BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Pemilihan Subjek Penelitian

Pemilihan subjek penelitian diawali dengan penentuan kelas calon subjek yaitu kelas XII IPA.1 SMA Negeri 2 Bengkulu Selatan Tahun Pelajaran 2012/2013 yang terdiri dari 32 siswa. Penentuan kelas ini karena berdasarkan hasil rata-rata nilai ulangan harian mata pelajaran matematika yang memiliki kemampuan bervariasi, dengan nilai terendah 25 dan tertinggi 96. Dengan mengambil kelas ini diharapkan dapat mengisi semua level dari Extended Level Triad++ dan Taksonomi SOLO, yang masing-masing terdiri dari 7 (tujuh) level.

Dari 32 siswa diberikan soal tes untuk pengelompokkan siswa menjadi 7 (tujuh) kelompok. Setelah siswa mengerjakan soal tes, hasilnya dikoreksi dan dikelompokkan atau dilevel berdasarkan Extended Level Triad++ dan Taksonomi SOLO

Setelah dikelompokkan, dengan pengelompokkan menjadi 7 (tujuh) kelompok didapat: 3 (tiga) orang siswa atau 9,375% masuk kelompok I, 11 (sebelas) orang siswa atau 34,375% masuk kelompok II, 4 (empat) orang siswa atau 12,500% masuk kelompok III, 9 (Sembilan) orang siswa atau 28,125% masuk kelompok IV, 2 (dua) orang siswa atau 6,250% masuk

kelompok V, 3 (tiga) orang siswa atau 9,375% masuk kelompok VI, dan tidak ada siswa atau 0.000% masuk kelompok VII.

Dari 7 (tujuh) kelompok yang ditantukan, ternyata hanya ada 6 (enam) kelompok yang terisi. Dari 6 (enam) kelompok yang terisi diambil masing-masing 2 (dua) subjek, jadi keseluruhan subjek yang terpilih ada sebanyak 12 (dua belas) subjek. Untuk kelompok VII tidak dapat diambil subjek penelitian karena kelompok ini tidak terisi.

Pengambilan subjek penelitian sebanyak 12 (dua belas), yang masing-masing setiap level yang terisi diambil 2 (dua) subjek sesuai dengan pertimbangan peneliti. Pengambilan 2 (dua) subjek setiap level yang terisi dimaksudkan jika diambil hanya 1(satu) subjek tiap level yang terisi, maka data yang didapat tidak bias ditriangulasi pada subjek lain. Tetapi jika lebih dari 2(dua) subjek untuk tiap level yang terisi, maka membutuhkan waktu yang lebih lama. Dan pemilihan subjek ini sesuai dengan teknik pemilihan subjek yang dipakai yaitu secara *purposive.*

Subjek yang terpilih yaitu:

1. Kelompok I: Debi Saputra (S) dan Putu Verawati (V)
2. Kelompok II: Kurnia Wahyuni (K) dan Intan Purnama
3. Kelompok III: Diah Astri (D) dan Elvyza Agustina

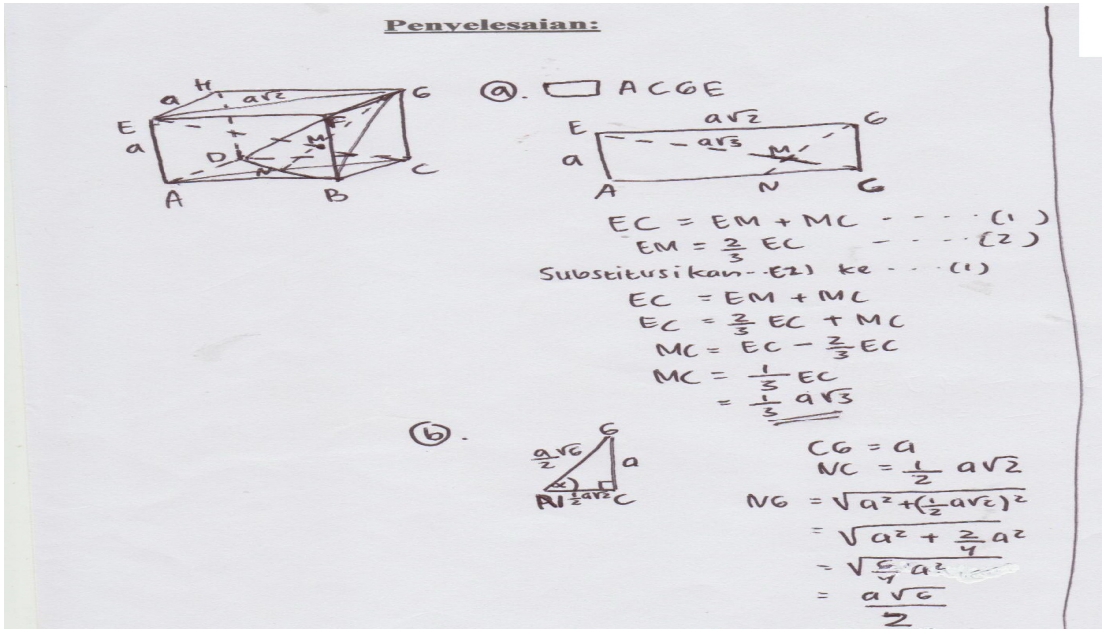
4. Kelompok IV: Amrullah (M) dan Desi Rahayu (R)
5. Kelompok V: Wenny Widesti (W) dan Muhammad Hidayat (H)
6. Kelompok VI: Fenrizal (F) dan Ade Chandra (A)

Secara lengkap lihat Lampiran 2.

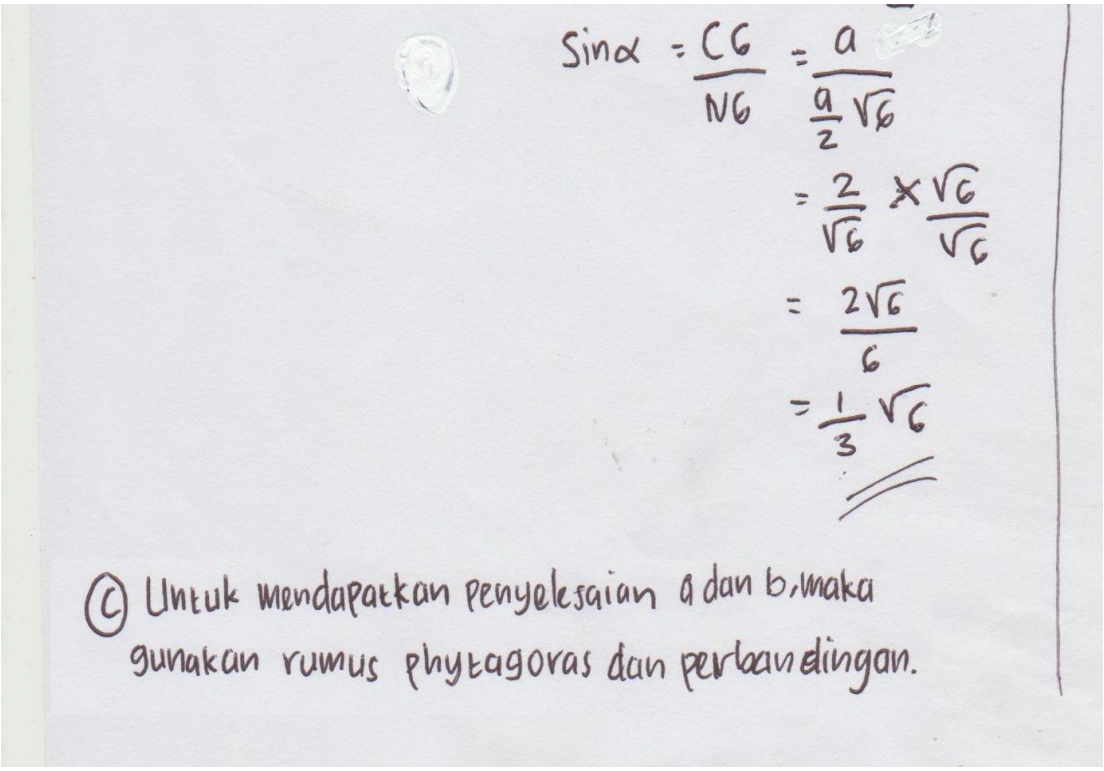
B. Deskripsi Level Berpikir Matematis Siswa SMA tentang Jarak dan Sudut pada Kubus ditinjau dari Extended Level Triad++

1. Subjek F

Dari transkrip hasil wawancara terhadap subjek F dan gambar penyelesaian yang dibuat F berikut:



Gambar 12 Penyelesaian yang dibuat F (berlanjut)



Gambar 12 Penyelesaian yang dibuat F (lanjutan)

Berdasarkan hasil wawancara berbasis tugas terhadap F yang telah dituangkan dalam transkrip dan penyelesaian yang dibuat F, dapat dideskripsikan sebagai berikut.

a. Deskripsi Hasil Wawancara Berbasis Tugas

Deskripsi hasil wawancara berbasis tugas terhadap F adalah: F dapat menentukan yang diketahui pada soal, lihat F.02 dan juga dapat menggunakan yang diketahui lalu diimplementasikan dalam bentuk gambar, lihat F.03 dan argumennya pada Gambar 12. F juga dapat menentukan

skema awal atau konsep pendukung untuk menyelesaikan soal, seperti terlihat pada F.05-F.10 dan argumennya pada Gambar 12. Kemudian F dapat menghitung jarak titik C ke bidang BDG, seperti terlihat pada F.11 dan argumennya pada Gambar 12. Selanjutnya dengan menggunakan jarak C ke bidang BDG, F dapat menentukan sinus sudut antara bidang BDG dengan bidang alas kubus ABCD.EFGH, seperti terlihat pada F.12-F13. Dalam pertanyaan terakhir F menyimpulkan dengan mengatakan konsep awal yang digunakan, lihat F.14 dan argumennya pada Gambar 12, setelah ditanyaakan kembali skema/konsep baru yang berupa simpulan, F menjawab “Bingung”, lihat F.15-F16, argumennya pada Gambar 12. Ini menunjukkan bahwa F belum dapat menyimpulkan secara umum dari hasil penyelesaiannya.

Dari deskripsi hasil wawancara berbasis tugas di atas, maka dapat dibuat simpulan sebagai berikut: F dapat menentukan yang diketahui pada soal, dapat menggunakan yang diketahui, serta dapat menggunakan skema awal sesuai dengan apa yang dipikirkannya sehingga dapat menentukan jarak titik C ke bidang BDG dan dapat menentukan sinus sudut antara bidang BDG dengan bidang alas kubus ABCD.EFGH. Serta F sudah mencoba membuat simpulan secara umum, walaupun simpulan itu merupakan skema awal yang digunakan lihat F.14. Tetapi F belum dapat menentukan simpulan umum yang berlaku.

b. Analisis Dekomposisi Genetik Level Berpikir Matematis tentang Jarak dan Sudut pada Kubus ditinjau dari Extended Level Triad++

Analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis dari F tentang jarak dan sudut pada kubus dilakukan secara terpisah yaitu level berpikir matematis tentang jarak dan sudut pada kubus ditinjau dari Extended Level Triad++ dan level berpikir matematis tentang jarak dan sudut pada kubus ditinjau dari Taksonomi SOLO.

Berikut ini akan disajikan cuplikan wawancara dan analisisnya ditinjau dari Extended Level Triad++.

1) Cuplikan 1.1

P: Coba Anda baca kembali soal yang saya berikan!

F.01: Ya…….(diam)

P: Anda sudah menyelesaikan perrmasalahan soal. Apa saja informasi yang Anda ketahui dari soal?

F.02: Dari soal diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk a satuan, dan BDG adalah segitiga sam sisi dari diagonal bidang kubus ABCD.EFGH.

P: Dari informasi itu, bagaimana Anda menggunakannya untuk menyelesaikan soal?

F.03: Dari informasi tersebut digambar kubus ABCD.EFGH dan panjang rusuknya a satuan, serta dibuat diagonal sisi BD, BG dan DG.

P: Kalau kubus itu sudah digambar, apakah sudah bias untuk menyelesaikan soal?

F.04: Bisa.

P: Masih adakah informasi lain yang diperlukan untuk menyelesaikan soal?

F.05: Masih, yaitu membuat diagonal AC dan persegi panjang ACGE.

P: Jelaskan penyelesaian Anda dengan kata-kata!

F.06: Dari segitiga ABC, kita tentukan panjang AC menggunakan teorema Pythagoras, dengan AB = BC = a, maka didapat $AC = a\sqrt{2}$

P: Terus dari gambar persegi panjang ACGE itu bagaimana?

F.07: Dengan menggunakan segitiga ACE dapat dicari panjang diagonal ruang CE, menggunakan AE = a dan $AC = a\sqrt{2}$, pakai teorema Pythagoras didapat $CE = a\sqrt{3}$.

P: Dari itu bagaimana Anda menjawab pertanyaan a?

F.08: Ya… Pak. Jarak yang dicari CM.

P: Terus bagaimana?

F.09: Dari gambar ini, EC = EM + MC dengan $EC = \frac{2}{3}EC + MC$

P: Dari mana Anda mendapat $EM = \frac{2}{3}EC$?

F.10: Dengan menggunakan perbandingan: $EM : MC = 2 : 1$

P: Berapa jarak yang ditanyakan pertanyaan a ?

F.11: Dengan mensubstitusikan $MC = \frac{1}{3}EC$ maka didapat $MC = \frac{1}{3}a\sqrt{3}$. Jadi jaraknya adalah $\frac{1}{3}a\sqrt{3}$ satuan.

P: Pertanyaan b, bagaimana?

F.12: Dengan melihat segitiga CNG, dengan $CG = a$, $CN = \frac{1}{2}a\sqrt{2}$, menggunakan teorema Pythagoras, maka $NG = \frac{a}{2}\sqrt{6}$.

P: Terus, bagaimana sinus sudut yang ditanyakan?

F.13: Sin sudut yang dicari namakan sudut α, maka:

$$\begin{aligned} Sin\,\alpha &= \frac{CG}{NG} \\ &= \frac{a}{\frac{a}{2}\sqrt{6}} \\ &= \frac{1}{3}\sqrt{6} \end{aligned}$$

Analisis Cuplikan 1.1 ditinjau dari Extended Level Triad++ sebagai berikut:

F dapat mengetahui informasi atau yang diketahui dari soal dan dapat menggunakan informasi (berupa aksi, proses, dan objek) secara terpisah, dan F dapat mengorganisasikan yang bersifat sama (yang diketahui) seperti diuraikan pada F.02 – F.03. Kemudian F dapat juga mengorganisasikan yang tidak diketahui dan menggunakan skema awal serta sudah mulai terbentuk

skema, diuraikan pada F.05 – F.07 dan argumennya pada Gambar 13. F telah dapat juga mengorganisasikan skema dari soal dan skema awal yang berarti F dapat membangun keterkaitan aksi-aksi, objek-objek, dan skema lain, sehingga ia dapat menentukan jarak dan sudut yang ditanyakan, tetapi belum menghasilkan skema baru, diuraikan pada F.08 – F.13 dan argumennya pada Gambar 12.

F dapat melakukan enkapsulasi tentang proses-proses dari yang diketahui dan skema awal sehingga terbentuk objek untuk menyelesaikan soal tetapi F belum dapat membentuk skema baru.

2) Cuplikan 1.2

P: Baik, dari penyelesaian a dan b simpulkan dalam bentuk umum!

F.14: Untuk mendapatkan penyelesaian a dan b digunakan teorema Pythagoras dan perbandingan.

P: Itu sudah Anda gunakan, sekarang adakah hal umum yang dapat Anda buat?

F.15: Bingung Pak!

P: Coba Anda pikirkan lagi! Bisakah Anda membuat suatu aturan atau simpulan yang berlaku umum dari penyelesaian tadi?

F.16: Tidak! Bingung Pak.

Analisis Cuplikan 1.2 ditinjau dari Extended Level Triad++ sebagai berikut:

Dari Cuplikan 1.2 F belum dapat membuat simpulan umum, atau belum terbentuk skema baru. Walaupun F telah mencoba menyimpulkan, namun bukan merupakan skema baru tetapi merupakan skema awal yang digunakan F untuk menyelesaikan soal, seperti terlihat pada F.14 – F.16 argumenya pada Gambar 12.

c. Simpulan

Berdasarkan analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis subjek F tentang jarak dan sudut pada kubus, dapat ditentukan F pada Extended Level Triad ++ dari Teori APOS sebagai berikut:

Dari analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis subjek F tentang jarak dan sudut pada kubus di atas, menunjukkan F dapat membangun keterkaitan antara aksi-aksi, objek-objek, dan skema lain (melakukan *retrieval of the previous schema*), sehingga terbentuk suatu skema yang matang dan skema tersebut dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan yang terkait dengan skema tersebut. Tetapi F belum mampu menemukan skema baru.

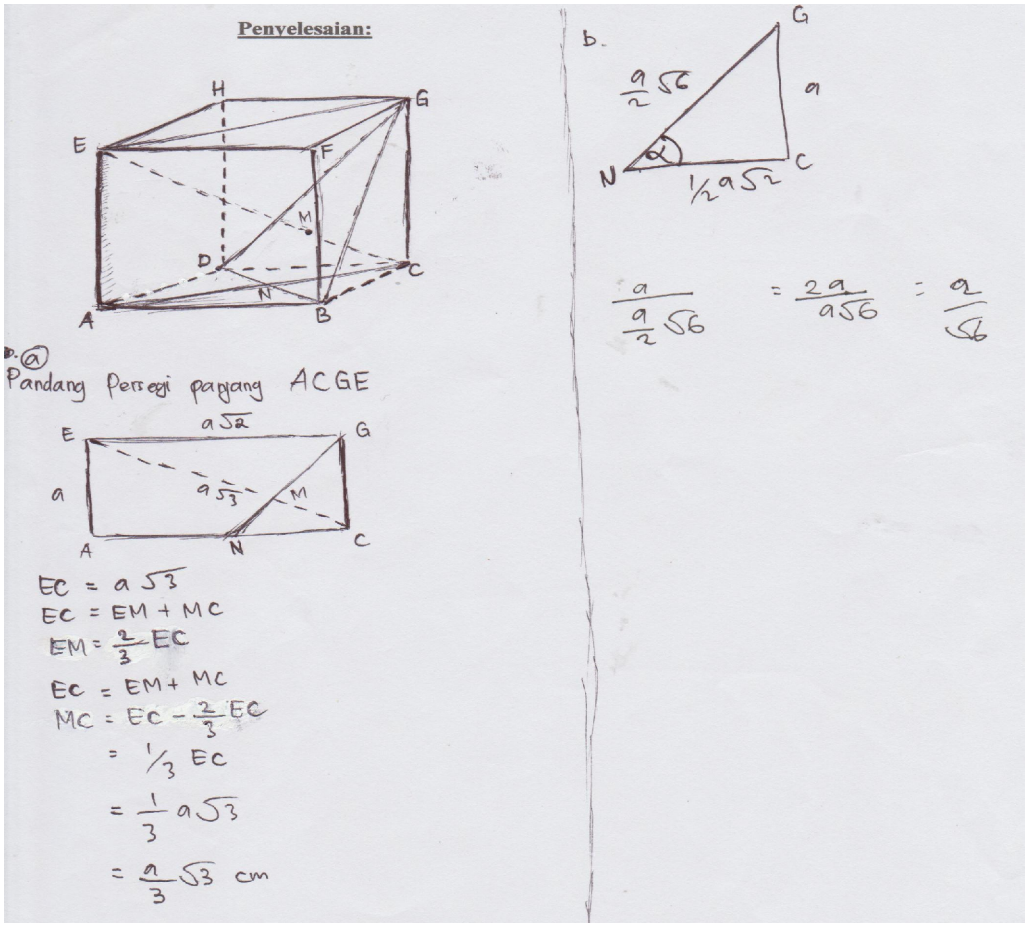
Temuan sampingan yang didapat berdasarkan deskripsi hasil wawancara dan tugas yang dibuat oleh F, bahwa F menyelesaikan tugas dengan tanpa menuliskan yang diketahui dan tidak menuliskan proses ia mendapatkan panjang diagonal bidang dan diagonal ruang. Tetapi setelah

ditanyakan pada saat wawancara berbasis tugas F dapat menjelaskannya, lihat F.07.

Dari deskripsi di atas, dan menurut karakteristik teoritik *Extended Level Triad* ++ dari Teori *APOS*, maka F masuk dalam *level Trans (level 4).*

2. Subjek A

Dari transkrip hasil wawancara terhadap subjek A dan gambar penyelesaian yang dibuat A berikut:



Gambar 13 Penyelesaian yang dibuat A

Berdasarkan hasil wawancara berbasis tugas terhadap A yang telah dituangkan dalam transkrip dan penyelesaian yang dibuat A, dapat dideskripsikan sebagai berikut.

a. Deskripsi Hasil Wawancara Berbasis Tugas

Deskripsi hasil wawancara berbasis tugas terhadap A adalah A dapat menetukan yang diketahui dari soal dan dapat menggunakan informasi yang diketahui untuk menyelesaikan soal, walaupun dari hasil kerja A tidak menyebutkan yang diketahui terlihat dari A.02 dan A.04 argumennya pada Gambar 13. Kemudian A dapat menghubungkan yang diketahui dan yang tidak diketahui pada soal, ini menunjukkan A telah menggunakan skema awal terlihat pada A.05 – A.08 yang argumennya pada Gambar 13. Selanjutnya A dapat menghitung jarak titik C ke bidang BDG dan sinus sudut antara bidang BDG dengan bidang alas kubus ABCD.EFGH, walaupun hasilnya tidak disederhanakan/dirasionalkan penyebutnya. Ini hanya ketelitian perhitungan saja, lihat A.09 – A.19 argumennya pada Gambar 13. Pada bagian berikutnya A mencoba membuat simpulan umum walaupun simpulan tersebut masih salah, lihat A.25.

Dari deskripsi hasil wawancara berbasis tugas di atas menunjukkan bahwa A dapat menentukan yang diketahui lalu menggunakan yang diketahui dan mengambil skema awal untuk menyelesaikan soal. Juga terlihat bahwa A

dapat menentukan jarak dan sudut yang ditanyakan pada soal. Tetapi belum dapat membuat simpulan secara umum dari hasil penyelesaianya, artinya belum terbentuk skema/struktur baru.

b. Analisis Dekomposisi Genetik Level Berpikir Matematis tentang Jarak dan Sudut pada Kubus ditinjau dari Teori APOS

Analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis dari A tentang jarak dan sudut pada kubus dilakukan secara terpisah yaitu level berpikir matematis tentang jarak dan sudut pada kubus ditinjau dari Extended Level Triad++ dan level berpikir matematis tentang jarak dan sudut pada kubus ditinjau dari Taksonomi SOLO.

Berikut ini akan disajikan cuplikan wawancara dan analisisnya ditinjau dari Extended Level Triad++.

1) Cuplikan 2.1

P: Apakah yang Anda tangkap/ diketahui untuk menyelesaikan soal?

A.01: Menggunakan teorema Pythagoras.

P: Dari soal ini apakah yang diketahui?

A.02: Kubus ABCD.EFGH rusuknya a satuan dan segitiga BDG sama sisi.

P: Apakah data ini sudah cukup untuk menyelesaikan soal yang ada? Apakah masih diperlukan data lain?

A.03: Bingung Pak.

P: Sekarang bagaimana Anda menggunakan data tadi untuk menyelesaikan soal? Jelaskan langkah-langkah penyelesaian Anda!

A.04: Pada kubus ABCD.EFGH dari gambar, ditarik garis EG dan AC sehingga terbentuk persegi panjang dan buat segitiga BDG. Dari sini dapat dilihat pada kubus ada segitiga dan ada persegi panjang.

P: Untuk pertanyaan a, setelah Anda menggambar. Coba jelaskan langkah-langkah penyelesaian!

A.05: Dengan panjang rusuk a satuan, ditentukan jarak C ke BDG yaitu CM.

P: Terus bagaimana?

A.06: $AC = a\sqrt{2}$

P: Dari mana mendapat $a\sqrt{2}$?

A.07: Dari teorema Pythagoras segitiga ABC. Dengan menggunakan segitiga ABC, diketaui AB = a dan BC = a.

P: Ia, terus bagaimana?

A.08: EC menggunakan segitiga ACE dengan AC = $a\sqrt{2}$ dan AE = a, maka EC = $a\sqrt{3}$.

P: Selanjutnya bagaimana?

A.09: Karena EC = $a\sqrt{3}$ dan jarak yang dihitung C ke BDG yaitu C ke M, sehingga EC = $a\sqrt{3}$. EC = EM + MC dengan EM = $\frac{2}{3}EC$.

P: Bagaimana dapat EM = $\frac{2}{3}EC$?

A.10: Bingung.

P: Ya, panjang EC berapa ?

A.11: $a\sqrt{3}$

P: Dari EM = $\frac{2}{3}EC$, berarti apa?

A.12: CM = $\frac{1}{3}EC$

P: Berapa hasilnya ?

A.13: CM = $\frac{a}{3}\sqrt{3}$

P: Dari penyelesaian tadi, rumus atau teorema apa yang Anda gunakan?

A.14: Rumus Pythagoras.

P: Apa lagi ?

A.15: Perbandingan Pak.

P: Ya, perbandingan untuk cari apa ?

A.16: Bingung Pak.

P: Jelaskan penyelesaian pertanyaan b !

A.17: Gambar segitiga NCG dengan CG = a dan AC tadi $a\sqrt{2}$, sehingga NC = $\frac{1}{2}a\sqrt{2}$.

P: Ya, teruskan !

A.18: NG pakai Pythagoras didapat $\frac{a}{2}\sqrt{6}$.

P: Sinus yang dicari yang mana ?

A.19: Bingung Pak.

P: segitiga siku-siku sudah anda buat, coba sudut yang mana yang dicari ?

A.20: Sudut CNG.

P: Cari sinusnya !

A.21: Bingung.

P: Berapa hasilnya ?

A.22: $\frac{2}{\sqrt{6}}$

Analisis Cuplikan 2.1 ditinjau dari Extended Level Triad++ sebagai berikut:

A dapat mengetahui informasi atau yang diketahui dari soal walaupun tidak dituliskan, ini terlihat dari A.02 argumennya pada Gambar 13 dan dapat menggunakan informasi (berupa aksi, proses, dan objek) secara terpisah, dan A dapat mengorganisasikan yang bersifat sama (yang diketahui) seperti diuraikan pada A.04. Kemudian A dapat juga mengorganisasikan yang tidak diketahui dan menggunakan skema awal serta sudah mulai terbentuk skema, diuraikan pada A.05 – A.08 dan argumennya pada Gambar 13. A telah dapat juga mengorganisasikan skema dari soal dan skema awal yang berarti A dapat membangun keterkaitan aksi-aksi, objek-objek, dan skema lain, sehingga ia dapat menentukan jarak ditanyakan, lihat A.11 argumennya pada Gambar 13. Berikutnya A menghitung sinus sudut yang ditanyakan soal menghasilkan $\frac{2}{\sqrt{6}}$ (hasilnya tidak dirasionalkan penyebutnya) lihat A.22 dan hasil tersebut benar.

A dapat melakukan enkapsulasi dari proses-proses menjadi objek dari hal-hal yang diketahui dan skema awal, tetapi belum menghasilkan skema baru.

2) Cuplikan 2.2

P: Anda sudah menyelesaikan pertanyaan a dan b. Teorema apa yang digunakan ?

A.23: Gambar dan Pythagoras

P: Apakah kesimpulan umum yang Anda dapatkan ?

A.24: Bingung

P: Bisakah Anda menyimpulkannya ?

A.25: Untuk menyelesaikannya pakai gambar.

P: Ada atau tidak yang dapat Anda simpulkan ?

A.26: Bingung Pak.

Analisis Cuplikan 2.2 ditinjau dari Extended Level Triad++ sebagai berikut:

Dari Cuplikan 2.2 A belum dapat membuat simpulan umum, atau belum terbentuk skema baru. Walaupun setelah ditanya melalui wawancara A menjawab “untuk menyelesaikannya pakai gambar”, lihat A.25 , ini menunjukkan bahwa pada pikiran A belum terbentuk skema baru.

c. Simpulan

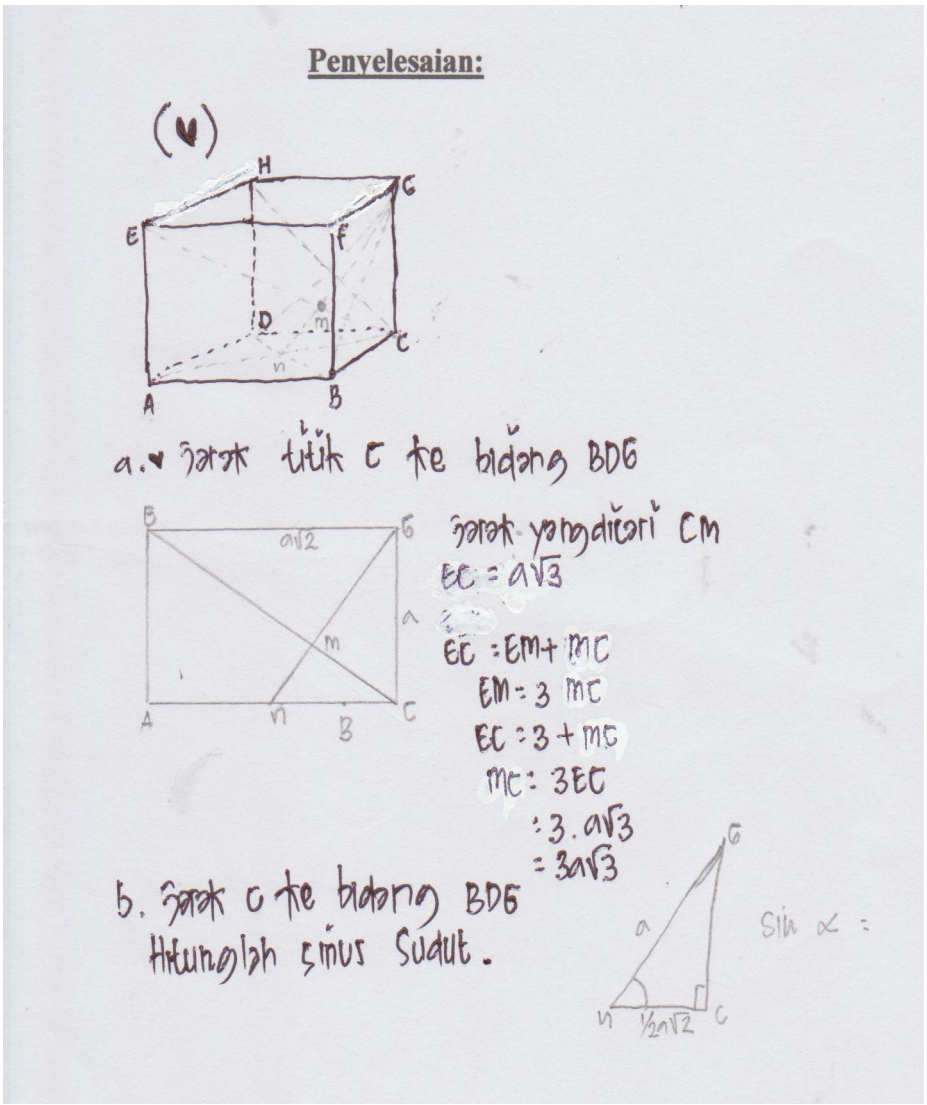
Dari analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis subjek A tentang jarak dan sudut pada kubus di atas, menunjukkan A dapat membangun keterkaitan antara aksi-aksi, objek-objek, dan skema lain (melakukan *retrieval of the previous schema*), sehingga terbentuk suatu skema yang matang dan skema tersebut dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan yang terkait dengan skema tersebut. Tetapi A belum mampu menemukan skema baru.

Temuan sampingan yang didapat berdasarkan deskripsi hasil wawancara dan tugas yang dibuat oleh A, bahwa A menyelesaikan tugas dengan tanpa menuliskan yang diketahui dan tidak menuliskan proses ia mendapatkan panjang diagonal bidang dan diagonal ruang. Tetapi setelah ditanyakan pada saat wawancara berbasis tugas A dapat menjelaskannya, lihat A.07. Dan A tidak membuat garis GN (garis dari titik G ke titik potong dua diagonal bidang alas), lihat Gambar 13.

Dari deskripsi ini, dan menurut karakteristik teoritik *Extended Level Triad* ++ dari Teori *APOS*, maka A masuk dalam *level Trans (level 4).*

3. Subjek W

Dari transkrip hasil wawancara terhadap subjek W dan gambar penyelesaian yang dibuat W berikut:



Gambar 14 Penyelesaian yang dibuat W

Berdasarkan hasil wawancara berbasis tugas terhadap W yang telah dituangkan dalam transkrip dan penyelesaian yang dibuat W, dapat dideskripsikan sebagai berikut.

a. Deskripsi Hasil Wawancara Berbasis Tugas

Deskripsi hasil wawancara berbasis tugas terhadap W adalah W dapat menetukan yang diketahui dari soal, dapat dilihat pada W.02 dan dapat menggunakan informasi yang diketahui untuk menggambar walaupun yang diketahui tidak dituliskan pada penyelesaian argumennya pada Gambar 14. Setelah ditanya pada wawancara ternyata W dapat menyebutkan yang diketahui. W juga menggunakan skema awal untuk menyelesaikan soal, ini telihat dari hasil wawancara W.03 –W.07 yang argumennya pada Gambar 14. Tetapi W tidak dapat menentukan jarak yang dicari dan sudut yang dicari walaupun dari hasil kerja dan wawancara W menemukan jarak C ke BDG yaitu $3a\sqrt{3}$, hasil ini salah, lihat W.09 argumennya pada Gambar 14. Setelah ditanya W tidak dapat menjelaskan hasil tersebut.

Dari deskripsi di atas terlihat bahwa W hanya dapat melakukan atau mengkonstruksi keterkaitan aksi-proses-objek. Tetapi belum terbentuk skema yang matang untuk menyelesaikan soal.

b. Analisis Dekomposisi Genetik Level Berpikir Matematis tentang Jarak dan Sudut pada Kubus ditinjau dari Extended Level Triad ++

Analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis dari A tentang jarak dan sudut pada kubus dilakukan secara terpisah yaitu level berpikir matematis tentang jarak dan sudut pada kubus ditinjau dari Extended Level Triad++ dan level berpikir matematis tentang jarak dan sudut pada kubus ditinjau dari Taksonomi SOLO.

Berikut ini akan disajikan cuplikan wawancara dan analisisnya ditinjau dari Extended Level Triad++.

1) Cuplikan 3.1

P: Coba Anda baca kembali soal ini !

W.01: Ya Pak.

P: Dari soal, informasi apa yang diketahui ?

W.02: Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah a satuan, BDG segitiga sama sisi dari diagonal bidang kubus dan yang ditanyakan jarak C ke bidang BDG.

P: Jelaskan penyelesaian Anda !

W.03: Pertama cari panjang diagonal BC, BD, dan DG yang panjangnya $a\sqrt{2}$.

P: Dari mana dapat BC = $a\sqrt{2}$?

W.04: Bingung Pak.

P: Teorema apa saja yang Anda gunakan dalam menyelesaikan soal ini ?

W.05: Dengan teorema Pythagoras Pak.

P: Jelaskan bagaimana dapatnya !

W.06: Bingung Pak.

P: Ya, bagaimana selanjutnya ?

W.07: Mencari panjang CE didapat $a\sqrt{3}$.

P: Bagaimana dapat CE = $a\sqrt{3}$?

W.08: Teorema Pythagoras Pak.

P: Terus, berapakah jarak yang dicari ?

W.09: $3a\sqrt{3}$

Analisis Cuplikan 3.1 ditinjau dari Extended Level Triad++ sebagai berikut:

W dapat mengkonstruksi keterkaitan antara aksi-aksi, proses-proses dan objek, serta W dapat melakukan enkapsulasi proses-proses dari hal-hal yang diketahui dari soal dan yang tidak diketahui dari soal. Hal ini nampak bahwa W sudah dapat menentukan panjang BC = $a\sqrt{2}$ dan CE = $a\sqrt{3}$, lihat W.03 dan W.07 argumennya pada Gambar 14.

Setelah diminta menjelaskan untuk mencari jarak titik C ke bidang BDG, W dapat menjawab, meskipun jawabannya salah, lihat W.09 argumennya pada Gambar 14. Ini menunjukkan bahwa skema yang terbentuk oleh W belum sempurna atau belum matang.

2) Cuplikan 3.2

P: Jelaskan dapat $3a\sqrt{3}$!

W.10: Dari perbandingan EM : MC

P: Bagaimana ?

W.11: Bingung.

P: Sekarang untuk pertanyaan b. Jelaskan penyelesaian Anda !

W.12: Sudut yang dicari yaitu sudut antara bidang BDG dengan alas ABCD.

P: Jelaskan berapa sinus sudutnya !

W.13: Bingung Pak.

P: Ke pertanyaan c. Simpulkan hal umum dari penyelesaian a dan b !

W.14: Bingung.

Analisis Cuplikan 3.2 ditinjau dari Extended Level Triad++ sebagai berikut:

Dari Cuplikan 3.2 skema yang terbentuk dari W belum belum dapat untuk menjawab jarak dan sudut yang ditanyakan pada soal, walaupun untuk jarak telah menjawab tetapi jawaban W masih salah. Ini terlihat dari W.10 – W.11. Berarti skema yang terbentuk belum benar.

Untuk masalah simpulan umum, W tidak dapat menyimpulkan sama sekali. W hanya menjawab bingung, lihat W.14. Berarti belum terbentuk skema baru bagi W.

c. Simpulan

Dari analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis subjek W tentang jarak dan sudut pada kubus di atas, menunjukkan W dapat membangun keterkaitan antara aksi-aksi, objek-objek, dan skema lain (melakukan *retrieval of the previous schema*), tetapi yang dapat dilakukan oleh W hanya melakukan aksi-aksi, proses-proses dan objek, sedangkan skema yang digunakan belum betul. Sehingga tidak terbentuk suatu skema yang matang dan skema tersebut tidak dapat digunakan untuk memecahkan

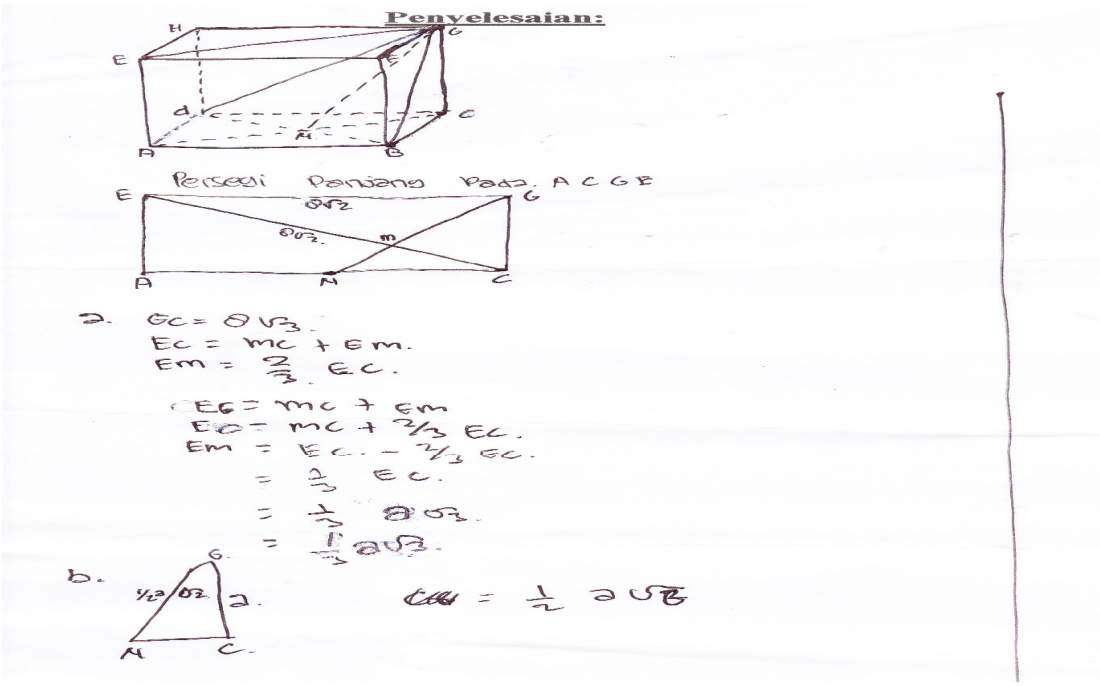
permasalahan yang terkait dengan skema tersebut. Dan W belum mampu menemukan skema baru.

Temuan sampingan yang tampak bahwa W tidak dapat menjelaskan skema awal yang digunakan, walaupun ia dapat menyebutkan teorema yang digunakan untuk mencari panjang diagonal ruang. Ini menunjukkan bahwa skema awal yang digunakan oleh W belum begitu dikuasainya.

Dari deskripsi ini, dan menurut karakteristik teoritik *Extended Level Triad*++ dari Teori *APOS*, maka masuk dalam *level Semi Trans (level 3).*

4. Subjek H

Dari transkrip hasil wawancara terhadap subjek H dan gambar penyelesaian yang dibuat H berikut:



Gambar 15 Penyelesaian yang dibuat H

Berdasarkan hasil wawancara berbasis tugas terhadap H yang telah dituangkan dalam transkrip dan penyelesaian yang dibuat H, dapat dideskripsikan sebagai berikut.

a. Deskripsi Hasil Wawancara Berbasis Tugas

Deskripsi hasil wawancara berbasis tugas terhadap H adalah H dapat menetukan yang diketahui dari soal walaupun H tidak menuliskan pada penyelesaiannya, dapat dilihat pada H.01 dan dapat menggunakan informasi yang diketahui untuk menggambar, lihat H.02 walaupun yang diketahui tidak dituliskan pada penyelesaian argumennya pada Gambar 15. Setelah ditanya pada wawancara ternyata H dapat menyebutkan yang diketahui. H juga menggunakan skema awal untuk menyelesaikan soal, ini telihat dari hasil wawancara H.05. Tetapi dalam perhitungannya H salah yang argumennya pada Gambar 15. Karena kesalahan perhitungan W tidak dapat menentukan jarak yang dicari dan sudut yang dicari walaupun dari hasil kerja dan wawancara H menemukan jarak C ke BDG yaitu $\frac{1}{2}a\sqrt{8}$, hasil ini salah, lihat H.10 argumennya pada Gambar 15. Setelah ditanya H tidak dapat menjelaskan hasil tersebut. Selanjutnya untuk sinus sudut yang dicari H merasa tidak dapat argumennya pada Gambar 15. Kemudian H tidak dapat membuat simpulan umum, lihat H.11.

Dari deskripsi di atas terlihat bahwa H hanya dapat melakukan atau mengkonstruksi keterkaitan aksi-proses-objek. Dan H telah menggunakan skema awal, tetapi belum terbentuk skema yang matang untuk menyelesaikan soal.

b. Analisis Dekomposisi Genetik Level Berpikir Matematis tentang Jarak dan Sudut pada Kubus ditinjau dari Extended Level Triad++

Analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis dari H tentang jarak dan sudut pada kubus dilakukan secara terpisah yaitu level berpikir matematis tentang jarak dan sudut pada kubus ditinjau dari Extended Level Triad++ dan level berpikir matematis tentang jarak dan sudut pada kubus ditinjau dari Taksonomi SOLO.

Berikut ini akan disajikan cuplikan wawancara dan analisisnya ditinjau dari Extended Level Triad++.

1) Cuplikan 4.1

P: Anda sudah menyelesaikan soal. Dari soal itu apa yang diketahui?

H.01: Kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk a satuan dan bidang BDG adalah segitiga sama sisi diagonal bidang.

P: Bagaimana Anda menyelesaikan soal dari yang diketahui?

H.02: Saya buat sebuah gambar kubus ABCD.EFGH dan bidang BDG.

P: Dari sini (P menunjuk gambar) Anda menulis $EC = 8\sqrt{3}$. Apakah ada teorema yang digunakan untuk mendapatkan itu?

H.03: Bingung Pak.

P: Dari mana Anda mendapatkan $8\sqrt{3}$?

H.04: Dari E ke G.

P. Kalau ini (P menunjuk segitiga CEG) segitiga siku-siku, menggunakan apa Anda dapatkan EG = $8\sqrt{2}$?

H.05: Teorema Pythagoras.

Analisis Cuplikan 4.1 ditinjau dari Extended Level Triad++ sebagai berikut:

H dapat mengkonstruksi keterkaitan antara aksi-aksi, proses-proses dan objek, serta H dapat melakukan enkapsulasi proses-proses dari hal-hal yang diketahui dari soal dan yang tidak diketahui dari soal. Hal ini tampak bahwa H telah menghitung menghitung panjang EC dan EG lihat H.02 dan H.04, argumenya pada Gambar 15. Walaupun hasil yang di dapat oleh H salah. Itu hanya kesalahan dalam perhitungan. H telah menggunakan skema awal dalam mengerjakan soal, lihat H.05.

2) Cuplikan 4.2

P: Bagaimana dapat jarak C ke bidang BDG ?

H.06: Dengan menghitung C ke bidang BDG, terus masukkan ke rumus.

P: Jadi dapatkah hasilnya ?

H.07: Ya

P: Untuk menentukan sudut antara bidang BDG dengan alas kubus ABCD.EFGH, bagaimana ?

H.08: Belum Pak.

P: Bagaimana simpulan dari penyelesaian Anda ?

H.09: Jarak C ke bidang BDG adalah $8\sqrt{3}$

P: Adakah simpulan lain yang dapat Anda buat ?

H.10: Jarak C ke bidang BDG yaitu C ke M bukan $8\sqrt{3}$ tetapi adalah $\frac{1}{3}a\sqrt{3}$.

P: Masih ada simpulan lain ?

H.11: Tidak Pak.

Analisis Cuplikan 4.2 ditinjau dari Extended Level Triad++ sebagai berikut:

Dari Cuplikan 4.2 tampak bahwa H tidak dapat menentukan jarak C ke bidang BDG, lihat H.09, dan H tidak dapat menghitung sinus sudut antara bidang BDG dengan bidang alas kubus ABCD.EFGH, lihat H.08, argumennya pada Gambar 15.

c. Simpulan

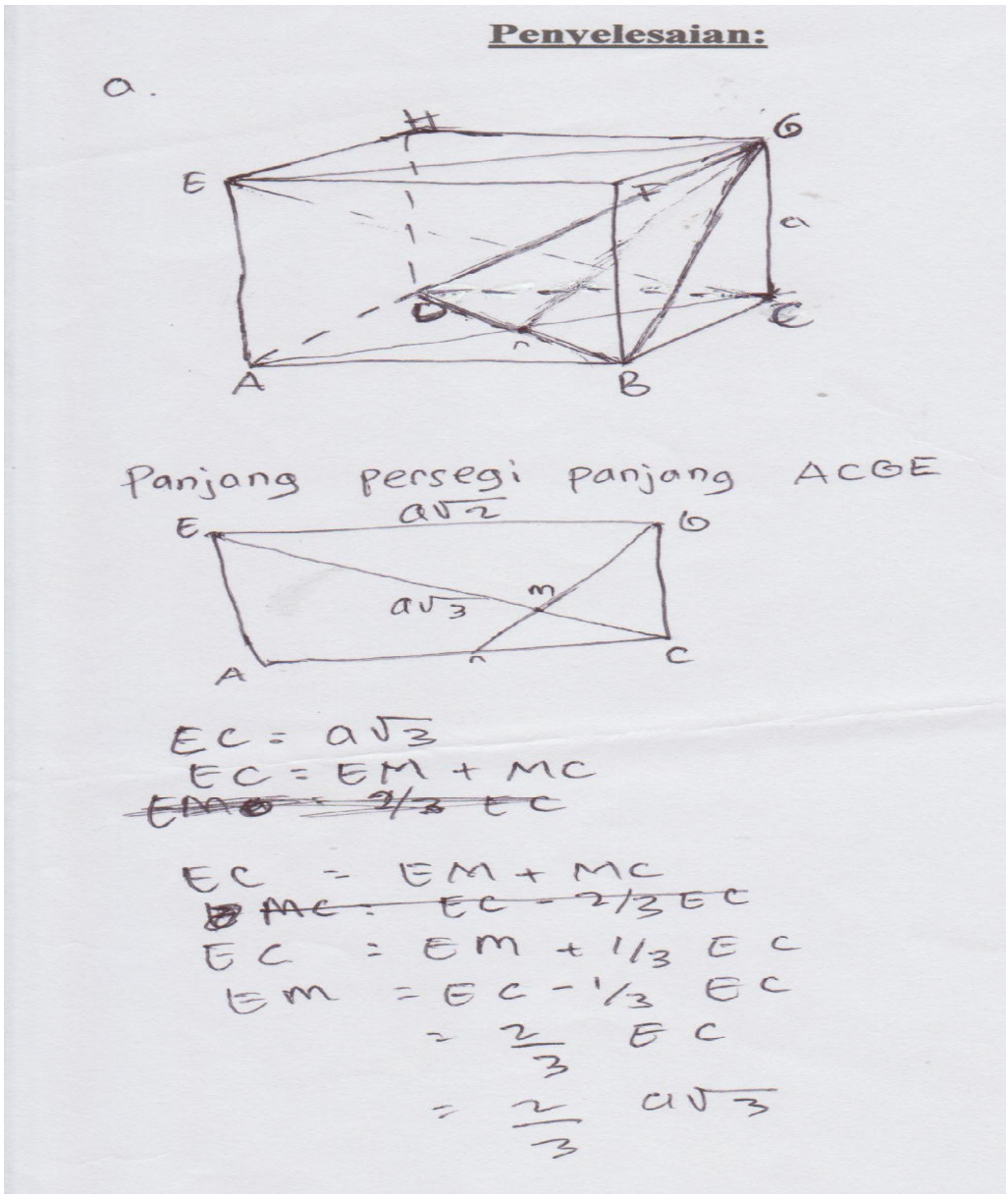
Dari analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis subjek H tentang jarak dan sudut pada kubus di atas, menunjukkan H dapat membangun keterkaitan antara aksi-aksi, objek-objek, dan skema lain (melakukan *retrieval of the previous schema*), tetapi yang dapat dilakukan oleh H hanya melakukan aksi-aksi, proses-proses dan objek, sedangkan skema yang digunakan belum betul. Sehingga tidak terbentuk suatu skema yang matang dan skema tersebut tidak dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan yang terkait dengan skema tersebut. Dan H belum mampu menemukan skema baru.

Temuan sampingan yang tampak bahwa H tidak dapat menggunakan skema awal walaupun H mengetahui skema awal yang akan digunakan sehingga hasil perhitungannya salah, dan ia dapat menyebutkan teorema yang digunakan untuk mencari panjang diagonal ruang yang merupakan skema awal.

Dari deskripsi ini, dan menurut karakteristik teoritik *Extended Level Triad* ++ dari Teori *APOS*, maka masuk dalam *level semitrans (level 3).*

5. Subjek M

Dari transkrip hasil wawancara terhadap subjek M dan gambar penyelesaian yang dibuat M berikut:



Gambar 16 Penyelesaian yang dibuat M

Berdasarkan hasil wawancara berbasis tugas terhadap M yang telah dituangkan dalam transkrip dan penyelesaian yang dibuat M, dapat dianalisis sebagai berikut.

a. Deskripsi Hasil Wawancara Berbasis Tugas

M dapat menentukan yang diketahui pada soal, walaupun M tidak menuliskanya pada penyelesaianya lihat M.01 dan M.02. Kemudian M dapat mengkonstruksi yang diketahui pada soal untuk menyelesaikan permasalahan, lihat M.03 – M.07 argumenya pada Gambar 16. Berarti M sudah dapat mengkonstruksi aksi, proses dan objek yang terkait untuk membentuk skema kearah penyelesaian tetapi skema tersebut belum benar dan belum menggunakan skema awal dengan tepat, lihat M.08.

Pada bagian berikutnya M belum dapat menentukan jarak dan sudut yang ditanyakan pada soal sehingga M tidak dapat menjawab simpulan umum yang ditanyakan.

b. Analisis Dekomposisi Genetik Level Berpikir Matematis tentang Jarak dan Sudut pada Kubus ditinjau dari Extended Level Triad++

Analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis dari M tentang jarak dan sudut pada kubus dilakukan secara terpisah yaitu level berpikir matematis tentang jarak dan sudut pada kubus ditinjau dari Extended Level

Triad++ dan level berpikir matematis tentang jarak dan sudut pada kubus ditinjau dari Taksonomi SOLO.

Berikut ini akan disajikan cuplikan wawancara dan analisisnya ditinjau dari Extended Level Triad++.

1) Cuplikan 5.1

P: Apakah yang diketahui dari soal ?

M.01: Kubus ABCD.EFGH dengan rusuk a satuan.

P: Terus, apa lagi ?

M.02: Diagonal bidangnya BDG.

P: Dari yang diketahui, jelaskan untuk menyelesaikan pertanyaan a !

M.03: Pertanyaan a….. Hubungkan diagonal AC, kemudian cari jarak C ke BDG.

P: Bagaimana cara mencari jaraknya ?

M.04: Bingung Pak.

P: Diagonal AC berapa ?

M.05: $a\sqrt{3}$.

P: Kalau EC, berapa ?

M.06: Oh ya Pak, EC = $a\sqrt{3}$

P: Berarti AC berapa ?

M.07: AC = $a\sqrt{2}$

P: Jelaskan cara menyelesaikan soal !

M.08:
$$EC = a\sqrt{3}$$
$$EC = EM + MC$$
$$EC = EM + \frac{1}{3}EC$$
$$EM = EC - \frac{1}{3}EC$$
$$EM = \frac{2}{3}EC$$
$$EM = \frac{2}{3}a\sqrt{3}$$

Analisis Cuplikan 5.1 ditinjau dari Extended Level Triad++ sebagai berikut:

M dapat mengkonstruksi keterkaitan antara aksi-aksi, proses-proses dan objek, serta M dapat melakukan enkapsulasi proses-proses dari hal-hal yang diketahui dari soal dan yang tidak diketahui dari soal. Hal ini nampak bahwa M sudah dapat menentukan panjang BC = $a\sqrt{2}$ dan CE = $a\sqrt{3}$, lihat M.06 dan M.07 argumennya pada Gambar 16.

Setelah diminta menjelaskan untuk mencari jarak titik C ke bidang BDG, M tidak dapat menjawab. Berarti belum terbentuk skema yang matang dari M untuk menyelesaikan soal.

2) Cuplikan 5.2

P: Dari hasil a. Bagaimana untuk menjawab pertanyaan b ?

M.09: Bingung Pak.

P: Terus bagaimana untuk menjawab pertanyaan c ?

M.10: Bingung.

Analisis Cuplikan 5.2 ditinjau dari Teori APOS sebagai berikut:

Dari Cuplikan 5.2 skema yang terbentuk dari M belum terbentuk untuk menjawab jarak dan sudut yang ditanyakan pada soal. Ini terlihat dari M.09 – M.10, argumenya pada Gambar 16.

Untuk masalah simpulan umum, M tidak dapat menyimpulkan sama sekali. M hanya menjawab bingung, lihat M.10.

c. Simpulan

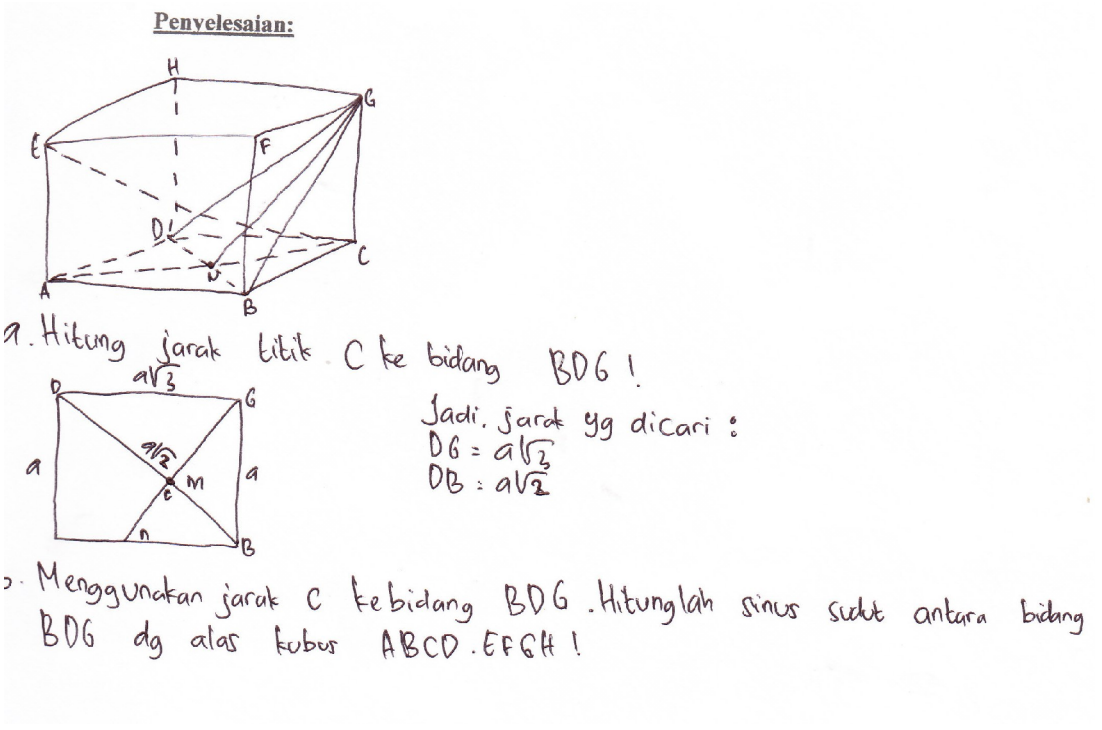
Dari analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis subjek M tentang jarak dan sudut pada kubus di atas, menunjukkan M hanya dapat membangun keterkaitan antara aksi-aksi, objek-objek, dan skema lain yang koheren (melakukan *retrieval of the previous schema*), tetapi yang dapat

dilakukan oleh M hanya melakukan aksi-aksi, proses-proses dan objek, sedangkan skema yang akan digunakan belum didapat. Sehingga tidak terbentuk suatu skema yang matang dan tidak dapat memecahkan permasalahan yang terkait dengan skema tersebut. Dan M belum mampu menemukan skema baru.

Dari deskripsi ini, dan menurut karakteristik teoritik *Extended Level Triad*++ dari Teori *APOS*, maka masuk dalam *level Inter (level 2).*

6. Subjek R

Dari transkrip hasil wawancara terhadap subjek R dan gambar penyelesaian yang dibuat R berikut:



Gambar 17 Penyelesaian yang dibuat R

Berdasarkan hasil wawancara berbasis tugas terhadap R yang telah dituangkan dalam transkrip dan penyelesaian yang dibuat R, dapat dianalisis sebagai berikut.

a. Deskripsi Hasil Wawancara Berbasis Tugas

R dapat menentukan yang diketahui pada soal, walaupun R tidak menuliskanya pada penyelesaianya ini dapat diketahui dari hasil wawancara terhadap R lihat R.01. Kemudian R dapat mengkonstruksi yang diketahui dengan menggambarnya, lihat pada Gambar 17. Berarti R sudah dapat mengkonstruksi aksi, proses dan objek yang terkait untuk membentuk skema kearah penyelesaian dan belum menggunakan skema awal dengan benar, lihat R.02-R.05, argumennya pada Gambar 17.

Berikutnya R belum dapat menentukan jarak dan sudut yang ditanyakan pada soal sehingga M tidak dapat menjawab simpulan umum yang ditanyakan.

Hal lain yang didapat dari R, bahwa ia mengatakan jarak C ke BDG yaitu a dibagi 3, ini menunjukkan R tidak memahami teorema pendukung atau teorema awal, lihat R.02. Setelah ditanya dari mana R mendapatkan DG = $a\sqrt{2}$, ia menjawab bingung dan ia hanya mengatakan teorema Pythagoras. Ini berarti teorema awal yang dipakai R belum dikuasai.

b. Analisis Dekomposisi Genetik Level Berpikir Matematis tentang Jarak dan Sudut pada Kubus ditinjau dari Extended Level Triad++

Analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis dari R tentang jarak dan sudut pada kubus dilakukan secara terpisah yaitu level berpikir matematis tentang jarak dan sudut pada kubus ditinjau dari Extended Level Triad++ dan level berpikir matematis tentang jarak dan sudut pada kubus ditinjau dari Taksonomi SOLO.

Berikut ini akan disajikan cuplikan wawancara dan analisisnya ditinjau dari Extended Level Triad++.

1) Cuplikan 6.1

P: Apa yang diketahui dari soal ?

R.01: Rusuk kubus a dan BDG segi tiga sama sisi.

P: Dari yang diketahui pada soal, bagaimana Anda menyelesaikan soal ?

R.02: Jarak C ke bidang BDG adalah a dibagi 3.

P: Teorema apa yang Anda gunakan ?

R.03: Bingung.

P: Dari mana Anda dapat DG = $a\sqrt{2}$?

R.04: Pakai teorema Pythagoras.

Analisis Cuplikan 6.1 ditinjau dari Extended Level Triad++ sebagai berikut:

R dapat mengkonstruksi keterkaitan antara aksi-aksi, proses-proses dan objek, serta R dapat melakukan enkapsulasi proses-proses dari hal-hal yang diketahui dari soal dan yang tidak diketahui dari soal. Hal ini tampak bahwa R sudah dapat menentukan panjang DG = $a\sqrt{2}$ lihat pada Gambar 17, dan R mengatakan dapatnya dari teorema Pythagoras. Tetapi R tidak dapat menjelaskan, berarti R belum menggunakan skema awal dengan tepat.

2) Cuplikan 6.2

P: Jadi, berapa jarak yang dicari ?

R.05: Bingung.

P: Sudut yang ditanyakan berapa ?

R.06: Bingung.

P: Coba Anda simpulkan secara umum dari penyelesaian tadi !

R.07: Cara menentukan jarak.

P: Simpulan lainnya apa ?

R.08: Cara membuat kubus.

P: Apa lagi ?

R.09: Bingung

Analisis Cuplikan 6.2 ditinjau dari Extended Level Triad++ sebagai berikut:

Dari Cuplikan 6.2 dapat dianalisis bahwa R tidak dapat menentukan jarat dan sudut yang ditanyakan soal, lihat R.05 dan R.06 argumennya pada Gambar 17. Ini menunjukkan bahwa R hanya dapat menggunakan informasi dari yang diketahui pada soal dan tidak dapat menggunakan skema awal. Pada bagian akhir R tidak mampu membuat simpulan secara umum, walaupun R mengatakan bahwa simpulannya “cara menentukan jarak dan cara membuat kubus”, lihat R.07 dan R.08. Itu bukan simpulan tang benar.

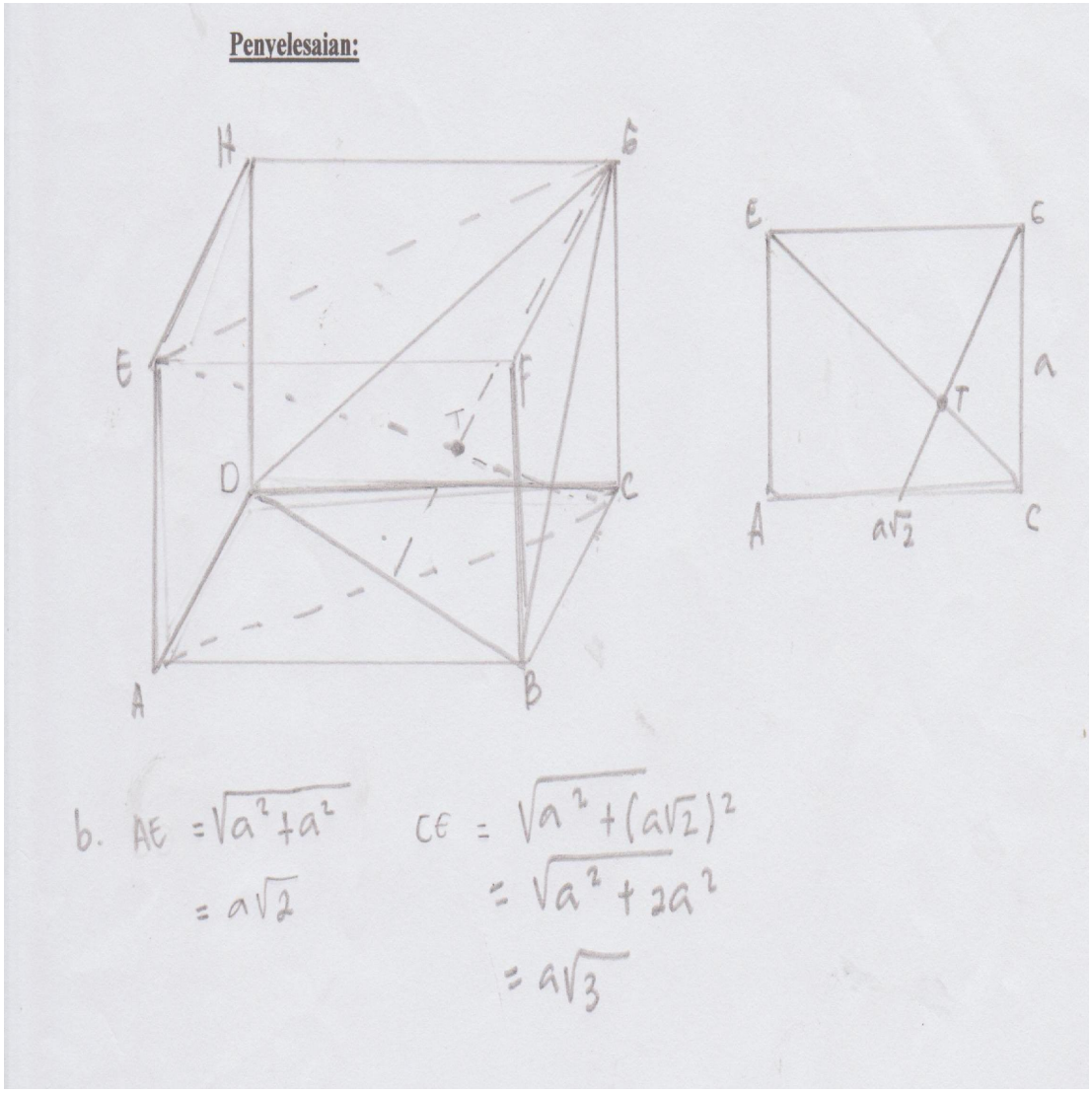
c. Simpulan

Dari analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis subjek R tentang jarak dan sudut pada kubus di atas, menunjukkan R hanya dapat membangun keterkaitan antara aksi-aksi, objek-objek, dan skema lain yang koheren (melakukan *retrieval of the previous schema*), tetapi yang dapat dilakukan oleh R hanya melakukan aksi-aksi, proses-proses dan objek, sedangkan skema awal belum dapat digunakan. Sehingga tidak terbentuk suatu skema yang matang dan tidak dapat memecahkan permasalahan yang terkait dengan skema tersebut. Dan R belum mampu menemukan skema baru.

Dari deskripsi ini, dan menurut karakteristik teoritik *Extended Level Triad* ++ dari Teori *APOS*, maka masuk dalam *level Inter (level 2).*

7. Subjek D

Dari transkrip hasil wawancara terhadap subjek D dan gambar penyelesaian yang dibuat D berikut:



Gambar 18 Penyelesaian yang dibuat D

Berdasarkan hasil wawancara berbasis tugas terhadap D yang telah dituangkan dalam transkrip dan penyelesaian yang dibuat D, dapat dianalisis sebagai berikut.

a. Deskripsi Hasil Wawancara Berbasis Tugas

Dari penyelesaian yang dibuat D tidak menyebutkan yang diketahui, tetapi setelah diadakan wawancara D dapat menyebutkan yang diketahui pada soal. Dari penyelesaian D juga dapat dilihat bahwa D telah menggunakan yang diketahui, lihat D.02 – D.04, yang argumenya pada Gambar 18.

D tidak dapat menggunakan skema awal untuk menuju penyelesaian soal, terlihat pada D.05 – D.07. Dan D tidak dapat menentukan jarak titik C ke bidang BDG dan sudut yang dicari. Secara menyeluruh D hanya menggunakan informasi dari soal dan belum/tidak dapat menjawab pertanyaan yang lain, lihat D.08 – D.10 dan argumennya pada Gambar 18.

b. Analisis Dekomposisi Genetik Level Berpikir Matematis tentang Jarak dan Sudut pada Kubus ditinjau dari Extended Level Triad++

Analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis dari D tentang jarak dan sudut pada kubus dilakukan secara terpisah yaitu level berpikir matematis tentang jarak dan sudut pada kubus ditinjau dari Extended Level

Triad++ dan level berpikir matematis tentang jarak dan sudut pada kubus ditinjau dari Taksonomi SOLO.

Berikut ini akan disajikan cuplikan wawancara dan analisisnya ditinjau dari Extended Level Triad++.

1) Cuplikan 7.1

P: Silakan Anda baca kembali soal ini !

D.01: Ia Pak.

P: Dari soal, apakah yang diketahui ?

D.02: Kubus ABCD.EFGH ditanyakan jarak C ke bidang BDG, dan hitung sinus sudutnya.

P: Apa lagi yang diketahui ?

D.03: Rusuk kubus ABCD.EFGH a satuan.

P: Apa lagi yang diketahui ?

D.04: BDG adalah segitiga sama sisi.

P: Dari yang Anda ketahui, bagaimana menyelesaikan soal ?

D.05: Pertama cari AE yang hasilnya a akar 2.

P: Dari mana dapat $a\sqrt{2}$?

D.06: $AE = \sqrt{a^2 + a^2}$

$$AE = a\sqrt{2}$$

P: Bagaimana dengan CE ?

D.07: $CE = \sqrt{a^2 + (a\sqrt{2})^2}$

$$CE = \sqrt{a^2 + 2a^2}$$
$$= a\sqrt{3}$$

Analisis Cuplikan 7.1 ditinjau dari Extended Level Triad++ sebagai berikut:

Dari Cuplikan 7.1 dapat dilihat bahwa D hanya mampu melakukan aksi, proses, objek tetapi hanya mengorganisasikan aksi dan proses yang bersifat sama. Ini dapat dilihat dari hasil penyelesaian D yang hanya dapat menentukan yang diketahui dan belum menggunakan skema awal, sehingga hanya mampu menentukan panjang AE = $a\sqrt{2}$ dan hasil ini salah, lihat D.06 argumennya pada Gambar 18. Untuk yang lainnya D belum menemukan langkah penyelesaiannya. Ini menunjukkan bahwa belum terbentuk skema kearah penyelesaian masalah jarak dan sudut.

2) Cuplikan 7.2

P: Berapa jarak C ke bidang BDG ?

D.08: Belum tahu Pak.

P: Ia. Berapa sinus sudut yang Tanya pada soal b ?

D.09: Tidak tahu.

P: Bagaimana dengan soal c ?

D.10: Bingung Pak.

Analisis Cuplikan 7.2 ditinjau dari Extended Level Triad++ sebagai berikut:

Dari Cuplikan 7.2 terlihat bahwa D belum mampu menentukan jarak dan sudut yang ditanyakan dan belum dapat membuat kesimpulan secara umum, lihat D.08 – D.10 argumennya pada Gambar 18. Berarti D belum terbentuk skema untuk menjawab pertanyaan masalah jarak dan sudut dan belum menemukan skema baru sebagai simpulan umum dari penyelesaiannya.

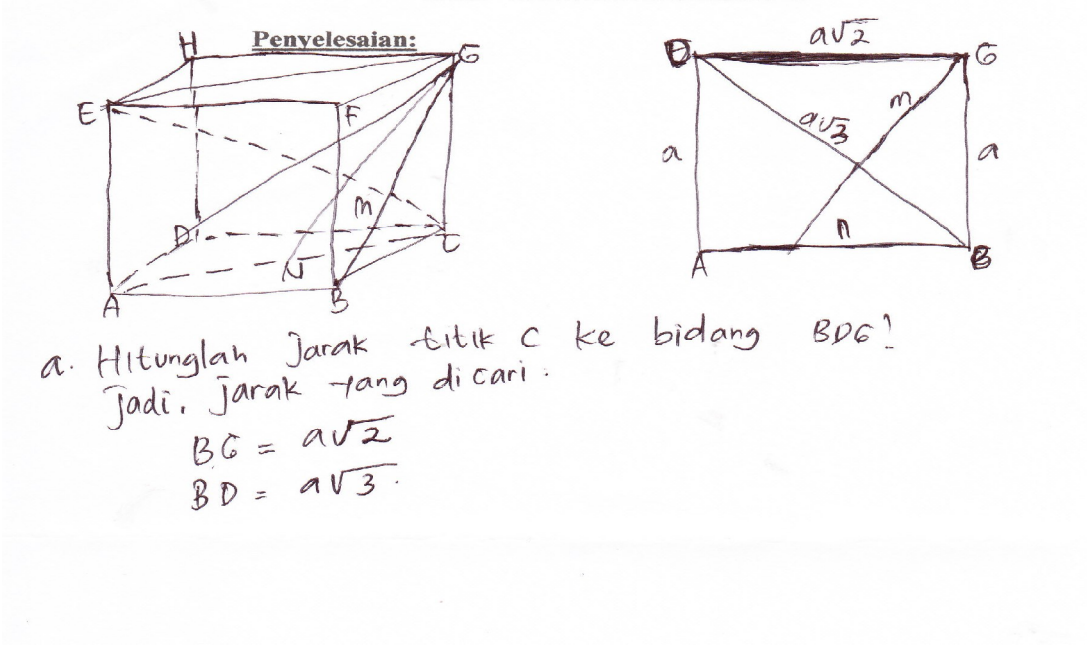
c. Simpulan

Dari analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis subjek D tentang jarak dan sudut pada kubus di atas, menunjukkan D hanya dapat membangun keterkaitan antara aksi-aksi, objek-objek, yang bersifat sama, tetapi tidak dapat membentuk skema yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal. Dan D belum mampu menemukan skema baru.

Dari deskripsi ini, dan menurut karakteristik teoritik *Extended Level Triad*++ dari Teori *APOS*, maka masuk dalam *level Semi Inter (level 1).*

8. Subjek E

Dari transkrip hasil wawancara terhadap subjek E dan gambar penyelesaian yang dibuat E berikut:



Gambar 19 Penyelesaian yang dibuat E

Berdasarkan hasil wawancara berbasis tugas terhadap E yang telah dituangkan dalam transkrip dan penyelesaian yang dibuat E, dapat dianalisis sebagai berikut.

a. Deskripsi Hasil Wawancara Berbasis Tugas

Dari penyelesaian yang dibuat E tidak menyebutkan yang diketahui, tetapi setelah diadakan wawancara E dapat menyebutkan yang diketahui

pada soal, lihat E.01. Dari penyelesaian E juga dapat dilihat bahwa E telah menggunakan yang diketahui, lihat pada Gambar 19.

E tidak dapat menggunakan skema awal untuk menuju penyelesaian soal, terlihat pada E.04. Dan E tidak dapat menentukan jarak titik C ke bidang BDG dan sudut yang dicari. Secara menyeluruh E hanya menggunakan informasi dari soal dan belum/tidak dapat menjawab pertanyaan yang lain, lihat pada Gambar 19.

b. Analisis Dekomposisi Genetik Level Berpikir Matematis tentang Jarak dan Sudut pada Kubus ditinjau dari Extended Level Triad++

Analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis dari E tentang jarak dan sudut pada kubus dilakukan secara terpisah yaitu level berpikir matematis tentang jarak dan sudut pada kubus ditinjau dari Extended Level Triad++ dan level berpikir matematis tentang jarak dan sudut pada kubus ditinjau dari Taksonomi SOLO.

Berikut ini akan disajikan cuplikan wawancara dan analisisnya ditinjau dari Extended Level Triad++.

1) Cuplikan 8.1

P: Apakah yang diketahui pada soal ?

E.01: Diketahui cara buat kubus ABCD.EFGH, dengan a rusuknya dan BDG segitiga sama sisi dari bidang diagonal.

P: Dari yang diketahui, bagaimana Anda menyelesaikan soal masalah jarak C ke bidang BDG ?

E.02: Jaraknya dari sini ke sini.

P: Selain yang diketahui, masih adakah teorema yang digunakan ? Karena Anda mendapatkan BG = $a\sqrt{2}$.

E.03: Lupa. Pak.

P: Ini Anda dapat BD = $a\sqrt{3}$. Apakah ada teorema yang Anda gunakan untuk mendapatkan itu ?

E.04: Lupa Pak.

Analisis Cuplikan 8.1 ditinjau dari Extended Level Triad++ sebagai berikut:

Dari Cuplikan 8.1 dapat dilihat bahwa E hanya mampu melakukan aksi, proses, objek tetapi hanya mengorganisasikan aksi dan proses yang bersifat sama. Ini dapat dilihat dari hasil penyelesaian E yang hanya dapat menentukan yang diketahui dan belum menggunakan skema awal, sehingga E tidak mampu menentukan panjang diagonal ruang dan bidang, lihat E.04, H mengatakan BD = $a\sqrt{3}$ dan hasil ini salah, argumennya pada Gambar 19.

Untuk yang lainnya E belum menemukan langkah penyelesaiannya. Ini menunjukkan bahwa belum terbentuk skema kearah penyelesaian masalah jarak dan sudut.

2) Cuplikan 8.2

P: Dari gambar Anda sudut mana yang dicari ?

E.05: Bingung.

P: Bagaimana simpulan yang Anda dapatkan ?

E.06: Bingung Pak.

Analisis Cuplikan 8.2 ditinjau dari Extended Level Triad++ sebagai berikut:

E tidak dapat menentukan jarak dan sudut yang ditanyakan serta tidak dapat membuat simpulan umum dari penyelesaiannya, lihat E.04 dan E.05, argumennya pada Gambar 19. Pada Cuplikan 8.2 ini E tidak dapat melakukan apa-apa terkait dengan pertanyaan pada soal.

c. Simpulan

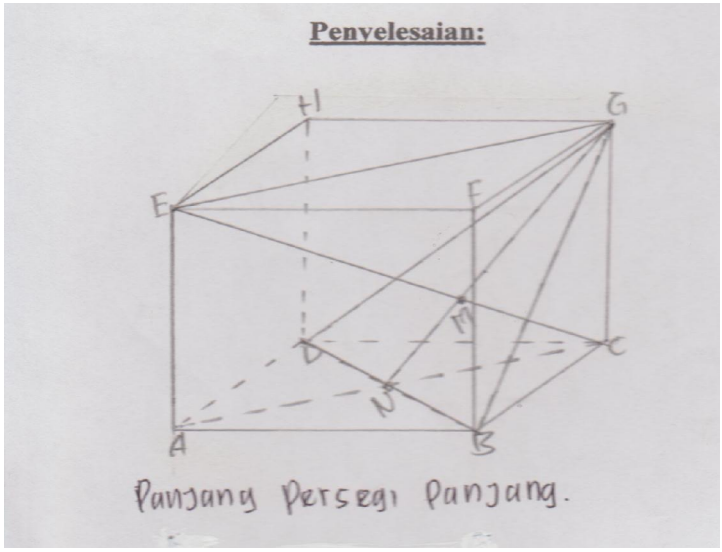
Dari analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis subjek E tentang jarak dan sudut pada kubus di atas, menunjukkan E hanya dapat membangun keterkaitan antara aksi-aksi, objek-objek, yang bersifat sama, tetapi tidak mengetahui skema yang akan digunakan dalam menyelesaikan

soal. Artinya E hanya melakukan aksi, proses, objek yang bersifat sama Dan E belum mampu menemukan skema baru.

Dari deskripsi ini, dan menurut karakteristik teoritik *Extended Level Triad*++ dari Teori *APOS*, maka masuk dalam *level Semiinter (level 1).*

9. Subjek K

Dari transkrip hasil wawancara terhadap subjek K dan gambar penyelesaian yang dibuat K berikut:



Gambar 20 Penyelesaian yang dibuat K

Berdasarkan hasil wawancara berbasis tugas terhadap K yang telah dituangkan dalam transkrip dan penyelesaian yang dibuat K, dapat dianalisis sebagai berikut.

a. Deskripsi Hasil Wawancara Berbasis Tugas

Dari hasil wawancara dan penyelesaian yang dibuat K adalah bahwa K dapat menentukan yang diketahui dari soal, lihat K.02. Dari itu K langsung membuat gambar kubus ABCD.EFGH dan membuat garis tembus dari C ke bidang BDG, lihat K.03 argumennya pada Gambar 20. Kemudian K dapat menunjuk jarak yang akan dicari dari C ke bidang BDG, lihat K.04 argumennya pada Gambar 20.

Sampai sebatas menggambar dan menentukan yang diketahui pada soal, K tidak mampu lagi untuk melanjutkan penyelesaiannya, lihat K.05 – K.08 argumennya pada Gambar 20. Ini menunjukkan bahwa K hanya mampu melakukan aksi-aksi atau proses secara terpisah dan tidak menggunakan skema awal, lihat K.07. Artinya K hanya mampu merespon satu fakta yang digunakan untuk satu elemen, jadi belum mampu untuk hal-hal yang kompleks.

b. Analisis Dekomposisi Genetik Level Berpikir Matematis tentang Jarak dan Sudut pada Kubus ditinjau dari Extended Level Triad++

Analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis dari K tentang jarak dan sudut pada kubus dilakukan secara terpisah yaitu level berpikir matematis tentang jarak dan sudut pada kubus ditinjau dari Extended Level

Triad++ dan level berpikir matematis tentang jarak dan sudut pada kubus ditinjau dari Taksonomi SOLO.

Berikut ini akan disajikan cuplikan wawancara dan analisisnya ditinjau dari Extended Level Triad++.

1) Cuplikan 9.1

P: Silakan Anda baca kembali soal ini !

K.01: Ia Pak.

P: Apakah yang diketahui dari soal ?

K.02: Kubus ABCD.EFGH dengan rusuk a dan jarak C ke bidang BDG.

P: Dari yang diketahui, bagaimana menyelesaikan pertanyaan a ?

K.03: Buat kubus ABCD.EFGH, buat segitiga BDG dan buat garis tembus dari C ke bidang BDG.

P: Jarak yang ditanyakan yang mana ?

K.04: C ke M.

Analisis Cuplikan 9.1 ditinjau dari Extended Level Triad++ sebagai berikut:

Dari Cuplikan 9.1 di atas dapat dianalisis bahwa K telah dapat melakukan aksi, proses atau objek secara terpisah dan hanya yang

berhubungan dengan yang diketahui dari soal, lihat K.03 argumennya pada Gambar 20. K tidak menggunakan skema awal untuk melanjutkan penyelesaiannya, oleh sebab itu tidak terbentuk skema untuk menentukan jarak dan sudut yang ditanyakan.

2) Cuplikan 9.2

P: Terus, bagaimana penyelesaian a ?

K.05: Bingung Pak.

P: Jelaskan untuk menyelesaikan soal b !

K.06: Bingung Pak.

P: Adakah teorema lain yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal ini ?

K.07: Tidak tahu.

P: Terus untuk menyelesaikan soal c, bagaiman ?

K.08: Tidak bisa Pak.

Analisis Cuplikan 9.2 ditinjau dari Teori APOS sebagai berikut:

Berdasarkan Cuplikan 9.2, K belum mampu mengkonstruksi aksi, proses dan objek untuk membentuk skema. Ini terlihat bahwa K tidak

menggunakan skema awal dan tidak dapat meneruskan penyelesaian, lihat K.05 – K.08, argumennya pada Gambar 20.

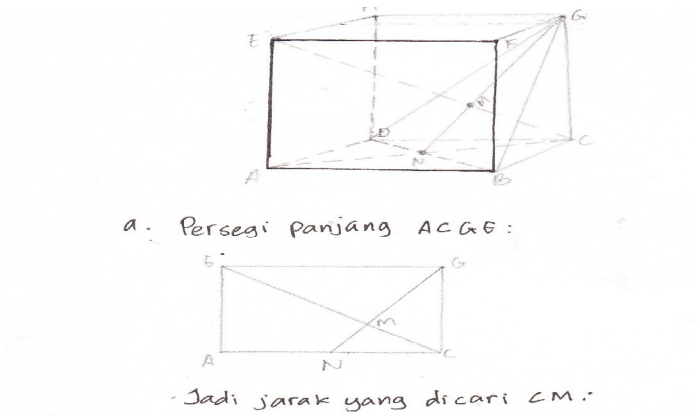
c. Simpulan

Dari analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis subjek K tentang jarak dan sudut pada kubus di atas, menunjukkan K hanya dapat melakukan aksi-aksi, objek-objek, dan tidak terbentuk skema untuk menyelesaikan soal. K juga tidak menggunakan skema awal sehingga tidak dapat menyelesaikan soal. Dan K belum mampu menemukan skema baru.

Dari deskripsi ini, dan menurut karakteristik teoritik *Extended Level Triad* ++ dari Teori *APOS*, maka masuk dalam *level Intra (level 0).*

10. Subjek I

Dari transkrip hasil wawancara terhadap subjek I dan gambar penyelesaian yang dibuat I berikut:



Gambar 21 Penyelesaian yang dibuat I

Berdasarkan hasil wawancara berbasis tugas terhadap I yang telah dituangkan dalam transkrip dan penyelesaian yang dibuat I, dapat dianalisis sebagai berikut.

a. Deskripsi Hasil Wawancara Berbasis Tugas

Dari hasil wawancara dan penyelesaian yang dibuat I adalah bahwa I dapat menentukan yang diketahui dari soal, lihat I.02. Dari itu I langsung membuat gambar kubus ABCD.EFGH dan membuat bidang BDG, lihat pada Gambar 21. Kemudian I dapat menunjuk jarak yang akan dicari dari C ke bidang BDG, lihat I.03 argumennya pada Gambar 21. I tidak dapat mencari jarak dan sudut yang ditanya pada soal.

Sampai sebatas menggambar dan menentukan yang diketahui pada soal, I tidak menggunakan skema awal, lihat I.04. Ini menunjukkan bahwa I hanya mampu melakukan aksi-aksi atau proses secara terpisah. Artinya I hanya mampu merespon satu fakta yang digunakan untuk satu elemen, jadi belum mampu untuk hal-hal yang kompleks.

b. Analisis Dekomposisi Genetik Level Berpikir Matematis tentang Jarak dan Sudut pada Kubus ditinjau dari Extended Level Triad++

Analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis dari I tentang jarak dan sudut pada kubus dilakukan secara terpisah yaitu level berpikir matematis tentang jarak dan sudut pada kubus ditinjau dari Extended Level

Triad++ dan level berpikir matematis tentang jarak dan sudut pada kubus ditinjau dari Taksonomi SOLO.

Berikut ini akan disajikan cuplikan wawancara dan analisisnya ditinjau dari Extended Level Triad++.

1) Cuplikan 10.1

P: Apakah yang diketahui dari soal ?

I.01: Yang diketahui gambar kubus ABCD.EFGH dan garis.

P: Anda dapat menggambar ini, tentu ada yang diketahui. Sebutkan !

I.02: Kubus ini, diketahui rusuknya a dan garis BD, DG, BG.

P: Bagaimana menyelesaikan soal ini ?

I.03: Cari jarak ini.

Analisis Cuplikan 10.1 ditinjau dari Extended Level Triad++ sebagai berikut:

Dari Cuplikan 10.1 di atas dapat dianalisis bahwa I telah dapat melakukan aksi, proses atau objek secara terpisah dan hanya yang berhubungan dengan yang diketahui dari soal, lihat I.02 argumennya pada Gambar 21. I tidak menggunakan skema awal untuk melanjutkan penyelesaiannya, oleh sebab itu tidak terbentuk skema untuk menentukan jarak dan sudut yang ditanyakan.

2) Cuplikan 10.2

P: Apakah ada teorema yang tidak diketahui pada soal untuk menjawabnya ?

I.04: Bingung.

P: Bagaimana menentukan jarak C ke bidang BDG ?

I.05: Bingung.

P: Bagaimana menentukan sudut antara bidang BDG dengan bidang alas kubus ABCD.EFGH ?

I.06: Tidak tahu.

P: Sudutnya yang mana ?

I.07: Yang ini.

P: Bagaimana simpulan yang Anda dapatkan ?

I.08: Tidak bisa Pak.

Analisis Cuplikan 10.2 ditinjau dari Extended Level Triad++ sebagai berikut:

Berdasarkan Cuplikan 10.2, I belum mampu mengkonstruksi aksi, proses dan objek untuk membentuk skema. Ini terlihat bahwa I tidak menggunakan skema awal dan tidak dapat meneruskan penyelesaian, lihat I.05 – I.08, argumennya pada Gambar 21. I hanya mampu melakukan aksi-

aksi atau proses secara terpisah dan tidak membentuk skema serta tidak menggunakan skema awal.

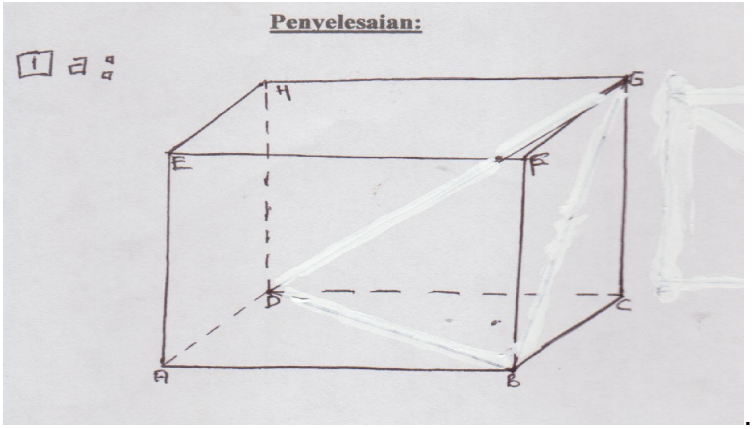
c. Simpulan

Dari analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis subjek I tentang jarak dan sudut pada kubus di atas, menunjukkan I hanya dapat melakukan aksi-aksi, objek-objek, dan tidak terbentuk skema untuk menyelesaikan soal. I juga tidak menggunakan skema awal sehingga tidak dapat menyelesaikan soal. Dan I belum mampu menemukan skema baru.

Dari deskripsi ini, dan menurut karakteristik teoritik *Extended Level Triad* ++ dari Teori *APOS*, maka masuk dalam *level Intra (level 0).*

11. Subjek S

Dari transkrip hasil wawancara terhadap subjek S dan gambar penyelesaian yang dibuat S berikut:



Gambar 22 Penyelesaian yang dibuat S

Berdasarkan hasil wawancara berbasis tugas terhadap S yang telah dituangkan dalam transkrip dan penyelesaian yang dibuat S, dapat dianalisis sebagai berikut.

a. Deskripsi Hasil Wawancara Berbasis Tugas

Dari hasil wawancara dan penyelesaian S adalah, S hanya mampu menentukan sebagian yang diketahui dari soal, lihat S.02 dan S.03. Tetapi S dapat menggambar kubus ABCD,EFGH, lihat S.04 dan argumennya pada Gambar 22. Sedangkan skema awal yang digunakan untuk menyelesaikan soal tidak diketahui oleh S, lihat S.07. Dan S tidak dapat melanjutkan penyelesaiannya. S hanya dapat melakukan aksi-aksi secara terpisah dan tidak mampu mencapai proses maupun objek.

b. Analisis Dekomposisi Genetik Level Berpikir Matematis tentang Jarak dan Sudut pada Kubus ditinjau dari Extended Level Triad++

Analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis dari S tentang jarak dan sudut pada kubus dilakukan secara terpisah yaitu level berpikir matematis tentang jarak dan sudut pada kubus ditinjau dari Extended Level Triad++ dan level berpikir matematis tentang jarak dan sudut pada kubus ditinjau dari Taksonomi SOLO.

Berikut ini akan disajikan cuplikan wawancara dan analisisnya ditinjau dari Extended Level Triad++.

1) Cuplikan 11.1

P: Silakan Anda baca kembali soal ini !

S.01: Baik Pak.

P: Apakah yang diketahui dari soal ?

S.02: Diam. Yang diketahui BDG adalah segitiga sama sisi.

P: Apa lagi yang dikethui ?

S.03: Tidak tahu Pak.

P: Jelaskan penyelesaian soal a !

S.04: Gambar kubus ABCD.EFGH.

Analisis Cuplikan 11.1 ditinjau dari Extended Level Triad++ sebagai berikut:

S hanya dapat menentukan sebagian dari yang diketahui dan dapat menggambar kubus ABCD.EFGH. Ini berarti S hanya melakukan aksi-aksi secara terpisah serta tidak mencapai proses maupun objek.

2) Cuplikan 11.2

P: Dari gambar, bagaimana menyelesaikan soal bagian a ?

S.05: Bingung Pak.

P: Apakah gambar Anda sudah lengkap ?

S.06: Tidak tahu Pak.

P: Apakah ada teorema yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal ?

S.07: Tidak tahu Pak.

P: Pertanyaan b dapat anda selesaikan ?

S.08: Tidak

P: Pertanyaan c bagaimana menyelesaikannya ?

S.09: Bingung

Analisis Cuplikan 11.2 ditinjau dari Extended Level Triad++ sebagai berikut:

Dari Cuplikan 11.2 menunjukkan bahwa S tidak menggunakan skema awal tidak menggunakan skema awal untuk menyelesaikan soal, bahkan S tidak mengetahui bahwa gambarnya belum lengkap. Dan S sama sekali tidak mengadakan proses dari aksi-aksi, apalagi terbentuk objek dan skema.

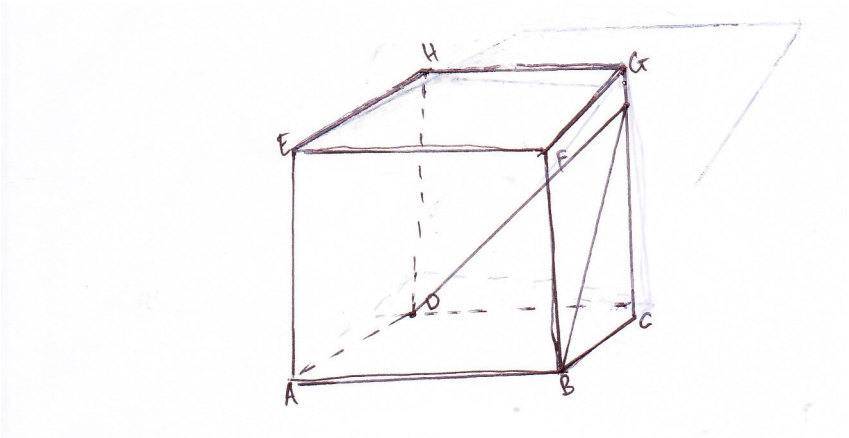
c. Simpulan

Dari analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis subjek S tentang jarak dan sudut pada kubus di atas, menunjukkan S hanya dapat melakukan aksi-aksi secara terpisah namun tidak mencapai proses ataupun objek, dan S tidak mengetahui apa informasi pada soal serta tidak menggunakan skema awal dan tidak terbentuk skema menyelesaikan soal.

Dari deskripsi ini, dan menurut karakteristik teoritik *Extended Level Triad* ++ dari Teori *APOS*, maka S masuk dalam *level Pra- Intra (Pra-level 0).*

12. Subjek V

Dari transkrip hasil wawancara terhadap subjek V dan gambar penyelesaian yang dibuat V berikut:



Gambar 23 Penyelesaian yang dibuat V

Berdasarkan hasil wawancara berbasis tugas terhadap V yang telah dituangkan dalam transkrip dan penyelesaian yang dibuat V, dapat dianalisis sebagai berikut.

a. Deskripsi Hasil Wawancara Berbasis Tugas

Dari hasil wawancara dan penyelesaian V adalah, V tidak mampu menentukan yang diketahui dari soal, lihat V.01. Tetapi V dapat menggambar kubus ABCD,EFGH, tetapi tidak dapat menggambar bidang BDG lihat pada

Gambar 23. Sedangkan skema awal yang digunakan untuk menyelesaikan soal tidak diketahui oleh S, lihat V.03. Dan V tidak dapat melanjutkan penyelesaiannya. V hanya dapat melakukan aksi-aksi secara terpisah dan tidak mampu mencapai proses maupun objek.

Bahkan saat dtanyakan teorema awal yang digunakan V menjawab memerlukan angka-angka, ini menunjukkan bahwa V tidak memahami soal, lihat V.03.

b. Analisis Dekomposisi Genetik Level Berpikir Matematis tentang Jarak dan Sudut pada Kubus ditinjau dari Extended Level Triad++

Analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis dari V tentang jarak dan sudut pada kubus dilakukan secara terpisah yaitu level berpikir matematis tentang jarak dan sudut pada kubus ditinjau dari Extended Level Triad++ dan level berpikir matematis tentang jarak dan sudut pada kubus ditinjau dari Taksonomi SOLO.

Berikut ini akan disajikan cuplikan wawancara dan analisisnya ditinjau dari Extended Level Triad++.

1) Cuplikan 12.1

P: Dari soal ini apakah yang diketahui ?

V.01: Dari soal ini saya dapat mengetahui bagaimana bentuk kubus, posisi kubus, cara menggambar kubus, banyak rusuk kubus, dan apa itu kubus.

P: Dari yang Anda ketahui, bagaimana menyelesaikan soal ?

V.02: Bingung Pak.

P: Selain yang Anda ketahui, apa saja teorema yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal ?

V.03: Menurut saya perlu dicantumkan angka-angka, kalau begini sulit Pak.

P: Dari penyelesaian Anda, apakah sudah cukup untuk menjawab masalah pada soal ?

V.04: Menurut saya sudah cukup.

Analisis Cuplikan 12.1 ditinjau dari Teori APOS sebagai berikut:

V tidak dapat menentukan yang diketahui dan tidak dapat menggambar bidang diagonal BDG dari kubus ABCD.EFGH. Ini berarti V hanya melakukan aksi-aksi secara terpisah serta tidak mencapai proses maupun objek.

2) Cuplikan 12.2

P: Carilah jarak C ke bidang BDG !

V.05: Bingung.

P: Untuk sudut yang dicari yang mana ?

V.06: Belum mengerti Pak.

P: Simpulan apa yang Anda dapatkan ?

V.07: Belum mengerti Pak.

Analisis Cuplikan 12.2 ditinjau dari Extended Level Triad++ sebagai berikut:

Dari Cuplikan 12.2 menunjukkan bahwa V tidak dapat mengetahui skema awal yang digunakan untuk menyelesaikan soal, bahkan V tidak mengetahui bahwa gambarnya belum lengkap. Dan V sama sekali tidak mengadakan proses dari aksi-aksi, apalagi terbentuk objek dan skema. S tidak dapat menentukan jarak dan sudut serta simpulan yang ditanyakan pada soal.

c. Simpulan

Dari analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis subjek V tentang jarak dan sudut pada kubus di atas, menunjukkan V hanya dapat melakukan aksi-aksi secara terpisah namun tidak mencapai proses ataupun objek, dan V tidak mengetahui apa informasi pada soal serta tidak menggunakan skema awal dan tidak terbentuk skema menyelesaikan soal.

Temuan lain, bahwa V sama sekali tidak dapat menentukan hal yang diketahui pada soal. Selain itu V berpendapat soal yang dapat dikerjakan bila diketahui angka-angka. Dan V berpendapat bahwa informasi yang ia dapat dari soal sudah cukup, tetapi V tetap tidak dapat menyelesaikan soal.

Dari deskripsi ini, dan menurut karakteristik teoritik *Extended Level Triad* ++ dari Teori *APOS*, maka S masuk dalam *level Pra- Intra (Pra-level 0).*

C. Deskripsi Level Berpikir Matematis Siswa SMA tentang Jarak dan Sudut pada Kubus ditinjau dari Taksonomi SOLO

1. Subjek F

a. Analisis Cuplikan 1.1 ditinjau dari Taksonomi SOLO.

F dapat menentukan dan menggunakan informasi yang diberikan dari soal yang merupakan respon terhadap masalah/tugas seperti terlihat pada F.02 – F.03 dan argumennya pada Gambar 12. Kemudian F Mempresentasikan semua elemen dan melakukan interdepedensi antara satu dengan lainnya, sehingga menjadi entitas yang terpadu lihat F.05 – F.07.

F Mengintegrasikan semua informasi yang diberikan dan atau yang tidak diberikan tetapi terkait secara koheren, dan dapat menentukan jarak dan sudut yang ditanyakan, lihat F.08 –F.13, argumenya pada Gambar 12.

b. Analisis Cuplikan 1.2 ditinjau dari Taksonomi SOLO.

F mengintegrasikan dua atau lebih informasi yang diberikan dan yang tidak diberikan tetapi terkait secara koheren dan menemukan analogi untuk kasus lain, tetapi belum menghasilkan struktur baru, lihat F.14 – F.16 yang argumennya pada Gambar 12.

c. Simpulan

Berdasarkan analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis subjek F tentang jarak dan sudut pada kubus di atas, menunjukkan F mempresentasikan semua elemen dan melakukan interdepedensi antara satu dengan yang lainnya, sehingga menjadi suatu entitas yang terpadu. F mencoba melakukan analogi ke kasus lain, tetapi belum terbentuk struktur baru.

Dari deskripsi tersebut, menurut deskripsi hipotetik Taksonomi SOLO Plus, maka F masuk dalam level *Abstrak.*

2. Subjek A

a. Analisis Cuplikan 2.1 ditinjau dari Taksonomi SOLO.

A dapat menemukan informasi pada soal dan informasi yang terkait secara koheren serta A dapat mengintegrasikannya untuk menyelesaikan soal, lihat A.02 – A.04 argumennya pada Gambar 13. A juga telah dapat menemukan dan menggunakan struktur awal yang digunakan untuk

menyelesaikan soal, lihat A.06 – A.11 argumennya pada Gambar 13 dan level fisiknya.

Pada penelesaian masalah jarak dan sudut yang ditanyakan pada soal, A dapat menjawabnya. Ini menunjukkan telah terbentuk struktur terhadap masalah ini pada pikiran A.

b. Analisis Cuplikan 2.2 ditinjau dari Taksonomi SOLO.

A dapat mengintegrasikan semua informasi yang diberikan dan yang tidak diberikan, yang namun terkait secara koheren dan dapat memadukannya sehingga terbentuk struktur untuk menentukan jarak dan sudut yang ditanyakan pada soal. Tetapi belum menghasikan struktur baru, lihat A.24. walaupun pada A.25, A mencoba dengan jawabannya tetapi belum dapat menghasikan struktur baru.

c. Simpulan

Berdasarkan analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis subjek A tentang jarak dan sudut pada kubus di atas, menunjukkan A mempresentasikan semua elemen dan melakukan interdepedensi antara satu dengan yang lainnya, sehingga menjadi suatu entitas yang terpadu. A mencoba melakukan analogi ke kasus lain, tetapi belum terbentuk struktur baru.

Dari deskripsi tersebut, menurut deskripsi hipotetik Taksonomi SOLO Plus, maka A masuk dalam level *Abstrak.*

3. Subjek W

a. Analisis Cuplikan 3.1 ditinjau dari Taksonomi SOLO.

W dapat menemukan dan menggunakan informasi, serta W telah menggunakan struktur awal yang terkait dengan masalah soal, lihat W.02 – W.07 argumennya pada Gambar 14. Tetapi W hanya dapat mengintegrasikan yang diketahui dan struktur awal untuk kasus tertentu, sehingga W tidak dapat menentukan njarak dan sudut yang ditanyakan pada soal.

b. Analisis Cuplikan 3.2 ditinjau dari Taksonomi SOLO.

W belum berhasil membuat analogi dari informasi yang diketahui dan skema awal yang digunakan, sehingga W belum dapat menentukan jarak dan sudut yang ditanyakan pada soal. W juga belum dapat membentuk struktur baru yang berlaku secara umum, lihat W.12 – W.14, argumennya pada Gambar 14.

c. Simpulan

Berdasarkan analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis subjek W tentang jarak dan sudut pada kubus di atas, menunjukkan W mempresentasikan semua elemen dan melakukan interdepedensi antara satu dengan yang lainnya, sehingga menjadi suatu entitas yang terpadu. W tidak dapat melakukan analogi ke kasus lain, sehingga tidak dapat

menentukan jarak dan sudut yang ditanyakan, serta belum terbentuk struktur baru.

Dari deskripsi tersebut, menurut deskripsi hipotetik Taksonomi SOLO Plus, maka W masuk dalam level *Relasional.*

4. Subjek H

a. Analisis Cuplikan 4.1 ditinjau dari Taksonomi SOLO.

H dapat menggunakan semua informasi yang diberikan pada soal dan dapat mengintegrasikannya, serta H telah menggunakan struktur awal. Tetapi hanya mengintegrasikan pada kasus tertentu.

b. **Analisis Cuplikan 4.2 ditinjau dari Taksonomi SOLO.**

H tidak dapat membuat analogi untuk menyelasaikan soal, sehingga H tidak dapat menentukan jarak dan sudut yang ditanyakan. H juga tidak dapat membuat struktur baru pada akhir penyelesaiannya.

c. Simpulan

Berdasarkan analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis subjek H tentang jarak dan sudut pada kubus di atas, menunjukkan H mempresentasikan semua elemen dan melakukan interdepedensi antara satu dengan yang lainnya, sehingga menjadi suatu entitas yang terpadu. H tidak dapat melakukan analogi ke kasus lain, sehingga tidak dapat

menentukan jarak dan sudut yang ditanyakan, serta belum terbentuk struktur baru.

Dari deskripsi tersebut, menurut deskripsi hipotetik taksonomi SOLO Plus, maka H masuk dalam level *Relasional.*

5. Subjek M

a. Analisis Cuplikan 5.1 ditinjau dari Taksonomi SOLO.

M dapat menemukan informasi yang diketahui pada soal dapat mengintegrasikanya, namun integrasi tersebut tidak koheren, lihat M.04 – M.07 argumenya pada Gambar 16.

b. **Analisis Cuplikan 5.2 ditinjau dari Taksonomi SOLO.**

M tidak dapat menentukan jarak dan sudut yang ditanyakan pada soal, , ini menunjukkan integrasi dari informasi yang diperoleh belum koheren. Sehingga M tidak dapat menentukan jarak dan sudut yang dicari dan M tidak menghasilkan struktur baru, lihat M.09 – M.10.

c. Simpulan

Memperhatikan analisis di atas maka M hanya dapat mengitegrasikan informasi yang diketahui, tetapi integrasi tersebut belum koheren dan tidak terpadu. Sehingga M tidak dapat menentukan jarak dan sudut yang dicari dan tidak menghasilkan struktur baru.

Dari deskripsi tersebut, menurut deskripsi hipotetik taksonomi SOLO Plus, maka M masuk dalam level *Semi Relasional.*

6. Subjek R

a. Analisis Cuplikan 6.1 ditinjau dari Taksonomi SOLO.

R hanya dapat mengintegrasikan dan dapat menemukan informasi yang diketahui pada soal dapat mengintegrasikanya, namun integrasi tersebut tidak koheren, Sehingga R tidak dapat menentukan jarak dan sudut yang ditanyakan.

b. **Analisis Cuplikan 6.2 ditinjau dari Taksonomi SOLO.**

R tidak dapat menentukan jarak jarak dan sudut yang ditanya dan tidak dapat membuat simpulan umum dari hail penyelesaiannya.

c. Simpulan

Memperhatikan analisis di atas maka R hanya dapat mengitegrasikan informasi yang diketahui, tetapi integrasi tersebut belum koheren dan tidak terpadu. Sehingga R tidak dapat menentukan jarak dan sudut yang dicari dan tidak menghasilkan struktur baru.

Dari deskripsi tersebut, menurut deskripsi hipotetik taksonomi SOLO Plus, maka R masuk dalam level *Semi Relasional.*

7. Subjek D

a. Analisis Cuplikan 7.1 ditinjau dari Taksonomi SOLO.

D telah mengintegrasikan yang diketahui pada soal dan menggunakan struktur awal, tetapi tidak terpadu sehingga hanya dapat menentukan panjang diangonal bidang dan ruang saja, lihat D.06 dan D.07 argumennya pada Gambar 18.

b. Analisis Cuplikan 7.2 ditinjau dari Taksonomi SOLO.

D tidak menggunakan struktur lain untuk mencoba menjawab pertanyaan, sehingga tidak bias menentukan jarak dan sudut yang mana yang akan dicari. Kemudian D tidak menghasilkan struktur baru, lihat D.08 – D.10.

c. Simpulan

Dari analisis terhadap tugas dan petikan wawancara di atas, maka D hanya mampu mengintegrasikan bebrapa elemen yang independen dan tidak koheren dan tidak terpadu.

Dari deskripsi tersebut, menurut deskripsi hipotetik taksonomi SOLO Plus, maka D masuk dalam level *Multi Struktural.*

8. Subjek E

a. Analisis Cuplikan 8.1 ditinjau dari Taksonomi SOLO.

Dari Cuplikan 8.1 dapat dilihat bahwa E hanya mampu menggunakan informasi yang diberikan secara terpisah. Ini dapat dilihat dari hasil penyelesaian E yang hanya dapat menentukan yang diketahui dan belum menggunakan struktur awal, sehingga E tidak mampu menentukan panjang diagonal ruang dan bidang, lihat E.04, H mengatakan BD = $a\sqrt{3}$ dan hasil ini salah, argumennya pada Gambar 19. Untuk yang lainnya E belum menemukan langkah penyelesaiannya. Ini menunjukkan bahwa belum terbentuk struktur kearah penyelesaian masalah jarak dan sudut.

b. **Analisis Cuplikan 8.2 ditinjau dari Taksonomi SOLO.**

E tidak dapat menentukan jarak dan sudut yang ditanyakan pada soal dan tidak menggunakan struktur awal dan tidak terbentuk struktur baru padanya.

c. Simpulan

Dari analisis terhadap tugas dan petikan wawancara di atas, maka E hanya mampu mengintegrasikan bebrapa elemen yang independen dan tidak koheren dan tidak terpadu.

Dari deskripsi tersebut, menurut deskripsi hipotetik taksonomi SOLO Plus, maka E masuk dalam level *Multi Struktural.*

9. Subjek K

a. Analisis Cuplikan 9.1 ditinjau dari Taksonomi SOLO.

Berdasarkan Cuplikan 9.1 maka dapat dianalisis bahwa K hanya dapat menentukan yang diketahui dan menggunakan informasi itu untuk menggambarnya, lihat K.02 – K.03 argumennya pada Gambar 20. K tidak menggunakan informasi awal sehingga tidak dapat melanjutkan penyelesaian.

b. Analisis Cuplikan 9.2 ditinjau dari Taksonomi SOLO.

K tidak dapat menyelesaikan tugas dan tidak menggunakan struktur awal. Ini menunjukkan bahwa K hanya dapat mengintegrasikan satu elemen yang diketahui saja. Pada akhirnya pada pikiran K tidak terbentuk struktur baru.

c. Simpulan

Dari analisis di atas, K hanya mempresentasikan satu elemen yang tepat dan relevan serta tidak menggunakan struktur awal. Artinya K hanya menggunakan sepenggal informasi sehingga tidak dapat menentukan jarak dan sudut yang ditanya dan tidak terbentuk struktur baru pada pikiran K.

Dari deskripsi tersebut, menurut deskripsi hipotetik taksonomi SOLO Plus, maka K masuk dalam level *Uni Struktural.*

10. Subjek I

a. Analisis Cuplikan 10.1 ditinjau dari Taksonomi SOLO.

Dari Cuplikan 10.1 di atas dapat dianalisis bahwa I hanya menggunakan sebagian informasi yang diketahui pada soal dan hanya yang berhubungan dengan yang diketahui dari soal, lihat I.02 argumennya pada Gambar 21. I tidak menggunakan struktur awal untuk melanjutkan penyelesaiannya, oleh sebab itu tidak terbentuk struktur untuk menentukan jarak dan sudut yang ditanyakan.

b. Analisis Cuplikan 10.2 ditinjau dari Taksonomi SOLO.

Berdasarkan Cuplikan 10.2, I belum mampu mengkonstruksi semua informasi (hanya sebagian informasi). Ini terlihat bahwa I tidak menggunakan struktur awal dan tidak dapat meneruskan penyelesaian, lihat I.05 – I.08, argumennya pada Gambar 21. I hanya mampu merespon informasi secara terpisah dan tidak membentuk struktur serta tidak menggunakan struktur awal.

c. Simpulan

Dari analisis di atas, I hanya mempresentasikan satu elemen yang tepat dan relevan serta tidak menggunakan struktur awal. Artinya I hanya menggunakan sepenggal informasi sehingga tidak dapat menentukan jarak dan sudut yang ditanya dan tidak terbentuk struktur baru pada pikiran I.

Dari deskripsi tersebut, menurut deskripsi hipotetik taksonomi SOLO Plus, maka I masuk dalam level *Uni Struktural.*

11. Subjek S

a. Analisis Cuplikan 11.1 ditinjau dari Taksonomi SOLO.

Dari Cuplikan 11.1 menunjukkan bahwa S hanya mengetahui sebagian informasi (tidak semua) yang diketahui, sehingga S mengabaikan informasi yang lain, lihat S.02 dan S.04 argumennya pada Gambar 22.

b. Analisis Cuplikan 11.2 ditinjau dari Taksonomi SOLO.

Dari Cuplikan 11.2 ini terlihat bahwa S tidak dapat melakukan apa-apa, kecuali hanya menggeleng dan menunduk. Ini menandakan bahwa S tidak memahami informasi pada soal dan mengabaikan informasi pada soal. Kemudian S tidak dapat mejawab masalah jarak dan sudut dan tidak terbentuk struktur baru.

c. Simpulan

Berdasarkan analisis di atas menunjukkan bahwa S mengabaikan informasi sehingga tidak dapat menjawab pertanyaan masalah jarak dan sudut yang ditanyakan dan tidak dapat membentuk struktur baru pada pikiranya.

Dari deskripsi tersebut, menurut deskripsi hipotetik Taksonomi SOLO Plus, maka S masuk dalam level *Pre Struktural.*

12. Subjek V

a. Analisis Cuplikan 12.1 ditinjau dari Taksonomi SOLO.

V tidak dapat menentukan yang diketahui dan tidak dapat menggambar bidang diagonal BDG dari kubus ABCD.EFGH. Ini berarti V tidak mengetahui informasi pada soal. Sehingga V tidak dapat merespon apa-apa yang ditanyakan soal.

b. Analisis Cuplikan 12.2 ditinjau dari Taksonomi SOLO.

Dari Cuplikan 12.2 menunjukkan bahwa V tidak dapat mengetahui struktur awal yang digunakan untuk menyelesaikan soal, bahkan V tidak mengetahui bahwa gambarnya belum lengkap. Dan V hanya merespon sedikit sekali dari masalah pada soal. . V tidak dapat menentukan jarak dan sudut serta simpulan yang ditanyakan pada soal.

c. Simpulan

Berdasarkan analisis di atas menunjukkan bahwa V mengabaikan informasi sehingga tidak dapat menjawab pertanyaan masalah jarak dan sudut yang ditanyakan dan tidak dapat membentuk struktur baru pada pikiranya.

Dari deskripsi tersebut, menurut deskripsi hipotetik Taksonomi SOLO Plus, maka V masuk dalam level *Pre Struktural.*

D. Karakteristik Level Berpikir Matematis Subjek

1. Level Berpikir Matematis Siswa Kelas XII SMA Negeri 2 Bengkulu Selatan Tentang Jarak dan Sudut pada Kubus ditinjau dari Extended Level Triad++

a. Level *Pra Intra*; Subjek hanya mampu melakukan aksi-aksi yang tidak ada hubungannya dengan soal dan tidak mampu malakukan proses maupun mencapai objek. Subjek tidak dapat menentukan yang diketahui pada soal dan tidak dapat melakukan langkah penyelesaian selanjutnya.

b. Level *Intra*: Subjek dapat melakukan aksi-aksi, proses-proses secara terpisah tetapi tidak mengaitkan dengan informasi lain (skema awal). Subjek hanya mampu menentukan yang diketahui pada soal dan melakukan proses dari informasi itu tetapi tidak menggunakan skema awal.

c. Level *Semi Inter*: Subjek melakukan aksi-aksi, proses-proses dan sudah mulai mengaitkan dengan informasi lain, tetapi tidak menggunakan skema awal. Subjek dapat menentukan yang diketahui pada soal dan menggambarnya.

d. Level *Inter*; Subjek dapat mengkonstruksi aksi, proses, objek dan sifat yang terkait, namun belum menggunakan skema awal. Subjek menentukan yang diketahui, menggambarnya dan menggambar informasi

yang terkait yaitu diagonal AC dan CE, tetapi tidak dapat menghitung panjang AC dan CE.

e. Level *Semi Trans*; Subjek dapat mengkonstruksi aksi, proses, objek dan skema, tetapi skema yang digunakan belum benar dan sudah menggunakan skema awal. Subjek telah dapat menentukan yang diketahui, menggambarnya dan menghitung panjang diagonal AC dan CE serta sudah menggunakan skema awal, tetapi belum dapat menghitung jarak dan sudut yang ditanyakan.
f. Level *Trans*; Subjek dapat mengkonstruksi aksi, proses, objek dan skema, serta skema yang digunakan telah benar dan sudah menggunakan skema awal, tetapi belum terbentuk skema baru. Subjek telah dapat menentukan yang diketahui, menggambarnya dan menghitung panjang diagonal AC dan CE serta sudah menggunakan skema awal, dapat menghitung jarak dan sudut yang ditanyakan, tetapi belum dapat membuat simpulan umum.

Berdasarkan analisis level berpikir matematis subjek yang telah dilakukan, maka di dapat bahwa level berpikir matematis siswa kelas XII SMAN 2 Bengkulu Selatan ditinjau dari Extended Level triad++ Teori APOS sebagai berikut:

1) Pada saat masuknya informasi, subjek melakukan aksi-aksi lalu memproses aksi tersebut dengan menafsirkannya membuat gambar, dan sebagian ada yang menuliskan yang diketahui, sebagian lagi tidak

menuliskan yang diketahui tetapi langsung membuat gambar dari yang diketahui.

2) Proses selanjutnya subjek memproses informasi yang diketahui itu dengan mengaitkannya dengan skema awal yang telah mereka pelajari, berupa teorema Pythagoras dan perbandingan trigonometri untuk menjawab pertanyaan yang ada pada soal.
3) Pada tahap berikutnya subjek menarik simpulan berupa penyelesaian tentang jarak dan sudut pada kubus. Tetapi untuk simpulan umum, subjek belum mampu menemukannya.

Berdasarkan analisis itu maka pada penelitian ini subjek berada pada level *pra intra, intra, semi inter, inter, semi trans,* dan *trans* atau pra level 0, level 0, level 1, level 2, level 3, dan level 4.

2. Level Berpikir Matematis Siswa Kelas XII SMA Negeri 2 Bengkulu Selatan Tentang Jarak dan Sudut pada Kubus ditinjau dari Taksonomi *SOLO*

a. Level *Pre Struktural;* Subjek merespon soal menggunakan informasi yang tidak relevan. Subjek tidak mengetahui informasi yang diketahui pada soal.
b. Level *Uni Struktural;* Subjek merespon soal berdasarkan informasi yang diketahui pada soal saja, tidak dapat menggunakan informasi itu. Subjek hanya dapat menentukan yang diketahui pada soal.

c. Level *Multi Struktural;* Subjek merespon soal berdasarkan informasi yang ada pada soal dan hanya menggunakan informasi itu. Subjek hanya dapat menentukan dan menggambar informasi yang diketahui pada soal.
d. Level *Semi Relasional;* Subjek merespon soal dengan menentukan yang diketahui dan menggunakan informasi itu serta telah menggunakan informasi lain yang terkait. Subjek menentukan yang diketahui, menggambarnya dan menggambar informasi yang terkait yaitu diagonal AC dan CE, tetapi tidak dapat menghitung panjang AC dan CE.
e. Level *Relasional;* Subjek merespon soal dengan menentukan yang diketahui dan menggunakan informasi itu serta telah menggunakan informasi lain yang terkait dan menggunakan struktur awal. Subjek telah dapat menentukan yang diketahui, menggambarnya dan menghitung panjang diagonal AC dan CE serta sudah menggunakan strutur awal, tetapi belum dapat menghitung jarak dan sudut yang ditanyakan.
f. Level *Abstrak ;* Subjek dapat merespon soal dengan menentukan yang diketahui, menggunakannya dan informasi lain yang terkait serta menggunakan struktur awal. Kemudian dapat menggunakan struktur yang terbentuk untuk menjawab pertanyaan jarak dan sudut. Subjek telah dapat menentukan yang diketahui, menggambarnya dan menghitung panjang diagonal AC dan CE serta sudah menggunakan strutur awal. Dapat

menghitung jarak dan sudut yang ditanyakan, tetapi belum dapat membuat simpulan umum.

Berdasarkan analisis level berpikir matematis subjek yang telah dilakukan, maka di dapat bahwa level berpikir matematis siswa kelas XII SMAN 2 Bengkulu Selatan ditinjau dari Taksonomi SOLO sebagai berikut:

1) Pada saat masuknya informasi, subjek merespon informasi pada soal, respon subjek ini terlihat dari gambar yang dibuat subjek atau tulisan hal-hal yang diketahui oleh subjek. Ini menunjukkan bahwa subjek sudak dapat merespon informasi yang ada pada soal.
2) Pada saat pemrosesan informasi, sebagian subjek telah dapat memproses informasi yang ada pada soal dengan menggunakan struktur awal tang mereka butuhkan yaitu teorema Pythagoras dan perbandingan trigonometri.
3) Tahap berikutnya, penarikkan simpulan bebrapa subjek sudah terbentuk struktur untuk menjawab soal masalah jarak dan sudut pada kubus. Tetapi dari 12 (dua belas) subjek yang dipilih, baru 2 (dua) subjek yang dapat menentukan jarak dan sudut pada kubus. Dari semua subjek yang terpilih, tidak ada subjek yang mampu membuat simpulan umum. Ini menunjukkan bahwa tidak terbentuk struktur baru pada subjek.

Berdasarkan analisis di atas maka subjek pada penelitian ini berada pada level *pre struktural, uni struktural, multi struktural, semi relasional, relasional,* dan *abstrak*.

Dari deskripsi level berpikir matematis setiap subjek yang ditinjau dari Extended Level Triad++ dan Taksonomi SOLO, dapat ditentukan karakteristik level berpikir masing-masing subjek pada table berikut:

Tabel 5 Level Berpikir Matematis Subjek

Subjek	**Level Berpikir**	**Level**
F	1. Pada saat masuknya informasi F melakukan aksi-aksi dengan menentukan yang diketahui pada soal, aksi-aksi yang dilakukan relevan dengan soal. 2. Pengolahan informasi, F mengolah (proses) informasi tersebut dan proses ini berlanjut dengan memanggil kembali skema yang ada dalam pikirannya yaitu berupa teorema Pythagoras sehingga terbentuk objek. 3. Penarikkan Simpulan, objek yang telah terbentuk digunakan untuk menentukan jarak dan sudut pada kubus yang berupa skema, skema ini merupakan simpulan. Pada proses selanjutnya F membuat simpulan secara umum, tetapi simpulan yang dibuat belum benar. Ini menunjukkan bahwa F telah melakukan aksi-aksi, proses-proses, objek dan terbentuk skema tetapi belum menghasilkan skema baru berdasarkan extended level Triad ++ Teori APOS. Dan juga belum terbentuk struktur baru berdasarkan Taksonomi SOLO Plus.	Trans / Abstrak

A	1. Pada saat masuknya informasi A langsung melakukan aksi-aksi dan melakukan proses. 2. Setelah itu A mengolah informasi dengan memproses informasi yang ada dan menggunakan informasi awal dari pikirannya berupa teorema Pythagoras dan perbandingan. Dari itu terbentuk objek dan objek digunakan untuk membentuk skema dalam menentukan jarak dan sudut pada kubus. 3. Kemudian A dapat menjawab pertanyaan jarak dan sudut pada kubus. Tetapi A tidak sama sekali membuat simpulan umum yang berupa skema atau struktur baru yang terbentuk.	Trans / Abstrak
W	1. W memulai dengan menentukan informasi yang diketahui pada soal dan W melakukan aksi-aksi untuk memprosesnya. 2. Setelah informasi diketahui W mengolah informasi itu dengan menggunakan informasi awal, dan terbentuk skema tetapi skema tersebut belum betul, sehingga W tidak dapat menentukan jarak dan sudut . 3. W tidak mampu menggunakan skema yang ia ketahui dan W tidak dapat membuat simpulan umum.	Semi Trans / Relasional
H	1. H memulai dengan menentukan informasi yang diketahui pada soal dan H melakukan aksi-aksi untuk memprosesnya. 2. Setelah informasi diketahui H mengolah informasi itu dengan menggunakan informasi awal, tetapi H tidak dapat menentukan jarak dan sudut . 3. H tidak mampu menggunakan skema yang ia ketahui dan tidak dapat membuat simpulan umum.	Semi Trans / Relasional
M	1. M dapat menentukan yang diketahui dan membangun keterkaitan antara aksi, proses dan objek (menggambar kubus). 2. M tidak dapat melakukan proses selanjutnya, karena	Inter / Semi Relasional

	skema yang digunakan belum tepat. 3. Akhirnya M tidak dapat menentukan jarak dan sudut dan tidak dapat membuat simpulan umum.	
R	1. R dapat membangun keterkaitan antara aksi, proses dan objek (menggambar kubus). 2. R tidak dapat melakukan proses selanjutnya, karena skema yang digunakan belum tepat. 3. Akhirnya R tidak dapat menentukan jarak dan sudut dan tidak dapat membuat simpulan umum.	Inter / Semi Relasional
D	1. Level berpikir matematis dari D dimulai dengan mengetahui informasi dan membangun keterkaitan antara informasi. 2. Kemudian D melakukan proses dengan menggambar kubus sesuai dengan informasi yang diketahui dan tidak menggunakan skema awal. 3. D tidak dapat menjawab masalah jarak dan sudut serta tidak dapat membuat simpulan umum.	Semi Inter / Multi Struktural
E	1. Level berpikir matematis dari E dimulai dengan mengetahui informasi dan membangun keterkaitan antara informasi. 2. Kemudian E melakukan proses dengan menggambar kubus sesuai dengan informasi yang diketahui dan tidak menggunakan skema awal. 3. E tidak dapat menjawab masalah jarak dan sudut serta tidak dapat membuat simpulan umum.	Semi Inter / Multi Struktural
K	1. K dapat menentukan yang diletahui pada soal 2. K tidak dapat melakukan proses 3. K tidak dapat membuat simpulan secara umum.	Intra / Uni Struktural
I	1. I dapat menentukan yang diletahui pada soal 2. I tidak dapat melakukan proses	Intra / Uni Struktural

	3. I tidak dapat membuat simpulan secara umum.	
S	1. S hanya dapat melakukan aksi-aksi yang tidak ada hubungan dengan soal. 2. S tidak melakukan proses dari aksi yang ia lakukan 3. S tidak dapat membuat simpulan umum.	Pra Intra / Pre Struktural
V	1. V hanya dapat melakukan aksi-aksi yang tidak ada hubungan dengan soal. 2. V tidak melakukan proses dari aksi yang ia lakukan 3. V tidak dapat membuat simpulan umum.	Pra Intra / Pre Struktural

E. Rekapitulasi Hasil Penelitian

1. Subjek F dan A

Dari hasil analisis dekompisisi genetik level berpikir siswa tentang jarak dan sudut ditinjau dari Extended Level Triad++ dan Teksonomi SOLO pada awal bab ini dapat dibuat rekapitulasinya sebagai berikut.

Subjek F dan subjek A, keduanya telah dapat membangun keterkaitan antara aksi-aksi, objek-objek, dan skema lain serta memprosesnya sehingga terbentuk skema yang matang. Tetapi keduanya tidak dapat membangun struktur baru dari skema yang matang yang telah dimilikinya. Walaupun F telah mencoba membangun struktur baru (mencoba membuat simpulan) F dan A juga telah mampu mempresentasikan semua elemen dan melakukan interdependensi antara yang satu dengan lain sehingga menjadi intensitas

yang terpadu, mencoba melakukan analogi tetapi belum menghasilkan prinsip yang baru.

Berdasarkan deskripsi ini menujukkan bahwa F dan A masuk pada level Trans dari Extended Level Triad++ Teori APOS dan level Abstrak dari level Taksonomi SOLO.

Jika dibandingkan dengan karakteristik level Trans dari Extended Level Triad++ Teori APOS, subjek F sudah mencoba membuat simpulan (walaupun simpulan yang dibuat kurang tepat). Ini diduga kemungkinan ada level lain antara level Trans dengan level Extended Trans dari Extended Level triad++ Teori APOS.

2. Subjek W dan H

Subjek W dan subjek H masing-masing telah dapat mengkonstruksi keterkaitan aksi-proses-objek sehingga terbentuk skema (tetapi skema yang terbentuk belum matang) dan telah menggunakan skema awal. Tetapi W dan H tidak dapat menyelesaikan tugas. Kemudian W dan H merespon tugas yang diberikan berdasarkan kepada konsep-konsep yang diketahui dan menghubungkan semua informasi yang relevan.

Berdasarkan deskripsi ini menujukkan bahwa W dan H masuk pada level Semi Trans dari Extended Level Triad ++ Teori APOS dan level Relasional dari level Taksonomi SOLO.

3. Subjek M dan R

Subjek M dan subjek R masing-masing telah dapat mengkonstruksi keterkaitan aksi-proses-objek sehingga terbentuk skema (tetapi skema yang terbentuk belum matang) tetapi belum menggunakan skema awal. Sehingga M dan R tidak dapat menyelesaikan tugas. Kemudian M dan R merespon tugas yang diberikan dan mampu mempresentasikan bebrapa elemen dan mulai melakukan interdependensi antara satu dengan lainnya namun belum terpadu.

Berdasarkan deskripsi ini menujukkan bahwa M dan R masuk pada level Inter dari Extended Level Triad++ Teori APOS dan level Semi Relasional dari level Taksonomi SOLO.

4. Subjek D dan E

Subjek D dan E masing-masing dapat melakukan aksi, proses, objek tetapi mereka hanya mengoordinasikan aksi dan proses pada sifat yang sama. Respon yang mereka buat didasarkan pada hal konkrit tanpa pemikiran bagaimana interrelasinya.

Berdasarkan deskripsi ini menujukkan bahwa D dan E masuk pada level Semi Inter dari Extended level Triad++ Teori APOS dan level Multi Struktural dari level Taksonomi SOLO.

5. Subjek K dan I

Subjek K dan I hanya dapat melakukan aksi, proses atau objek secara terpisah, dan tidak dapat membangun hubungan dari ketiganya. Artinya K dan I hanya dapat menentukan yang diketahui dari soal tetapi tidak dapat menggunakan yang diketahui itu untuk menyelesaikan masalah. Subjek K dan I merespon berdasarkan satu fakta konkrit (yang diketahui pada soal).

Berdasarkan deskripsi ini menujukkan bahwa K dan I masuk pada level Intra dari Extended Level Triad++ Teori APOS dan level Uni Struktural dari level Taksonomi SOLO.

6. Subjek S dan V

Subjek S dan V hanya dapat melakukan aksi-aksi secara terpisah bahkan tidak berhubungan dengan masalah. Subjek S dan V ini tidak dapat menentukan yang diketahui dari soal. Subjek S dan V ini merespon masalah tidak berdasarkan informasi pada soal, bahkan tidak memahami pertanyaan pada soal.

Berdasarkan deskripsi ini menujukkan bahwa S dan V masuk pada level Pra Intra dari Extended Level Triad++ Teori APOS dan level Pre Struktural dari level Taksonomi SOLO.

F. Temuan-temuan Lain

Dari hasil penyelesaian soal yang dibuat oleh subjek dan hasil wawancara terhadap subjek penelitian, didapat temuan-temuan sebagai berikut:

1. Level berpikir siswa tidak secara keseluruhan dituangkan dalam bentuk tulisan (jawaban soal), tetapi level berpikir tersebut hanya ada dalam pikiran subjek saja. Ini dapat dilihat dari penyelesaian soal yang dibuat subjek yang tidak menuliskan yang diketahui dari soal dan tidak menyebutkan teorema yang digunakan untuk menyelesaikan soal. Tetapi pada saat diadakan wawancara dari hasil kerja subjek, subjek dapat menyebutkan informasi yang diketahui dari soal dan teorema yang digunakan dari soal. Ini menunjukkan bahwa level berpikir matematis subjek terjadi dalam pikiran, walaupun tidak dituangkan dalam bentuk tulisan.

2. Pada level *Pra Intra (Pra Level 0)* dari *Extended Level Triad* ++ Teori APOS dan level *Pre Struktural* Taksonomi SOLO Plus. Subjek dapat melakukan aksi-aksi yang ada hubungan dengan soal dan melakukan respon yang tidak relevan dengan soal. Tetapi aksi-aksi atau respon tersebut merupakan level berpikir yang mengerah ke permasalahan soal. Artinya diduga ada level lain antara level *Pra Intra* dengan level *Intra* dari

Extended Level Triad ++ Teori APOS dan level *Pre Struktural* dengan level *Uni Struktural* Taksonomi SOLO Plus

3. Pada level *Trans (Level 4)* dari *Extended Level Triad* ++ Teori APOS dan level *Abstrak* Taksonomi SOLO Plus. Subjek telah dapat melakukan aksi-aksi, proses-proses, objek dan terbentuk skema yang matang. Juga subjek telah membuat suatu simpulan (walaupun belum tepat), dan simpulan itu sudah mengarah. Ini diduga ada level lain antara level *Trans* dengan level *Extended Trans* dari *Extended Level Triad* ++ Teori APOS dan level *Abstrak* dengan level *Extended Abstrak* Taksonomi SOLO Plus.

BAB V

DISKUSI HASIL PENELITIAN

A. Hasil Analisis Dekomposisi Genetik ditinjau dari Extended Level Triad++

Analisis dekompisisi genetik level berpikir matematis terhadap subjek penelitian yang ditinjau dari Extended Level Triad++ Teori APOS digunakan untuk mendeskripsikan level berpikir matematis subjek. Dari hasil deskripsi level berpikir itu masing-masing subjek akan dipetakan pada satu level dari Extended Level Triad++ Teori APOS.

Dari hasil analisis menunjukkan bahwa setiap subjek dapat dipetakan pada satu level dari Extended Level Triad++ Teori APOS. Dari dua belas subjek yang terpilih, ternyata level *extended trans* dari Extended Level Triad++ Teori APOS tidak ada subjek yang mengisinya, sedangkan level lainnya yang berada di bawah level extended trans terisi oleh 2 (dua) subjek.

Dalam penentuan level subjek yang diawali dengan penentuan atau pemilihan subjek sebanyak 12 (dua belas) siswa yang didasarkan pada hasil penyelesaian dari tugas yang buat siswa. Dari 12 (dua belas) siswa tersebut diprediksi akan menempati setiap level dari *level Triad* ++ dari Extended

Level Triad++ Teori *APOS.* Setelah diadakan wawancara dan analisis ternyata level tertinggi dari Extended Level Triad++ tidak ada subjek yang menempatinya.

B. Hasil Analisis Dekomposisi Genetik ditinjau dari Taksonomi SOLO

Berdasarkan hasil analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis subjek ditinjau dari Taksonomi SOLO Plus yang terdiri dari 7 (tujuh) level, dari dua belas subjek yang dipilih semuanya dapat dipetakan pada satu level dari Taksonomi *SOLO Plus.* Dari ketujuh level Taksonomi SOLO Plus, level *extended abstrak* tidak terisi oleh subjek, sedangkan level lainnya terisi oleh masing-masing 2 (dua) subjek.

Subjek yang dipakai pada pelevelan subjek dengan Taksonomi SOLO ini sama dengan subjek pada pelevelan menggunakan Extended Level Triad++ Teori APOS. Proses pemilihan subjeknya sama dengan pemilihan subjek Extended Level Triad++ Teori APOS, dengan menggunakan pelevelan terhadap tugas yang dikerjakan oleh siswa dan diambil 12 (dua belas) subjek terpilih.

Penentuan level subjek ditinjau dari Taksonomi SOLO mendasarkan pada hasil kerja dan hasil wawancara terhadap setiap subjek. Hasil kerja dan wawancara merupakan respon subjek terhadap tugas yang diberikan yang akan dilevel berdasarkan deskripsi teoritik dari Taksonomi SOLO.

C. Perbandingan Karakter Subjek Extended Level Triad++ dan Taksonomi SOLO dengan Hasil Penelitian

Berikut ini ditampilkan karekter setiap level berdasarkan Extended Level Triad++ Teori APOS dan Taksonomi SOLO dibandingkan dengan karakter subjek hasil penelitian.

Tabel 6 Level Trans dan Abstrak

Berdasarkan Teori	Hasil Penelitian	
	Subjek F	Subjek A
Seorang individu yang masuk pada level *Trans*, dapat membangun keterkaitan antara *aksi-aksi, objek-objek, dan skema lain* (melakukan *retrieval of the previous schema*), sehingga terbentuk suatu skema yang matang (mature schema). Skema tersebut dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan yang terkait dengan skema tersebut. Titik (Vertex) dan karakteristik penting dari kematangan dari skema adalah digunakan untuk memutuskan suatu	Level berpikir matematis subjek F tentang jarak dan sudut pada kubus, menunjukkan F dapat membangun keterkaitan antara aksi-aksi, objek-objek, dan skema lain (melakukan *retrieval of the previous schema*), sehingga terbentuk suatu skema yang matang dan skema tersebut dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan yang terkait dengan skema tersebut. Tetapi F belum mampu menemukan skema baru. Dan F menyelesaikan tugas dengan tanpa menuliskan yang	Level berpikir matematis subjek A tentang jarak dan sudut pada kubus, menunjukkan A dapat membangun keterkaitan antara aksi-aksi, objek-objek, dan skema lain (melakukan *retrieval of the previous schema*), sehingga terbentuk suatu skema yang matang dan skema tersebut dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan yang terkait dengan skema tersebut. Tetapi A belum mampu menemukan skema baru. A menyelesaikan tugas dengan tanpa menuliskan yang

objek masuk dalam skema atau tidak.	diketahui dan tidak menuliskan proses ia mendapatkan panjang diagonal bidang dan diagonal ruang. Tetapi setelah ditanyakan pada saat wawancara berbasis tugas F dapat menjelaskannya	diketahui dan tidak menuliskan proses ia mendapatkan panjang diagonal bidang dan diagonal ruang. Tetapi setelah ditanyakan pada saat wawancara berbasis tugas A dapat menjelaskannya, lihat A.07. Dan A tidak membuat garis GN (garis dari titik G ke titik potong dua diagonal bidang alas)
Subjek pada level *Abstrak* mampu mempresentasikan semua elemen dan melakukan interdependensi antara yang satu dengan yang lain sehingga menjadi intensitas yang terpadu, mencoba melakukan analogi tetapi belum menghasilkan prinsip yang baru.	Berdasarkan analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis subjek F tentang jarak dan sudut pada kubus di atas, menunjukkan F mempresentasikan semua elemen dan melakukan interdepedensi antara satu dengan yang lainnya, sehingga menjadi suatu entitas yang terpadu. F mencoba melakukan analogi ke kasus lain, tetapi belum terbentuk struktur baru.	A dapat mengintegrasikan semua informasi yang diberikan dan yang tidak diberikan, yang namun terkait secara koheren dan dapat memadukannya sehingga terbentuk struktur untuk menentukan jarak dan sudut yang ditanyakan pada soal. Tetapi belum menghasikan struktur baru, lihat A.24. walaupun pada A.25, A mencoba dengan jawabannya tetapi belum dapat menghasikan struktur baru.

Tabel 7 Level Semi Trans dan Relasional

Berdasarkan Teori	Hasil Penelitian	
	Subjek W	Subjek H
Seorang individu yang masuk level *Semi Trans* dapat mengonstrksi keterkaitan *aksi-proses-objek* sehingga terbentuk skema bagian dari skema yang matang *(premature schema)*. Dalam pembentukan *premature schema* tersebut ada kemungkinan seseorang tersebut menggunakan skema awal (melakukan *retrieval of the previous schema*).	Level berpikir matematis subjek W tentang jarak dan sudut pada kubus, menunjukkan W dapat membangun keterkaitan antara aksi-aksi, objek-objek, dan skema lain (melakukan *retrieval of the previous schema*), tetapi yang dapat dilakukan oleh W hanya melakukan aksi-aksi, proses-proses dan objek, sedangkan skema yang digunakan belum betul. Sehingga tidak terbentuk suatu skema yang matang dan skema tersebut tidak dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan yang terkait dengan skema tersebut. Dan W belum mampu menemukan skema baru.	H dapat membangun keterkaitan antara aksi-aksi, objek-objek, dan skema lain (melakukan *retrieval of the previous schema*), tetapi yang dapat dilakukan oleh H hanya melakukan aksi-aksi, proses-proses dan objek, sedangkan skema yang digunakan belum betul. Sehingga tidak terbentuk suatu skema yang matang dan skema tersebut tidak dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan yang terkait dengan skema tersebut. Dan H belum mampu menemukan skema baru. H tidak dapat menggunakan skema awal walaupun H mengetahui skema awal yang akan digunakan sehingga hasil perhitungannya salah.
Subjek pada level *Relasional* merespon suatu tugas berdasarkan kepada	W mempresentasikan semua elemen dan melakukan interdepedensi antara	H mempresentasikan semua elemen dan melakukan interdepedensi antara

konsep-konsep yang terintegrasi, menghubungkan semua informasi yang relevan. Subjek mampu membuat keputusan dan mengintegrasikan semua data yang ada. Subjek dapat menerapkan konsep untuk masalah yang familier dan tugas situasional	satu dengan yang lainnya, sehingga menjadi suatu entitas yang terpadu. W tidak dapat melakukan analogi ke kasus lain, sehingga tidak dapat menentukan jarak dan sudut yang ditanyakan, serta belum terbentuk struktur baru.	satu dengan yang lainnya, sehingga menjadi suatu entitas yang terpadu. H tidak dapat melakukan analogi ke kasus lain, sehingga tidak dapat menentukan jarak dan sudut yang ditanyakan, serta belum terbentuk struktur baru.

Tabel 8 Level Inter dan Semi Relasional

Berdasarkan Teori	Hasil Penelitian	
	Subjek M	Subjek R
Seorang individu yang masuk pada level *Inter,* dapat mengonstruksi keterkaitan *aksi-proses-objek* beberapa sifat yang terkait, untuk membentuk *premature schema*. Namun, dalam pembentukan *premature schema* tersebut tidak menggunakan skema awal yang telah dimiliki sebelumnya (tidak dilakukan *retrieval of the previous svhema*).	M hanya dapat membangun keterkaitan antara aksi-aksi, objek-objek, dan skema lain yang koheren (melakukan *retrieval of the previous schema*), tetapi yang dapat dilakukan oleh M hanya melakukan aksi-aksi, proses-proses dan objek, sedangkan skema yang akan digunakan belum didapat. Sehingga tidak terbentuk suatu skema yang matang dan tidak dapat memecahkan masalah yang terkait dengan skema tersebut. Dan M belum menemukan skema baru.	R telah dapat membangun keterkaitan antara aksi-aksi, objek-objek, dan skema lain yang koheren (melakukan *retrieval of the previous schema*), tetapi yang dapat dilakukan oleh R hanya melakukan aksi-aksi, proses-proses dan objek, sedangkan skema awal tidak dapat ditentukan. Sehingga tidak terbentuk suatu skema yang matang dan tidak dapat memecahkan masalah yang terkait dengan skema tersebut. R belum menemukan skema baru.
Subjek pada level *Semi Relasional* mampu mempresentasikan dua atau lebih elemen dan mulai melakukan interdependensi antara yang satu dengan yang lain namun belum terpadu,	M hanya dapat mengitegrasikan informasi yang diketahui, tetapi integrasi tersebut belum koheren dan tidak terpadu. Sehingga M tidak dapat menentukan jarak dan sudut yang	R mengitegrasikan informasi yang diketahui, tetapi integrasi tersebut belum koheren dan tidak terpadu. R tidak menggunakan skema awal tidak dapat menentukan jarak dan

mengintegrasikan dua informasi atau lebih namun belum koheren	dicari dan tidak menghasilkan struktur baru.	sudut dan tidak menghasilkan struktur baru.

Tabel 9 Level Semi Inter dan Multi Struktural

Berdasarkan Teori	Hasil Penelitian	
	Subjek D	Subjek E
Seorang individu yang masuk pada *level Semi Inter*, dapat melakukan *aksi, proses, objek* tetapi mereka hanya mengoordinasikan aksi dan proses pada sifat yang sama.	D hanya dapat membangun keterkaitan antara aksi-aksi, objek-objek, yang bersifat sama, tetapi tidak dapat membentuk skema yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal, D belum mengetahui skema awal. Dan D belum mampu menemukan skema baru.	E hanya dapat membangun keterkaitan antara aksi-aksi, objek-objek, yang bersifat sama, tetapi tidak mengetahui skema yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal. Artinya E hanya melakukan aksi, proses, objek yang bersifat sama Dan E belum mampu menemukan skema baru.
Siswa pada level *Multi Struktural* menggunakan dua atau lebuh informasi namun urutan informasi tersebut sering gagal diberikan penjelasan mengapa atau apa hubungan diantara sekumpulan data tersebut. Pada level ini siswa sudah memahami beberapa komponen namun hal ini masih bersifat terpisah satu sama lain sehingga belum membentuk pemahaman secara komprehensif	D hanya mampu mengintegrasikan bebrapa elemen yang independen dan tidak koheren dan tidak terpadu. Dan D juga tidak mengetahui struktur awal yang ada kaitannya dengan masalah soal.	E hanya mampu mengintegrasikan bebrapa elemen yang independen dan tidak koheren dan tidak terpadu.

Tabel 10 Level Intra dan Uni Struktural

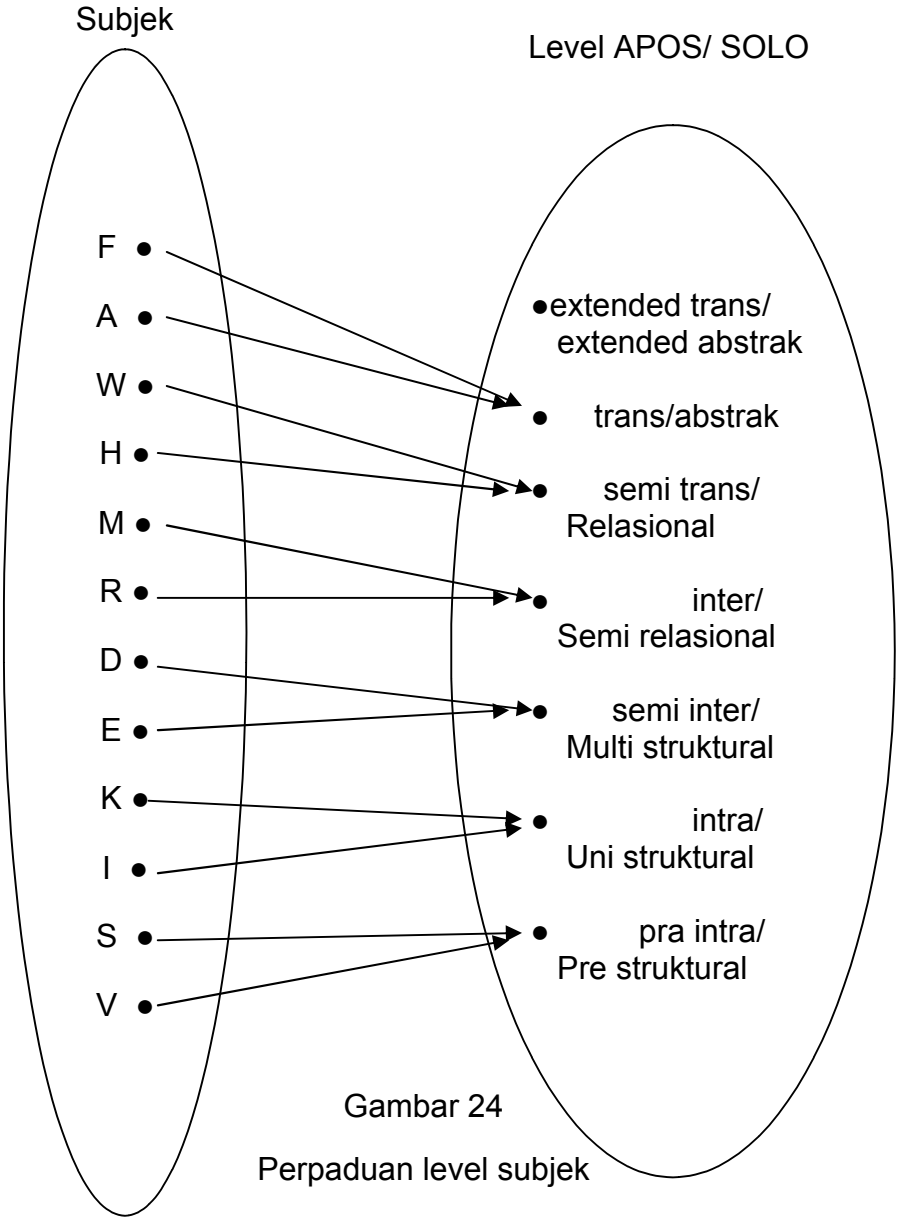
Berdasarkan Teori	Hasil Penelitian	
	Subjek K	Subjek I
Seorang individu yang masuk pada level *Intra*, hanya dapat melakukan *aksi-proses* atau *objek* secara terpisah, dan tidak dapat membangun hubungan *aksi, proses* atau *objek* tersebut.	K hanya dapat melakukan aksi-aksi, objek-objek, dan tidak terbentuk skema untuk menyelesaikan soal. K juga tidak menggunakan skema awal sehingga tidak dapat menyelesaikan soal. Dan K belum mampu menemukan skema baru.	I hanya dapat melakukan aksi-aksi, objek-objek, dan tidak terbentuk skema untuk menyelesaikan soal. I juga tidak menggunakan skema awal sehingga tidak dapat menyelesaikan soal. Dan I belum mampu menemukan skema baru.
Subjek pada level *Uni Struktural* merespon berdasarkan satu fakta konkrit yang digunakan secara konsisten, namun hanya dengan satu elemen. Untuk satu permasalahan yang kompleks, siswa hanya memfokuskan pada satu konsep saja. Subjek pada level ini mencoba menjawab pertanyaan secara terbatas dengan memilih satu penggal informasi yang ada.	K hanya mempresentasikan satu elemen yang tepat dan relevan serta tidak menggunakan struktur awal. Artinya K hanya menggunakan sepenggal informasi sehingga tidak dapat menentukan jarak dan sudut yang ditanya dan tidak terbentuk struktur baru pada pikiran K.	I hanya mempresentasikan satu elemen yang tepat dan relevan serta tidak menggunakan struktur awal. Artinya I hanya menggunakan sepenggal informasi sehingga tidak dapat menentukan jarak dan sudut yang ditanya dan tidak terbentuk struktur baru pada pikiran I.

Tabel 11 Level Pra Intra dan Pre Struktural

Berdasarkan Teori	Hasil Penelitian	
	Subjek S	Subjek V
Seorang individu berada pada level *Pra Intra* hanya dapat melakukan aksi-aksi dan aksi secara terpisah dan tidak mampu mencapai *proses* maupun *objek.*	S hanya dapat melakukan aksi-aksi secara terpisah namun tidak mencapai proses ataupun objek, dan S tidak mengetahui apa informasi pada soal serta tidak menggunakan skema awal dan tidak terbentuk skema menyelesaikan soal.	V hanya dapat melakukan aksi-aksi secara terpisah namun tidak mencapai proses ataupun objek, dan V tidak mengetahui apa informasi pada soal serta tidak menggunakan skema awal dan tidak terbentuk skema menyelesaikan soal.
Subjek pada level *Pre Struktural* merespon suatu tugas dengan menggunakan pendekatan yang tidak konsisten. Respon yang ditunjukkan berdasarkan pada rincian informasi yang tidak relevan. Konsepsi yang bersifat personal, subjektif, dan tidak terorganisir secara intrinsik. Subjek tidak memahami pertanyaan atau tugas yang harus diselesaikan, melakukan sesuatu yang tidak relevan, tidak mengidentifikasi konsep-konsep yang terkait, dan sering menuliskan fakta-fakta yang tidak ada kaitannya	S mengabaikan informasi sehingga tidak dapat menjawab pertanyaan masalah jarak dan sudut yang ditanyakan dan tidak dapat membentuk struktur baru pada pikiranya.	V mengabaikan informasi sehingga tidak dapat menjawab pertanyaan masalah jarak dan sudut yang ditanyakan dan tidak dapat membentuk struktur baru pada pikiranya.

D. Perpaduan Level Triad ++ Teori APOS dan Taksonomi SOLO Plus

Dari analisis terhadap 12 (dua belas) subjek ditinjau dari Extended Level Triad++ Teori APOS dan Taksonomi SOLO terdapat perpaduan dari keduanya. Perpaduannya dapat di lihat pada gambar berikut:



Gambar 24

Perpaduan level subjek

Berdasarkan deskripsi dan Gambar 24 di atas menujukkan bahwa F dan A masuk pada level trans dari Extended Level Triad ++ Teori APOS dan level Abstrak dari level Taksonomi SOLO.

Jika dibandingkan dengan karakteristik level trans dari Extended Level Triad ++ Teori APOS, subjek F sudah mencoba membuat simpulan (walaupun simpulan yang dibuat kurang tepat). Ini diduga kemungkinan ada level lain antara diantara level trans dengan level extended trans dari level Extended Level triad++ dari APOS. Karena subjek F ini sudah berada diatas level trans, tetapi belum masuk level extended trans.

Untuk subjek-subjek yang lainnya semuanya sesuai dengan karakteristik dari level masing-masing yang ditempatinya berdasarkan Extended Level Triad++ dari Teori APOS.

Jika dibandingkan dengan level-level dari Taksonomi SOLO Plus, baik subjek F dan A maupun subjek-subjek yang lainnya (subjek W, H, M, R, D, E, K, I, S, dan V) tepat menempati level yang ditentukan. Artinya diduga tidak ada level lain lagi sebagai pengembangan Taksonomi SOLO Plus.

BAB VI

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan analisis dekomposisi genetik level berpikir matematis terhadap subjek tentang jarak dan sudut pada kubus, diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Level Berpikir Matematis Siswa Kelas XII SMA Negeri 2 Bengkulu Selatan Tentang Jarak dan Sudut pada Kubus ditinjau dari Extended Level Triad++

a. Level *Pra Intra*; Subjek hanya mampu melakukan aksi-aksi yang tidak ada hubungannya dengan soal dan tidak mampu malakukan proses maupun mencapai objek. Subjek tidak dapat menentukan yang diketahui pada soal dan tidak dapat melakukan langkah penyelesaian selanjutnya.

b. Level *Intra*: Subjek dapat melakukan aksi-aksi, proses-proses secara terpisah tetapi tidak mengaitkan dengan informasi lain (skema awal). Subjek hanya mampu menentukan yang diketahui pada soal dan melakukan proses dari informasi itu tetapi tidak menggunakan skema awal.

c. Level *Semi Inter*: Subjek melakukan aksi-aksi, proses-proses dan sudah mulai mengaitkan dengan informasi lain, tetapi tidak menggunakan skema awal. Subjek dapat menentukan yang diketahui pada soal dan menggambarnya.
d. Level *Inter*; Subjek dapat mengkonstruksi aksi, proses, objek dan sifat yang terkait, namun belum menggunakan skema awal. Subjek menentukan yang diketahui, menggambarnya dan menggambar informasi yang terkait yaitu diagonal AC dan CE, tetapi tidak dapat menghitung panjang AC dan CE.
e. Level *Semi Trans*; Subjek dapat mengkonstruksi aksi, proses, objek dan skema, tetapi skema yang digunakan belum benar dan sudah menggunakan skema awal. Subjek telah dapat menentukan yang diketahui, menggambarnya dan menghitung panjang diagonal AC dan CE serta sudah menggunakan skema awal, tetapi belum dapat menghitung jarak dan sudut yang ditanyakan.
f. Level *Trans*; Subjek dapat mengkonstruksi aksi, proses, objek dan skema, serta skema yang digunakan telah benar dan sudah menggunakan skema awal, tetapi belum terbentuk skema baru. Subjek telah dapat menentukan yang diketahui, menggambarnya dan menghitung panjang diagonal AC dan CE serta sudah menggunakan skema awal, dapat menghitung jarak dan sudut yang ditanyakan, tetapi belum dapat membuat simpulan umum.

Berdasarkan analisis level berpikir matematis subjek yang telah dilakukan, maka di dapat bahwa level berpikir matematis siswa kelas XII SMAN 2 Bengkulu Selatan ditinjau dari Extended Level triad++ Teori APOS sebagai berikut:

1) Pada saat masuknya informasi, subjek melakukan aksi-aksi lalu memproses aksi tersebut dengan menafsirkannya membuat gambar, dan sebagian ada yang menuliskan yang diketahui, sebagian lagi tidak menuliskan yang diketahui tetapi langsung memnuat gambar dari yang diketahui.
2) Proses selanjutnya subjek memproses informasi yang diketahui itu dengan mengaitkannya dengan skema awal yang telah mereka pelajari, berupa teorema Pythagoras dan perbandingan trigonometri untuk menjawab pertanyaan yang ada pada soal.
3) Pada tahap berikutnya subjek menarik simpulan berupa penyelesaian tentang jarak dan sudut pada kubus. Tetapi untuk simpulan umum, subjek belum mampu menemukannya.

Berdasarkan analisis dan Tabel 5 di bagian pembahasan maka pada penelitian ini subjek berada pada level *pra intra, intra, semi inter, inter, semi trans,* dan *trans* atau pra level 0, level 0, level 1, level 2, level 3, dan level 4.

2. Level Berpikir Matematis Siswa Kelas XII SMA Negeri 2 Bengkulu Selatan Tentang Jarak dan Sudut pada Kubus ditinjau dari Taksonomi *SOLO*

a. Level *Pre Struktural;* Subjek merespon soal menggunakan informasi yang tidak relevan. Subjek tidak mengetahui informasi yang diketahui pada soal.
b. Level *Uni Struktural;* Subjek merespon soal berdasarkan informasi yang diketahui pada soal saja, tidak dapat menggunakan informasi itu. Subjek hanya dapat menentukan yang diketahui pada soal.
c. Level *Multi Struktural;* Subjek merespon soal berdasarkan informasi yang ada pada soal dan hanya menggunakan informasi itu. Subjek hanya dapat menentukan dan menggambar informasi yang diketahui pada soal.
d. Level *Semi Relasional;* Subjek merespon soal dengan menentukan yang diketahui dan menggunakan informasi itu serta telah menggunakan informasi lain yang terkait. Subjek menentukan yang diketahui, menggambarnya dan menggambar informasi yang terkait yaitu diagonal AC dan CE, tetapi tidak dapat menghitung panjang AC dan CE.
e. Level *Relasional;* Subjek merespon soal dengan menentukan yang diketahui dan menggunakan informasi itu serta telah menggunakan informasi lain yang terkait dan menggunakan struktur awal. Subjek telah dapat menentukan yang diketahui, menggambarnya dan menghitung

panjang diagonal AC dan CE serta sudah menggunakan strutur awal, tetapi belum dapat menghitung jarak dan sudut yang ditanyakan.

f. Level *Abstrak ;* Subjek dapat merespon soal dengan menentukan yang diketahui, menggunakannya dan informasi lain yang terkait serta menggunakan struktur awal. Kemudian dapat menggunakan struktur yang terbentuk untuk menjawab pertanyaan jarak dan sudut. Subjek telah dapat menentukan yang diketahui, menggambarnya dan menghitung panjang diagonal AC dan CE serta sudah menggunakan strutur awal. Dapat menghitung jarak dan sudut yang ditanyakan, tetapi belum dapat membuat simpulan umum.

Berdasarkan analisis level berpikir matematis subjek yang telah dilakukan, maka di dapat bahwa level berpikir matematis siswa kelas XII SMAN 2 Bengkulu Selatan ditinjau dari Taksonomi SOLO sebagai berikut:

1) Pada saat masuknya informasi, subjek merespon informasi pada soal, respon subjek ini terlihat dari gambar yang dibuat subjek atau tulisan hal-hal yang diketahui oleh subjek. Ini menunjukkan bahwa subjek sudak dapat merespon informasi yang ada pada soal.
2) Pada saat pemrosesan informasi, sebagian subjek telah dapat memproses informasi yang ada pada soal dengan menggunakan struktur awal tang mereka butuhkan yaitu teorema Pythagoras dan perbandingan trigonometri.

3) Tahap berikutnya, penarikkan simpulan bebrapa subjek sudah terbentuk struktur untuk menjawab soal masalah jarak dan sudut pada kubus. Tetapi dari 12 (dua belas) subjek yang dipilih, baru 2 (dua) subjek yang dapat menentukan jarak dan sudut pada kubus. Dari semua subjek yang terpilih, tidak ada subjek yang mampu membuat simpulan umum. Ini menunjukkan bahwa tidak terbentuk struktur baru pada subjek.

Berdasarkan analisis di atas dan Tabel 5 di bagian pembahasan maka subjek pada penelitian ini berada pada level *pre struktural, uni struktural, multi struktural, semi relasional, relasional,* dan *abstrak*.

B. Saran

Dari simpulan penelitian ini disarankan sebagai berikut:

1. Kepada setiap subjek untuk meningkatkan level berpikir matematis masing-masing sehingga dapat meningkatkan levelnya.
2. Untuk dapat mengerjakan soal secara teratur atau menggunakan cara berpikir secara matematis sehingga levelnya dapat meningkat.

C. Rekomendasi

Berdasarkan simpulan penelitian ini, maka direkomendasikan kepada guru matematika, calon guru matematika, pemerhati matematika, dan peneliti matematika, sebagai berikut:

1. Karena hasil penelitian ini diketahui bahwa level berpikir matematis subjek tentang jarak dan sudut pada kubus baru menempati 6 (enam)

level awal dari Teori APOS dan Taksonomi SOLO, atau belum mencapai level tertinggi. Maka diharapkan peranan guru dan pengambil kebijakan untuk bersama-sama menciptakan suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan level siswa.

2. Perlu adanya penelitian lain dengan pokok bahasan lain untuk mengetahui lebih luas lagi masalah level berpikir siswa terhadap matematika.
3. Perlu dikembangkan model pembelajaran yang sesuai dengan level berpikir matematis siswa, untuk meningkatkan level berpikir siswa sehingga mencapai level yang lebih tinggi.
4. Perlu adanya penelitian lanjutan untuk memadukan antara Teori APOS dan Taksonomi SOLO untuk memetakan level berpikir matematis siswa ke tingkat yang lebih luas dan mendalam.
5. Perlu adanya penelitian yang menyelidiki kemungkinan masih ada level lain (selain level yang sudah ada) dari level Triad ++ Teori APOS.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad Mustofa, 2010. *Berpikir Matematis : Berpikir Aksiomatis*. Bogor. Tersedia pada: http;//amutofa.megabyet.net/index.php?t=kum&bln=2010-02&id=1. Diakses tanggal 4 Februari 2012.

Aminulhayat, 2005. *Matematika untuk SMA / MA Kelas X*. Bandung : CV. Regina.

Ananda Santoso & A.R. Al Hanif, 2006. *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia.* Surabaya: Penerbit Alumni.

Arpan, 2012."*Menggeser Budaya Belajar Matematika dengan Model Pembelajaran Modifikasi-APOS di SMA Negeri 2 Bengkulu Selatan"*. In *Prosiding Seminar Nasional*. Wahyu Widada (Ed). *Membangun Karakter Bangsa Melalui Penerapan Etnomatematika Bengkulu dalam Pendidikan Matematika.* PPs S2 Pendidkan Matematika FKIP UNIB. Hal : 90 - 94

Asep Saeful Hamdani, 2009. *Taksonomi Bloom dan SOLO untuk Menentukan Kualitas Respon Siswa Terhadap Masalah Matematika*. Surabaya. Tersedia pada http:// batang-karso.blogspot.com/2009/11/taksonomi-bloom-dan-solo- untuk.html. Diakses tanggal 4 Februari 2012.

Basrowi & Suwandi, 2008. *Memahami Penelitian Kualitatif.* Jakarta: Renika Cipta.

Bimo Walgito. 2010. *Pengantar Psikologi Umum.* Yogyakarta : Andi

Depdiknas, 2007. *Sosialisasi dan Pelatihan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan.* Jakarta.

Dewi Herawaty, dkk. 2007. *Pengembangan Teori Taksonomi Kualitas Respon Siswa SMP tentang Masalah Matematika Berbasis Taksonomi SOLO.* Laporan Penelitian Fundamental : DP2M Ditjen Dikti Depdiknas.

Elah Nurlaelah & Utari Sumarmo, 2010. *Matematika. Kajian Hasil-hasil Penelitian yang Berkaitan dengan teori APOS dan Kreativitas* Bandung : UPI

Erwan dan Dyah, 2007. *Pengertian dan Definisi Teori Menurut Para Ahli.* Tersedia pada: http://www.google.co.id/search?q=Pengertian+teori&ie=utf-8&oe=utf-8&aq=t&rls=org.mozilla:en-US:official&elient=firefox-a. Diakses tanggal 4 Oktober 2012.

Gilber, Robert. 2004. *Studying Society and Environtment : a guide for teachers.* Victoria Social Science Press. Tersedia pada: http://books.google.co.id/books?id=xA3mEOCktWQC&pg=PA80&dq=Gilbert,+Robert.+2004+Studying+Society+and+Environment+:+a+guide+for+teachers.&hl=id&ei=jU59TYKOD43xrQeT68HBBQ&sa=X&oi=book result&ct=result&resnum=1&ved=0CCkQ6AEwAA#v=onepage&q&f=valse . Diakses tanggal 6 Februari 2012.

Hamid Patilima, 2011. *Metode Penelitian Kualitatif.* Bandung: Alfabeta.

Hartanto Sunardi. 2009. *Eksistensi Level Abstrak sebagai Pengembangan Taksonomi SOLO.* Jurnal Madrasatuna vol. IV. Bengkulu : Pusat Pengembangan Madrasah

Lasmi Nurdin, 2011. *Analisis Pemahaman Siswa Tentang Barisan Berdasarkan Teori APOS.* Tersedia pada: (Online). http://ebookbrowse.com/gdoc.php?id=360657099&url=8879ece616efe121 16091e9f45d95ea4. Diakses tanggal 6 Februari 2012.

Margono. S, 2009. *Metodologi Penelitian Pendidikan.* Jakarta : Renika Cipta.

Mawengkang, 2011. *Model dan Pemodelan Matematika sebagai Aktivitas Problem Solving.* USU. Tersedia pada: http://www.google.co.id/search?client=firefox-a&rls=org.Mozilla%3Aafficial&channel=s&hl=id. Diakses tanggal 6 Februari 2012.

Mohammad Asikin, 2003. *Pengembangan Item Tes dan Interpretasi Respon Mahasiswa Dalam Pembelajaran Geometri Analit Berpadu Pada Taksonomi SOLO.* Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja, No. 4 TH. XXXVI Oktober 2003. Tersedia pada: www.undiksha.ac.id/images/img-item/643.doc. Diakses tanggal 10 Februari2012.

Negoro, ST & Harahap, B, 1982. *Ensiklopedia Matematika.* Jakarta : Ghalia Indonesia.

Robert L. Solso, Otto H. maclin, M. Kimberly Maclin. *Cognitive Psychology.* Eighth Edition. Alih bahasa : Mikael Rahardanto. Jakarta ; Erlangga.

Roy Hollands, 1983. *Kamus Matematika.* Jakarta : Penerbit Erlangga.

Saleh Haji, 2008. *Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Pendekatan Matematika Realistik di Kelas 7 SMPN 1 Kotamadya Bengkulu.* Samarinda: *Jurnal Didaktika*. Vol. 9, Nomor 3, September 2008, hal 291-300.

_____, 2012. *The Influence Realistic Mathematics Education Toward Students' Ability in Performing Counting Operation in Elementary School.* Penang: *SAINSAB Journal.* Vol. 15, 2012, pp 47-57.

_____, 2012. *Developing Student Character Through Realistic Mathematics Learning.* In Proceeding 3th International Seminar 2012. Yunus Abidin & Hana Yunansyah (Ed). *Building Indonesian Characters Through The Development of Early, Elementary, and Secondary Education.* Pusak Kajian dan Penelitian UPI, hal 310-317.

Sedarmayanti & Syarifudin, 2002. *Metodologi Penelitian.* Bandung: Penerbit Mandar Maju.

Sugiyono, 2011. *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif Kualitatif dan R& D* Bandung : Alfabeta.

Siti Masruroh, 2007. *Analisis Taksonomi SOLO pad Soal Ujian Akhir Sekolah Mata Pelajaran Fisika di SMAN Kutowinangun Kebumen.* Thesis Universitas Negeri Semarang : Tersedia pada: http://lib.unnes.ac.id/1961/. Diakses tanggal 10 Februari 2012.

Suharsimi Arikunto, 2010. *Penelitian Tindakan.* Yogyakarta : Aditya Media.

Sutopo, 2000. *Identifikasi Proses Berpikir Siswa Kelas II SLTP N Jepon dalam Menyelesaikan Soal-soal Peluang.* Universitas Negeri Surabaya.

Tall, D. 2002. *Advenced Mathematical Thinking.* Science Education Department University of Warwick.

Toto Atmodiwirjo, 2010. *Latihan Konsep Prabilangan sebagai Usaha Pengembangan Kemampuan Berpikir Matematis Dini. Universitas Indonesia: Tersedia pada:* http;//www.lontar.ui.ac.id/opac/themes/libri2/detail.jsp?id=9017&lokasi=local. Diakses tanggal 10 Februari 2012.

Wade, Carole & Tavris, Carol. 2008. *Psychology 9th Edition.* Alih bahasa : Padang Mursalin. Jakarta : Erlangga

Wahyu Widada, 2002. *Kumpulan Artikel APOS Theory.* Universitas Negeri Surabaya.

_____, 2003. *Struktur Representasi Pengetahuan Mahasiswa tentang Permasalahan Grafik Fungsi dan Kekonvergenan Deret Tak Hingga pada Kalkulus.* Disertasi tidak diterbitkan. Surabaya: Program Pascasarjana UNESA.

_____, 2004. *Dekomposisi Genetik (Teori APOS pada Pembelajaran Kalkulus).* Bengkulu:Jurnal Inspirasi, Monograpi 1.

_____, 2010.*Struktur Kognitif Mahasiswa Analisis Real Berbasis Level Triad* ++.Bengkulu:Jurnal Madrasatuna Vol. V, No. 2, Agustus 2010

_____, 2011.*Eksistensi Extended Level Trans pada Pelevelan Perkembangan Kognitif Mahasiswa Teori Graph.* Bengkulu: Program Pascasarjana Pendidikan Matematika FKIP UNIB.

_____, 2012. *Model Pendidikan Karakter Melalui Pembelajaran Matematika Yang Membumi.* Hasil penelitian hibah unggulan perguruan tinggi tahun 2012. Dirjen. Dikti.

Lampiran

Lampiran

Lampiran 1:

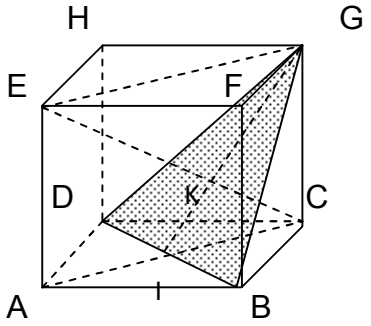
Soal uji coba awal:

Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm.

a. Tentukan jarak titik E ke bidang BDG !

b. Tentukan tangen subut antara bidang BDG dengan bidang alas !

Alternatif penyelesaian memakai gambar sebagai berikut :



Gambar 25 Model Kubus

a. Jarak titik E ke bidang BDG didapat $4\sqrt{3}$ cm

b. Tangen sudut antara bidang BDG dengan bidang alas yaitu $\sqrt{2}$

Petikan Wawancara dari Hasil Kerja Siswa Sebelum Penelitian:

1. Wahyu, menjawab untuk jarak titik E ke bidang BDG yaitu $6\sqrt{2}$ cm, untuk tangent sudut antara bidang BDG dengan bidang alas 1.

   Guru : Mengapa anda menjawab 'jarak titik E ke bidang BDG adalah $6\sqrt{2}$ Cm?"

   Wahyu: Karena jarak yang dicari berdasarkan gambar yaitu EG

Guru : Apa yang dimaksud dengan jarak antar titik ke bidang?

Wahyu : Hubungan terpendek dari titik ke bidang

Guru : Apa ciri-ciri hubungan terpendek?

Wahyu : Bingung pak.

Guru : Dari gambar anda, sudut yang mana yang ditanyakan pada soal?

Wahyu : Sudut CBG pak, jadi tangennya adalah CG per BC

Guru : Coba teliti lagi, apakah benar?

Wahyu : Oh, salah

……..

2. Melvia, menyelesaikan dengan tepat dan dapat menjelaskan langkah-langkahnya.

Guru : Dapatkah anda memahami maksud soal?

Melvia : Dapat pak.

Guru : Apa sajakah yang dibutuhkan untuk menjawab soal?

Dan seterusnya , Melvia dapat menjelaskan pertanyaan guru.

3. Satria, tidak dapat menyelasaikan, bahkan gambarnyapun tidak bisa.

Guru : Dapatkah anda memahami soal?

Satria : Bingung pak…… dan seterusnya.

Dari hasil wawancara ini dapat dideskripsikan sebagai berikut :

4. Melvia : Aktivitas berpikirnya sudah terbentuk suatu *skema yang matang*, ini terlihat dari hasil wawancara dan kerjanya yang sudah dapat mengaitkan antar konsep yang diperlukan dan dapat menjelaskannya. Ini menunjukkan sudah dapat menghubungkan antara *aksi, proses dan objek.*
5. Wahyu : Aktivitas berpikirnya sudah membentuk *skema tetapi masih belum matang*, karena ia baru bisa melakukan *aksi, proses dan objek*, tetapi belum dapat mengaitkanya secara tepat.
6. Satria : Aktivitas berpikirnya masih belum terarah, artinya dapat mengadakan *aksi, proses dan objek secara terpisah*.

Lampiran 2

Tabel 12 Pemilihan Subjek Penelitian

No	Nama	Kelompok
1	Ade Chandra	VI *
2	Ade Rahma	I
3	Amrullah	IV *
4	Debi Saputra	I *
5	Dery Fajral	IV
6	Desi Rahayu	IV *
7	Dessi Tri Widiarti	II
8	Diah Astri	III *
9	Dwi Ratna	II
10	Elvira Monika	II
11	Elviza Agustina	III *
12	Elyza Dwi	IV
13	Eunike Theopani	IV
14	Eva Destrianti	IV
15	Evan Setiawan	II
16	Febri Ramadhan	IV
17	Fenrizal	VI *
18	Fransiskus PH. Batubara	II
19	Intan Purnama	II *
20	Kurnia Wahyuni	II *
21	Lia Anggraini	III
22	Listiana	II
23	Muhammad Hidayat	V *
24	Natael Hasibuan	II
25	Nurbowono Auliajati	II
26	Nurma Sari	III
27	Putu Verawati	I *
28	Rega Amriz	VI
29	Renty Febriani	IV
30	Siti Zuraidah	II
31	Wenny Widesti	V *
32	Yeni Gusmita	IV

Keterangan: Tanda bintang subjek yang terpilih

Lampiran 3

INSTRUMEN VALIDASI TES /TUGAS

(KISI-KISI, SOAL, RUBRIK)

Satuan Pendidikan : SMA
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : X/2
Kompetensi Dasar : Jarak dan Sudut Pada Dimensi Tiga (Kubus)
Tujuan Tes : Mengetahui aktivitas berpikir siswa SMA tentang jarak dan sudut pada dimensi tiga (kubus)
Nama Peneliti : ARPAN

Petunjuk:
1. Berikan tanda cek (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon menuliskan langsung pada naskah, atau pada lembar catatan.

3. Sebagai pedoman untuk mengisi tabel validasi isi, bahasa dalam soal, dan hal- hal yang dapat dipertimbangkan antara lain:

a. Validasi isi: apakah soal sudah sesuai dengan tujuan tes, apakah soal yang dirumuskan dengan singkat dan jelas.
b. Bahasa dalam soal: apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah dalam bahasa Indonesia, kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda, rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, dan menggunakan kata-kata yang dikenal siswa.

No	Bidang Telaah	Kriteria	Ya	Tidak	Penilaian		
					V	KV	TV
1.	Materi /isi Soal	Soal sesuai dengan tujuan penelitian					
		Batasan soal dirumuskan dengan jelas					
		Pemecahan yang					

		diharapkan jelas					
2.	Konstruksi soal	Kalimat pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda					
		Batasan yang diberikan pada soal tidak kurang untuk menyelesaikan soal					
		Batasan pada soal tidak berlebihan					
		Rumusan soal menggunakan kalimat tanya atau perintah					
		Kondisi soal yang diberikan jelas dan berfungsi					
3.	Bahasa soal	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia					
		Rumusan soal menggunakan kata-kata dikenal siswa					
		Rumusan soal komunikatif					
		Rumusan soal menggunakan kalimat yang benar					
		Rumusan soal tidak menimbulkan penafsiran					

		ganda					

Penilaian Umum:
Penilaian umum terhadap soal (mohon kurungi salah satu pada setiap kolom di bawah ini).

V = valid KV = kurang valid TV = tidak valid	SDP= sangat dapat dipahami maksudnya. DP = dapat dipahami maksudnya. KDP= kurang dapat dipahami maksudnya. TDP= tidak dapat dipahami maksudnya.	TR = dapat digunakan tanpa revisi. SR = dapat digunakan dengan sedikit revisi. BR = dapat digunakan dengan banyak revisi. GS = belum dapat digunakan/ganti soal

Catatan:

……,…….20

Yang memvalidasi

Nama (dengan gelar) :…….

Jabatan :……

INSTRUMEN VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

Satuan Pendidikan : SMA
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : X/2
Kompetensi Dasar : Jarak dan Sudut Pada Dimensi Tiga (Kubus)
Tujuan Wawancara : Mengetahui aktivitas berpikir siswa SMA tentang jarak dan sudut pada dimensi tiga (kubus)
Nama Peneliti : ARPAN

Petunjuk:
1. Berikan tanda cek (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon menuliskan langsung pada naskah, atau pada lembar catatan.

3. Sebagai pedoman untuk mengisi tabel validasi isi, bahasa, dan hal-hal yang dapat dipertimbangkan antara lain:
   a. Validasi isi: apakah pedoman wawancara sudah sesuai dengan tujuan wawancara, apakah pertanyaan wawancara yang dirumuskan dengan singkat dan jelas.
   b. Bahasa: apakah pedoman wawancara menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah dalam bahasa Indonesia, kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda, rumusan kalimat komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, dan menggunakan kata-kata yang dikenal siswa.

No Pertanyaan	VALIDASI ISI			VALIDASI BAHASA				KESIMPULAN			
	V	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	SR	BR	GP
1											
2											
3											
4											

5											
6											
7											

Keterangan dan Penilaian umum:

Penilaian umum (mohon kurungi salah satu pada setiap kolom di bawah ini!)

V = valid KV = kurang valid TV = tidak valid	SDP= sangat dapat dipahami maksudnya. DP = dapat dipahami maksudnya. KDP= kurang dapat dipahami maksudnya. TDP= tidak dapat dipahami maksudnya.	TR = dapat digunakan tanpa revisi. SR = dapat digunakan dengan sedikit revisi. BR = dapat digunakan dengan banyak revisi. GP = belum dapat digunakan/ganti pedoman

Catatan:

…….,…….20

Yang memvalidasi

Nama (dengan gelar) :…….

Jabatan :……

KISI-KISI/INDIKATOR PENGELOMPOKAN SUBJEK

EXTENDED LEVEL TRIAD ++ (TEORI *APOS)* DAN TAKSONOMI *SOLO*

Level	Indikator
Pra-Intra / Pre-Struktural	Tidak dapat menuliskan informasi (yang diketahui) dari soal.
Intra / Uni-Struktural	Dapat menuliskan informasi (yang diketahui) dari soal.
Semi Inter / Multi-Struktural	Hanya dapat menggunakan/menggambar informasi (yang diketahui).
Inter / Semi Relasional	Dapat menggunakan/menggambar informasi (yang diketahui), tetapi tidak menggunakan skema awal.
Semi Trans / Relasional	Dapat menggunakan/menggambar informasi (yang diketahui), dan menggunakan skema awal.
Trans / Abstrak	Dapat menggunakan/menggambar informasi (yang diketahui), dan menggunakan skema awal serta dapat menyelesaikan soal, tetapi tidak menghasilkan skema baru (simpulan umum).
Extended Trans/ Extended Abstrak	Dapat menggunakan/menggambar informasi (yang diketahui), dan menggunakan skema awal serta dapat menyelesaikan soal, dan menghasilkan skema baru (simpulan umum).

KISI-KISI INDIKATOR PENILAIAN INSTRUMEN TES TENTANG JARAK DAN SUDUT PADA KUBUS

Kelom-pok	Level	Indikator	Batasan Jawaban Siswa
1	Pra-Intra / Pre-Struktural	Tidak dapat menuliskan informasi (yang diketahui) dari soal.	Siswa tidak menjawab atau menjawab tetapi tidak ada hubungannya dengan yang diketahui.
2	Intra / Uni-Struktural	Dapat menuliskan informasi (yang diketahui) dari soal.	Siswa hanya dapat menuliskan yang diketahui dari soal.
3	Semi Inter / Multi-Struktural	Hanya dapat menggunakan/menggambar informasi (yang diketahui).	Siswa telah dapat mengambar kubus ABCD.EFGH dengan rusuk a satuan dan bidang BDG.
4	Inter / Semi Relasional	Dapat menggunakan/ menggambar informasi (yang diketahui), tetapi tidak menggunakan skema awal .	Siswa dapat mengambar kubus ABCD.EFGH dengan rusuk a satuan dan bidang BDG, serta dapat menggambar diagonal AC dan EC atau AC saja atau EC saja, tetapi belum dapat menghitung panjang AC dan EC.

5	Semi Trans / Relasional	Dapat menggunakan/ menggambar informasi (yang diketahui), dan menggunakan skema awal .	Siswa dapat mengambar kubus ABCD.EFGH dengan rusuk a satuan dan bidang BDG, serta dapat menggambar diagonal AC dan EC, juga dapat menghitung panjang AC dan EC atau AC saja, atau EC saja.
6	Trans / Abstrak	Dapat menggunakan/ menggambar informasi (yang diketahui), dan menggunakan skema awal serta dapat menghitung jarak dan sudut yang ditanyakan, tetapi tidak menghasilkan skema baru (simpulan umum).	Siswa dapat mengambar kubus ABCD.EFGH dengan rusuk a satuan dan bidang BDG, serta dapat menggambar diagonal AC dan EC, juga dapat menghitung panjang AC dan EC dan dapat menghitung *jarak* dan *sudut*, atau jarak saja, atau sudut saja. Tetapi belum dapat membuat simpulan umum.

7	Extended Trans/ Extended Abstrak	Dapat menggunakan/ menggambar informasi (yang diketahui), dan menggunakan skema awal serta dapat menyelesaikan soal, dan menghasilkan skema baru (simpulan umum).	Siswa dapat mengambar kubus ABCD.EFGH dengan rusuk a satuan dan bidang BDG, serta dapat menggambar diagonal AC dan EC, juga dapat menghitung panjang AC dan EC dan dapat menghitung *jarak* dan *sudut*. Dan dapat membuat simpulan umum.

INSTRUMEN TES (TUGAS)

Petunjuk Soal:

Kerjakan Soal berikut lengkap dengan langkah-langkah penyelesaiannya!

Soal:

Diketahui:

Kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk a satuan.

BDG adalah segitiga sama sisi yang dibentuk oleh diagonal BG, BD, dan DG dari kubus ABCD.EFGH.

a. Tuliskan yang diketahui dari soal!

b. Gambarlah kubus ABCD.EFGH dan bidang BDG!

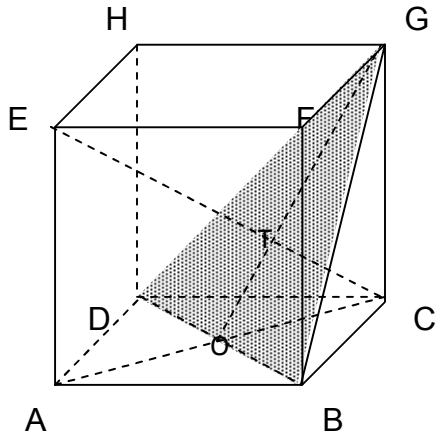
c. Gambarlah diagonal AC dan EC!

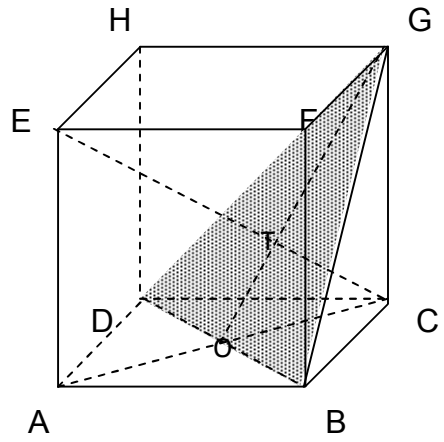
d. Tentukan panjang diagonal AC dan EC!

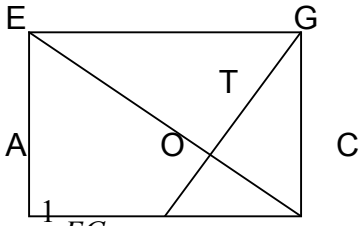
e. Tentukan jarak titik C ke bidang BDG dan sinus sudut antara bidang alas kubus dengan bidang BDG!

f. Buatlah simpulan secara umum dari penyelesaian Anda!

RUBRIK PENGELOMPOKKAN HASIL TES (TUGAS)

Kemungkinan jawaban	Level APOS/ SOLO	Kelompok
Jawaban tidak ada hubungan dengan masalah soal atau tidak menjawab.	Pra Intra/ Pre Struktural	1
Diketahui panjang rusuk kubus ABCD.EFGH a satuan dan BDG adalah segitiga sama sisi dari diagonal BD, DG, dan BG. Atau gambar:  	Intra/ Uni Struktural	2
Siswa dapat menentukan yang diketahui atau menggambar yang diketahui, dan sudah mulai menjawab mengarah ke penyelesaian.	Semi Inter/ Multi Struktural	3

Siswa dapat menentukan yang diketahui atau menggambar dan sudah memproses jawaban menggunakan skema wal, tetapi masih salah.  	Inter/ Semi Relasional	4
$\overline{AC} = \sqrt{a^2 + a^2}$ $= a\sqrt{2}$ $\overline{EC} = \sqrt{AE^2 + AC^2}$ $= \sqrt{a^2 + (a\sqrt{2})^2}$ $= a\sqrt{3}$	Semi Trans/ Relasional	5

 $\overline{CT} = \frac{1}{3}EC$ $= \frac{1}{3}a\sqrt{3}$ Jarak titik C ke bidang BDG adalah ET = $\frac{1}{3}a\sqrt{3}$ satuan $\sin\angle COT = \frac{\overline{CT}}{\overline{CO}}$ $= \frac{\frac{1}{3}a\sqrt{3}}{\frac{1}{2}a\sqrt{2}}$ $= \sqrt{\frac{2}{3}}$ $= \frac{1}{3}\sqrt{6}$	Trans/ Abstrak	6
Kesimpulan dalam bentuk umum: 1. *Jarak titik sudut terdekat dari segitiga sama sisi bidang diagonal pada kubus adalah $\frac{1}{3}$ kali panjang diagonal ruang.* 2. *Sinus sudut antara segitiga sama sisi diagonal bidang pada kubus adalah sudut yang terkecil.*	Extended Trans/ Extended Abstrak	7

PANDUAN WAWANCARA
TEORI APOS DAN TAKSONOMI SOLO

No	Inti Pertanyaan
1	Informasi apa saja yang Anda dapat ketahui dalam soal?
2	Apakah informasi yang ada dalam soal sudah cukup/lengkap untuk menyelesaikan soal?
3	Apa hubungan antar informasi yang Anda temukan dalam soal dan bagaimana menggunakannya dalam menyelesaikan soal?
4	Jelaskan langkah-langkah yang Anda lakukan dalam menyelesaikan soal!
5	Apakah masih ada informasi yang diperlukan untuk menyelesaikan soal?
6	Jelaskan teorema yang Anda gunakan dalam menyelesaikan soal! Bagaimana Anda menggunakannya?
7	Bagaimana simpulan umum berdasarkan penyelesaian soal yang Anda buat?

Catatan:

Pertanyaan peneliti bisa saja dikembangkan sesuai tanggapan subjek penelitian.

Lampiran 4

Tabel 13 Transkrip Hasil Wawancara terhadap Subjek F

Lisan	**Aktivitas Fisik (Performa)** **Tulisan dari Subjek**
P: Coba Anda baca kembali soal yang saya berikan! F.01: Ya…….(diam) P: Anda sudah menyelesaikan perrmasalahan soal. Apa saja informasi yang Anda ketahui dari soal? F.02: Dari soal diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk a satuan, dan BDG adalah segitiga sam sisi dari diagonal bidang kubus ABCD.EFGH. P: Dari informasi itu, bagaimana Anda menggunakannya untuk menyelesaikan soal? F.03: Dari informasi tersebut digambar kubus ABCD.EFGH dan panjang rusuknya a satuan, serta dibuat diagonal sisi BD, BG dan DG. P: Kalau kubus itu sudah digambar, apakah sudah bias untuk menyelesaikan soal? F.04: Bisa. P: Masih adakah informasi lain yang diperlukan untuk menyelesaikan soal? F.05: Masih, yaitu membuat diagonal AC dan persegi panjang ACGE. P: Jelaskan penyelesaian Anda dengan kata-kata! F.06: Dari segitiga ABC, kita tentukan panjang AC menggunakan teorema Pythagoras, dengan AB = BC = a, maka didapat $AC = a\sqrt{2}$	F mengangguk dan membaca soal yang diberikan F menunjuk yang diketahui pada soal. F menunjuk gambar dia buat F menunjuk diagonal AC dan persegi panjang ACGE. F menunjuk segitiga ABC

P: Terus dari gambar persegi panjang ACGE itu bagaimana?	F menunjuk persegi panjang ACGE untuk mencari CE.
F.07: Dengan menggunakan segitiga ACE dapat dicari panjang diagonal ruang CE, menggunakan AE = a dan $AC = a\sqrt{2}$, pakai teorema Pythagoras didapat $CE = a\sqrt{3}$.	
P: Dari itu bagaimana Anda menjawab pertanyaan a?	
F.08: Ya… Pak. Jarak yang dicari CM.	F menunjuk CM pada persegi panjang ACGE.
P: Terus bagaimana?	
F.09: Dari gambar ini, EC = EM + MC dengan $EC = \frac{2}{3}EC + MC$	F menunjuk gambar persegi panjang ACGE.
P: Dari mana Anda mendapat $EM = \frac{2}{3}EC$?	
F.10: Dengan menggunakan perbandingan: $EM : MC = 2:1$	
P: Berapa jarak yang ditanyakan pertanyaan a ?	F menunjuk penyelesaian yang dia lakukan.
F.11: Dengan mensubstitusikan $MC = \frac{1}{3}EC$ maka didapat $MC = \frac{1}{3}a\sqrt{3}$. Jadi jaraknya adalah $\frac{1}{3}a\sqrt{3}$ satuan.	
P: Pertanyaan b, bagaimana?	F menunjuk segitiga CNG
F.12: Dengan melihat segitiga CNG, dengan $CG = a$, $CN = \frac{1}{2}a\sqrt{2}$, menggunakan teorema Pythagoras, maka $NG = \frac{a}{2}\sqrt{6}$.	
P: Terus, bagaimana sinus sudut yang ditanyakan?	F menjelaskan dengan menunjukkan penyelesaiannya.
F.13: Sin sudut yang dicari namakan sudut α, maka:	

$Sin\,\alpha = \frac{CG}{NG}$ $= \frac{a}{\frac{a}{2}\sqrt{6}}$ $= \frac{1}{3}\sqrt{6}$ P: Baik, dari penyelesaian a dan b simpulkan dalam bentuk umum! F.14: Untuk mendapatkan penyelesaian a dan b digunakan teorema Pythagoras dan perbandingan. P: Itu sudah Anda gunakan, sekarang adakah hal umum yang dapat Anda buat? F.15: Bingung Pak! P: Coba Anda pikirkan lagi! Bisakah Anda membuat suatu aturan atau simpulan yang berlaku umum dari penyelesaian tadi? F.16: Tidak! Bingung Pak.	F menjawab. F menggeleng.

Subjek: Fenrizal (F)

Pewawancara (P)

Tabel 14 Transkrip Hasil Wawancara terhadap Subjek A

Lisan	**Aktivitas Fisik (Performa) Tulisan dari Subjek**
P: Apakah yang Anda tangkap/ diketahui untuk menyelesaikan soal?	
A.01: Menggunakan teorema Pythagoras.	
P: Dari soal ini apakah yang diketahui?	
A.02: Kubus ABCD.EFGH rusuknya a satuan dan segitiga BDG sama sisi.	A menunjuk gambar kubus ABCD.EFGH
P: Apakah data ini sudah cukup untuk menyelesaikan soal yang ada? Apakah masih diperlukan data lain?	
A.03: Bingung Pak.	A diam dan kemudian menggeleng.
P: Sekarang bagaimana Anda menggunakan data tadi untuk menyelesaikan soal? Jelaskan langkah-langkah penyelesaian Anda!	
A.04: Pada kubus ABCD.EFGH dari gambar, ditarik garis EG dan AC sehingga terbentuk persegi panjang dan buat segitiga BDG. Dari sini dapat dilihat pada kubus ada segitiga dan ada persegi panjang.	A menunjuk/memperagakan cara menarik garis AC dan EG.
P: Untuk pertanyaan a, setelah Anda menggambar. Coba jelaskan langkah-langkah penyelesaian!	
A.05: Dengan panjang rusuk a satuan, ditentukan jarak C ke BDG yaitu CM.	
P: Terus bagaimana?	
A.06: $AC = a\sqrt{2}$	

P: Dari mana mendapat $a\sqrt{2}$?	A menunjuk gambar.
A.07: Dari teorema Pythagoras segitiga ABC. Dengan menggunakan segitiga ABC, diketaui AB = a dan BC = a.	
P: Ia, terus bagaimana?	A menunjuk panjang AC.
A.08: EC menggunakan segitiga ACE dengan AC = $a\sqrt{2}$ dan AE = a, maka EC = $a\sqrt{3}$.	A menunjuk Segitiga ABC.
P: Selanjutnya bagaimana?	
A.09: Karena EC = $a\sqrt{3}$ dan jarak yang dihitung C ke BDG yaitu C ke M, sehingga EC = $a\sqrt{3}$. EC = EM + MC dengan EM = $\frac{2}{3}EC$.	A menunjuk segitiga ACE
P: Bagaimana dapat EM = $\frac{2}{3}EC$?	A menunjuk penyelesaiannya.
A.10: Bingung.	
P: Ya, panjang EC berapa ?	
A.11: $a\sqrt{3}$	
P: Dari EM = $\frac{2}{3}EC$, berarti apa?	A menggeleng.
A.12: CM = $\frac{1}{3}EC$	
P: Berapa hasilnya ?	
A.13: CM = $\frac{a}{3}\sqrt{3}$	
P: Dari penyelesaian tadi, rumus atau teorema apa yang Anda gunakan?	

A.14: Rumus Pythagoras. P: Apa lagi ? A.15: Perbandingan Pak. P: Ya, perbandingan untuk cari apa ? A.16: Bingung Pak. P: Jelaskan penyelesaian pertanyaan b ! A.17: Gambar segitiga NCG dengan CG = a dan AC tadi $a\sqrt{2}$, sehingga NC = $\frac{1}{2}a\sqrt{2}$.	A menunduk.
P: Ya, teruskan !	A menunjuk gambar penyelesaiannya.
A.18: NG pakai Pythagoras didapat $\frac{a}{2}\sqrt{6}$. P: Sinus yang dicari yang mana ? A.19: Bingung Pak. P: segitiga siku-siku sudah anda buat, coba sudut yang mana yang dicari ?	
A.20: Sudut CNG. P: Cari sinusnya !	A menggeleng. A menunjuk segitiga CNG.
A.21: Bingung. P: Berapa hasilnya ?	
A.22: $\frac{2}{\sqrt{6}}$ P: Anda sudah menyelesaikan pertanyaan a dan b. Teorema apa yang digunakan ?	A tersenyum.

A.23: Gambar dan Pythagoras	
P: Apakah kesimpulan umum yang Anda dapatkan ?	A menunjuk gambar kubus ABCD.EFGH
A.24: Bingung	
P: Bisakah Anda menyimpulkannya ?	A tersenyum.
A.25: Untuk menyelesaikannya pakai gambar.	
P: Ada atau tidak yang dapat Anda simpulkan ?	A menunjuk gambar kubus ABCD.EFGH
A.26: Bingung Pak.	A menunduk.

Subjek: Ade (A)

Pewawancara (P)

Tabel 15 Transkrip Hasil Wawancara terhadap Subjek W

Lisan	**Aktivitas Fisik (Performa)** **Tulisan dari Subjek**
P: Coba Anda baca kembali soal ini !	
W.01: Ya Pak.	W diam dan membaca
P: Dari soal, informasi apa yang diketahui ?	
W.02: Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah a satuan, BDG segitiga sama sisi dari diagonal bidang kubus dan yang ditanyakan jarak C ke bidang BDG.	W menunjuk gambar kubus ABCD.EFGH
P: Jelaskan penyelesaian Anda !	
W.03: Pertama cari panjang diagonal BC, BD, dan DG yang panjangnya $a\sqrt{2}$.	
P: Dari mana dapat BC = $a\sqrt{2}$?	W menggeleng.
W.04: Bingung Pak.	
P: Teorema apa saja yang Anda gunakan dalam menyelesaikan soal ini ?	
W.05: Dengan teorema Pythagoras Pak.	
P: Jelaskan bagaimana dapatnya !	
W.06: Bingung Pak.	
P: Ya, bagaimana selanjutnya ?	
W.07: Mencari panjang CE didapat $a\sqrt{3}$.	W menunjuk CE.
P: Bagaimana dapat CE = $a\sqrt{3}$?	

W.08: Teorema Pythagoras Pak. P: Terus, berapakah jarak yang dicari ? W.09: $3a\sqrt{3}$ P: Jelaskan dapat $3a\sqrt{3}$! W.10: Dari perbandingan EM : MC P: Bagaimana ? W.11: Bingung. P: Sekarang untuk pertanyaan b. Jelaskan penyelesaian Anda ! W.12: Sudut yang dicari yaitu sudut antara bidang BDG dengan alas ABCD. P: Jelaskan berapa sinus sudutnya ! W.13: Bingung Pak. P: Ke pertanyaan c. Simpulkan hal umum dari penyelesaian a dan b ! W.14: Bingung.	W menunjuk gambar persegi panjang ACGE. W menunduk. W menunjuk gambar. W menggeleng. W tersenyum dan menggeleng.

Subjek: Wenni (W)

Pewawancara (P)

Tabel 16 Transkrip Hasil Wawancara terhadap Subjek H

Lisan	**Aktivitas Fisik (Performa)** **Tulisan dari Subjek**
P: Anda sudah menyelesaikan soal. Dari soal itu apa yang diketahui?	
H.01: Kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk a satuan dan bidang BDG adalah segitiga sama sisi diagonal bidang.	H menunjuk soal
P: Bagaimana Anda menyelesaikan soal dari yang diketahui?	
H.02: Saya buat sebuah gambar kubus ABCD.EFGH dan bidang BDG.	H menunjuk gambar yang dia buat.
P: Dari sini (P menunjuk gambar) Anda menulis $EC = 8\sqrt{3}$. Apakah ada teorema yang digunakan untuk mendapatkan itu?	
H.03: Bingung Pak.	
P: Dari mana Anda mendapatkan $8\sqrt{3}$?	
H.04: Dari E ke G.	
P. Kalau ini (P menunjuk segitiga CEG) segitiga siku-siku, menggunakan apa Anda dapatkan EG = $8\sqrt{2}$?	
H.05: Teorema Pythagoras.	
P: Bagaimana dapat jarak C ke bidang BDG ?	
H.06: Dengan menghitung C ke bidang BDG, terus masukkan ke rumus.	

P: Jadi dapatkah hasilnya ? H.07: Ya P: Untuk menentukan sudut antara bidang BDG dengan alas kubus ABCD.EFGH, bagaimana ? H.08: Belum Pak. P: Bagaimana simpulan dari penyelesaian Anda ? H.09: Jarak C ke bidang BDG adalah $8\sqrt{3}$ P: Adakah simpulan lain yang dapat Anda buat ? H.10: Jarak C ke bidang BDG yaitu C ke M bukan $8\sqrt{3}$ tetapi adalah $\frac{1}{3}a\sqrt{3}$. P: Masih ada simpulan lain ? H.11: Tidak Pak.	H menunjuk penyelesaiannya. H menunjuk jawabannya.

Subjek Hidayat (H)

Pewawancara (P)

Tabel 17 Transkrip Hasil Wawancara terhadap Subjek M

Lisan	**Aktivitas Fisik (Performa)** **Tulisan dari Subjek**
P: Apakah yang diketahui dari soal ?	
M.01: Kubus ABCD.EFGH dengan rusuk a satuan.	M menunjuk gambar kubus ABCD.EFGH.
P: Terus, apa lagi ?	
M.02: Diagonal bidangnya BDG.	M menunjuk segitiga BDG.
P: Dari yang diketahui, jelaskan untuk menyelesaikan pertanyaan a !	
M.03: Pertanyaan a….. Hubungkan diagonal AC, kemudian cari jarak C ke BDG.	M menunjuk diagonal AC.
P: Bagaimana cara mencari jaraknya ?	
M.04: Bingung Pak.	M menunduk.
P: Diagonal AC berapa ?	
M.05: $a\sqrt{3}$.	
P: Kalau EC, berapa ?	
M.06: Oh ya Pak, EC = $a\sqrt{3}$	
P: Berarti AC berapa ?	M menunjuk EC.
M.07: AC = $a\sqrt{2}$	
P: Jelaskan cara menyelesaikan soal !	
	M menunjuk AC.

$EC = a\sqrt{3}$ $EC = EM + MC$ $EC = EM + \frac{1}{3}EC$ M.08: $EM = EC - \frac{1}{3}EC$ $EM = \frac{2}{3}EC$ $EM = \frac{2}{3}a\sqrt{3}$ P: Dari hasil a. Bagaimana untuk menjawab pertanyaan b ? M.09: Bingung Pak. P: Terus bagaimana untuk menjawab pertanyaan c ? M.10: Bingung.	M menunjuk hasil penyelesaiannya. M menggeleng. M menggeleng.

Subjek: Amrullah (M)

Pewawancara (P)

Tabel 18 Transkrip Hasil Wawancara terhadap Subjek R

Lisan	**Aktivitas Fisik (Performa) Tulisan dari Subjek**
P: Apa yang diketahui dari soal ?	
R.01: Rusuk kubus a dan BDG segi tiga sama sisi.	R menunujuk gambar yang ia buat.
P: Dari yang diketahui pada soal, bagaimana Anda menyelesaikan soal ?	
R.02: Jarak C ke bidang BDG adalah a dibagi 3.	
P: Teorema apa yang Anda gunakan ?	
R.03: Bingung.	
P: Dari mana Anda dapat DG = $a\sqrt{2}$?	R menggeleng.
R.04: Pakai teorema Pythagoras.	
P: Jadi, berapa jarak yang dicari ?	
R.05: Bingung.	
P: Sudut yang ditanyakan berapa ?	
R.06: Bingung.	
P: Simpulkan secara umum dari penyelesaian tadi !	R menunduk.
R.07: Cara menentukan jarak.	
P: Simpulan lainnya apa ?	
R.08: Cara membuat kubus.	
P: Apa lagi ?	
R.09: Bingung	R tersenyum.

Subjek Desi Rahayu (R)

Pewawancara (P)

Tabel 19 Transkrip Hasil Wawancara terhadap Subjek D

Lisan	**Aktivitas Fisik (Performa) Tulisan dari Subjek**
P: Silakan Anda baca kembali soal ini !	
D.01: Ia Pak.	D diam. (membaca)
P: Dari soal, apakah yang diketahui ?	
D.02: Kubus ABCD.EFGH ditanyakan jarak C ke bidang BDG, dan hitung sinus sudutnya.	D menunjuk gambar kubus ABCD.EFGH.
P: Apa lagi yang diketahui ?	
D.03: Rusuk kubus ABCD.EFGH a satuan.	D menunjuk rusuk kubus ABCD.EFGH pada gambar.
P: Apa lagi yang diketahui ?	
D.04: BDG adalah segitiga sama sisi.	
P: Dari yang Anda ketahui, bagaimana menyelesaikan soal ?	
D.05: Pertama cari AE yang hasilnya $a\sqrt{2}$	
P: Dari mana dapat $a\sqrt{2}$?	
D.06: $AE = \sqrt{a^2 + a^2}$ $AE = a\sqrt{2}$	D menunjuk penyelesaiannya pada lembar jawaban.
P: Bagaimana dengan CE ?	
D.07: $CE = \sqrt{a^2 + (a\sqrt{2})^2}$ $CE = \sqrt{a^2 + 2a^2}$ $= a\sqrt{3}$	D menunjuk penyelesaiannya.
P: Berapa jarak C ke bidang BDG ?	

D.08: Belum tahu Pak. P: Ia. Berapa sinus sudut yang Tanya pada soal b ? D.09: Tidak tahu. P: Bagaimana dengan soal c ? D.10: Bingung Pak.	D menggeleng. D menggeleng. D menggeleng dan menunduk.

Subjek: Diah (D)

Pewawancara (P)

Tabel 20 Transkrip Hasil Wawancara terhadap Subjek E

Lisan	**Aktivitas Fisik (Performa)** **Tulisan dari Subjek**
P: Apakah yang diketahui pada soal ?	
E.01: Diketahui cara buat kubus ABCD.EFGH, dengan a rusuknya dan BDG segitiga sama sisi dari bidang diagonal.	
P: Dari yang diketahui, bagaimana Anda menyelesaikan soal masalah jarak C ke bidang BDG ?	
E.02: Jaraknya dari sini ke sini.	E menunjuk jarak yang dicari.
P: Selain yang diketahui, masih adakah teorema yang digunakan ? Karena Anda mendapatkan BG = $a\sqrt{2}$.	
E.03: Lupa. Pak.	
P: Ini Anda dapat BD = $a\sqrt{3}$. Apakah ada teorema yang Anda gunakan untuk mendapatkan itu ?	
E.04: Lupa Pak.	
P: Dari gambar Anda sudut mana yang dicari ?	
E.05: Bingung.	E menggeleng.
P: Bagaimana simpulan yang Anda dapatkan ?	
E.06: Bingung Pak.	E menggeleng.

Subjek Elviza (E)

Pewawancara (P)

Tabel 21 Transkrip Hasil Wawancara terhadap Subjek K

Lisan	**Aktivitas Fisik (Performa)** **Tulisan dari Subjek**
P: Silakan Anda baca kembali soal ini !	
K.01: Ia Pak.	K diam (membaca soal).
P: Apakah yang diketahui dari soal ?	
K.02: Kubus ABCD.EFGH dengan rusuk a dan jarak C ke bidang BDG.	K menunjuk gambar kubus ABCD.EFGH.
P: Dari yang diketahui, bagaimana menyelesaikan pertanyaan a ?	
K.03: Buat kubus ABCD.EFGH, buat segitiga BDG dan buat garis tembus dari C ke bidang BDG.	K menunjuk gambar kubus ABCD.EFGH.
P: Jarak yang ditanyakan yang mana ?	
K.04: C ke M.	K menunjuk jarak CM pada gambar kubus ABCD.EFGH.
P: Terus, bagaimana penyelesaian a ?	
K.05: Bingung Pak.	K menunduk.
P: Jelaskan untuk menyelesaikan soal b !	
K.06: Bingung Pak.	
P: Adakah teorema lain yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal ini ?	
K.07: Tidak tahu.	K menggeleng.
P: Terus untuk menyelesaikan soal c, bagaiman ?	
K.08: Tidak bisa Pak.	K menggeleng.

Subjek: Kurnia (K)
Pewawancara (P)

Tabel 22 Transkrip Hasil Wawancara terhadap Subjek I

Lisan	**Aktivitas Fisik (Performa)** **Tulisan dari Subjek**
P: Apakah yang diketahui dari soal ?	
I.01: Yang diketahui gambar kubus ABCD.EFGH dan garis.	I menunjuk gambar yang dibuatnya.
P: Anda dapat menggambar ini, tentu ada yang diketahui. Sebutkan !	
I.02: Kubus ini, diketahui rusuknya a dan garis BD, DG, BG.	I menunjuk penyelesaiannya.
P: Bagaimana menyelesaikan soal ini ?	
I.03: Cari jarak ini.	
P: Apakah ada teorema yang tidak diketahui pada soal untuk menjawabnya ?	
I.04: Bingung.	
P: Bagaimana menentukan jarak C ke bidang BDG ?	I menunjuk jarak C ke M pada gambar kubus yang dibuatnya.
I.05: Bingung.	
P: Bagaimana menentukan sudut antara bidang BDG dengan bidang alas kubus ABCD.EFGH ?	I menggeleng.
I.06: Tidak tahu.	
P: Sudutnya yang mana ?	I menunjuk sudut ACG.
I.07: Yang ini.	
P: Bagaimana simpulan yang Anda dapatkan ?	I menggeleng.
I.08: Tidak bisa Pak.	

Subjek Intan (I) Pewawancara (P)

Tabel 23 Transkrip Hasil Wawancara terhadap Subjek S

Lisan	**Aktivitas Fisik (Performa)** **Tulisan dari Subjek**
P: Silakan Anda baca kembali soal ini !	
S.01: Baik Pak.	S diam. (membaca)
P: Apakah yang diketahui dari soal ?	
S.02: Diam. Yang diketahui BDG adalah segitiga sama sisi.	S. tersenyum.
P: Apa lagi yang dikethui ?	
S.03: Tidak tahu Pak.	S menggeleng.
P: Jelaskan penyelesaian soal a !	
S.04: Gambar kubus ABCD.EFGH.	S menunjuk gambar kubus ABCD.EFGH.
P: Bagaimana menyelesaikan soal bagian a ?	
S.05: Bingung Pak.	
P: Apakah gambar Anda sudah lengkap ?	S menunduk.
S.06: Tidak tahu Pak.	
P: Apakah ada teorema yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal ?	S menggeleng.
S.07: Tidak tahu Pak.	S menggeleng.
P: Pertanyaan b dapat anda selesaikan ?	
S.08: Tidak	S menggeleng.
P: Bagaimana menyelesaikan c?	
S.09: Bingung	S menunduk.

Subjek: Debi Saputra (S) Pewawancara (P)

Tabel 24 Transkrip Hasil Wawancara terhadap Subjek V

Lisan	**Aktivitas Fisik (Performa)** **Tulisan dari Subjek**
P: Dari soal ini apakah yang diketahui ?	
V.01: Dari soal ini saya dapat mengetahui bagaimana bentuk kubus, posisi kubus, cara menggambar kubus, banyak rusuk kubus, dan apa itu kubus.	
P: Dari yang Anda ketahui, bagaimana menyelesaikan soal ?	
V.02: Bingung Pak.	
P: Selain yang Anda ketahui, apa saja teorema yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal ?	V memegang kepala.
V.03: Menurut saya perlu dicantumkan angka-angka, kalau begini sulit Pak.	V menunjuk soal.
P: Dari penyelesaian Anda, apakah sudah cukup untuk menjawab masalah pada soal ?	
V.04: Menurut saya sudah cukup.	
P: Carilah jarak C ke bidang BDG !	
V.05: Bingung.	V menggeleng.
P: Untuk sudut yang dicari yang mana ?	
V.06: Belum mengerti Pak.	V menggeleng.
P: Simpulan apa yang Anda dapatkan ?	
V.07: Belum mengerti Pak.	

Subjek Putu Verawati (V)

Pewawancara (P)

Gambar 29 Wawancara dengan Subjek M

Gambar 30 Wawancara dengan Subjek R

Gambar 31 Wawancara dengan Subjek D

Gambar 32 Wawancara dengan Subjek E

Gambar 33 Wawancara dengan Subjek K

Gambar 34 Wawancara dengan Subjek I

Gambar 35 Wawancara dengan Subjek S

Gambar 36 Wawancara dengan Subjek V

Gambar 37 Siswa Mengerjakan Soal Tes

Lampiran 6

Jadwal Penelitian

Berdasarkan hasil pengamatan/observasi terhadap kalender pendidikan dan silabus mata pelajaran matematika di SMA Negeri 2 Bengkulu Selatan, maka peneliti membuat jadwal penelitian sebagai berikut;.

Tabel 25

JADWAL PENELITIAN

No	Jenis Kegiatan	Minggu ke				
		1	2	3	4	5
1	Pengembangan instrumen a. Penyusunan kisi-kisi b. Penyusunan instrumen c. Validasi instrumen	 x x	 x			
2	Pengurusan surat izin		x			
3	Orientasi sekolah	x	x			
4	Pelaksanaan tes			x		
5	Koreksi hasil tes			x		
6	Pelevelan siswa/Pemilihan subjek			x		
7	Pelaksanaan wawancara			x	x	
8	Analisis dan rekapitulasi data		x	x	x	
9	Penarikan kesimpulan dan pelaporan			x	x	x

PEMERINTAH KABUPATEN BENGKULU SELATAN
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAHRAGA
SMA NEGERI 2 BENGKULU SELATAN
Akreditasi : A
Jalan Kolonel Barlian Manna, 38513 Telp/ Fax (0739)21121
Website:http//:www.sman2bs.sch.id Email:sma2kotamanna@yahoo.co.id fb: smanda blue campus

SURAT KETERANGAN

No : 421.3/423.4/371 /SMAN2BS/2013

Berdasarkan surat dari Ketua Program Studi Pascasarjana Pendidikan Matematika Fakult Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu, nomor : 097/UN.30.3.5/PP/S2PM/13 tanggal 1 Januari 2013, maka dengan ini Kepala SMA Negeri 2 Bengkulu Selatan menerangkan bahwa :

Nama	:	**ARPAN**
NPM	:	**A2C010107**
Program Studi	:	Pendidikan Matematika
Judul	:	**"LEVEL BERPIKIR MATEMATIS SISWA KELAS XII SMAN 2 BENGKULU SELATAN TENTANG JARAK DAN SUDUT PADA KUBUS DITINJAU DARI EXTENDED LEVEL TRIAD++ DAN TAKSONOMI SOLO"**

Telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 2 Bengkulu Selatan dari tanggal 02 Januari 2013 s.d 02 Februari 2013.

Demikianlah Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Manna, 9 Maret 2013
Kepala Sekolah

PEMERINTAH KAB. BENGKULU SELATAN * SMAN 2 BENGKULU SELATAN * DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAHRAGA

HERDI AGUSTIAR, M.Pd
NIP. 19710831995121001

RIWAYAT HIDUP

Arpan, lahir di Manna Bengkulu Selatan pada tanggal 6 Juni 1969 dari pasangan suami-istri Zainul dan Abiah. Pada tahun 1982 tamat SDN 5 Manna Bengkulu Selatan, tahun 1985 tamat SMPN 2 Manna Bengkulu Selatan, tahun 1988 tamat SMAN 3 Manna Bengkulu Selatan, tahun 1991 tamat Diploma 3 Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Bengkulu. Pada tahun 1997 berhasil menamatkan pendidikan S.1 pada Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Bengkulu, dan tahun 2013 tamat S.2 pada Program Studi Pascasarjana Pendidikan Matematika FKIP Universitas Bengkulu.

Tahun 1992, Penulis bekerja sebagai guru matematika pada SMP Negeri 8 Talo Kabupaten Bengkulu Selatan sampai tahun 2001. Tahun 2001 hingga sekarang penulis bekerja sebagai guru matematika pada SMA Negeri 2 Bengkulu Selatan.

Kegiatan menulis, mulai tahun 1993 menulis Diktat/buku berjudul "*Lembar Kerja Siswa dan Ko Kurikuler Mata Pelajaran Matematika Kelas II SMP".* pada tahun 1997 meneliti dengan judul "*Upaya Meningkatkan Daya Serap Siswa dengan Metode Penemuan Pelajaran Matematika Pokok Bahasan Pola dan Barisan Bilangan*" (PTK pada kelas III.A SMPN 8 Talo T,A. 1996/1997). Tahun 2007 menjadi anggota peneliti dengan judul "*Penggunaan Kerangka Kubus Bermagnet untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa dalam Memacahkan Masalah Dimensi Tiga Mata Pelajaran Matematika Kelas X di SMA Negeri 2 Kota Manna".* Di tahun 2012 meneliti dengan judul "*Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Pokok Bahasan Turunan Menggunakan Model Pembelajaran M-APOS dan Resitasi pada Kelas XI.IPS3 SMAN 2 Bengkulu Selaran".* Tahun 2012 ini juga menjadi pembicara pada seminar nasional yang diadakan Program Studi Pascasarjana Pendidikan Matematika FKIP Universitas Bengkulu.

Penulis menikah tanggal 7 Desember 1996 dengan istri bernama Sauliah Nengsi. Pada saat ini Penulis telah mempunyai 3 orang anak, yang masing-masing: Iqbal Septapani, lahir 23 September 1997, yang kedua Afdhal Pasa, lahir 22 Juli 2001, dan yang ketiga Farid Ramadhan yang lahir tanggal 10 Oktober 2006.