

## PROSES AKOMODASI MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH KALKULUS BERDASARKAN KARAKTER PROSES BERPIKIR REFLEKTIF

Hery Suharna, In Abdullah, dan Nurma Angkotasan

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Khairun, Ternate, Maluku Utara

Email: hsuharna@yahoo.co.id.

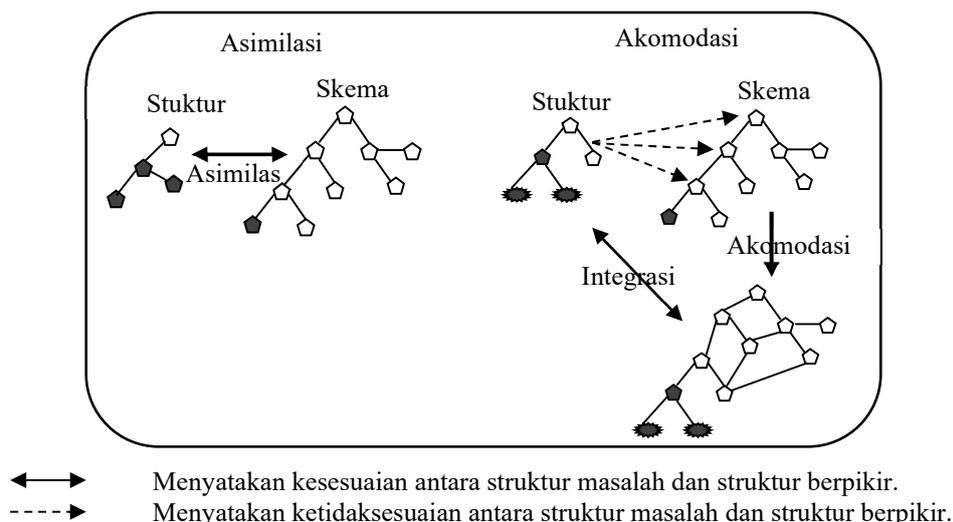
### ABSTRAK

Terjadinya akomodasi dalam menyelesaikan masalah matematika diawali dengan terjadi *disekuilibrasi/perplexity* ketika menyelesaikan masalah matematika. Tujuan dari artikel ini adalah mengungkap bagaimana proses akomodasi mahasiswa dalam menyelesaikan masalah kalkulus berdasarkan pada refleksi klarifikasi, refleksi koneksi dan refleksi produktif. Jenis penelitian adalah eksploratif kualitatif. Subjek penelitian terdiri dari 1 mahasiswa yang dengan cara berpikir refleksi klarifikasi, 1 mahasiswa refleksi konektif dan 1 mahasiswa dengan cara berpikir reflektif produktif. Instrumen dalam penelitian ini terdiri dari peneliti sebagai instrumen utama dan hasil eksplorasi dengan *think out aloud* atau *think out aloud* sebagai instrumen bantu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses akomodasi dengan proses berpikir reflektif klarifikatif yaitu diawali dengan terjadi *disekuilibrasi/perplexity* selanjutnya melakukan refleksi dengan memproses informasi yang lama menjadi informasi yang baru untuk mengklarifikasi informasi yang sudah dimiliki. Proses akomodasi dengan proses berpikir reflektif konektif yaitu diawali dengan terjadi *disekuilibrasi/perplexity* selanjutnya melakukan refleksi dengan memproses menghubungkan suatu konsep yang dimiliki sehingga menjadi informasi yang baru. Proses akomodasi dengan proses berpikir reflektif produktif yaitu diawali dengan terjadi *disekuilibrasi/perplexity* selanjutnya melakukan refleksi dengan memproses memproduksi informasi dengan konsep sudah dimiliki sehingga menjadi informasi yang baru dilakukan dengan berulang.

**Kata Kunci:** Akomodasi, reflektif klarifikatif, reflektif konektif dan reflektif produktif.

### A. PENDAHULUAN

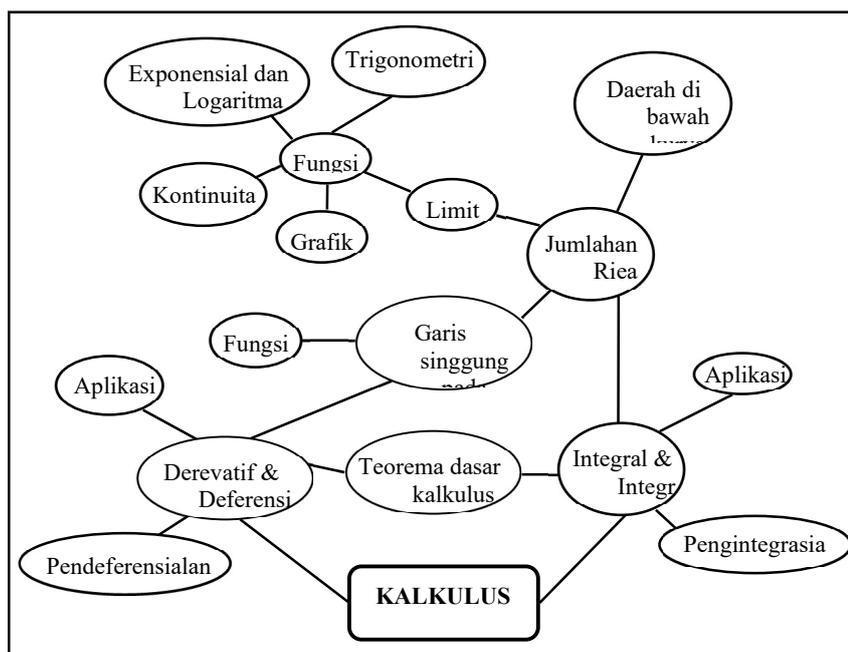
Piaget dalam (Subanji, 2011) menyampaikan bahwa dalam proses pemecahan masalah selalu terjadi suatu proses adaptasi. Proses adaptasi yang dimaksud yaitu terjadinya proses asimilasi dan akomodasi. Suatu proses asimilasi yaitu terjadi ketika struktur masalah sudah sesuai dengan struktur berpikir atau skema yang dimiliki. Sehingga dalam menyelesaikan masalah seseorang sudah langsung menginterpretasikan dengan benar masalah berdasarkan struktur berpikir atau skema yang sudah dimiliki. Proses akomodasi merupakan proses mengintegrasikan stimulus baru melalui perubahan struktur berpikir yang sudah dimiliki atau pembentukan struktur baru untuk menyesuaikan dengan stimulus yang dihadapi. Proses asimilasi dan akomodasi dalam menyelesaikan masalah diilustrasikan oleh Subanji (2011:13) dalam **Diagram 1.** berikut.



**Diagram 1. Proses asimilasi dan Akomodasi Diadopsi dari Subanji (2011:13)**

Selanjutnya proses akomodasi dalam ketika menyelesaikan masalah adalah berpikir reflektif terjadi ketika seseorang mengalami ketidaksesuaian struktur masalah dengan struktur berpikir yang disebabkan oleh *perplexity*. Proses refleksi terjadi penyesuaian struktur berpikir dengan struktur masalah. Proses yaitu mengintegrasikan stimulus baru melalui perubahan struktur berpikir atau skema lama sehingga terjadi pembentukan struktur berpikir yang baru/skema baru dari stimulus yang diterima. Dengan demikian ada kesesuaian dengan rangsangan yang baru, atau memodifikasi struktur berpikir/skema yang ada sehingga sesuai dengan rangsangan yang ada. Situasi dimana terjadi keseimbangan antara asimilasi dan akomodasi disebut situasi ekuilibrisasi. Sementara itu situasi disequilibrasi adalah keadaan dimana tidak seimbang antara proses asimilasi dan akomodasi. Oleh karena itu terjadi perkembangan pengetahuan seseorang sangat dipengaruhi oleh pengalaman seseorang dalam menyelesaikan masalah matematika.

Pembentukan struktur baru melalui berpikir reflektif dapat membantu mahasiswa mengintegrasikan kemampuan berpikirnya dengan melakukan penilaian, melakukan koneksi antar konsep, dan menggeneralisasi dalam konteks belajar kalkulus. Mahasiswa dituntut memiliki pengetahuan tentang konsep-konsep matematika yang berkaitan antara satu konsep dengan konsep yang lain. Kalkulus merupakan matakuliah yang disajikan pada semester awal yang terdiri dari materi-materi dasar dan merupakan materi prasyarat untuk matakuliah matematika selanjutnya. Cheng (2006) menggambarkan keterkaitan konsep-konsep dalam kalkulus, seperti tampak pada Diagram 2. berikut.



**Diagram 2. Keterkaitan Konsep-konsep Kalkulus Menurut Cheng (2006).**

Berdasarkan Diagram 2. terlihat bahwa materi kalkulus merupakan suatu konsep yang membahas tentang bagaimana menghitung luas daerah dengan pendekatan konsep grafik, limit, jumlahan Rieman, luas daerah dan lain-lain. Paschos dan Farmaki (2006) menyatakan bahwa.

*The graphical representation of the motion in a system of velocity-time axes leads her to the algebraic context aiming to description of a calculation method of the distance covered as an area of the region formed in the graph.*

Representasi grafik dari gerakan dalam sistem kecepatan-waktu mengarah ke konteks aljabar yang bertujuan untuk mendeskripsikan perhitungan jarak yang ditempuh sebagai luas daerah yang terbentuk dari grafik.

Berdasarkan kajian secara empiris proses akomodasi melalui berpikir reflektif diatas sangat penting untuk diungkap proses akomodasi dalam menyelesaikan masalah matematika. Teori Piaget yang digunakan adalah proses asimilasi dan akomodasi. Proses pembentukan informasi baru yang berdasarkan pada informasi yang lama sangat penting ketika seseorang menyelesaikan suatu masalah. Berpikir reflektif terjadi ketika seseorang mengalami *perplexity* dan melakukan penyelidikan berulang-sampai menemukan penyelesaian masalah. Proses penyelidikan tersebut dapat digunakan untuk mengklarifikasi, menghubungkan antar informasi yang dimiliki, dan digunakan untuk menemukan ide-ide baru ketika menghadapi masalah. Oleh karena itu dalam artikel ini mengangkat masalah “bagaimana proses akomodasi mahasiswa dalam menyelesaikan masalah kalkulus berdasarkan karakter proses berpikir reflektif”.

## B. METODE PENELITIAN

### 1. Subjek, Instrumen dan Teknik Pengambilan data

Jenis penelitian adalah eksploratif kualitatif. Subjek penelitian terdiri dari 1 mahasiswa yang dengan cara berpikir refleksi klarifikasi, 1 mahasiswa refleksi konektif dan 1 mahasiswa dengan cara berpikir reflektif. Instrumen dalam penelitian ini terdiri dari peneliti sebagai instrumen utama dan hasil eksplorasi dengan *think out aloud* atau *think out aloud* sebagai instrumen bantu. Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa matematika program studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Khairun Ternate, dengan teknik pengambilan subjek penelitian berdasarkan ciri-ciri berpikir reflektif yaitu reflektif klarifikatif, reflektif konektif dan reflektif produktif. Pemilihan subjek secara berulang atau terus menerus sampai memperoleh kejenuhan data. Kejenuhan data yang dimaksud adalah subjek untuk setiap kategori memiliki pola yang sama atau tetap dari beberapa subjek penelitian. Berdasarkan kejenuhan data tersebut maka selanjutnya dipaparkan 2 subjek perempuan dan 2 subjek untuk laki-laki untuk di analisis berdasarkan perbandingan tetap Suharna 2015.

Teknik pengumpulan data dalam koneksi matematis mahasiswa yaitu (1) *think aloud* atau *think out aloud*, (2) melakukan wawancara, (3) perolehan data yang maksud adalah hasil wawancara, hasil data dengan *think aloud* dan hasil pengamatan, (4) peneliti sebagai instrumen utama melakukan pengamatan, menganalisis data penelitian, menafsirkan data penelitian dan membuat kesimpulan berdasarkan pada ciri-ciri peningkatan kemampuan berpikir koneksi matematis mahasiswa, (5) terakhir untuk mengumpulkan data melalui diskusi terpusat, bertujuan untuk menemukan makna yang berkaitan dengan rumusan masalah yang diangkat.

### 2. Analisis data Penelitian

Diagram alir dalam penelitian ini di tunjukkan pada Gambar 1. Hasil dari pengumpulan data yaitu hasil kerja mahasiswa melalui tes TPM dengan *think aloud*, hasil pengamatan peneliti sebagai instrumen utama dan wawancara selanjutnya dianalisis. Langkah-langkah analisis data penelitian menurut Creswell (2010:276) yaitu (1) mengolah dan mempersiapkan; (2) membaca keseluruhan data; (3) menganalisis lebih detail dengan *coding data*, (4) terapan proses *coding*, mendeskripsikan dan tema-tema ini akan disajikan kembali dalam narasi/laporan kualitatif; dan (5) menginterpretasikan atau memaknai data. Berikut diagram alir Penelitian:

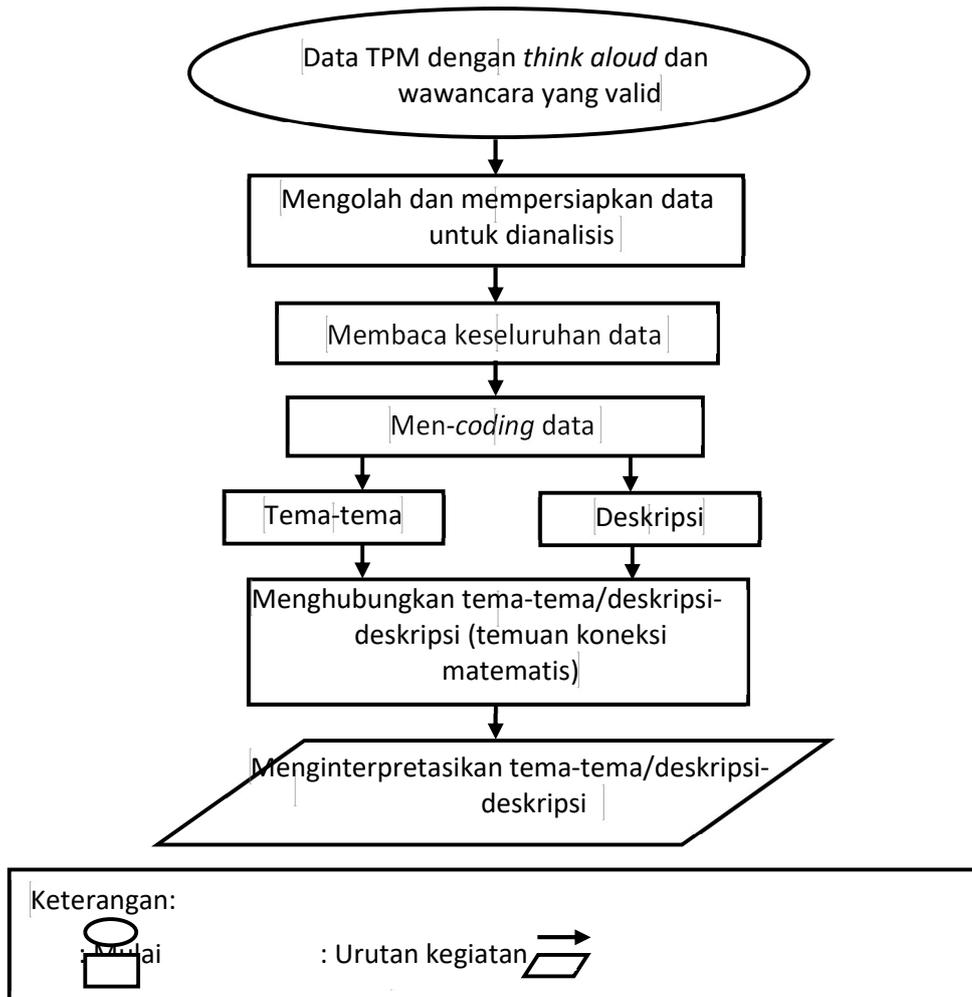


Diagram 3. Analisis data penelitian

### C. HASIL PENELITIAN

#### 1. Proses akomodasi dengan proses berpikir reflektif klarifikatif.

Dari hasil eksplorasi terlihat mengatasi *perplexity* dengan cara memodifikasi rumus kecepatan terhadap waktu. Hasil eksplorasi S1 ketika menjawab pertanyaan (a) disajikan pada Gambar 1. berikut.

Handwritten work showing calculations for distance ( $s$ ) based on velocity ( $v$ ) and time ( $t$ ).

Left side (Long Division):

$$\begin{array}{r} 3663 \\ 21 \overline{) 777} \\ \underline{42} \phantom{00} \\ 357 \\ \underline{21} \phantom{00} \\ 147 \\ \underline{147} \\ 0 \end{array}$$

Right side (Equations):

a) Jarak saat  $t = 6$  (6 jam).

ditagat rumus:  $v = \frac{s}{t}$ ,  $V = \text{kecepatan} \cdot (\text{km/jam})$ ,  
 $s = \text{jarak} \cdot (\text{km})$ ,  
 $t = \text{waktu} \cdot (\text{jam})$

$\Downarrow$

$$s = v \cdot t$$

no.  $s_A = v_A(t) \cdot t_A$       no.  $s_B = v_B(t_B) \cdot t_B$   
 $= 10(t_A)^2 \cdot t_A$        $= 10(6) \cdot 6$   
 $= 10(6)^2 \cdot 6$        $= 360 \text{ km}$   
 $= 2160 \text{ km}$

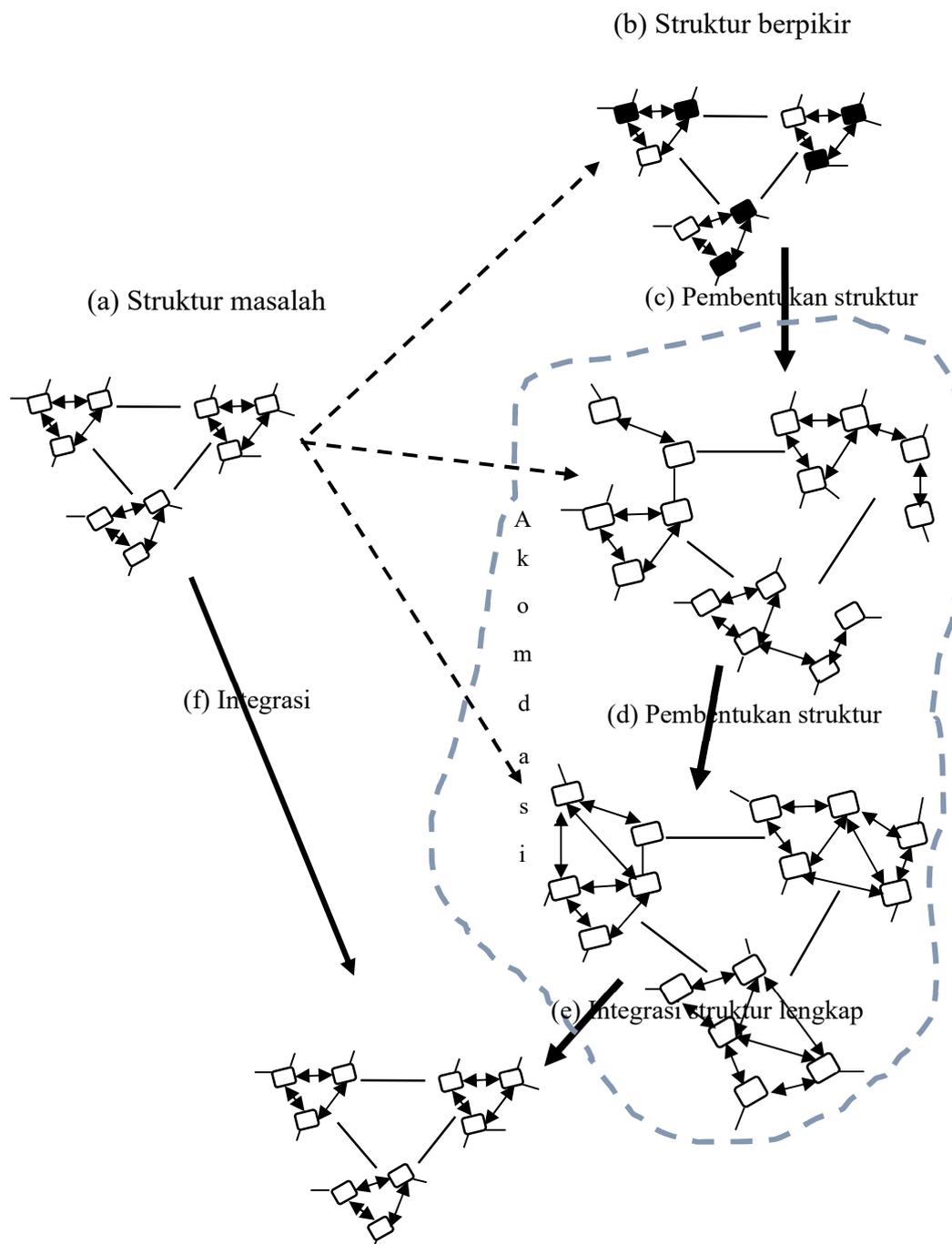
no.  $s_C = v_C(t) \cdot t$   
 $= 60 \cdot 6$   
 $= 360 \text{ km}$

**Gambar 4.5. Hasil Eksplorasi S1 Ketika Menjawab Pertanyaan (a)**

Proses berpikir S1 dalam mengatasi *perplexity* merupakan berpikir reflektif klarifikatif. S1 memodifikasi rumus kecepatan  $v = \frac{s}{t}$  sehingga diperoleh  $s_A = v_A(t) \cdot t_A$ ,  $s_B = v_B(t) \cdot t_B$ , dan  $s_C = v_C(t) \cdot t_C$  yang dilakukan S1 sebagai upaya dalam mengklarifikasi masalah.

Struktur berpikir S1 belum sesuai dengan struktur masalah, hal ini dapat dilihat ketika S1 belum yakin dengan rumus yang akan digunakan. Setelah mencoba-coba dengan memodifikasi rumus kecepatan, maka terjadi kesesuaian struktur berpikir S1 dengan struktur masalah, sehingga terjadi proses akomodasi yaitu merupakan proses pengintegrasian stimulus baru melalui perubahan struktur lama atau pembentukan struktur baru dengan stimulus yang diterima.

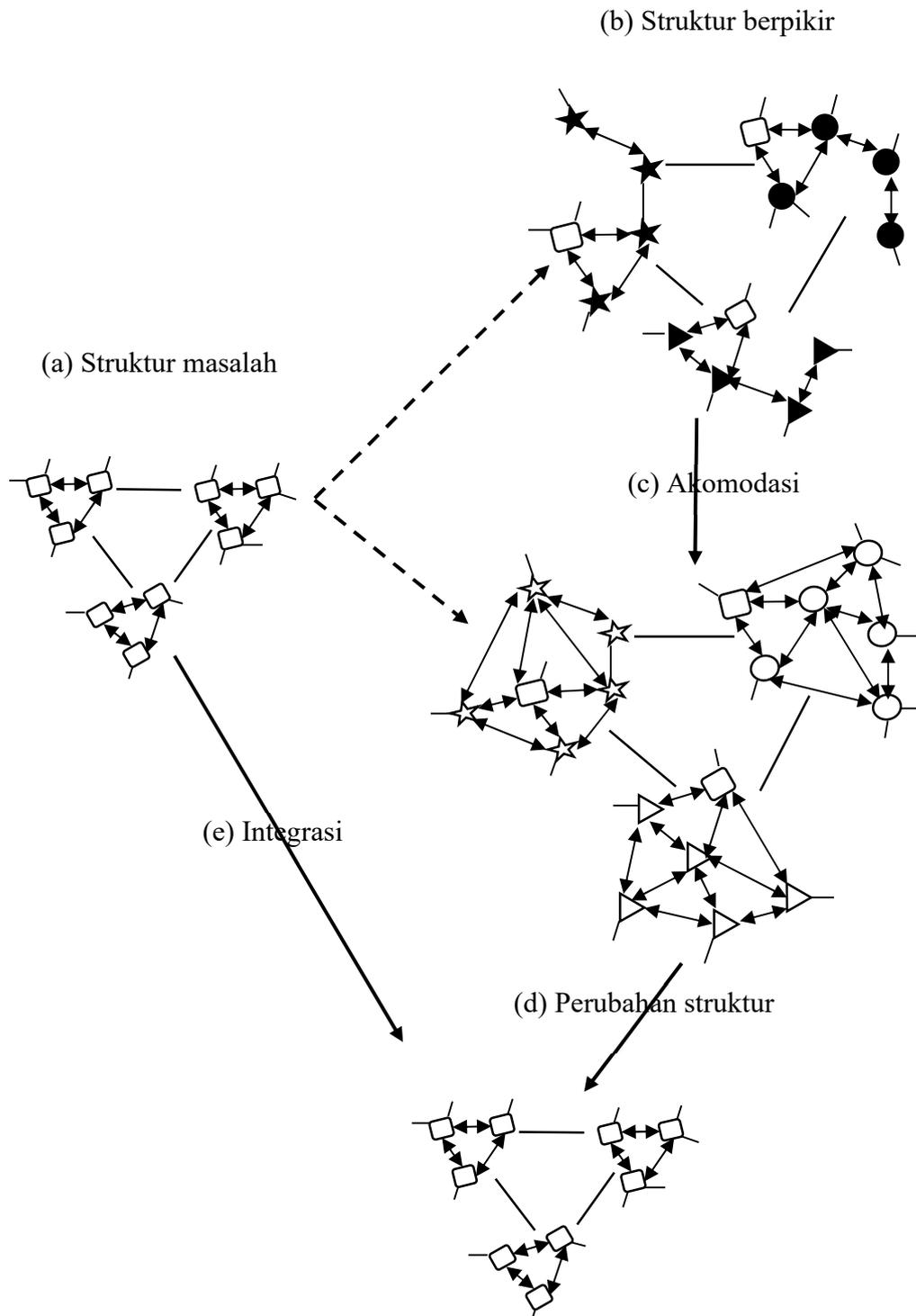
Terjadinya proses akomodasi dengan proses klarifikatif dalam menyelesaikan masalah kalkulus dapat dilihat pada Diagram 4. berikut.



**Diagram 4.** Terjadinya Akomodasi dengan proses berpikir reflektif klarifikatif.

## 2. Proses akomodasi dengan proses berpikir reflektif konektif

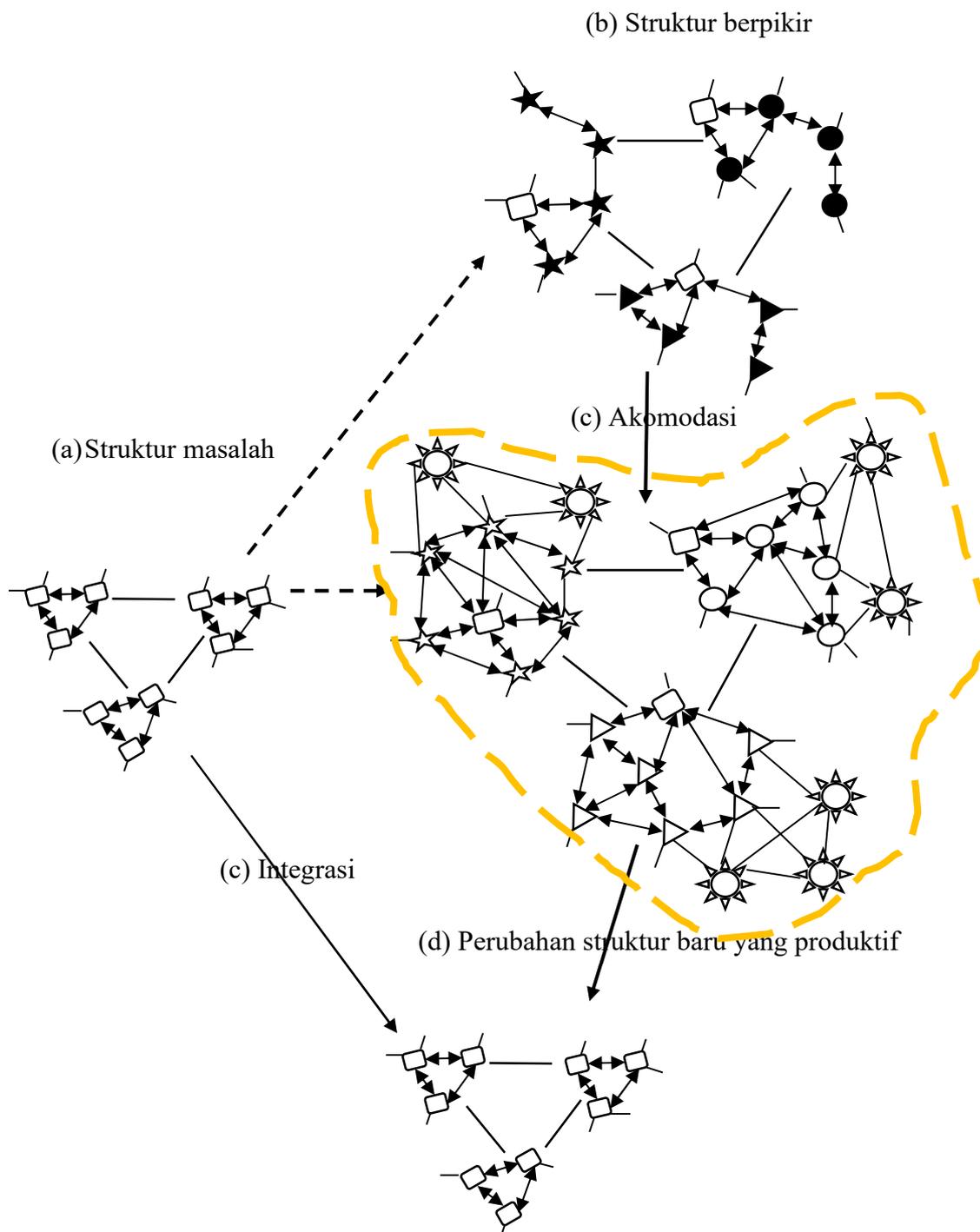
Proses terjadinya akomodasi dengan proses berpikir reflektif konektif dalam menyelesaikan masalah kalkulus disajikan pada Diagram 5. berikut.



**Diagram 5.** Terjadinya Akomodasi dengan proses berpikir reflektif konektif

### 3. Proses akomodasi dengan proses berpikir reflektif produktif.

Terjadinya akomodasi dengan proses berpikir reflektif produktif dalam menyelesaikan masalah matematika dapat dilihat pada Diagram 6. berikut.



**Diagram 6.** Terjadinya Akomodasi dengan proses berpikir reflektif produktif.

#### D. PEMBAHASAN

##### 1. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Setelah Diterapkannya Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI

Berdasarkan analisis hasil penelitian di atas, diperoleh kualifikasi data *posttest* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe TAI secara keseluruhan dengan kategori baik sekali sebanyak 6 orang, kategori

baik sebanyak 15 orang, kategori cukup sebanyak 5 orang dan kurang sekali sebanyak 1 orang. Hal ini diakibatkan karena model pembelajaran kooperatif tipe TAI merupakan salah satu tipe pembelajaran kooperatif dengan pemberian bantuan secara individual, dimana pada model pembelajaran TAI siswa ditempatkan dalam kelompok-kelompok kecil (4-5 siswa) dengan tingkatan kemampuan akademik yang beragam. Dengan membuat para siswa bekerja dalam tim-tim dalam pembelajaran kooperatif dan mengembang tanggung jawab mengelola dan memeriksa secara rutin, saling membantu satu sama lain dalam menghadapi masalah, dan saling memberi dorongan untuk maju, maka dapat membebaskan diri mereka dari memberikan pengajaran langsung kepada sekelompok kecil tersebut. Sementara ada satu siswa yang masuk pada kategori kurang sekali karena kemampuannya dalam membuat model matematika dan menyelesaikan model matematika masih kurang. Kurangnya strategi yang bervariasi untuk mendapatkan kebenaran jawaban yang menyebabkan rendahnya kemampuan siswa dalam memecahkan suatu masalah yang telah diberikan. Hal ini relevan dengan pendapat Siswono (Usman, 2014: 21), menyatakan bahwa salah satu masalah dalam pembelajaran matematika adalah rendahnya kemampuan siswa dalam memecahkan masalah tidak rutin atau masalah terbuka. Salah satu faktor penyebabnya kemampuan siswa dalam pemecahan masalah adalah dalam merencanakan pemecahan masalah tidak dibahas strategi-strategi yang bervariasi untuk mendapatkan jawaban masalah.

## 2. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Setelah diterapkannya Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI)

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa nilai *pretest-posttest* secara individual yakni 19 siswa yang termasuk interpretasi tinggi, 9 siswa yang termasuk pada interpretasi sedang, dan 2 siswa yang termasuk interpretasi rendah. Dikarenakan pada model TAI siswa dapat belajar secara individu tentang materi yang sudah disiapkan dan hasil diskusi dapat dipresentasikan oleh perwakilan kelompok. Dalam hal ini dapat membuat siswa saling membantu satu sama lain dalam menghadapi masalah, dan saling memberikan dorongan untuk maju (Robert E. Slavin). Sementara ada dua siswa yang termasuk pada interpretasi rendah dikarenakan kemampuan siswa dalam membuat model matematika serta menyelesaikan model matematika masih kurang. Sedangkan diperoleh nilai rata-rata *pretest* 46,8 dan *posttest* 84,4 diperoleh nilai *N-Gain* adalah 0,70 yakni tergolong interpretasi tinggi, sehingga dapat dikatakan bahwa adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe TAI (*Team Assisted Individualization*).

## E. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan di atas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VII SMP Negeri 12 Kota Ternate Kecamatan Moti Kota setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted individualization* (TAI) kualifikasi baik sekali sebanyak 6 siswa dengan presentasi 22%, kualifikasi baik sebanyak 15 siswa dengan presentasi 55%, kualifikasi cukup sebanyak 5 siswa dengan presentasi 19%, sedangkan kualifikasi kurang sebanyak 1 orang dengan presentasi 4%. Sedangkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VII SMP Negeri 12 Kota Ternate Kecamatan Moti Kota setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted individualization* (TAI) secara individu diperoleh 16 siswa dengan besar presentasi 59% yang termasuk pada interpretasi tinggi, 9 siswa dengan besar presentasi 34% yang termasuk pada interpretasi sedang, dan 2 siswa dengan besar presentasi 7% yang termasuk pada interpretasi rendah. Sedangkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted individualization* (TAI) secara keseluruhan diperoleh nilai N-gain 0,70 diinterpretasikan tinggi.

Berdasarkan kesimpulan dan dengan memperhatikan manfaat penelitian ini, maka saran yang dapat diberikan: 1) Penambahan wawasan guru dalam penggunaan model pembelajaran yang nantinya dapat membuat pembelajaran menarik bagi siswa, 2) Memotivasi siswa untuk berpikir sendiri, dan dengan menggunakan model pembelajaran yang melibatkan siswa ini dapat pula menarik minat belajar, keberanian, percaya diri, dan konsentrasi siswa terhadap pembelajaran matematika, 3) Mengembangkan wawasan dan menjadi satu pengalaman peneliti yang ke depannya, 4) Dimanfaatkan sebagai bahan referensi bagi penelitian yang relevan, dan 5) Memberikan sumbangan pemikiran tentang pembelajaran yang dapat meningkatkan kualitas pendidikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Husna. dkk. 2013. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think-Pair-Share* (TPS). *Jurnal Peluang*, vol (2), 2302-5158.
- Simanungkalit, H. R. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dan *Self Efficacy* Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Terapan*. Volume 1, Nomor 2.
- Slavin R.E. 2005. *Cooperatif Learning*. Bandung. Nusa media.
- Suyanto & Jihad, A. 2013. *Menjadi Guru Profesional*. Jakarta: Erlangga.

- Usman. 2014. Aktivitas metakognisi mahasiswa calon guru matematika dalam Pemecahan masalah terbuka. *Jurnal Didaktik Matematika, Vol. 1, No. 2, September 2014, 21*.
- Suharna, Hery. and Alhaddad, I. "The Structure of Mathematical Reasoning in Mathematical Problems", *International Journal of Scientific & Technology Research*, 7(8), 252-260, (2018).
- Suharna, Hery. "Berpikir Reflektif Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika." Disertasi dan Tesis Program Pascasarjana UM (2015).
- Suharna, Hery. "Berpikir reflektif (reflective thinking) siswa SD berkemampuan matematika tinggi dalam pemahaman masalah pecahan." *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY*, P (41). (2012).
- Suharna, Hery., Kadir, A. and Abdullah, N. "The Results of Prototype Test Media of Mathematical Electronic Reflective Book in Mathematics Learning", *International Journal of Scientific & Technology Research.*, 7(10), 81-86, (2018).
- Suharna, Hery., dkk. The Reflective Thinking Elementary Student in Solving Problems Based on Mathematic Ability, *International Journal of Advanced Science and Technology.*, Vol. 29, No. 6, pp. 3880 – 3891, (2020).
- Suharna, Hery., dkk. "Design of realistic mathematics education approach to improve critical thinking skills"., *Universal Journal of Educational Research.*, vol. 8, (2020).
- Solso, Robert, L. Maclin., Otto. H. & Maclin. M. Kimbery. 2011. *Cognitive Phsicology*. 8-th Edition. Allyn and Bacon. Boston., (2011).
- Rodgers, C., Definiting reflection : Another Look At John Dewey and Reflective Thinking. *Teachers College Record* Volume 104, Number 4, June 2002, Pp. 842–866. Columbia University 0161-4681., (2002).