

KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DALAM PEWARNAAN SISI r -DINAMIS PADA GRAF KHUSUS

Ika Nur Maylisa¹, Dafik², Susi Setiawani³

Abstract. Edge coloring r -dynamic of a graph G is a map $c: E(G) \rightarrow S$, where $|S| = k$, such that no two adjacent edges receive the same colors. An edge r -dynamic k -coloring is a proper k -colouring c of G such that $|c(N(e))| \geq \min\{r, d(v) + d(u) - 2\}$ for each edge e in $E(G)$, where $N(e)$ is the neighborhood of e and $d(u)$, $d(v)$ are the degree of u, v while $c(S) = \{c(e): e \in S\}$ for a edge subset S . The edge r -dynamic chromatic number written as $\chi_r(G)$, is the minimum k such that G has an edge r -dynamic k -coloring. In this research develop edge coloring r -dynamic on special graph, specially on E graph, lobster graph, butterfly graph, diamond graph, friendship graph and star graph. The result from this research is a theorem that indicated minimum color for a graph G in topic "edge coloring r -dynamic" and how the link between edge coloring with Higher Order Thinking Skill (HOTS).

Keywords: edge coloring, r -dynamic, chromatic number, HOTS

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan kebutuhan pokok bagi umat manusia, khususnya di era globalisasi seperti sekarang ini. Seseorang tidak dapat berkembang dan mengikuti kemajuan zaman tanpa memiliki pendidikan yang cukup. Seiring dengan kemajuan zaman, pendidikan juga mengalami kemajuan. Oleh karena itu, manusia juga harus memiliki keterampilan berpikir yang lebih baik supaya mampu mengimbangi kemajuan pendidikan yang ada. Salah satu cara yang bisa dilakukan oleh seseorang untuk mengembangkan keterampilan berpikir adalah dengan membiasakan diri menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Keterampilan berpikir tingkat tinggi atau yang biasa dikenal dengan *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* adalah suatu bentuk keterampilan dalam pemecahan masalah yang termasuk ke dalam ranah kognitif taksonomi Bloom revisi. Ranah kognitif pada taksonomi Bloom revisi mencakup tiga aspek, yaitu aspek analisa, aspek evaluasi, dan aspek mencipta. Ranah kognitif itu sendiri biasanya dibagi ke dalam beberapa tingkatan, yaitu mengingat (*remembering*), memahami (*understanding*), menerapkan (*applying*), menganalisis (*analyzing*), mengevaluasi (*evaluating*), dan mencipta (*creating*) [2]. Tingkatan-tingkatan tersebut dikenal dengan C1 sampai C6 yang melambangkan tingkat keterampilan berpikir seseorang dari tingkat yang paling

¹ Mahasiswa S-1 Program Studi Pendidikan Matematika FKIP universitas Jember

² Dosen Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember

³ Dosen Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember

rendah ke tingkat yang paling tinggi [6].

Seseorang yang terbiasa menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi dapat menyelesaikan berbagai masalah dalam kehidupan dengan sistematis dan terarah. Masalah yang dimaksud salah satunya yaitu masalah Matematika yang membutuhkan pemecahan dengan cara kompleks dan matematis. Salah satu cabang ilmu di dalam Matematika yang membutuhkan penyelesaian dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah Matematika Diskrit, sebagai contoh yaitu pokok bahasan mengenai Teori Graf.

Teori Graf banyak digunakan sebagai alat bantu untuk menggambarkan suatu persoalan agar lebih mudah dimengerti dan diselesaikan. Itu terjadi karena suatu persoalan menjadi lebih mudah dijelaskan jika sudah direpresentasikan dengan graf. Graf adalah himpunan tidak kosong dari elemen-elemen yang disebut titik, dan suatu himpunan pasangan tidak terurut dari titik-titiknya yang disebut dengan sisi [5]. Contoh pemanfaatan Teori Graf yang sangat membantu pada pengaplikasiannya, yaitu seperti dalam jaringan transportasi, komunikasi, pendesainan *chip*, dan lain sebagainya.

Salah satu topik pada Teori Graf yang dijadikan bahan kajian pada penelitian ini adalah pewarnaan graf. Pewarnaan graf terdiri dari tiga permasalahan, meliputi pewarnaan titik (*vertex coloring*), pewarnaan sisi (*edge coloring*), dan pewarnaan wilayah (*region coloring*) [4]. Tapi, fokus kajian dalam penelitian ini adalah pewarnaan sisi pada graf khusus dan juga pengembangannya pada pewarnaan sisi. Pengembangan yang dimaksud adalah pewarnaan sisi r -dinamis pada graf yang bertujuan untuk mencari bilangan kromatik paling minimum dari pewarnaan graf dengan menggunakan parameter r .

Pewarnaan sisi pada graf G merupakan pemberian warna pada sisi-sisi graf G , satu warna untuk setiap sisi pada graf G , dimana sisi-sisi yang bertetangga diberikan warna yang berbeda [1]. Selanjutnya, definisi dari pewarnaan sisi r -dinamis pada graf G adalah pemetaan c dari $E(G)$ ke himpunan warna sedemikian hingga $|c(N(e))| \geq \min\{r, d(v) + d(u) - 2\}$ untuk setiap $e = uv \in E(G)$, dimana $N(e)$ merupakan himpunan sisi yang bersisian dengan sisi e , dan $d(u)$ merupakan derajat titik u , sedangkan $d(v)$ adalah derajat dari titik v [3]. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan kajian terhadap pewarnaan sisi r -dinamis pada graf khusus. Selain itu, pada penelitian ini juga dibahas mengenai keterampilan berpikir tingkat tinggi yang terjadi

dalam proses pewarnaan sisi r -dinamis pada graf khusus.

METODE PENELITIAN

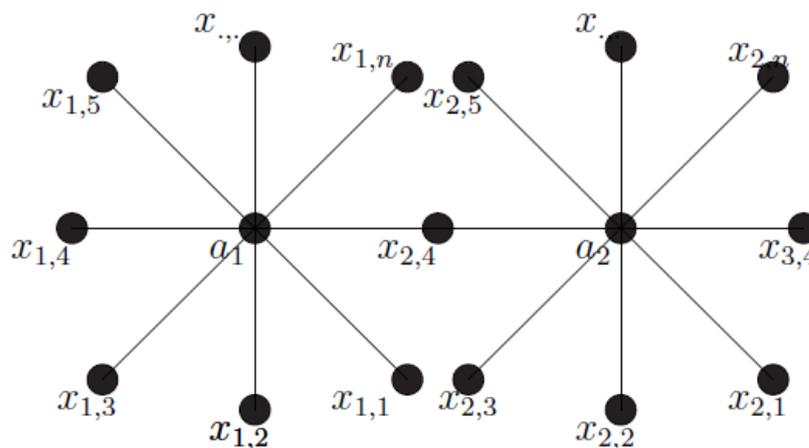
Penelitian ini dikategorikan ke dalam penelitian eksploratif, yaitu jenis penelitian yang bertujuan menggali hal-hal yang ingin diketahui oleh peneliti dan hasil penelitiannya dapat digunakan sebagai dasar penelitian selanjutnya. Pada penelitian ini digunakan metode deduktif aksiomatik dan metode pendeteksian pola. Metode deduktif aksiomatik adalah 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. Sedangkan metode pendeteksian pola adalah metode yang dilakukan dengan cara mencari pola untuk dilakukan pewarnaan sisi sehingga mendapatkan nilai kromatik sedemikian hingga didapatkan nilai r -dinamis pada pewarnaan sisinya. Adapun prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: 1). menentukan graf khusus yang selanjutnya ditentukan pola pewarnaan sisi r -dinamisnya sebagai objek penelitian; 2). menentukan kardinalitas elemen dari graf khusus yang digunakan; 3). menerapkan pewarnaan sisi pada graf khusus tersebut; 4). memeriksa keoptimalan nilai kromatik, apabila sudah optimal dilanjutkan dengan menentukan fungsi, apabila belum optimal maka kembali ke tahap sebelumnya, yaitu menerapkan pewarnaan sisi pada graf; 5). menentukan fungsi berdasarkan keteraturan dari bilangan kromatik yang telah diperoleh; 6). menentukan pewarnaan sisi r -dinamis dari graf khusus yang digunakan; 7). pewarnaan sisi r -dinamis yang telah didapatkan kemudian dibuktikan sehingga menjadi sebuah teorema baru. Selain itu, setiap proses dalam menemukan pewarnaan sisi r -dinamis pada penelitian ini dikaitkan dengan 6 tahapan taksonomi Bloom yang telah direvisi, yaitu mengingat (*remembering*), memahami (*understanding*), menerapkan (*applying*), menganalisis (*analyzing*), mengevaluasi (*evaluating*), dan mencipta (*creating*). Hal tersebut dilakukan dengan tujuan tercapainya keterampilan berpikir tingkat tinggi, sehingga pada akhirnya dapat diketahui bagaimana keterampilan berpikir tingkat tinggi seseorang yang terjadi pada proses pewarnaan sisi r -dinamis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini berupa 6 teorema, yang setiap tahapan dalam penemuan teorema tersebut dikaitkan dengan tahapan pada taksonomi Bloom revisi. Selanjutnya dijabarkan pembahasan lebih lanjut mengenai keterampilan berpikir tingkat tinggi yang terjadi pada proses pewarnaan sisi r -dinamis.

Tahap pertama yaitu mengingat, peneliti mengingat tentang batasan graf yang dapat digunakan dalam penelitian, yaitu graf khusus, sederhana, tak berarah dan terhubung. Salah satu graf khusus yang memenuhi persyaratan untuk menjadi objek penelitian berdasarkan batasan masalah tersebut adalah graf bintang (*Shack* ($S_m, v \in P_2, n$)). Selain itu, pada tahap ini peneliti juga menyebutkan kembali keterkaitan beberapa istilah dasar dari Teori Graf, termasuk bagaimana menentukan kardinalitas elemen graf secara umum. Kardinalitas adalah bilangan yang menunjukkan jumlah titik dan jumlah sisi suatu graf.

Tahap ke-dua yaitu memahami, dilakukan dengan menentukan kardinalitas elemen pada graf khusus yang sudah ditentukan. Sebagai contoh adalah menentukan kardinalitas elemen pada graf bintang (*Shack* ($S_m, v \in P_2, n$)). Berdasarkan gambar graf bintang pada Gambar 1. dapat diketahui bahwa kardinalitas graf bintang (*Shack* ($S_m, v \in P_2, n$)) adalah $|V(\text{Shack}(S_m, v \in P_2, n))| = p = mn + 1$ dan $|E(\text{Shack}(S_m, v \in P_2, n))| = q = mn$.

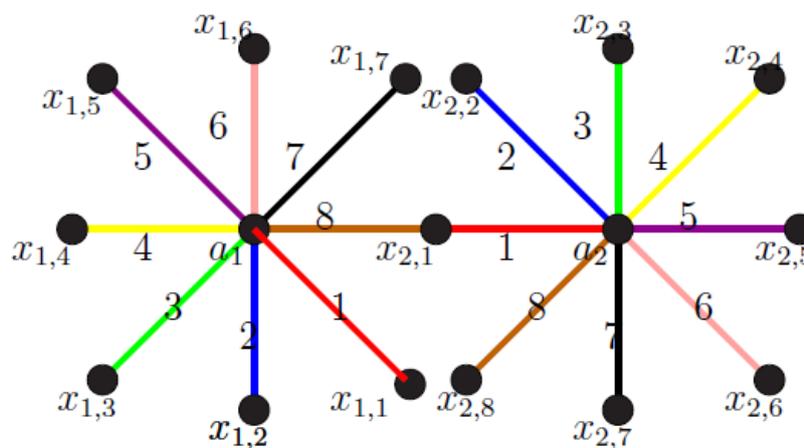


Gambar 1. Graf Bintang (*Shack* ($S_m, v \in P_2, n$))

Pada tahap ini juga dilakukan pengembangan operasi, yaitu operasi *shackle*. Sebelum proses pengembangan operasi, peneliti harus sudah memahami definisi dari operasi *shackle*. Selain itu, peneliti juga harus sudah memahami karakteristik dari masing-masing graf yang digunakan, baik graf yang dioperasikan maupun graf yang diteliti

dalam bentuk dasar. Setelah itu dapat dilakukan operasi *shackle* pada graf yang sudah ditentukan.

Tahap ke-tiga yaitu menerapkan, dilakukan dengan melakukan pewarnaan pada sisi-sisi graf G untuk menentukan nilai kromatik pewarnaan sisi r -dinamis sesuai dengan nilai k -warna yang minimal agar graf G memenuhi pewarnaan k -warna r -dinamis pada graf yang telah ditentukan. Setelah menerapkan pewarnaan sisi, kemudian dilakukan uji nilai kromatik melalui tabel *checklist* pewarnaan sisi r -dinamis. Berikut merupakan contoh pewarnaan sisi r -dinamis pada graf *Shack* ($S_m, v \in P_2, n$):

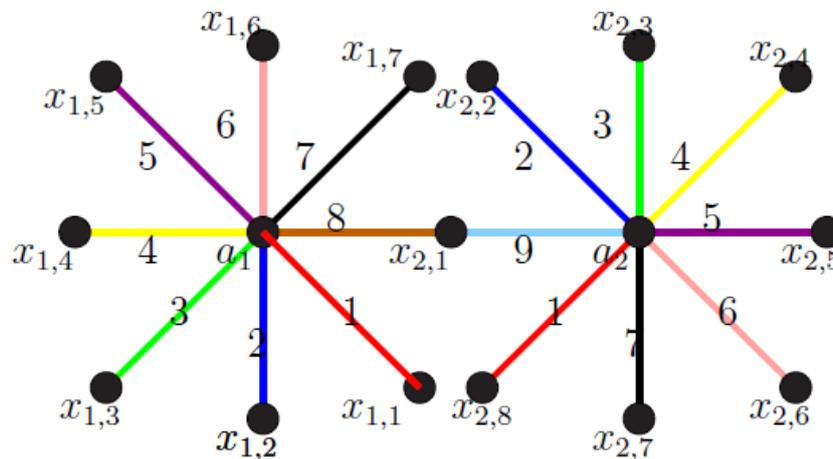


Gambar 2. Pewarnaan Sisi 1,2,3,4,5,6 dan 7-dinamis pada graf *Shack* ($S_m, v \in P_2, n$)

e	$c(e)$	$ c(N(e)) $	r	$\frac{d(v) + d(u)}{2}$	$\min\{r, d(v) + d(u) - 2\}$	$ c(N(e)) \geq \min\{r, d(v) + d(u) - 2\}$
$a_1x_{1,1}$	1	7	1,2,...,8	7	1,2,...,7	Y, Y, ..., Y
$a_1x_{1,2}$	2	7	1,2,...,8	7	1,2,...,7	Y, Y, ..., Y
$a_1x_{1,3}$	3	7	1,2,...,8	7	1,2,...,7	Y, Y, ..., Y
$a_1x_{1,4}$	4	7	1,2,...,8	7	1,2,...,7	Y, Y, ..., Y
$a_1x_{1,5}$	5	7	1,2,...,8	7	1,2,...,7	Y, Y, ..., Y
$a_1x_{1,6}$	6	7	1,2,...,8	7	1,2,...,7	Y, Y, ..., Y
$a_1x_{1,7}$	7	7	1,2,...,8	7	1,2,...,7	Y, Y, ..., Y
$a_1x_{2,1}$	8	7	1,2,...,8	8	1,2,...,8	Y, Y, ..., T
$a_2x_{2,1}$	1	7	1,2,...,8	8	1,2,...,8	Y, Y, ..., T
$a_2x_{2,2}$	2	7	1,2,...,8	7	1,2,...,7	Y, Y, ..., Y
$a_2x_{2,3}$	3	7	1,2,...,8	7	1,2,...,7	Y, Y, ..., Y
$a_2x_{2,4}$	4	7	1,2,...,8	7	1,2,...,7	Y, Y, ..., Y
$a_2x_{2,5}$	5	7	1,2,...,8	7	1,2,...,7	Y, Y, ..., Y
$a_2x_{2,6}$	6	7	1,2,...,8	7	1,2,...,7	Y, Y, ..., Y

e	$c(e)$	$ c(N(e)) $	r	$\frac{d(v) + d(u) - 2}{2}$	$\min\{r, d(v) + d(u) - 2\}$	$ c(N(e)) \geq \min\{r, d(v) + d(u) - 2\}$
$a_2x_{2,7}$	7	7	1,2,...,8	7	1,2,...,7	Y, Y, ..., Y
$a_2x_{3,1}$	8	7	1,2,...,8	8	1,2,...,8	Y, Y, ..., T
$a_3x_{3,1}$	1	7	1,2,...,8	8	1,2,...,8	Y, Y, ..., T
$a_3x_{3,2}$	2	7	1,2,...,8	7	1,2,...,7	Y, Y, ..., Y
$a_3x_{3,3}$	3	7	1,2,...,8	7	1,2,...,7	Y, Y, ..., Y
$a_3x_{3,4}$	4	7	1,2,...,8	7	1,2,...,7	Y, Y, ..., Y
$a_3x_{3,5}$	5	7	1,2,...,8	7	1,2,...,7	Y, Y, ..., Y
$a_3x_{3,6}$	6	7	1,2,...,8	7	1,2,...,7	Y, Y, ..., Y
$a_3x_{3,7}$	7	7	1,2,...,8	7	1,2,...,7	Y, Y, ..., Y
$a_3x_{3,8}$	8	7	1,2,...,8	7	1,2,...,7	Y, Y, ..., Y

Tabel 1. Pewarnaan Sisi 1,2,3,4,5,6 dan 7-dinamis pada graf Shack ($S_m, v \in P_2, n$)



Gambar 3. Pewarnaan Sisi r -dinamis pada graf Shack ($S_m, v \in P_2, n$)

e	$c(e)$	$ c(N(e)) $	r	$\frac{d(v) + d(u) - 2}{2}$	$\min\{r, d(v) + d(u) - 2\}$	$ c(N(e)) \geq \min\{r, d(v) + d(u) - 2\}$
$a_1x_{1,1}$	1	7	8,9, ...	7	7,7, ...	Y, Y, ...
$a_1x_{1,2}$	2	7	8,9, ...	7	7,7, ...	Y, Y, ...
$a_1x_{1,3}$	3	7	8,9, ...	7	7,7, ...	Y, Y, ...
$a_1x_{1,4}$	4	7	8,9, ...	7	7,7, ...	Y, Y, ...
$a_1x_{1,5}$	5	7	8,9, ...	7	7,7, ...	Y, Y, ...
$a_1x_{1,6}$	6	7	8,9, ...	7	7,7, ...	Y, Y, ...
$a_1x_{1,7}$	7	7	8,9, ...	7	7,7, ...	Y, Y, ...
$a_1x_{2,1}$	8	8	8,9, ...	8	8,8, ...	Y, Y, ...
$a_2x_{2,1}$	9	8	8,9, ...	8	8,8, ...	Y, Y, ...
$a_2x_{2,2}$	2	7	8,9, ...	7	7,7, ...	Y, Y, ...

e	$c(e)$	$ c(N(e)) $	r	$\frac{d(v) + d(u) - 2}{2}$	$\min\{r, d(v) + d(u) - 2\}$	$ c(N(e)) \geq \min\{r, d(v) + d(u) - 2\}$
$a_2x_{2,3}$	3	7	8,9, ...	7	7,7, ...	Y, Y, ...
$a_2x_{2,4}$	4	7	8,9, ...	7	7,7, ...	Y, Y, ...
$a_2x_{2,5}$	5	7	8,9, ...	7	7,7, ...	Y, Y, ...
$a_2x_{2,6}$	6	7	8,9, ...	7	7,7, ...	Y, Y, ...
$a_2x_{2,7}$	7	7	8,9, ...	7	7,7, ...	Y, Y, ...
$a_2x_{3,1}$	1	8	8,9, ...	8	8,8, ...	Y, Y, ...
$a_3x_{3,1}$	8	8	8,9, ...	8	8,8, ...	Y, Y, ...
$a_3x_{3,2}$	2	7	8,9, ...	7	7,7, ...	Y, Y, ...
$a_3x_{3,3}$	3	7	8,9, ...	7	7,7, ...	Y, Y, ...
$a_3x_{3,4}$	4	7	8,9, ...	7	7,7, ...	Y, Y, ...
$a_3x_{3,5}$	5	7	8,9, ...	7	7,7, ...	Y, Y, ...
$a_3x_{3,6}$	6	7	8,9, ...	7	7,7, ...	Y, Y, ...
$a_3x_{3,7}$	7	7	8,9, ...	7	7,7, ...	Y, Y, ...
$a_3x_{3,8}$	9	7	8,9, ...	7	7,7, ...	Y, Y, ...

Tabel 2. Pewarnaan Sisi r -dinamis pada graf *Shack* ($S_m, v \in P_2, n$)

Gambar 2 merupakan contoh pola pewarnaan sisi 1,2,3,4,5,6 dan 7-dinamis pada graf *Shack* ($S_m, v \in P_2, n$), sedangkan Gambar 3 adalah contoh pewarnaan sisi r -dinamis pada graf *Shack* ($S_m, v \in P_2, n$). Selanjutnya, Tabel 1 dan Tabel 2 secara berturut-turut adalah tabel *checklist* pewarnaan sisi r -dinamis dari graf *Shack* ($S_m, v \in P_2, n$) berdasarkan Gambar 2 dan Gambar 3.

Tahap ke-empat adalah menganalisis, yaitu dengan menentukan pola nilai kromatik r -dinamis pada graf-graf yang telah ditentukan dan menjelaskan kaitan antara tahap-tahap yang dilalui pada proses penelitian dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Pada umumnya, jumlah r -dinamis pada pewarnaan sisi dinamis berlaku $\chi(G) + 1$, tapi itu semua tetap bergantung pada jumlah derajat dan jenis graf dasar yang digunakan. Sebagai contoh adalah pewarnaan sisi r -dinamis pada graf bintang (S_m). Nilai kromatik r -dinamis pada graf bintang S_m adalah $m + 1$. Hal ini juga berlaku pada graf bintang (S_8) yang memiliki derajat tertinggi 8 dan memiliki nilai kromatik r -dinamis 9. Hal ini tetap berlaku meskipun graf tersebut diperluas sampai order ke- n . Ketika diterapkan operasi *shackle* pada graf tersebut, maka nilai kromatik r -dinamis dapat langsung diketahui dari pewarnaan sisi r -dinamis yang telah dilakukan sebelumnya. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh beberapa

pola nilai kromatik r -dinamis yang sudah mencapai r meskipun graf tersebut diekspan. Proses menemukan pola nilai kromatik r -dinamis ini sangat berkaitan dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Oleh karena itu, pada tahap ini penulis menganalisis bagaimana keterampilan berpikir tingkat tinggi yang terjadi pada proses menemukan pola nilai kromatik r -dinamis tersebut. Berdasarkan analisis yang dilakukan, maka dapat diketahui bahwa proses menemukan pewarnaan sisi r -dinamis dapat menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi seseorang.

Tahap yang ke-lima adalah mengevaluasi, dilakukan dengan cara menentukan fungsi pewarnaan sisi r -dinamis. Fungsi ini dibangun berdasarkan pewarnaan sisi dan pola nilai kromatik pada graf yang telah ditentukan. Sebagai contoh adalah pada graf $Shack(S_m, v \in P_2, n)$ yang memiliki $\Delta(Shack(S_m, v \in P_2, n)) = m$, maka fungsi pewarnaan sisi $\chi_8(Shack(S_m, v \in P_2, n)) = 9$ berlaku untuk nilai r lainnya, yaitu untuk $r \geq 8$. Oleh karena itu, diperoleh nilai kromatik sisi r -dinamis pada graf bintang $(Shack(S_m, v \in P_2, n))$ adalah $\chi_r(Shack(S_m, v \in P_2, n)) = m + 1$. Sehingga, secara umum dapat ditarik kesimpulan bahwa bilangan kromatik dinamis yang dihasilkan pada pewarnaan sisi r -dinamis pada graf tersebut sesuai dengan batas atas bilangan kromatik dinamis yang dihasilkan.

Tahap yang terakhir adalah mencipta, yaitu menemukan teorema baru terkait dengan pewarnaan sisi r -dinamis yang telah dilakukan. Menemukan teorema yang dimaksud adalah tentang bagaimana fungsi yang ditemukan setelah proses tahapan sebelumnya, yakni menentukan batas atas bilangan kromatik, mewarnai sisi, memeriksa nilai kromatik melalui tabel *checklist* pewarnaan sisi, mendeteksi pola nilai kromatik r -dinamis, dan menentukan fungsi pewarnaan sisi r -dinamis pada graf yang telah ditentukan. Sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu mengetahui keterampilan berpikir tingkat tinggi yang terjadi pada saat proses pewarnaan sisi r -dinamis, mulai dari proses menentukan kardinalitas elemen sampai menentukan nilai kromatik sisi r -dinamis, maka diperoleh teorema terkait dengan nilai kromatik pewarnaan sisi r -dinamis pada graf yang telah dipilih, baik graf dasar maupun graf hasil operasi *shackle* dan dapat diketahui keterampilan berpikir tingkat tinggi pada seseorang yang terjadi pada proses pewarnaan sisi r -dinamis sebagaimana telah dijelaskan pada keenam tahapan taksonomi Bloom pada bagian hasil dan pembahasan ini. Teorema tersebut

salah satunya adalah $\chi_r \text{Shack}(S_m, v \in P_2, n) = m$, untuk $1 \leq r \leq m - 1$, dan $\chi_r \text{Shack}(S_m, v \in P_2, n) = m + 1$, untuk $r \geq m$.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berpikir tingkat tinggi dalam menentukan pewarnaan sisi r -dinamis pada graf tunggal maupun graf hasil operasi *shackle* yaitu dalam mengidentifikasi kekeluargaan graf, menentukan kardinalitas elemen pada graf yang telah ditentukan, menentukan batas atas bilangan kromatik r -dinamis, menerapkan pewarnaan sisi r -dinamis pada graf-graf tersebut, menentukan pola dari nilai kromatik yang diperoleh dan menjelaskan kaitan antara tahap-tahap dalam proses penelitian dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi, serta menemukan teorema baru. Berdasar penelitian diketahui bahwa kardinalitas elemen dari graf bintang ($\text{Shack}(S_m, v \in P_2, n)$) adalah $|V(\text{Shack}(S_m, v \in P_2, n))| = p = mn + 1$ dan $|E(\text{Shack}(S_m, v \in P_2, n))| = q = mn$. Selain itu juga diketahui bahwa nilai kromatik pewarnaan sisi r -dinamis pada graf tersebut adalah sebagai berikut:

$$\chi_r \text{Shack}(S_m, v \in P_2, n) = \begin{cases} m, & \text{untuk } 1 \leq r \leq m - 1 \\ m + 1, & \text{untuk } r \geq m \end{cases}$$

Berdasarkan hasil penelitian mengenai keterampilan berpikir tingkat tinggi pada pewarnaan sisi r -dinamis, maka penulis menyarankan untuk peneliti lain dapat mengkaji keterampilan berpikir kreatif yang dimiliki seseorang pada proses penelitian serupa serta menggunakan jenis graf maupun operasi graf yang lain dalam menentukan pewarnaan sisi r -dinamis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chartrand, Gary dan Zhang, Ping. 2009. *Chromatic Graph Theory*. USA: CRC Press.
- [2] Karthwol, D.R.. 2002. *A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. Theory Into Practice*, 41(4): 213-218.
- [3] Meganingtyas, D.E.W. 2015. *Analisis Pewarnaan r -Dinamis pada Graf-Graf Khusus*. Tesis: Magister Matematika FMIPA Universitas Jember.
- [4] Munir, R.. 2012. *Matematika Diskrit*. Bandung: Informatika Bandung.

- [5] Slamin. 2009. *Desain Jaringan: Pendekatan Teori Graf*. Jember: Universitas Jember.
- [6] Utari, R. 2008. *Taksonomi Bloom: Apa dan Bagaimana Cara Menggunakannya*. Pusdiklat KNPk, Widya Swara Madya.