m$ , telah dilakukan observasi awal untuk menentukan titik dominator pada graf hasil operasi korona sisi pada lingkaran dan lintasan sehingga didapatkan bilangan dominasi jarak dua. Penelitian awal mendapatkan hasil  $P_n \diamond P_m$  pada Gambar 3.2.





Gambar 3.2 Observasi awal terhadap graf hasil operasi korona sisi (a)  $P_3 \diamond P_4$ , (b)  $P_4 \diamond P_4$ , (c)  $P_5 \diamond P_4$ , (d)  $P_6 \diamond P_4$ , (e)  $P_7 \diamond P_4$



## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pembahasan pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa didapatkan empat teorema bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi yaitu :

a. Nilai bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- **Teorema 1** untuk  $n \geq 2$  dan  $m \geq 2$  , maka nilai bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi  $P_n \diamond P_m$  adalah

$$\gamma_2(P_n \diamond P_m) = \begin{cases} \lceil \frac{n}{4} \rceil & \text{jika } n \equiv 0 \pmod{4}, \text{ jika } n \equiv 2 \pmod{4}, \text{ jika } n \equiv 3 \pmod{4} \\ \lfloor \frac{n}{4} \rfloor & \text{jika } n \equiv 1 \pmod{4} \end{cases}$$

- **Teorema 2** untuk  $n \geq 3$  dan  $m \geq 3$ , maka bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi  $C_n \diamond C_m$  adalah

$$\gamma_2(C_n \diamond C_m) = \lceil \frac{n}{4} \rceil$$

- **Teorema 3** untuk  $n \geq 2$  dan  $m \geq 3$ , maka nilai bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi  $P_n \diamond C_m$  adalah

$$\gamma_2(P_n \diamond C_m) = \begin{cases} \lceil \frac{n}{4} \rceil & \text{jika } n \equiv 0 \pmod{4}, \text{ jika } n \equiv 2 \pmod{4}, \text{ jika } n \equiv 3 \pmod{4} \\ \lfloor \frac{n}{4} \rfloor & \text{jika } n \equiv 1 \pmod{4} \end{cases}$$

- **Teorema 4** untuk  $n \geq 3$  dan  $m \geq 2$ , maka bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi  $C_n \diamond P_m$  adalah

$$\gamma_2(C_n \diamond P_m) = \lceil \frac{n}{4} \rceil$$

Dari teorema diatas, dapat disimpulkan bahwa bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi  $P_n \diamond P_m$  dan  $P_n \diamond C_m$  adalah  $\lceil \frac{n}{4} \rceil$  untuk  $n \equiv 0 \pmod{4}$ ,  $n \equiv 2 \pmod{4}$ ,  $n \equiv 3 \pmod{4}$  serta  $\lfloor \frac{n}{4} \rfloor$  untuk  $n \equiv 1 \pmod{4}$

- 4) sdangkan bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi  $C_n \diamond C_m$  dan  $C_n \diamond P_m$  adalah  $\lceil \frac{n}{4} \rceil$ .
- b. Keterkaitan antara keterampilan berpikir tingkat tinggi dengan bilangan dominasi jarak dua yaitu menganalisis (mampu membedakan peletakan pola himpunan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran, mampu memisahkan hasil perhitungan bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran menjadi beberapa kasus), mengevaluasi (mampu memprediksi batas atas dan batas bawah dari fungsi bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran, mampu mengecek kebenaran fungsi bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran), dan mencipta (mampu menciptakan teorema baru terkait bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran )

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi perlu dikembangkan untuk graf khusus lainnya yang menggunakan operasi korona sisi atau graf hasil operasi lainnya sehingga ditemukan karakteristik pada operasi tersebut. Selain itu dapat dikembangkan penelitian terapan untuk bilangan dominasi jarak dua dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat memberikan kontribusi besar dalam permasalahan di lingkungan masyarakat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Acharya, UP. dan Mehta, H. S. 2014. *2-Cartesian Product of Special Graph*. International Journal of Mathematics and Soft Computing, Vol. 4, No. 1: 140.
- Agustin, I. H. dan Dafik. 2014. On The Domination Number of Some Families of Special Graphs. *Prosiding Seminar Matematika dan Pendidikan Mate-matika Universitas Jember*.
- Akram, M. dan Nawas, S. 2015. *Operation on Soft Graph*. Jurnal: Scient Direct, Vol. 7: 423-449.
- Arends, R.I. 2000. *Learning to Teach. Fifth Edition*. New York: McGraw Hill Companies, Inc.
- Arikunto. 2010. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta
- Dafik, Slamin, Eka, F., dan Sya'diyah, L. 2013. *Super antimagicness of triangular book and diamond ladder graphs*. Proceedings of IICMA.
- Dafik. 2015. Teori Graf, Aplikasi dan Tumbuhnya Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. *Pidato Pengukuhan Guru Besar*. Jember: CGANT Research Group Universitas Jember. Mei 2015.
- Harary, F dan Fruchth, R. 1970. *On the Corona of Two Graphs*. Aequationes Mathematicae
- Haynes dan Hening. 2002. Domination In Graphs Applied To Electric Power Networks. *Siam J. Discrete Math*, 15(4):519-529

- Haynes, T.W., Hedetniemi, S. T., dan Slatte, P. J. 1996. *Fundamental of Domintion in Graphs*. New York : Marcel Dekker, INC.
- Henning , M. A , dkk. 2008. On Matching and Total Domination in Graphs .*Discrete Mathematics 308 (2008 ) 2313-2318*.
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan Aplikasi pada Penelitian Pendidikan Matematika* . Jember: Pena Salsabila.
- Hou, Yaoping dan Shiu, Wai-Chee. 2010.The spectrum of the edge corona of two graphs, *Electronic Journal of Linear Algebra*, 20:586-594
- J. Gross dan J. Yellen. 2006. Graph Theory and Its Applications. Raton Boca, London : Chapman dan Hall/CRC, FL 33487-2742 .
- Krathwohl. 2002. A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview-Theory Into Practice. Ohio: Ohio State University.
- Mustafa, Zainal. 2009. *engurai Variabel Hingga Instrumentasi* . Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Roifah, M. dan Dafik. 2014. *Kajian Himpunan Dominasi pada Graf Khusus Dan Operasinya. Prosiding Seminar Nasional Matematika*. (Vol. 1, No. 1)
- Saifudin, Ilham. 2018. Bilangan Dominasi Jarak Dua Pada Graf Hasil Operasi Amalgamasi. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi Indonesia*.2(1) : 31-40.
- Santrock, John. 2008. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Salemba Humanika.

- Slamin. 2009. *Desain Jaringan Pendekatan Teori Graf*. Jember: Universitas Jember.
- Sridharan, N., Subramanian, V. S. A dan Elias, M. D. 2002. Bounds on the Distance Two-Domination Number of Graph. *Graphs and Combinatorics*. 18: 667-675.
- Subiono. 2015. *Aljabar Sebagai Suatu Fondasi Matematika Versi 1.0.0* . Modul Mata Kuliah Aljabar.
- Umilasari, R dan Darmaji. 2016. Dominating number of distance two of corona product of graphs. *Indonesian Journal of Combinatorics*, 1:41-46.
- Umilasari, R. 2015. *Bilangan Dominasi Jarak Dua pada Graf- graf Hasil Operasi Korona dan Comb*. Tidak Diterbitkan. Tesis. Surabaya: ITS.
- Umilasari, R. 2017. Perbandingan Bilangan Dominasi Jarak Satu dan Dua Pada Graf Hasil Operasi Comb. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi Indonesia* .2(1) : 41-50.
- Umilasari, R. 2018. Bilangan Dominasi Jarak Dua Pada Graf Hasil Operasi Shackle. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi Indonesia* .2(2) : 121- 127.
- Utari, R. 2013. *Taksonomi Bloom: Apa dan Bagaimana Cara Menggunakannya*. Pusdiklat KNPk, Widya Swara Madya.
- Vikade, W. D. 2016. Bilangan Dominasi Jarak Dua pada Graf Hasil Operasi. *Tesis*. Jember: Universitas Jember.



LAMPIRAN

LAMPIRAN A. Matrik Penelitian

Judul	Latar Masalah	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Jenis Penelitian	Metode Penelitian
Bilangan Dominasi Jarak Dua Pada Graf Hasil Operasi Korona Sisi Pada Lintasan dan Lingkaran serta Kaitannya dengan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi	1. Matematika 2. Teori Graf 3. Bilangan Dominasi 4. Aplikasi bilangan dominasi jarak dua 5. Proses berpikir tingkat tinggi 6. Penelitian yang akan dilakukan	1. Berapakah bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi pada lintasan dan lingkaran? 2. Bagaimana keterkaitan antara proses menemukan bilangan dominasi jarak dua dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi?	1. Graf sederhana 2. Bilangan dominasi jarak dua 3. Keterampilan ber-pikir tingkat tinggi	1. Untuk menentukan bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi pada lintasan dan lingkaran. 2. Untuk mengetahui keterkaitan antara proses menemukan bilangan dominasi jarak dua dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi	kepu- kaan Jurnal Artikel Buku	1. Penelitian eksploratif	1. Metode pendetek- sian pola 2. Metode deduktif aksiomatik



LAMPIRAN B. Lembar Penilaian

LAMPIRAN

LEMBAR PENILAIAN  
KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI

NAMA MAHASISWA : WARDATUL FAJRINA PUTRI  
 NIM : 140210101073  
 JUDUL SKRIPSI : BILANGAN DOMINASI JARAK DUA PADA GRAF HASIL OPERASI KORONA SISI PADA LINTASAN DAN LINGKARAN SERTA KAITANNYA DENGAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI

Petunjuk:

- 1) Berilah tanda (√) dalam kolom skor yang sesuai menurut pendapat Anda.
- 2) Berilah saran pada lembar penilaian jika diperlukan.
- 3) Berilah tanggal, nama dan tanda tangan pada tempat yang tersedia.

No.	Aspek Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1.	Menganalisis	a. Peneliti mampu <i>membedakan</i> pola himpunan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.					√
		b. Peneliti mampu <i>memisahkan</i> hasil perhitungan bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran menjadi beberapa kasus.				√	

No.	Aspek Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
2.	Mengevaluasi	a. Peneliti mampu <i>memprediksi</i> batas atas dan batas bawah dari fungsi bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.				✓	
		b. Peneliti mampu <i>mengecek</i> kebenaran fungsi bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.					✓
3	Mencipta	Peneliti mampu <i>menciptakan</i> teorema baru terkait bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran					✓

Saran :

.....

.....

.....

.....

Jember, 18 Mei .....2018

Dosen



(Robatul Adawiyah.)  
NIDN. 0031079201

LAMPIRAN

LEMBAR PENILAIAN  
KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI

NAMA MAHASISWA : WARDATUL FAJRINA PUTRI  
 NIM : 140210101073  
 JUDUL SKRIPSI : BILANGAN DOMINASI JARAK DUA PADA GRAF HASIL OPERASI KORONA SISI PADA LINTASAN DAN LINGKARAN SERTA KAITANNYA DENGAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI

Petunjuk:

- 1) Berilah tanda (✓) dalam kolom skor yang sesuai menurut pendapat Anda.
- 2) Berilah saran pada lembar penilaian jika diperlukan.
- 3) Berilah tanggal, nama dan tanda tangan pada tempat yang tersedia.

No.	Aspek Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1.	Menganalisis	a. Peneliti mampu <i>membedakan</i> pola himpunan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.					✓
		b. Peneliti mampu <i>memisahkan</i> hasil perhitungan bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran menjadi beberapa kasus.					✓

No.	Aspek Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
2.	Mengevaluasi	a. Peneliti mampu <i>memprediksi</i> batas atas dan batas bawah dari fungsi bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.				✓	
		b. Peneliti mampu <i>mengecek</i> kebenaran fungsi bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.				✓	
3	Mencipta	Peneliti mampu <i>menciptakan</i> teorema baru terkait bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran					✓

Saran :

.....

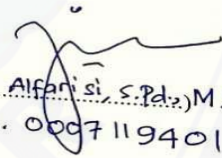
.....

.....

.....

Jember, 15 Mei 2018

Dosen

  
 (Ridho Alfari si, S.Pd.) M.Si.  
 NIDN. 0007119401

## LAMPIRAN

LEMBAR PENILAIAN  
KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI

NAMA MAHASISWA : WARDATUL FAJRINA PUTRI  
 NIM : 140210101073  
 JUDUL SKRIPSI : BILANGAN DOMINASI JARAK DUA PADA GRAF HASIL OPERASI KORONA SISI PADA LINTASAN DAN LINGKARAN SERTA KAITANNYA DENGAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI

Petunjuk:

- 1) Berilah tanda (✓) dalam kolom skor yang sesuai menurut pendapat Anda.
- 2) Berilah saran pada lembar penilaian jika diperlukan.
- 3) Berilah tanggal, nama dan tanda tangan pada tempat yang tersedia.

No.	Aspek Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
1.	Menganalisis	a. Peneliti mampu <i>membedakan</i> pola himpunan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.				✓	
		b. Peneliti mampu <i>memisahkan</i> hasil perhitungan bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran menjadi beberapa kasus.					✓



No.	Aspek Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
2.	Mengevaluasi	a. Peneliti mampu <i>memprediksi</i> batas atas dan batas bawah dari fungsi bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.					✓
		b. Peneliti mampu <i>mengecek</i> kebenaran fungsi bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.				✓	
3	Mencipta	Peneliti mampu <i>menciptakan</i> teorema baru terkait bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran				✓	

Saran :

.....

.....

.....

.....

Jember, 18 Mei .....2018

Dosen

(Rafiantika M.P.S.Pd., M.Si.  
MDN. 0005108903



**PEDOMAN PENILAIAN**1) Menganalisis  
Untuk aspek nomor 1a

Skor	Keterangan
1	Peneliti tidak mampu mengenali pola himpunan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.
2	Peneliti kurang mampu mengenali pola himpunan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.
3	Peneliti cukup mampu mengenali pola himpunan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.
4	Peneliti mampu mengenali pola himpunan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.
5	Peneliti sangat mampu mengenali pola himpunan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.

## Untuk aspek nomor 1b

Skor	Keterangan
1	Peneliti tidak mampu memisahkan hasil perhitungan bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran menjadi beberapa kasus.
2	Peneliti kurang mampu memisahkan hasil perhitungan bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran menjadi beberapa kasus.
3	Peneliti cukup mampu memisahkan hasil perhitungan bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran menjadi beberapa kasus.
4	Peneliti mampu memisahkan hasil perhitungan bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran menjadi beberapa kasus.
5	Peneliti sangat mampu memisahkan hasil perhitungan bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran menjadi beberapa kasus.

2) Mengevaluasi  
Untuk aspek nomor 2a

Skor	Keterangan
1	Peneliti tidak mampu memprediksi batas atas dan batas bawah dari fungsi bilangan dominasi jarak dua bilangan dominasi lokasi pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.
2	Peneliti kurang mampu memprediksi batas atas dan batas bawah dari fungsi bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.
3	Peneliti cukup mampu memprediksi batas atas dan batas bawah dari fungsi bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.
4	Peneliti mampu memprediksi batas atas dan batas bawah dari fungsi bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.
5	Peneliti sangat mampu memprediksi batas atas dan batas bawah dari fungsi bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.

Untuk aspek nomor 2b

Skor	Keterangan
1	Peneliti tidak mampu <i>mengecek</i> kebenaran fungsi bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.
2	Peneliti kurang mampu <i>mengecek</i> kebenaran fungsi bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.
3	Peneliti cukup mampu <i>mengecek</i> kebenaran fungsi bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.
4	Peneliti mampu <i>mengecek</i> kebenaran fungsi bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.
5	Peneliti sangat mampu <i>mengecek</i> kebenaran fungsi bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.

## 3) Mencipta

Skor	Keterangan
1	Peneliti tidak mampu menciptakan teorema baru terkait bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.
2	Peneliti kurang mampu menciptakan teorema baru terkait bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.
3	Peneliti cukup mampu menciptakan teorema baru terkait bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.
4	Peneliti mampu menciptakan teorema baru terkait bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.
5	Peneliti sangat mampu menciptakan teorema baru terkait bilangan dominasi jarak dua pada graf hasil operasi korona sisi dari graf lintasan dan lingkaran.

LAMPIRAN C. Lembar Analisis Hasil Penilaian

$$CT = \frac{A_k}{\Sigma \text{indikator/aspek}}$$

$$CT \text{ Presentase} = \frac{\Sigma \text{indikator/aspek}}{\Sigma \text{indikator semua aspek}}$$

$$CV = \frac{CT}{\text{skor maksimal}}$$

Keterangan :

CT = Capaian Teoritis

CV = Capaian Validasi

Hasil analisis penilaian oleh dosen dijelaskan pada tabel berikut.

Aspek Berpikir Tingkat Tinggi	Indikator	Penilaian Validator ke-			$I_i$	$A_k$	Capaian Teoritis	Capaian Validasi	Capaian Kumulatif Teoritis	Capaian Kumulatif Validasi	$V_a$
		1	2	3							
Menganalisis	4a	4	5	5	4,7	4,7	40%	37,6%	40%	37,6%	4,6
	4b	5	5	4	4,7						
Mengevaluasi	5a	4	4	5	4,3	4,3	40%	34,4%	80%	72%	
	5b	5	4	4	4,3						
Mencipta	6	5	5	4	4,7	4,7	20%	18,8%	100%	91%	

Berdasarkan hasil analisis tingkat kevalidan instrumen mengenai keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah VALID



LAMPIRAN D. Lembar Revisi Skripsi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
 Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121  
 Telepon: 0331- 334988, 330738 faks: 0331-334988  
 Laman: [www.fkip.unj.ac.id](http://www.fkip.unj.ac.id)


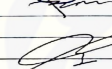
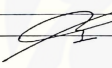
**LEMBAR REVISI SKRIPSI**

NAMA MAHASISWA : Wardatul Fajrina Putri  
 NIM : 140210101073  
 JUDUL SKRIPSI : Bilangan Dominasi Jarak Dua pada Graf Hasil Operasi Korona Sisi pada Lintasan dan Lingkaran serta Kaitannya dengan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi  
 TANGGAL UJIAN : 6 Juni 2018  
 PEMBIMBING : Prof. Drs. Dafik, M.Sc, Ph.D  
 Drs. Toto' Bara Setiawan, M. Si.

**MATERI PEMBETULAN / PERBAIKAN**

No.	HALAMAN	HAL-HAL YANG HARUS DIPERBAIKI
1.	iii	Perbaikan penulisan dan persembahan dikurangi
2.	xi	Nama pada prakata dan ditambahi
3.	1	Perbaikan kata pada latar belakang
4.	5	Penambahan kata pada kalimat pertama
5.	32	Penambahan kata bukti dan penggantian gambar
6.	82	Penambahan kata pada keterangan gambar
7.	84	Penambahan keterangan
8.	95	Penambahan kesimpulan

**PERSETUJUAN TIM PENGUJI**

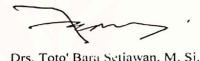
JABATAN	NAMA TIM PENGUJI	TTD dan Tanggal
Ketua	Prof. Drs. Dafik, M.Sc, Ph.D	 25/6/2018
Sekretaris	Drs. Toto' Bara Setiawan, M. Si.	 25/6/18
Anggota	Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si. Dr. Hobri, S.Pd., M.Pd.	 25/6/18

Jember, 8 Juni 2018  
 Mengetahui / menyetujui :


Dosen Pembimbing I,

  
 Prof. Drs. Dafik, M.Sc, Ph.D  
 NIP. 19680802-199303-1004

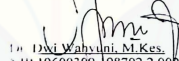
Dosen Pembimbing II,

  
 Drs. Toto' Bara Setiawan, M. Si.  
 NIP. 19581209 198603 1 003

Mahasiswa Yang Bersangkutan

  
 Wardatul Fajrina Putri  
 NIM 140210101073

Mengetahui,  
 Ketua Jurusan P.MIPA

  
 Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes.  
 NIP. 19600309 198702 2 002