



Universitas Sanata Dharma
Yogyakarta

Vol. **22** No. **1**

ISSN 1410-5071

Mei **2018**

JURNAL PENELITIAN

**Hubungan Dinamis Tingkat Suku Bunga, Kurs Rupiah,
Dan Harga Saham Di Indonesia: Pendekatan *Vector Autoregression* (VAR)**

Florentinus Nugro Hardianto

Pembukaan Diri Secara *Online* (*Online Self-Disclosure*) Remaja Generasi Z

Diana Permata Sari

**Pengembangan Prototipe Buku Pendidikan Budi Pekerti
Dalam Memainkan Gamelan (Untuk SD)**

Ignatia Esti Sumarah

**Pengembangan Modul “Antisipasi Perilaku *Bullying* Di Sekolah Dasar
Dalam Konteks Paradigma Pedagogi Reflektif”**

Elisabeth Desiana Mayasari

**Optimasi Penyusutan Material Biokomposit [HA/Bioplastic/Serisin] Dicetak
Dengan Bioprinter Menggunakan Metode Taguchi**

Felix Krisna Aji Nugraha

Pelabelan Total Tak-Ajaib Titik ‘Super’ Pada Gabungan Dua Graf Sikel

Dominikus Arif Budi Prasetyo

**Developing Online Discussion Forum
To IMPROVE Students’ Critical Thinking And Students’ Social Awareness**

Kurnia Martikasari

**Kombinasi Metode Jaringan Syaraf Tiruan
Dengan Logika Fuzzy Dalam Pengendalian Kursi Roda
Menggunakan Perangkat Neurosky Mindset Mobile (EEG)**

Agus Siswoyo

**Pengaruh Karakteristik Direktur Utama
Terhadap Pengungkapan Tanggung Jawab Sosial Perusahaan Di Indonesia**

Nicolas Bayu Kristiawan

Banyolan Pemerksaan: Antara Kelucuan Dan Kekuasaan

A. Harimurti

Jurnal
Penelitian

Vol. 22

No. 1

Halaman
1-94

Yogyakarta
Mei 2018

ISSN
1410-5071

JURNAL PENELITIAN

ISSN 1410-5071

Volume 22, Nomor 1, Mei 2018, hlm. 1-94

Jurnal Penelitian yang memuat ringkasan laporan hasil penelitian ini diterbitkan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Sanata Dharma, dua kali setahun: Mei dan November.

DEWAN REDAKSI

Pemimpin Redaksi

Dr. Anton Haryono, M.Hum.
Ketua LPPM Universitas Sanata Dharma

Sekretaris Redaksi

Dr. Yoseph Yapi Taum, M.Hum.
Kepala Pusat Penerbitan dan Bookshop Universitas Sanata Dharma

Tim Redaksi Nomor Ini:

Dr. Yoseph Yapi Taum, M.Hum.
Prof. Dr. Praptomo Baryadi Isodarus, M.Hum.,
Dra. Novita Dewi, M.S., M.A. (Hons.), Ph.D.

Administrasi & Sirkulasi:

Maria Dwi Budi Jumpowati, S.Si.
Gutomo Windu, S.Pd.
Caecilia Venbi Astuti, S.Si.

Administrasi Distribusi:

Veronika Margiyanti

Administrasi Keuangan:

Maria Imaculata Rini Hendriningsih, SE.

Tata Letak

Thomas A. Hermawan Martanto, Amd.

Alamat Redaksi dan Administras Gedung LPPM Universitas Sanata Dharma, Mrican, Tromol Pos 29, Yogyakarta 55002, Telepon: (0274) 513301, 515352, ext. 1527, Fax: (0274) 562383. Homepage: <http://www.usd.ac.id/lembaga/lppm/>. E-mail: lemlit@usd.ac.id

Redaksi menerima naskah ringkasan laporan hasil penelitian baik yang berbahasa Indonesia maupun yang berbahasa Inggris. Naskah harus ditulis sesuai dengan format di *Jurnal Penelitian* seperti tercantum pada halaman belakang bagian "Ketentuan Penulisan Artikel Jurnal Penelitian" dan harus diterima oleh Redaksi paling lambat dua bulan sebelum terbit.

JURNAL PENELITIAN

ISSN 1410-5071

Volume 22, Nomor 1, Mei 2018, hlm. 1-94

DAFTAR ISI

Daftar Isi	iii
Kata Pengantar	v
Hubungan Dinamis Tingkat Suku Bunga, Kurs Rupiah, Dan Harga Saham Di Indonesia: Pendekatan <i>Vector Autoregression</i> (VAR)	1 ~ 11
Florentinus Nugro Hardianto	
Pembukaan Diri Secara <i>Online</i> (<i>Online Self-Disclosure</i>) Remaja Generasi Z	12 ~ 18
Diana Permata Sari	
Pengembangan Prototipe Buku Pendidikan Budi Pekerti Dalam Memainkan Gamelan (Untuk SD)	19 ~ 28
Ignatia Esti Sumarah	
Pengembangan Modul “Antisipasi Perilaku <i>Bullying</i> Di Sekolah Dasar Dalam Konteks Paradigma Pedagogi Reflektif”	29 ~ 36
Elisabeth Desiana Mayasari	
Optimasi Penyusutan Material Biokomposit [HA/Bioplastic/Serisin] Dicitak Dengan Bioprinter Menggunakan Metode Taguchi	37 ~ 42
Felix Krisna Aji Nugraha	
Pelabelan Total Tak-Ajaib Titik ‘Super’ Pada Gabungan Dua Graf Sikel	43 ~ 49
Dominikus Arif Budi Prasetyo	
Developing Online Discussion Forum To IMProve Students’ Critical Thinking And Students’ Social Awareness	50 ~ 56
Kurnia Martikasari	
Kombinasi Metode Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Logika Fuzzy Dalam Pengendalian Kursi Roda Menggunakan Perangkat Neurosky Mindset Mobile (EEG)	57 ~ 68
Agus Siswoyo	
Pengaruh Karakteristik Direktur Utama Terhadap Pengungkapan Tanggung Jawab Sosial Perusahaan Di Indonesia	69 ~ 83
Nicolas Bayu Kristiawan	
Banyolan Pemerksaan: Antara Kelucuan Dan Kekuasaan	84 ~ 93
A. Harimurti	
Biografi Penulis	94

KATA PENGANTAR

Setelah melalui proses *review* yang panjang dan ketat, Redaksi Jurnal LPP Universitas Sanata Dharma dengan bangga mempersembahkan Jurnal LPPM Volume 22 Nomor 1 Tahun 2018 yang memuat sepuluh tulisan terpilih. Edisi kali ini menyajikan hasil penelitian dosen-dosen Universitas Sanata Dharma dan Politeknik Makatronika Sanata Dharma yang tersebar hampir merata pada program-program studi yang ada.

Tulisan pertama, "Hubungan Dinamis Tingkat Suku Bunga, Kurs Rupiah, Dan Harga Saham di Indonesia: Pendekatan Vector Autoregression (Var)" oleh Florentinus Nugro Hardianto, Dosen Program Studi Ekonomi, Fakultas Ekonomi, Universitas Sanata Dharma, bermaksud mengungkap pengaruh perubahan tingkat suku bunga terhadap perkembangan harga saham dan tingkat kurs. Tulisan ini juga bertujuan mengkaji respon harga saham terhadap *shock* perubahan suku bunga dan tingkat kurs, serta mengungkap kontribusi variabel harga saham dan suku bunga terhadap perubahan tingkat kurs. Berdasarkan hasil analisis dengan metode *vector autoregression* (VAR), penulis menarik tiga kesimpulan. Kesimpulan pertama, data-data penelitian memiliki karakteristik tidak stasioner (stokastik) pada level, tetapi terintegrasi pada derajat sama, dan terkointegrasi. Kesimpulan kedua, hasil analisis *impulse respon function* mengindikasikan bahwa tekanan setiap variabel memberi respon bervariasi terhadap guncangan (*shock*) perubahan variabel lainnya. Kesimpulan ketiga, hasil analisis *variance decomposition* menunjukkan bahwa kontribusi masing-masing variabel relatif besar terhadap perubahan variabel dirinya sendiri baik dalam jangka pendek (1-2 periode), jangka menengah (3-6 periode), dan jangka panjang (7-10 periode).

Tulisan kedua berjudul "Pembukaan Diri Secara Online (*Online Self-Disclosure*) Remaja Generasi Z" yang ditulis oleh Diana Permata Sari, dosen Fakultas Psikologi Universitas Sanata Dharma mengungkap pola interaksi dan komunikasi manusia masa sekarang melalui media sosial. Berdasarkan uraian analisis, disimpulkan bahwa empat dari enam subjek memiliki keterbukaan untuk membagi informasi serta pengalaman mereka di media sosial. Sedangkan keterbukaan untuk membagi opini serta perasaan terhadap sesuatu tidak disampaikan oleh para subjek di media sosial mereka. Para subjek merasa lebih

nyaman mengemukakan pendapatnya pada orang-orang yang sudah dianggap dekat. Selanjutnya, subjek laki-laki menganggap tidak perlu mengungkap perasaan yang menunjukkan bahwa mereka lemah. Perasaan senang atau sedih ditampilkan oleh para subjek melalui kutipan yang mereka ambil dari syair lagu atau dibuat oleh orang lain serta melalui *sticker*.

Tulisan ketiga, "Pengembangan Prototipe Buku Pendidikan Budi Pekerti Dalam Memainkan Gamelan (Untuk SD)" yang ditulis oleh Ignatia Esti Sumarah, dosen Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, FKIP, Universitas Sanata Dharma, menyajikan hasil uji kelayakan dalam proses penyusunan buku "Prototipe Nilai-nilai Budi Pekerti dalam Gamelan." Proses kajian yang dilakukan telah melalui enam langkah penelitian dan pengembangan yang meliputi: (a) Potensi dan masalah. (b) Pengumpulan data. (c) Desain produk. (d) Uji validasi desain. (e) Revisi desain. (f) Uji coba produk. Setelah enam langkah itu dilewati dengan baik, peneliti menyimpulkan bahwa kualitas prototipe yang divalidasi oleh seorang praktisi gamelan mendapat skor 3.93 (dari rentang nilai 1-4) yang artinya *prototype* itu sangat baik, sehingga layak diujicobakan.

Tulisan keempat berjudul "Pengembangan Modul Antisipasi Perilaku *Bullying* di Sekolah Dasar dalam Konteks Paradigma Pedagogi Reflektif" yang ditulis oleh Elisabeth Desiana Mayasari, dosen Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, FKIP, Universitas Sanata Dharma, adalah sebuah bentuk tanggapan akademis terhadap fenomena maraknya perilaku *bullying* yang terjadi di sekolah. Sesuai dengan rumusan masalah, tujuan penelitian, kerangka teori, dan metodologi yang disusunnya, peneliti menarik dua kesimpulan sebagai berikut. 1) Ciri-ciri modul "Antisipasi perilaku *Bullying* dalam konteks Paradigma Pedagogi Reflektif" dirancang menggunakan ciri konteks, pengalaman, refleksi, aksi dan evaluasi. 2) Kualitas pengembangan modul "Antisipasi perilaku *Bullying* dalam konteks Paradigma Pedagogi Reflektif" didapatkan rerata skor sebesar 3,85 yang menunjukkan bahwa modul berada dalam kategori sangat baik.

Artikel kelima, "Optimasi Penyusutan Material Biokomposit [Ha/Bioplastic/Serisin] Dicitak dengan Bioprinter Menggunakan Metode Taguchi" ditulis oleh Felix Krisna Aji Nugraha, dosen Desain Produk Mekatronika, Politeknik Mekatronika Sanata Dharma.

Dari proses penelitian, diperoleh hasil bahwa komposisi optimal material biokomposit dengan penyusutan terendah sebesar perbandingan HA/bP 50/50 (w/w). Penyusutan pada dimensi panjang sebesar 0%, dimensi lebar 1%, dan dimensi tebal 12%. Oleh karena penelitian ini baru dihasilkan komposisi material pasta biokomposit untuk penyusutan terkecil, peneliti mengusulkan agar dibuat penelitian lebih lanjut tentang parameter proses mesin sewaktu melakukan proses pencetakan spesimen.

Artikel keenam berjudul "Pelabelan Total Tak-Ajaib Titik 'Super' Pada Gabungan Dua Graf Sikel" ditulis oleh Dominikus Arif Budi Prasetyo, dosen Program Studi Pendidikan Matematika FKIP, Universitas Sanata Dharma. Hasil penelitian yang dilakukannya membawa kesimpulan bahwa 1) Pelabelan total tak-ajaib titik super dapat dilakukan pada gabungan dua graf sikel dengan banyak titik berbeda. 2) Pelabelan total tak-ajaib titik super pada gabungan dua graf sikel dapat dilakukan dengan nilai $d = 1$ dan $d = 2$.

Artikel ketujuh "Developing Online Discussion Forum to Improve Students' Critical Thinking and Students' Social Awareness" oleh Kurnia Martikasari, dosen Pendidikan Ekonomi, Universitas Sanata Dharma, bertujuan untuk menganalisis peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa dan kepedulian sosial mahasiswa melalui forum diskusi *online* pada matakuliah Ekonomi Lingkungan dan Sumber Daya alam, Program Studi Pendidikan Ekonomi, Universitas Sanata Dharma. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pengembangan forum diskusi *online* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kepedulian sosial mahasiswa pada mata kuliah Ekonomi Lingkungan dan Sumber Daya Alam, Program Studi Pendidikan Ekonomi, Universitas Sanata Dharma. Selain itu, pengembangan dalam dua aspek ini juga dapat meningkatkan prestasi mahasiswa.

Artikel kedelapan, "Kombinasi Metode Jaringan Syaraf Tiruan dengan Logika Fuzzy dalam Pengendalian Kursi Roda Menggunakan Perangkat Neurosky Mindset Mobile (EEG)" ditulis oleh Agus Siswoyo, dosen Politeknik Mekatronika Sanata Dharma (PMSD). Penelitian ini membawanya pada empat kesimpulan sebagai berikut. 1) Jaringan syaraf tiruan dengan algoritma backpropagation mampu memprediksi teknik respon cepat dan kualitas aproksimasi data yang tinggi dibandingkan dengan solusi matematis yang telah ditunjukkan dan hasil simulasi sangat menjanjikan. 2) Kontrol arah kursi roda

close loop dikembangkan dengan menggunakan mikrokontroler Atmega 168 Arduino. Kontrol ANN berhasil diimplementasikan pada mikrokontroler Arduino dan diuji pada sistem kontrol arah kursi roda. Output sistem juga sesuai dengan hasil teoritis yang menunjukkan akurasi sistem yang lebih baik. Kontrol ANN dapat digunakan untuk mekanisme kontrol mesin dengan pola beban yang rumit. 3) Dapat dilihat bahwa hasil peramalan antara logika fuzzy dengan jaringan saraf tiruan backpropagation pelatihan jaringan syaraf tiruan dalam penelitian ini menggunakan 21 paket data dari data mentah, Alpha1, Alpha2, data Meditasi, data Perhatian, total data waktu. Pada saat tes ada nilai Mean Square Error (MSE) pada akhir pelatihan sebesar 0,92495 pada epoch 9958, nilai koefisien korelasi sebesar 0,92804 menunjukkan bahwa akurasi hasil proses pelatihan baik. Dan hasil penggunaan metode logika fuzzy keberhasilan mencapai 98%. 4) Kekurangan dari proses ANN adalah menghabiskan waktu komputasi yang tinggi sehingga keputusan harus menunggu beberapa saat sehingga menghasilkan output yang pasti. Arsitekturnya memiliki 6 unit input yang sepenuhnya terhubung ke hidden layer hingga 2 unit, yang juga terhubung sepenuhnya dengan 1 unit pada lapisan *output*.

Artikel kesembilan, "Pengaruh Karakteristik Direktur Utama Terhadap Pengungkapan Tanggungjawab Sosial Perusahaan di Indonesia" ditulis oleh Nicolas Bayu Kristiawan, dosen Prodi Pendidikan Ekonomi BKK Pendidikan Akuntansi, FKIP, Universitas Sanata Dharma. Hasil pengujian dalam penelitiannya menunjukkan bahwa karakteristik direktur utama yang mempunyai pengaruh terhadap pengungkapan tanggungjawab sosial perusahaan adalah pengalaman fungsional *output*. Hal ini disebabkan karena pengalaman fungsional yang terbentuk selama bertahun-tahun akan membentuk persepsi individu terhadap tanggungjawab sosial perusahaan. Temuan lain adalah latar belakang pendidikan sains dan teknik yang berpengaruh positif terhadap pengungkapan tanggungjawab sosial perusahaan. Hal ini terjadi karena sains dan teknik adalah ilmu eksak sehingga mempunyai kecenderungan untuk membentuk karakter individu yang akan mempengaruhi kebijakan perusahaan. Lebih lanjut pembelajaran dalam ilmu sains dan teknik sudah menekankan kepedulian terhadap dampak lingkungan dan sosial sehingga pertimbangan kebijakan perusahaan cenderung akan memperhatikan kepentingan pemangku kepentingan.

Hal ini yang menyebabkan direktur utama yang memiliki latar belakang pendidikan sains dan teknik akan cenderung untuk melakukan pengungkapan tanggungjawab sosial perusahaan. Karakteristik yang lain seperti latar belakang pendidikan ekonomi, gender dan usia tidak mempunyai pengaruh terhadap pengungkapan tanggungjawab sosial perusahaan.

Akhirnya, tulisan kesepuluh berjudul "Banyolan Pemeriksaan: Antara Kelucuan dan Kekuasaan" ditulis oleh A. Harimurti, dosen Fakultas Psikologi, Universitas Sanata Dharma. Tulisan ini bermaksud mengungkap motif sesungguhnya dari banyolan yang cabul. Menurut penulis, banyolan cabul semakin melanggengkan imajinasi mengenai dominasi laki-laki terhadap perempuan – yang berarti melanggengkan hirarki – yang memang selalu diposisikan sebagai yang tidak berdaya dan merupakan korban. Banyolan ini bisa juga dipandang sebagai kritik – tanpa menafikan bahwa banyolan ini menimbulkan rasa senang – yang digunakan untuk mengolok-olok kekuasaan yang didominasi laki-laki dan secara menjijikkan disalahgunakan dengan dukungan

superioritas serta otoritas dalam budaya yang cenderung patriarki seperti di Indonesia. Kemungkinan kedua ini berarti berpotensi melanggar dan melonggarkan dominasi laki-laki, dengan demikian momen ekualitas makin bisa didekati. Apabila banyolan ini dipahami oleh mayoritas sebagai bagian yang pertama, maka banyolan hanya sekadar menjadi cermin dari mentalitas masyarakat. Sementara itu, sebagai bagian yang kedua, banyolan menjadi artefak budaya yang menyimpan peluang untuk tidak sekadar menjadi hiburan semata, yakni sebagai sebuah strategi sosial untuk menciptakan kemungkinan akan dunia baru.

Demikian kesepuluh artikel ilmiah – tulisan para dosen Universitas Sanata Dharma dan Politeknik Makatronika Sanata Dharma yang disajikan dalam edisi ini. Kami berharap tulisan-tulisan yang muncul dari pergulatan akademis yang panjang ini membawa manfaat yang besar bagi perkembangan keilmuan dalam bidangnya masing-masing.

Selamat membaca!

PELABELAN TOTAL TAK-AJAIB TITIK 'SUPER' PADA GABUNGAN DUA GRAF SIKEL

Dominikus Arif Budi Prasetyo

Dosen Program Studi Pendidikan Matematika FKIP, Universitas Sanata Dharma
Alamat Korespondensi: Kampus III Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman
Email: dominic_abp@usd.ac.id

ABSTRACT

Vertex antimagic total labeling (a, d) is a total labeling with the weights of all vertex forms are arithmetic sequence with the first term a and different d. Super vertex antimagic total labeling (a, d) is a vertex antimagic total labeling with the label of vertices are { 1, 2, ..., n }. The aims of this study are to determine the vertex antimagic total labeling on the combined two cycles with the number of vertex are different. This study uses literature study by reviewing some related research results. The results of this research is the combination of two cycles satisfy the super antimagic total labeling (a, d) for the value of d = 1 with a = 3(m+n)+2 and the value of d = 2 with a = 5(m+n+1)/2.

Keywords: combination of two cycles, super antimagic total labeling (a, d).

1. PENDAHULUAN

Pelabelan graf merupakan suatu fungsi yang memetakan himpunan dari titik atau sisi atau keduanya ke himpunan bilangan bulat tak negatif. Kotzig dan Rosa (1970) memperkenalkan pelabelan ajaib sebagai pemetaan bijektif dari unsur graf ke himpunan bilangan bulat positif dan hasil bobot semua titik atau sisinya tetap. Dalam pelabelan graf, graf yang dipakai adalah graf terbatas, sederhana dan tidak berarah. MacDougall, dkk (2002) memperkenalkan pelabelan total ajaib titik sebagai pemetaan bijektif $f: V(G) \cup E(G) \rightarrow \{1, 2, \dots, p+q\}$ dengan konstanta ajaib h sedemikian hingga untuk setiap titik $u \in V$ memenuhi $f(u) + \sum f(uv) = h$ dengan v semua titik yang *adjacent* dengan u dan $v \in V$ dimana $|V(G)| = p$ dan $|E(G)| = q$. Sedangkan Hartsfield dan Ringel (1990) mengenalkan pelabelan tak-ajaib sebagai pelabelan sisi suatu graf dengan bilangan bulat $\{1, 2, \dots, q\}$ sedemikian hingga bobot setiap titiknya berbeda. Tahun 1993, Bodendiek dan Walther mendefinisikan konsep pelabelan tak-ajaib (a, d) sebagai suatu pelabelan sisi dengan bobot semua titiknya membentuk barisan aritmetika naik dengan suku pertama a dan beda d .

Kajian mengenai pelabelan total tak-ajaib titik (a, d) sudah dilakukan untuk beberapa graf. Martin Baca, dkk. (2003) telah menunjukkan keberlakuan VATL untuk *path*, graf *Petersen*, sikel ganjil dan beberapa bentuk perluasan lainnya. Arif (2012) menunjukkan keberlakuan pelabelan total tak-ajaib titik (a, d) pada multisikel (mC_n) dengan $m, n > 3$ untuk $a > 3$ dan $d = 1$ dan $d = 2$. Operasi \cup dari graf G_1 dan G_2 adalah graf $G = G_1 \cup G_2$ sedemikian hingga $V(G) = V(G_1) \cup V(G_2)$ dan $E(G) = E(G_1) \cup E(G_2)$. Selanjutnya, akan dikaji keberlakuan pelabelan total tak-ajaib titik pada gabungan dua sikel dengan banyak titik yang berbeda.

Pelabelan total tak-ajaib titik (a, d) dilakukan dengan memberikan label pada semua titik dan sisi dengan bilangan asli dan bobot setiap titiknya membentuk barisan aritmetika naik dengan suku pertama a dan beda d . Dalam penelitian ini akan dirumuskan apakah graf yang dibangun dari gabungan dua sikel dengan banyak titik yang berbeda memenuhi pelabelan total tak-ajaib titik (a, d) dan bagaimana rumus pelabelannya. Selain itu, akan dibahas pula bagaimana memperoleh nilai a dan d yang berlaku.

2. LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

Graf tak berarah G didefinisikan sebagai himpunan pasangan terurut $G=(V, E)$ dengan V adalah himpunan berhingga titik-titik yang tidak kosong $\{v_1, v_2, \dots, v_p\}$ dan E adalah himpunan sisi sehingga $uv=vu \in E$ untuk $u, v \in \{v_1, v_2, \dots, v_p\}$. Banyaknya titik dari graf G dinotasikan dengan $|V|=p$ dan banyaknya sisi dari graf G dinotasikan dengan $|E|=q$.

Pelabelan graf adalah pemetaan bijektif yang memetakan semua elemen dari graf tersebut ke suatu himpunan bilangan bulat positif. Ada beberapa macam pelabelan, yaitu pelabelan yang domainnya himpunan titik yang disebut pelabelan titik, pelabelan yang domainnya himpunan sisi yang disebut pelabelan sisi serta pelabelan yang domainnya keduanya yang disebut pelabelan total.

Berikut beberapa Definisi yang akan digunakan pada penelitian ini.

Definisi 1 (Wallis, 2001)

Pelabelan titik dari graf $G(p, q)$ adalah pemetaan bijektif sedemikian hingga untuk setiap berlaku untuk semua yang terhubung dengan u . Bilangan h disebut konstanta ajaib. Pelabelan titik dari graf $G(p, q)$ adalah pemetaan bijektif $f:V(G) \cup E(G) \rightarrow \{1, 2, \dots, p+q\}$ sedemikian hingga untuk setiap $u \in V(G)$ berlaku $f(u) + \sum f(uv) = h$ untuk semua $v \in V(G)$ yang terhubung dengan u . Bilangan h disebut konstanta ajaib.

Definisi 2 (Baca, dkk., 2003)

Suatu pemetaan bijektif $f:V(G) \cup E(G) \rightarrow \{1, 2, \dots, p+q\}$ disebut pelabelan total tak-ajaib titik dari graf $G(p, q)$ jika bobot dari titik $w_f(u) = f(u) + \sum f(uv)$, untuk setiap $u \in V(G)$ dan $v \in V(G)$ yang terhubung dengan u semuanya berbeda.

Definisi 3 (Baca, dkk., 2003)

Suatu pemetaan bijektif $f:V(G) \cup E(G) \rightarrow \{1, 2, \dots, p+q\}$ disebut pelabelan total tak-ajaib titik (a, d) dari graf $G(p, q)$ jika bobot dari titik-titiknya membentuk barisan aritmetika naik dengan suku pertama a dan beda d $W = \{w_f(u) | u \in V\} = \{a, a+d, a+2d, \dots, a+(p-1)d\}$.

Berikut beberapa hasil penelitian sebelumnya terkait dengan pelabelan total tak-ajaib titik pada graf sikel dan multisikel.

Teorema 4 (Baca, dkk., 2003)

Setiap sikel ganjil, C_p dengan $p > 3$ memenuhi pelabelan total tak-ajaib titik

$$\left(\frac{3p+5}{2}, 2 \right).$$

Teorema 5 (Baca, dkk., 2003)

Setiap sikel ganjil, C_p dengan $p > 3$ memenuhi pelabelan total tak-ajaib titik

$$\left(\frac{3p+5}{2}, 2 \right).$$

Teorema 6 (Baca, dkk., 2003)

Untuk setiap sikel C_p dengan $p > 3$ terdapat pelabelan total tak-ajaib titik $(3p + 2, 1)$.

Gabungan m buah sikel C_n yang selanjutnya dinyatakan dengan mC_n memenuhi (a, d) VATL. Hal ini ditunjukkan oleh Arif (2012) dalam beberapa teorema berikut.

Teorema 7 (Arif, 2012)

Setiap graf multiksikel (mC_p) memenuhi pelabelan total tak-ajaib titik (a, d) dengan $a > 6$ dan $d < 6$ untuk semua $m > 1$ dan $p > 3$.

Teorema 8 (Arif, 2012)

Pada graf multiksikel (mC_p) memenuhi pelabelan total tak-ajaib titik $(2mp + 2, 1)$ untuk $m > 1$ dan $p > 3$.

Teorema 9 (Arif, 2012)

Pada graf multiksikel (mC_p) memenuhi pelabelan total tak-ajaib titik $(2mp + 3, 2)$ untuk $m > 1$ dan $p > 3$.

Teorema 7, Teorema 8, dan Teorema 9 membahas mengenai pelabelan tak ajaib titik untuk gabungan beberapa graf sikel dengan banyak titik pada masing-masing sikel adalah sama. Selanjutnya, pada penelitian ini akan dibahas bagaimana pelabelan tak ajaib titik 'super' pada gabungan dua graf sikel dengan banyak titik pada setiap sikelnya tidak sama.

3. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan langkah-langkah kerja yang menjadi pedoman untuk mencapai tujuan penelitian, yaitu:

- a. Mengumpulkan dan mempelajari pustaka terkait dengan pelabelan pada sikel.

- b. Menganalisa beberapa graf yang sudah ada, siklus dan multisiklus serta pelabelannya.
- c. Membangun pelabelan total tak-ajaib titik baru dari gabungan dua graf siklus. Pertama, membangun pelabelan total tak-ajaib titik super dari gabungan dua graf siklus; kemudian yang kedua, membangun pelabelan total tak-ajaib titik dari gabungan dua graf siklus.
- d. Menganalisa keberlakuan pelabelan total tak-ajaib titik super pada gabungan dua graf siklus.
- e. Menentukan suku pertama dan beda untuk pelabelan pada poin (d) serta bagaimana rumus pelabelannya.
 - 1) Menentukan beda (nilai d) yang berlaku pada pelabelan total tak-ajaib titik super pada gabungan dua graf siklus.
 - 2) Menentukan suku awal (nilai a) yang berlaku untuk setiap nilai d dari pelabelan total tak-ajaib titik super pada gabungan dua graf siklus.
 - 3) Menentukan rumus pelabelan dari pelabelan total tak-ajaib titik super pada gabungan dua graf siklus sesuai dengan nilai d dan nilai a yang telah ditemukan.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, peneliti menyajikan dalam beberapa sub bagian. Pertama, menjelaskan gabungan dua graf siklus yang dimaksud dalam penelitian ini. Kedua, membentuk pelabelan total tak-ajaib titik super yang berlaku pada gabungan dua graf siklus dengan beberapa contoh. Ketiga, menentukan

suku awal (a) dan beda (d) melalui perhitungan awal terkait dengan pelabelan total tak-ajaib titik super pada gabungan dua graf siklus. Keempat, menentukan rumus pelabelan total tak-ajaib titik super pada gabungan dua graf siklus.

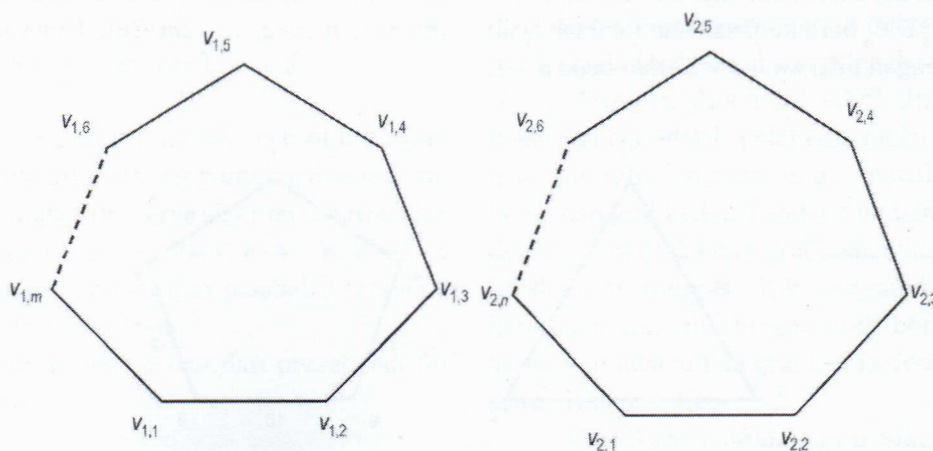
4.1 Gabungan Dua Siklus

Pada penelitian ini, yang dimaksud dengan gabungan dua graf siklus adalah dua graf siklus yang tak terhubung. Graf tersebut dapat dilihat pada Gambar 1. Pada Gambar 1, banyaknya seluruh titik dari gabungan dua graf siklus tersebut adalah $m+n$ dan banyaknya seluruh sisi juga $m+n$. Label-label yang akan digunakan untuk melabeli seluruh titik dan sisi dari graf tersebut adalah himpunan bilangan $\{1, 2, 3, \dots, m+n, m+n+1, \dots, 2m+2n\}$.

Setelah mendefinisikan gabungan dua graf siklus, peneliti mencoba beberapa gabungan dua siklus untuk diberi label sehingga berlaku Pelabelan Total Tak-ajaib Titik. Langkah awal dari pelabelan ini, peneliti membatasi terlebih dahulu pada Pelabelan Total Tak-ajaib Titik 'Super'. Hal ini dilakukan agar pelabelan dapat lebih mudah dilakukan karena kemungkinan untuk melabeli titik pada gabungan dua siklus lebih sedikit, yaitu bilangan-bilangan $\{1, 2, 3, \dots, m+n\}$.

4.2 Contoh Pelabelan Total Tak-ajaib Titik 'Super' pada Gabungan Dua Graf Siklus

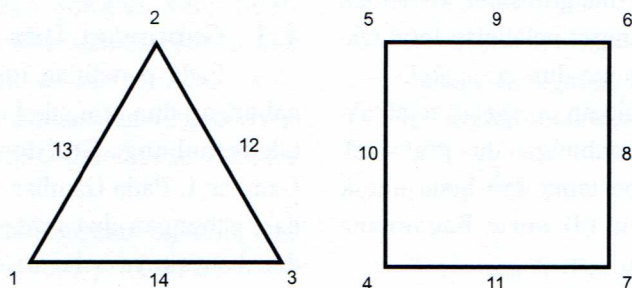
Berikut ini diberikan contoh pelabelan total



Gambar 1. Gabungan Dua Graf Siklus

tak-ajaib titik 'super' pada gabungan dua graf sikel, yakni pada $C_3 \cup C_4$ (Gambar 2) dan pada $C_3 \cup C_5$ (Gambar 3). Selanjutnya juga disajikan perhitungan bobot bobot tiap titik dari Gambar 2 dan 3.

Dari Gambar 3, pada $C_3 \cup C_5$ label-label yang tersedia adalah $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16\}$. Berikut diberikan perhitungan bobot untuk setiap titiknya.



Gambar 2. Pelabelan Total Tak-ajaib Titik 'Super' pada $C_3 \cup C_4$.

Dari Gambar 2, pada $C_3 \cup C_4$ label-label yang tersedia adalah $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14\}$. Berikut diberikan perhitungan bobot untuk setiap titiknya.

- 1) Titik dengan label 1 mempunyai bobot $1+13+14= 28$.
- 2) Titik dengan label 2 mempunyai bobot $2+12+13= 27$.
- 3) Titik dengan label 3 mempunyai bobot $3+12+14= 29$.
- 4) Titik dengan label 4 mempunyai bobot $4+10+11= 25$.
- 5) Titik dengan label 5 mempunyai bobot $5+9+10= 24$.
- 6) Titik dengan label 6 mempunyai bobot $6+8+9= 23$.
- 7) Titik dengan label 7 mempunyai bobot $7+8+11= 26$.

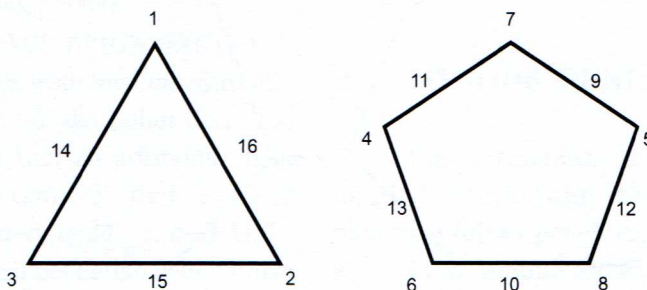
- 1) Bobot titik dengan label 1 adalah $1+14+16= 31$.
- 2) Bobot titik dengan label 2 adalah 33.
- 3) Bobot titik dengan label 3 adalah 32.
- 4) Bobot titik dengan label 4 adalah 28.
- 5) Bobot titik dengan label 5 adalah 26.
- 6) Bobot titik dengan label 6 adalah 29.
- 7) Bobot titik dengan label 7 adalah 27.
- 8) Bobot titik dengan label 8 adalah 30

Jadi bobot-bobot titiknya membentuk barisan aritmetika naik dengan suku awal $a = 26$ dan beda $d = 1$. Sehingga pada $C_3 \cup C_5$ berlaku Pelabelan Total Tak-ajaib Titik 'Super'.

4.3 Perhitungan Awal Terkait Keberlakuan Pelabelan Total Tak-ajaib Titik 'Super' pada Gabungan Dua Sikel

Jadi pada pelabelan ini bobot-bobot titiknya adalah $\{ 23, 24, 25, 26, 27, 28\}$. Hal ini menunjukkan bahwa pada $C_3 \cup C_4$ berlaku pelabelan total tak-ajaib titik 'super' dengan nilai awal $a = 23$ dan beda $d = 1$.

Pelabelan Total Tak-ajaib Titik 'Super' pada Gabungan Dua Sikel, label-label titiknya adalah $\{1, 2, 3, \dots, m+n\}$ akibatnya label-label sisinya adalah $\{m+n+1, m+n+2, \dots, 2m+2n\}$. Diperoleh jumlahan



Gambar 3. Pelabelan Total Tak-ajaib Titik 'Super' pada $C_3 \cup C_5$.

seluruh label titik dari gabungan dua graf sikel tersebut adalah

$$S_v = 1+2+\dots+m+n = \frac{(m+n)(m+n+1)}{2}$$

dan jumlahan seluruh label sisinya adalah

$$S_e = (m+n+1)+(m+n+2)+\dots+2(m+n) = \frac{(m+n)(3m+3n+1)}{2}$$

Sedangkan jumlahan seluruh bobot titik dari gabungan dua graf sikel tersebut adalah

$$\begin{aligned} S_v &= 2S_e + S_v \\ &= 2 \frac{(m+n)(3m+3n+1)}{2} + \frac{(m+n)(m+n+1)}{2} \\ &= \frac{(m+n)(7m+7n+3)}{2} \quad \dots (1) \end{aligned}$$

Di lain pihak, bobot-bobot titik membentuk barisan aritmetika naik dengan suku awal a dan beda d , sehingga bobot-bobot titiknya adalah $\{a, a+d, a+2d, \dots, a+(m+n-1)d\}$. Diperoleh jumlahan seluruh bobot dari titiknya adalah

$$\begin{aligned} S_v &= a+(a+d)+\dots+(a+(m+n-1)d) \\ &= (m+n)a + \frac{(m+n-1)(m+n)}{2}d \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Karena persamaan (1) harus sama dengan persamaan (2), maka diperoleh bahwa

$$\begin{aligned} \frac{(m+n)(7m+7n+3)}{2} &= \\ (m+n)a + \frac{(m+n-1)(m+n)}{2}d & \\ 2a+(m+n-1)d &= 7m+7n+3 \quad \dots (3) \end{aligned}$$

Karena pelabelan total tak-ajaib titik 'Super', maka bobot titik terkecil yang mungkin dari seluruh titik pada gabungan dua graf sikel tersebut adalah $1+(m+n+1)+(m+n+2) = 2m+2n+4$. Karena a merupakan bobot terkecil dari pelabelan tersebut, maka diperoleh $a > 2m+2n+4$.

Dari batasan nilai a dan dari persamaan (3) diperoleh bahwa

$$4m+4n+8 < 2a = 7m+7n+3-(m+n-1)d$$

$$(m+n-1)d < 3m+3n-5$$

$$d \leq \frac{3m+3n-5}{m+n-1} \approx 3$$

Jadi didapat $d < 3$, sehingga kemungkinan nilai d adalah 1, 2, atau 3.

Bobot terbesar yang mungkin dari titik-titik pada gabungan dua graf sikel tersebut adalah $(m+n)+(2m+2n)+(2m+2n-1) = 5m+5n-1$. Dengan kata lain, $a+(m+n-1)d < 5m+5n-1$, sehingga diperoleh:

- 1) untuk $d = 1$, didapat $a < 4m+4n$ dan dari persamaan (3) diperoleh $a = 3(m+n)+2$.
- 2) untuk $d = 2$, didapat $a < 3m+3n+1$ dan dari persamaan (3) diperoleh

$$a \frac{5(m+n+1)}{2}$$

Hal ini hanya berlaku untuk salah satu dari m atau n saja yang merupakan bilangan asli ganjil.

- 3) untuk $d = 3$, didapat $a < 2m+2n+2$ dan dari persamaan (3) diperoleh $a = 2(m+n)+3$. Hal ini tidak mungkin terjadi karena $a > 2m+2n+4$.

Jadi nilai d yang mungkin hanyalah 1 atau 2. Selanjutnya akan dicari rumus pelabelannya untuk gabungan dua sikel yang memenuhi Pelabelan Total Tak-ajaib Titik 'Super'.

4.4 Pelabelan Total Tak-ajaib Titik 'Super' pada Gabungan Dua Sikel

Pada bagian ini, akan dicari rumus pelabelan untuk gabungan dua sikel yang memenuhi Pelabelan Total Tak-ajaib Titik 'Super' dengan $d = 1$ dan $d = 2$.

4.4.1 Pelabelan Total Tak-ajaib Titik 'Super' dengan $d = 1$.

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk $d = 1$ diperoleh nilai awal untuk bobot titik adalah $a = 3(m+n)+2$. Dari percobaan pelabelan pada titik dan sisi gabungan dua graf sikel diperoleh cara pelabelannya adalah pelabelan mulai dari titik-titik graf pertama secara urut searah jarum jam kemudian graf kedua. Setelah itu melabeli garis/sisi dengan cara mulai dari graf kedua dimulai sisi yang berdekatan dengan titik dengan label terakhir kemudian sisi lain dengan arah berlawanan arah jarum jam dilanjutkan graf kedua dengan cara yang sama. Nilai $a = 3(m+n)+2$.

Misalkan X adalah graf sikel pertama, Y adalah graf sikel kedua. $F(x)$: label untuk titik ke i

dari siklus $X, i = 1, 2, \dots, m$. $G(y_j)$: label untuk titik ke j dari siklus $Y, j = 1, 2, \dots, n$. $F(x_i x_{i+1})$ dan $F(x_1 x_m)$: label untuk sisi dari siklus X . $G(y_i y_{i+1})$ dan $G(y_i y_n)$: label untuk sisi dari siklus Y . Rumus pelabelan titik dan sisi untuk kedua graf sebagai berikut.

- a) Pelabelan graf siklus X .
 $F(x_i) = i$, dengan $i = 1, 2, \dots, m$,
 $F(x_i x_{i+1}) = 2(m+n) - i$, dengan $i = 1, 2, \dots, m-1$,
 dan
 $F(x_1 x_m) = 2(m+n)$.
- b) Pelabelan graf siklus Y .
 $G(y_j) = j$, dengan $j = 1, 2, \dots, n$.
 $G(y_i y_{i+1}) = m+2n-j$, dengan $j = 1, 2, \dots, n-1$,
 dan
 $G(y_i y_n) = m+2n$.

4.4.2 Pelabelan Total Tak-ajaib Titik ‘Super’ dengan $d = 2$.

Berdasarkan pada perhitungan sebelumnya, untuk $d = 2$ diperoleh nilai awal untuk bobot titik adalah

$$a \frac{5(m+n+1)}{2}$$

Karena nilai a harus bilangan bulat positif, maka $5(m+n+1)$ haruslah genap. Hal ini berakibat bahwa salah satu dari m atau n harus genap dan yang lainnya ganjil. Dengan kata lain, m dan n tidak mungkin bersama-sama berupa bilangan ganjil atau genap. Jadi untuk $d = 2$, pelabelan total tak-ajaib titik ‘super’ akan mungkin bisa dilakukan pada gabungan dua siklus yang berbeda, yakni salah satu siklus ganjil dan yang lain siklus genap. Pola pelabelan ini belum dapat ditemukan secara pasti. Pada beberapa gabungan dua graf siklus dapat dilakukan pelabelan total tak-ajaib titik super. Namun, untuk menentukan rumus pelabelan secara umum belum dapat ditemukan.

DAFTAR PUSTAKA

Arif Budi Prasetyo, Dominikus. 2012. “Vertex Antimagic Total Labeling Pada Graph Multicycle”. *Jurnal Pythagoras*. Vol. 7, No. 1, Juni 2012, 38-44.

Baca, M., dkk. 2003. *Vertex Antimagic Total Labeling of Graf*. Discuss. Math. Graf Theory, 23, P. 67-83.

5. PENUTUP

Dari penelitian yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

- 1) Pelabelan total tak-ajaib titik super dapat dilakukan pada gabungan dua graf siklus dengan banyak titik berbeda.
- 2) Pelabelan total tak-ajaib titik super pada gabungan dua graf siklus dapat dilakukan dengan nilai $d = 1$ dan $d = 2$.
 - a. Untuk $d = 1$, diperoleh nilai awal bobot titik adalah $a = 3(m+n)+2$ dan rumus pelabelan sebagai berikut.
 - i. Pelabelan graf siklus X .
 $F(x_i) = i$, dengan $i = 1, 2, \dots, m$,
 $F(x_i x_{i+1}) = 2(m+n) - i$, dengan $i = 1, 2, \dots, m-1$, dan
 $F(x_1 x_m) = 2(m+n)$.
 - ii. Pelabelan graf siklus Y .
 $G(y_j) = j$, dengan $j = 1, 2, \dots, n$.
 $G(y_i y_{i+1}) = m+2n-j$, dengan $j = 1, 2, \dots, n-1$, dan
 $G(y_i y_n) = m+2n$.
 - b. Untuk $d = 2$ diperoleh nilai awal untuk bobot titik adalah

$$a \frac{5(m+n+1)}{2}$$
 Rumus pelabelan untuk $d = 2$ belum dapat ditemukan.
 Untuk penelitian selanjutnya, pembaca dapat melakukan penelitian serupa, yakni:
 - 1) Mencari rumus umum dari pelabelan total tak-ajaib titik super pada gabungan dua graf siklus untuk $d = 2$.
 - 2) Menentukan keberlakuan pelabelan total tak-ajaib titik pada gabungan dua graf siklus secara umum.

Bodendiek, R. dan Walther, G. 1993. *Arithmetisch Antimagische Grafen*. Dalam Wagner, K. dan Bodendiek, R., *Grafentheorie III*, BI - Wiss. Verl., Mannheim.

Cranston, D.W. 2007. *Coloring and Labeling Problems in Graf*. University of Illinois, Urbana-Champaign.

Hartsfield, N. dan Ringel, G. 1990. *Pearls in Graf Theory*, Academic Press, Boston – San Diego – New York – London.

Kotzig, A. dan Rosa, A. 1970. *Magic Valuations of Finite Grafs*, *Canad. Math Bull*, 13: 451-61.

MacDougall, J.A., dkk. 2002. *Vertex Magic Total Labelings of Grafs*, *Util. Math*, 61: 3–21.

Wallis, W.D. 2001. *Magic Graf*. Birkhauser.