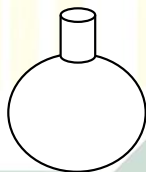


BAB IV HASIL PENELITIAN

Pada bab ini akan disajikan deskripsi dan analisis data hasil penelitian untuk mengetahui penalaran kovariasional siswa dalam mengkonstruksi grafik fungsi dibedakan dari gaya belajar *4MAT System* di MAN Babat Lamongan. Subjek penelitian dipilih menggunakan hasil angket gaya belajar *4MAT System* yang dikembangkan oleh Marlene D. Lefever. Dipilih empat subjek penelitian, satu siswa bergaya belajar *innovative learner* yang diwakili oleh subjek S_1 , satu siswa bergaya belajar *analytic learner* yang diwakili oleh subjek S_2 , satu siswa bergaya belajar *common sense learner* yang diwakili oleh subjek S_3 , satu siswa bergaya belajar *dynamic learner* yang diwakili oleh subjek S_4 .

Sedangkan kemampuan penalaran kovariasional siswa dalam mengkonstruksi grafik fungsi diperoleh melalui lembar tugas kovariansi dan diperkuat dengan wawancara sebagai berikut:

Perhatikan gambar dibawah ini!



Bayangkan botol di atas tersebut diisi dengan air.

- Gambarkan sebuah grafik ketinggian air dalam botol terhadap banyaknya air yang dimasukkan ke dalam botol
- Mengapa anda menggambarkan seperti itu?

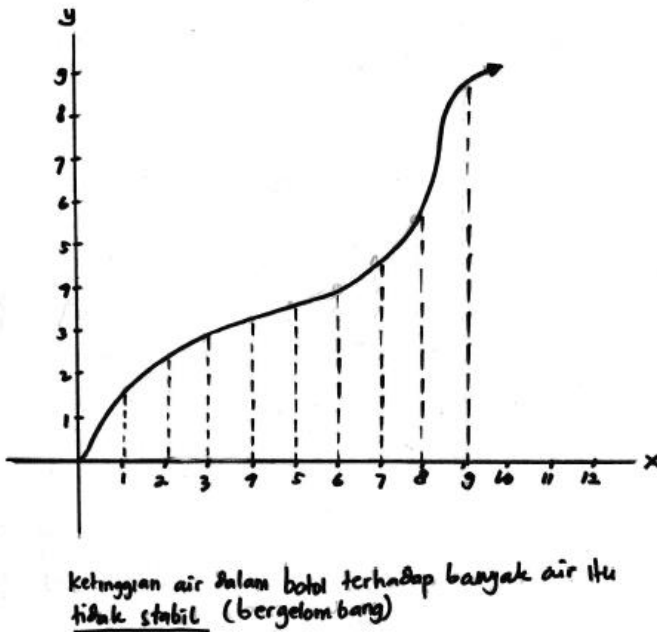
Berikut akan disajikan jawaban tertulis subjek dan data hasil wawancara tentang penalaran kovariasional siswa dalam mengkonstruksi grafik fungsi:

A. Deskripsi dan Analisis Data Penalaran Kovariasional Siswa Bergaya Belajar *Innovative Learner* (S_1) dalam Mengkonstruksi Grafik Fungsi

1. Deskripsi dan Analisis Data Hasil Lembar Tugas Kovariansi dan Wawancara Subjek S_1

a. Deskripsi Data Subjek S_1

Berikut adalah hasil jawaban tertulis subjek S_1 dalam mengkonstruksi grafik:



Gambar 4.1
Jawaban Tertulis Subjek S_1

Berdasarkan Gambar 4.1, terlihat hasil konstruksi grafik subjek S_1 . Subjek S_1 memberikan alasan bahwa ketinggian air terhadap banyaknya air dalam botol itu tidak stabil, sehingga subjek S_1 menggambarkan grafik yang bergelombang. Untuk mengungkapkannya lebih dalam tentang penalaran kovariasional

subjek S_1 dalam mengkonstruksi grafik fungsi dilakukan wawancara. Berikut kutipan hasil wawancara dengan subjek S_1 :

- P_{1.1.1} : Coba kamu jelaskan, apa yang kamu pikirkan ketika diberi masalah seperti ini!
- S_{1.1.1} : saya memikirkan proses mengisi air ke dalam botol bahwa semakin banyak air dimasukkan maka tinggi air dalam botol meningkat, dan alasan saya mengapa menggambar grafiknya seperti ini karena terkadang untuk mengisi air itu kecepatannya tidak stabil sehingga saya menggambarkan grafiknya bergelombang.
- P_{1.1.2} : Variabel apa saja yang terdapat pada soal tersebut?
- S_{1.1.2} : Volume (banyaknya air) dan ketinggian air
- P_{1.1.3} : Jelaskan sumbu-sumbu yang ada pada grafik!
- S_{1.1.3} : Sumbu x disini adalah volume dan sumbu y adalah ketinggian
- P_{1.1.4} : Kenapa begitu? Apa alasanmu?
- S_{1.1.4} : karena identik sih. Karena ketika saya menjumpai soal-soal fisika seperti jarak dan waktu itu jarak diletakkan pada $sb-x$ dan waktu diletakkan pada $sb-y$, sama seperti volume dan ketinggian. Jadi saya menyamakan volume dengan waktu dan tinggi dengan jarak.
- P_{1.1.5} : Apakah variabel-variabel tersebut saling bergantung satu sama lain?
- S_{1.1.5} : iya
- P_{1.1.6} : Mengapa begitu?
- S_{1.1.6} : Karena ketika bertambahnya volume air dalam botol tersebut maka ketinggiannya juga akan meningkat
- P_{1.1.7} : Ketika air dimasukkan ke dalam botol, apakah ada perubahan ketinggian air dalam botol?
- S_{1.1.7} : Ada
- P_{1.1.8} : Bagaimana perubahan ketinggian air nya?
- S_{1.1.8} : Semakin banyak air yang dimasukkan maka ketinggiannya akan semakin meningkat sampai ke botol atas.
- P_{1.1.9} : Mengapa kamu membuat titik-titik koordinat ini?
- S_{1.1.9} : Biar mudah saja kak gambarnya

Subjek S_1 mengawali mengerjakan dengan memahami soal yang berikan kemudian subjek S_1 menanyakan soal karena subjek S_1 belum memahami soal tersebut.

Selanjutnya peneliti menjelaskan kepada subjek S_1 apa maksud dari soal tersebut. Setelah mendengarkan penjelasan peneliti, subjek S_1 terlihat sudah mengerti apa yang harus subjek lakukan. Kemudian subjek S_1 mulai mengerjakan soal dengan membuat sumbu horizontal dan sumbu vertikal selanjutnya subjek S_1 membuat angka-angka pada sumbu setelah itu subjek memberi label sumbu vertikal dengan y dan sumbu horizontal dengan x . Subjek S_1 tidak memberi label sumbu vertikal dengan ketinggian dan sumbu horizontal dengan volume, tetapi dalam wawancara $S_{1.1.3}$ subjek S_1 menunjukkan bahwa sumbu vertikal adalah ketinggian dan sumbu horizontal adalah volume. Kemudian subjek S_1 menandai gambar botol pada soal dengan mencoret-coret bagian bawah, tengah dan atas. Selanjutnya subjek S_1 menggambar arah grafik, dengan arah grafiknya meningkat ke atas. Setelah itu subjek S_1 menghubungkan angka-angka pada sumbu x ke arah grafik dengan membuat garis putus-putus. Setelah itu subjek S_1 memberikan alasan terhadap gambar yang telah dibuat.

b. Analisis Data Subjek S_1

Berikut ini analisis penalaran kovariasional subjek S_1 dalam mengkonstruksi grafik fungsi berdasarkan deskripsi data yang ada.

1. Aksi Mental Koordinasi Awal (MA1)

Subjek S_1 telah menunjukkan bahwa subjek mampu mengkoordinasikan nilai suatu variabel terhadap perubahan variabel lain. Hal ini dapat diketahui ketika S_1 memberi label pada kedua sumbu dan sesuai dengan pernyataan $S_{1.1.3}$ seperti berikut:

“sumbu x disini adalah volume dan sumbu y adalah ketinggian”

Subjek menyadari adanya perubahan ketinggian ketika memperhatikan perubahan volume yang dapat diidentifikasi dari ucapan subjek dalam pernyataan $S_{1.1.8}$ seperti berikut:

“semakin banyak air dimasukkan maka tinggi air dalam botol meningkat”

2. Aksi Mental Koordinasi Arah Perubahan (MA2)

Subjek S_1 menunjukkan perilaku dan ucapan yang melibatkan aksi mental koordinasi arah perubahan tinggi ketika memperhatikan perubahan volume. Sebagai contoh dalam wawancara, subjek mengucapkan ($S_{1.1.6}$) “...ketika bertambahnya volume air dalam botol tersebut maka ketinggiannya juga akan meningkat”.

Grafik pada gambar 4.1 yang dihasilkan oleh Subjek S_1 juga menunjukkan koordinasi arah perubahan yang sesuai dengan ucapan subjek. Subjek menunjukkan arah perubahan keatas ketika terjadi perubahan dari setiap variabel awal.

3. Aksi Mental Koordinasi Besar Perubahan (MA3)

Subjek S_1 tidak dapat menunjukkan perilaku yang mendukung aksi mental mengkoordinasi besar perubahan pada variabel terikat ketika membayangkan perubahan pada variabel bebas. Subjek membuat titik-titik koordinat pada grafik hanya untuk memudahkan ketika menggambar grafik, seperti yang terungkap pada kutipan wawancara berikut:

$P_{1.1.9}$: mengapa kamu membuat titik-titik koordinat ini?

$S_{1.1.9}$: biar mudah saja kak gambarnya.

4. Aksi Mental Koordinasi Laju Perubahan (MA4)

Subjek S_1 tidak memperlihatkan perilaku maupun pengucapan yang mendukung aksi mental mengkoordinasikan laju perubahan. Subjek tidak mengetahui perbandingan besarnya perubahan rata-rata ketinggian dengan perubahan volume karena subjek tidak dapat menunjukkan aksi mental koordinasi besarnya perubahan (MA3).

5. Aksi Mental Koordinasi Perubahan Laju Sesaat (MA5)

Subjek S_1 tidak menunjukkan perilaku maupun pengucapan yang mendukung aksi mental koordinasi perubahan laju sesaat. Hal ini sejalan dengan teori yang sudah ada bahwa seseorang yang tidak melakukan aksi mental koordinasi besar perubahan (MA3) dan

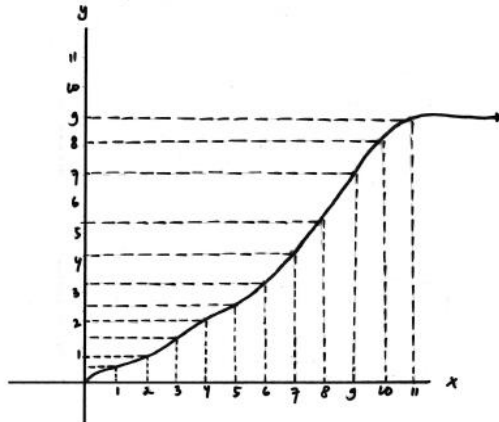
koordinasi laju perubahan (MA4) tidak akan melakukan aksi mental koordinasi perubahan laju sesaat (MA5).

B. Deskripsi dan Analisis Data Penalaran Kovariasional Siswa Bergaya Belajar *Analytic Learner* (S₂) dalam Mengkonstruksi Grafik Fungsi

1. Deskripsi dan Analisis Data Hasil Lembar Tugas Kovariansi dan Wawancara Subjek S₂

a. Deskripsi Data

Berikut adalah hasil jawaban tertulis subjek S₂ dalam mengkonstruksi grafik:



Alasan :

x = Volume air

y = Ketinggian air

Alasan terbentuknya grafik diatas karena ketinggian air mula-mula tidak rata (bergelombang) dikarenakan volume air yang berada di botol berpengaruh terhadap ketinggian air yang baru dimasukkan jadi menghasilkan grafik yang bergelombang. Pada saat ketinggian air berada di ujung botol yang volumenya mulai sedikit (menyempit) maka grafik air mulai rata dan botol mulai terisi penuh.

Gambar 4.2
Jawaban Tertulis Subjek S₂

Berdasarkan Gambar 4.2, terlihat hasil konstruksi grafik subjek S_2 . Alasan mengapa subjek S_2 menggambar seperti itu adalah volume air dalam botol berpengaruh terhadap ketinggian air yang baru dimasukkan dalam botol, sehingga subjek S_2 menggambarkan grafik yang bergelombang. Gambar tersebut juga menunjukkan grafik ketinggian air pada ujung botol, dan pada ujung botol grafiknya mulai rata atau linear dikarenakan volumenya sedikit (menyempit). Untuk mengungkapkan lebih dalam tentang penalaran kovariasional subjek S_2 dalam mengkonstruksi grafik fungsi dilakukan wawancara. Berikut kutipan hasil wawancara dengan subjek S_2 :

- P_{2.1.1} : Coba kamu jelaskan, apa yang kamu pikirkan ketika diberi masalah seperti ini!
- S_{2.1.1} : Pertama saya berpikir ada botol kosong kemudian disuruh mengisi botol sampai penuh dan kita juga kan disuruh menggambarkan grafik dari botol tersebut, didalam fikiran saya pertama-tama botolnya kan kosong kalo diisi air pada bagian bawah botol sampai menuju leher botol maka grafiknya bergelombang atau tidak bisa rata karena banyaknya volume udara dalam botol, terus semakin lama ketika air mencapai diujung botol maka volumenya menyempit atau sedikit sehingga grafiknya mulai lurus atau rata
- P_{2.2.2} : Variabel apa saja yang terdapat pada soal?
- S_{2.2.2} : Volume air dan ketinggian air.
- P_{2.2.3} : Pada grafik kan terdapat sb-x dan sb-y, lah dari masalah botol tersebut kamu menamai sb-x itu apa dan sb-y itu apa?
- S_{2.2.3} : Kalo sb-x itu volume airnya dan sb-y itu ketinggian airnya
- P_{2.2.4} : Kenapa begitu? Apa alasanmu?
- S_{2.2.4} : Soalnya kan disini volume air dan ketinggian saling berpengaruh. Kenapa sb-y saya beri nama ketinggian karena disini yang lebih berperan adalah ketinggian dan volume itu juga termasuk dari ketinggiannya itu.
- P_{2.2.5} : Apakah ada hubungan dari kedua variabel ini?
- S_{2.2.5} : Ada
- P_{2.2.6} : Apakah kedua variabel ini saling bergantung satu sama lain?
- S_{2.2.6} : Menurut saya saling bergantung
- P_{2.2.7} : Kenapa?

- S_{2.2.7} : Ya kalo misalnya volume sedikit maka ketinggianya gak terlalu tinggi, kalo misalkan volume nya banyak kan ketinggianya juga semakin tinggi juga
- P_{2.2.8} : Coba perhatikan di leher botol itu, adakah perubahan peningkatan dari botol bagian bawah sampai ke leher botol?
- S_{2.2.8} : Ada, karena bentuk antara botol bagian bawah dan kepala botol berbeda sehingga ketika mencapai leher botol volume airnya menjadi stabil
- P_{2.2.9} : Bagaimana kecepatan volume air ketika mencapai leher botol, apakah kecepatan air meningkat lebih cepat atau lebih lambat
- S_{2.2.9} : Lebih cepat
- P_{2.2.10} : Mengapa?
- S_{2.2.10} : Karena luas permukaannya semakin menyempit dan mempengaruhi kecepatan volume air sehingga kecepatan air meningkat keatas lebih cepat
- P_{2.2.11} : Mengapa kamu membuat titik-titik koordinat tersebut?
- S_{2.2.11} : Supaya besarnya perubahan volume air itu bisa diketahui
- P_{2.2.12} : Bagaimana kamu bisa mengetahui letak titik-titik koordinat itu?
- S_{2.2.12} : saya membuatnya dengan mengira-ngira
- P_{2.2.13} : Menurutmu itu sudah benar?
- S_{2.2.13} : Belum mbk
- P_{2.2.14} : Menurutmu bagaimana cara membuat letak titik-titik koordinat dengan benar?
- S_{2.2.14} : Saya bingung mbk

Subjek S₂ mengawali mengerjakan dengan memahami soal yang berikan, kemudian subjek S₂ menanyakan maksud soal karena subjek S₂ belum memahami soal tersebut. Selanjutnya peneliti menjelaskan kepada subjek S₂ apa maksud dari soal tersebut. Setelah mendengarkan penjelasan peneliti, subjek S₂ terlihat sudah mengerti apa yang harus subjek lakukan. Kemudian subjek S₂ mulai mengerjakan soal dengan membuat sumbu horizontal dan sumbu vertikal selanjutnya subjek S₂ membuat angka-angka pada sumbu setelah itu subjek memberi label sumbu vertikal dengan y dan sumbu horizontal dengan x. Subjek S₂ memberi keterangan sumbu x menjelaskan volume air dan

sumbu y menjelaskan ketinggian air. Kemudian subjek S_2 membaca ulang soal dan menandai gambar botol pada soal dengan mencoret-coret bagian bawah, tengah dan atas. Selanjutnya subjek S_2 menggambar arah grafik, dengan arah grafiknya meningkat ke atas. Setelah itu subjek S_1 menghubungkan angka-angka pada sumbu x dan sumbu y ke arah grafik dengan membuat garis putus-putus. Setelah itu subjek S_1 memberikan alasan terhadap gambar yang telah dibuat.

b. Analisis Data Subjek S_2

Berikut ini analisis penalaran kovariasional subjek S_2 dalam mengkonstruksi grafik fungsi berdasarkan deskripsi data yang ada.

1. Aksi Mental Koordinasi Awal (MA1)

Subjek S_2 telah menunjukkan bahwa subjek mampu mengkoordinasikan nilai suatu variabel terhadap perubahan variabel lain. Hal ini dapat diketahui ketika S_2 memberi label “ x ” yang dimaksudkan sebagai volume pada sumbu vertikal dan memberi label “ y ” pada sumbu horizontal yang ia maksudkan sebagai ketinggian. Hal tersebut dapat diketahui juga dari ucapan subjek S_2 saat wawancara, yaitu:

P_{2.2.2}: pada grafik terdapat sb-x dan sb-y, lah dari masalah botol tersebut kamu menamai sb-x itu apa dan sb-y itu apa?

S_{2.2.2}: kalo sb-x itu volume airnya dan sb-y itu ketinggian airnya

Subjek S_2 juga menyadari adanya perubahan ketinggian ketika memperhatikan perubahan volume yang dapat diidentifikasi dari ucapan subjek pada wawancara $S_{2.2.7}$

“kalo misalnya volume sedikit maka ketinggiannya gak terlalu tinggi, kalo misalkan volume nya banyak kan ketinggiannya juga semakin tinggi juga”

2. Aksi Mental Koordinasi Arah Perubahan (MA2)

Subjek S_2 menunjukkan perilaku dan pengucapan yang melibatkan aksi mental koordinasi arah perubahan tinggi ketika memperhatikan perubahan volume. Sebagai contoh dalam wawancara, subjek mengucapkan (S_{2.2.1})

“....Pertama botolnya kan kosong kalo diisi air pada bagian bawah botol sampai menuju leher botol maka grafiknya bergelombang atau tidak bisa rata karena banyaknya volume udara dalam botol, terus semakin lama ketika air mencapai diujung botol maka volumenya menyempit atau sedikit sehingga grafiknya mulai lurus atau rata”.

Grafik pada gambar 4.2 yang dihasilkan oleh subjek S_2 juga menunjukkan koordinasi arah perubahan yang sesuai dengan pengucapan subjek. Subjek menunjukkan arah perubahan ke atas ketika terjadi perubahan dari setiap variabel awal.

3. Aksi Mental Koordinasi Besar Perubahan (MA3)

Subjek S_2 menunjukkan perilaku dan pengucapan yang mendukung aksi mental mengkoordinasi besar perubahan ketinggian ketika memperhatikan perubahan volume. Subjek mengekspresikan kesadaran tentang bagaimana ketinggian berubah ketika mereka menyadari peningkatan banyaknya air. Ekspresi tersebut terungkap dalam ucapan subjek ketika wawancara S_{2.2.7}

“jika volume sedikit maka ketinggiannya gak terlalu tinggi, kalo misalkan volume nya banyak kan ketinggiannya akan meningkat”

Subjek membuat titik-titik koordinat pada grafik dengan menetapkan interval-interval pada sumbu vertikal dan mengkoordinasikannya dengan interval yang disesuaikan pada sumbu

horizontal. Tetapi subjek tidak yakin ketika membuat titik-titik koordinat tersebut, karena subjek membuatnya dengan perkiraan, hal tersebut dapat diketahui dari kutipan wawancara berikut:

P_{2.2.11} : Mengapa kamu membuat titik-titik koordinat tersebut?

S_{2.2.11} : supaya besarnya perubahan volume air itu bisa diketahui

P_{2.2.12} : bagaimana kamu bisa mengetahui letak titik-titik koordinat itu?

S_{2.2.12} : saya membuatnya dengan mengira-ngira

P_{2.2.13} : menurutmu itu sudah benar?

S_{2.2.13} : Belum mbk

P_{2.2.14} : menurutmu bagaimana cara membuat letak titik-titik koordinat dengan benar?

S_{2.2.14} : Saya bingung mbk

4. Aksi Mental Koordinasi Laju Perubahan (MA4)

Subjek S_2 tidak memperlihatkan perilaku maupun pengucapan yang mendukung aksi mental mengkoordinasikan laju perubahan. Siswa tidak mengetahui perbandingan besarnya perubahan rata-rata ketinggian dengan perubahan volume karena subjek tidak dapat menunjukkan aksi mental koordinasi besarnya perubahan (MA3).

5. Aksi Mental Koordinasi Perubahan Laju Sesaat (MA5)

Subjek S_2 tidak menunjukkan perilaku maupun pengucapan yang mendukung aksi mental koordinasi perubahan laju sesaat. Hal ini sejalan dengan teori yang sudah ada bahwa seseorang yang tidak melakukan aksi mental koordinasi laju perubahan (MA4) tidak akan

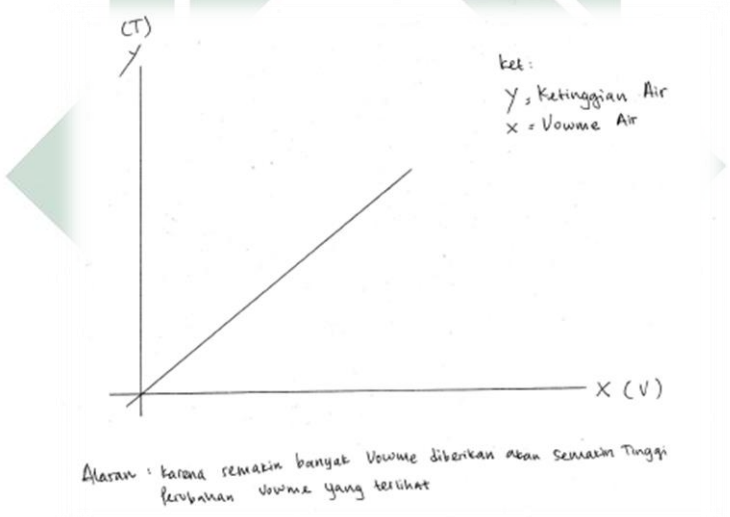
melakukan aksi mental koordinasi perubahan laju sesaat (MA5).

C. Deskripsi dan Analisis Data Penalaran Kovariasional Siswa Bergaya Belajar *Common Sense Learner* (S₃) dalam Mengkonstruksi Grafik Fungsi

1. Deskripsi dan Analisis Data Hasil Lembar Tugas Kovariansi dan Wawancara Subjek S₃

a. Deskripsi Data

Berikut adalah hasil jawaban tertulis subjek S₃ dalam mengkonstruksi grafik:



Gambar 4.3
Jawaban Tertulis Subjek S₃

Berdasarkan Gambar 4.3, terlihat hasil konstruksi grafik subjek S₃. Subjek S₃ memberikan alasan mengapa subjek menggambar seperti itu karena semakin banyak volume (banyak air) diberikan maka akan semakin tinggi perubahan volume yang terlihat. Untuk mengungkapkan lebih dalam tentang penalaran

kovariasional subjek S_3 dalam mengkonstruksi grafik fungsi dilakukan wawancara. Berikut kutipan hasil wawancara dengan subjek S_3 :

- P_{3.3.1} : Coba kamu jelaskan, apa yang kamu pikirkan ketika diberi masalah seperti ini!
- S_{3.3.1} : Saya berpikir dengan nalar, realistiknya ketika botol diisi dengan air yang banyak maka volume nya bertambah dan tingginya juga bertambah. Volume airnya juga dipengaruhi oleh tekanan dalam botol
- P_{3.3.2} : nah, kan situ disuruh membuat grafik, kenapa grafiknya seperti itu?
- S_{3.3.2} : iya, karena jika volume ditambah maka ketinggian juga bertambah dan kecepatannya stabil sehingga grafiknya lurus.
- P_{3.3.3} : padahal bentuk dari botol bawah sampai leher botol kan beda, apakah kecepatannya tetap stabil atau tidak?
- S_{3.3.3} : tidak
- P_{3.3.4} : apakah ada perubahan kecepatan ketika mencapai leher botol?
- S_{3.3.4} : ada, permukaannya kan beda
- P_{3.3.5} : jadi gimana menurutmu gambar grafiknya? apakah lurus?
- S_{3.3.5} : tidak, gambarnya ini boleh diganti atau tidak mbk hehe
- P_{3.3.6} : Tidak usah, dari sini kamu bisa menyadari bahwa ketika air mencapai leher botol maka terjadi perubahan kecepatan sehingga kecepatannya tidak stabil dan gambar grafiknya tidak lurus.
- Kemudian, tadi awal ketika saya tanya tentang apa yang anda pikirkan ketika mendapat soal seperti ini, kamu bilang tentang volume dipengaruhi oleh tekanan dalam botol. Itu maksudnya apa?
- S_{3.3.6} : jadi, tekanan udara dalam botol mempengaruhi peningkatan volume air sehingga saya menggambar grafiknya lurus seperti itu
- P_{3.3.7} : variabel apa saja yang terdapat pada soal?
- S_{3.3.7} : volume dan ketinggian
- P_{3.3.8} : bagaimana kamu menyimbolkan sumbu-sumbu pada grafik tersebut?
- S_{3.3.8} : saya menyimbolkan sb-x dengan volume dan sb-y dengan tinggi

- P_{3.3.9} : mengapa kamu menyimbolkan sb-x dengan volume dan sb-y dengan tinggi?
- S_{3.3.9} : karena kebanyakan kalo volume itu berada dibawah (sb-x) dan tinggi itu diatas (sb-y). dan juga dari grafik-grafik yang pernah saya lihat.
- P_{3.3.10} : tidak ada alasan lain?
- S_{3.3.10} : tidak ada
- P_{3.3.11} : apakah variabel-variabel dari grafik itu saling bergantung tidak?
- S_{3.3.11} : tidak, karena volume bisa dicari sendiri dan ketinggian juga bisa dicari sendiri
- P_{3.3.12} : kalau dalam grafik ini apakah saling bergantung? Jika volumenya bertambah maka otomatis kan tingginya juga bertambah
- S_{3.3.12} : jadi saling bergantung ya
- P_{3.3.13} : iya. Apakah ada perubahan ketinggian air dalam botol?
- S_{3.3.13} : Ada
- P_{3.3.14} : bagaimana perubahan ketinggian air?
- P_{3.3.14} : semakin banyak air yang masuk maka semakin meningkat ketinggiannya.

Subjek S₃ mengawali mengerjakan dengan memahami soal yang berikan, kemudian subjek S₃ menanyakan maksud soal karena subjek S₃ belum memahami soal tersebut. Selanjutnya peneliti menjelaskan kepada subjek S₃ apa maksud dari soal tersebut. Setelah mendengarkan penjelasan peneliti, subjek S₃ terlihat sudah mengerti apa yang harus subjek S₃ lakukan. Kemudian subjek S₃ mulai mengerjakan soal dengan membuat sumbu horizontal dan sumbu vertikal. Setelah itu subjek S₃ memberi keterangan sumbu x menjelaskan volume air dan sumbu y menjelaskan ketinggian air. Kemudian subjek S₃ membaca ulang soal dan menandai gambar botol pada soal dengan mencoret-coret bagian-bagian gambar botol. Selanjutnya subjek S₃ menggambar arah grafik, dengan arah grafiknya meningkat lurus ke atas. Setelah itu subjek S₃ memberikan alasan terhadap gambar yang telah dibuat.

b. Analisis Data Subjek S₃

Berikut ini analisis penalaran kovariasional subjek S₃ dalam mengkonstruksi grafik fungsi berdasarkan deskripsi data yang ada.

1. Aksi Mental Koordinasi Awal (MA1)

Subjek S₃ telah menunjukkan bahwa subjek mampu mengkoordinasikan nilai suatu variabel terhadap perubahan variabel lain. Hal ini dapat diketahui ketika S₃ memberi label “*x*” yang di maksudkan sebagai volume pada sumbu vertikal dan memberi label “*y*” pada sumbu horisontal yang ia maksudkan sebagai ketinggian. Hal tersebut dapat diketahui juga dari pengucapan subjek saat wawancara, sebagai berikut:

P_{3.3.8} : bagaimana kamu menyimbolkan sumbu-sumbu pada grafik tersebut?

S_{3.3.8} : saya menyimbolkan sb-x dengan volume dan sb-y dengan tinggi

Subjek juga menyadari adanya perubahan ketinggian ketika memperhatikan perubahan volume yang dapat diidentifikasi dari ucapan subjek seperti berikut (S_{3.3.1}).

“...ketika botol diisi dengan air yang banyak maka volume nya bertambah dan tingginya juga bertambah...”

Akan tetapi ketika proses wawancara, subjek tidak mengetahui hubungan antar dua variabel tersebut, hal itu terdapat pada kutipan wawancara berikut:

P_{3.3.11} : apakah variabel-variabel dari grafik itu saling bergantung tidak?

S_{3.3.11} : tidak, karena volume bisa dicari sendiri dan ketinggian juga bisa dicari sendiri

P_{3.3.12} : kalau dalam grafik ini apakah saling bergantung? Jika volumenya bertambah maka otomatis kan tingginya juga bertambah

S_{3.3.12} : jadi saling bergantung ya

2. Aksi Mental Koordinasi Arah Perubahan (MA2)

Subjek S_3 menunjukkan perilaku dan pengucapan yang melibatkan aksi mental koordinasi arah perubahan volume ketika memperhatikan perubahan tinggi. Sebagai contoh, subjek menyatakan melalui pernyataan wawancara berikut ($S_{3.3.2}$)

“... karena jika volume ditambah maka ketinggian juga bertambah. Dan kecepatannya stabil sehingga grafiknya lurus”

Subjek juga menunjukkan perilaku yang mendukung aksi mental koordinasi arah perubahan, yaitu subjek mengkonstruksi suatu garis lurus yang meningkat yang ada pada gambar 4.3.

3. Aksi Mental Koordinasi Besar Perubahan (MA3)

Subjek S_3 tidak memperlihatkan perilaku maupun pengucapan yang mendukung aksi mental koordinasi besar perubahan variabel terikat berdasarkan perubahan yang seragam pada variabel bebas. Subjek tidak menunjukkan perilaku menempatkan tanda pada sisi botol. Tidak ada indikasi untuk menyatakan pengetahuan subjek tentang besarnya perubahan ketinggian ketika membayangkan perubahan volume.

4. Aksi Mental Koordinasi Laju Perubahan (MA4)

Subjek S_3 tidak memperlihatkan perilaku maupun pengucapan yang mendukung aksi mental mengkoordinasikan laju perubahan. Siswa tidak mengetahui perbandingan besarnya perubahan rata-rata ketinggian dengan perubahan volume karena subjek tidak dapat menunjukkan aksi mental koordinasi besarnya perubahan (MA3).

5. Aksi Mental Koordinasi Perubahan Laju Sesaat (MA5)

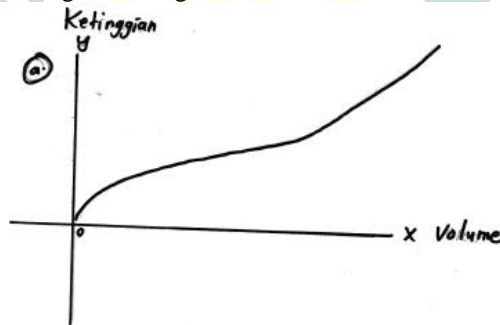
Subjek S_3 tidak menunjukkan perilaku maupun pengucapan yang mendukung aksi mental koordinasi perubahan laju sesaat. Hal ini sejalan dengan teori yang sudah ada bahwa seseorang yang tidak melakukan aksi mental koordinasi besar perubahan (MA3) dan koordinasi laju perubahan (MA4) tidak akan melakukan aksi mental koordinasi perubahan laju sesaat (MA5).

D. Deskripsi dan Analisis Data Penalaran Kovariasional Siswa Bergaya Belajar *Dynamic Learner* (S_4) dalam Mengkonstruksi Grafik Fungsi

1. Deskripsi dan Analisis Data Hasil Lembar Tugas Kovariansi dan Wawancara Subjek S_4

a. Deskripsi Data

Berikut adalah hasil jawaban tertulis subjek S_4 dalam mengkonstruksi grafik:



(b) Karna pada saat mengisi air jika air makin tinggi atau ketinggian nya bertambah maka semakin Besar juga Volume Air pada botol tersebut.

Gambar 4.4
Jawaban Tertulis Subjek S_4

Berdasarkan Gambar 4.4, terlihat hasil konstruksi grafik subjek S_4 . Alasan mengapa subjek S_4 menggambarkan grafik seperti itu adalah pada saat mengisi air, jika air semakin banyak maka ketinggiannya semakin bertambah. Untuk mengungkapkan lebih dalam tentang penalaran kovariasional subjek S_4 dalam mengkonstruksi grafik fungsi dilakukan wawancara. Berikut kutipan hasil wawancara dengan subjek S_4 .

- P_{4.4.1} : Coba kamu jelaskan, apa yang kamu pikirkan ketika diberi masalah seperti ini!
- S_{4.4.1} : Saya berpikir jika botol diisi dengan air, semakin banyak air maka semakin besar volume air dan ketinggiannya juga bertambah
- P_{4.4.2} : Variabel apa saja yang terdapat pada soal tersebut?
- S_{4.4.2} : Ketinggian dan volume
- P_{4.4.3} : Jelaskan sumbu-sumbu yang ada pada grafik!
- S_{4.4.3} : Sumbu x disini adalah volume dan sumbu y adalah ketinggian
- P_{4.4.4} : Coba jelaskan mengapa kamu menyimbolkan sb-x dengan volume dan sb-y dengan tinggi?
- S_{4.4.4} : Semakin meningkat ketinggiannya maka volumenya akan semakin naik, sehingga grafiknya mengarah keatas. Maka saya menempatkan volume di sb-x agar grafiknya bisa keatas.
- P_{4.4.5} : Apakah variabel-variabel dari grafik itu saling bergantung tidak?
- S_{4.4.5} : Iya
- P_{4.4.6} : Kenapa?
- S_{4.4.6} : Karena semakin besar volume air maka semakin tinggi airnya
- P_{4.4.7} : Apakah ada perubahan ketinggian air dalam botol?
- S_{4.4.7} : Ada
- P_{4.4.8} : Bagaimana perubahan ketinggian airnya?
- S_{4.4.8} : Semakin banyak air yang masuk maka semakin meningkat ketinggiannya.

Subjek S_4 mengawali mengerjakan dengan memahami soal yang berikan, kemudian subjek S_4

menanyakan maksud soal karena subjek S_4 belum memahami soal tersebut. Selanjutnya peneliti menjelaskan kepada subjek S_4 apa maksud dari soal tersebut. Setelah mendengarkan penjelasan peneliti, subjek S_4 terlihat sudah mengerti apa yang harus subjek lakukan. Kemudian subjek S_4 mulai mengerjakan soal dengan membuat sumbu horizontal dan sumbu vertikal. Selanjutnya subjek S_4 memberi keterangan label disampingnya sumbu x adalah volume dan label di atas sumbu y adalah ketinggian. Kemudian subjek S_4 membaca ulang soal, setelah itu subjek S_4 menggambar arah grafik, dengan arah grafiknya meningkat ke atas. Selanjutnya subjek S_4 memberikan alasan terhadap gambar yang telah dibuat.

b. Analisis Data Subjek S_4

Berikut ini analisis penalaran kovariasional subjek S_4 dalam mengkonstruksi grafik fungsi berdasarkan deskripsi data yang ada.

1. Aksi Mental Koordinasi Awal (MA1)

Subjek S_4 telah menunjukkan bahwa subjek mampu mengkoordinasikan nilai suatu variabel terhadap perubahan variabel lain. Hal ini dapat diketahui ketika S_1 memberi label pada kedua sumbu dan sesuai dengan pernyataan $S_{4.4.3}$ seperti berikut:

“sumbu x disini adalah volume dan sumbu y adalah ketinggian”

Subjek S_4 menyadari adanya perubahan ketinggian ketika memperhatikan perubahan volume yang dapat diidentifikasi dari ucapan subjek pada kutipan wawancara $S_{4.4.1}$.

“...semakin banyak air maka semakin besar volume air dan ketinggiannya juga bertambah”

2. Aksi Mental Koordinasi Arah Perubahan (MA2)

Subjek S_4 menunjukkan perilaku dan ucapan yang melibatkan aksi mental koordinasi arah perubahan volume ketika memperhatikan perubahan tinggi. Hal ini dapat diketahui dari ucapan subjek dalam kutipan wawancara $S_{4.4.4}$.

“Semakin meningkat ketinggiannya maka volumenya akan semakin naik, sehingga grafiknya mengarah keatas”

Gambar grafik 4.4 yang dihasilkan oleh S₄ juga menunjukkan koordinasi arah perubahan yang sesuai dengan ucapan subjek, karena terlihat bahwa grafiknya meningkat keatas sesuai dengan pernyataan Subjek S₄.

3. Aksi Mental Koordinasi Besar Perubahan (MA3)

Subjek S₄ tidak dapat menunjukkan perilaku yang mendukung aksi mental mengkoordinasi besar perubahan pada variabel ketinggian ketika membayangkan perubahan pada variabel volume. Subjek S₄ juga tidak menunjukkan indikasi pengetahuan subjek tentang besar perubahan volume dan ketinggian. Dari pernyataan subjek S₄ ketika wawancara terdapat beberapa indikasi yang dapat mendukung aksi mental besar perubahan, tetapi pernyataan tersebut kurang kuat untuk dijadikan dasar mendukung aksi mental besar perubahan. Hal itu terdapat pada kutipan wawancara berikut:

- P_{4.4.7} : apakah ada perubahan ketinggian air dalam botol?*
S_{4.4.7} : Ada
P_{4.4.8} : bagaimana perubahan ketinggian airnya?
S_{4.4.8} : semakin banyak air yang masuk maka semakin meningkat ketinggiannya.

4. Aksi Mental Koordinasi Laju Perubahan (MA4)

Subjek S₄ tidak menunjukkan perilaku yang mendukung aksi mental koordinasi laju perubahan (MA4). Subjek tidak menunjukkan perilaku usaha membuat segmen-segmen garis dengan kemiringan berbeda yang merepresentasikan laju perubahan volume terhadap tinggi pada grafik. Subjek juga tidak menunjukkan kesadaran tentang laju perubahan ketinggian terhadap volume ketika mereka memperhatikan banyaknya air yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa subjek tidak dapat mencapai

kesimpulan karena data yang ia miliki tidak didukung oleh evaluasi terhadap besar perubahan (MA3).

5. Aksi Mental Koordinasi Perubahan Laju Sesaat (MA5)

Subjek S_4 tidak menunjukkan perilaku maupun pengucapan yang mendukung aksi mental koordinasi perubahan laju sesaat. Hal ini sejalan dengan teori yang sudah ada bahwa seseorang yang tidak melakukan aksi mental koordinasi besar perubahan (MA3) dan koordinasi laju perubahan (MA4) tidak akan melakukan aksi mental koordinasi perubahan laju sesaat (MA5).



