

PEMANFAATAN FILM KARTUN “LARVA” SEBAGAI MEDIA BELAJAR LEWAT KESALAHAN UNTUK MENGAJARKAN HOTS KEPADA SISWA PADA MATERI DISPERSI CAHAYA

Niky Ayu Sekar Arum¹, Marmi Sudarmi², Alvama Pattiserlihu³

¹Pendidikan Fisika, Universitas Kristen Satya Wacana, 192015022@student.uksw.edu

²Pendidikan Fisika, Universitas Kristen Satya Wacana, marmi@staff.uksw.edu

³Pendidikan Fisika, Universitas Kristen Satya Wacana, alvama@staff.uksw.edu

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 22-04-2019

Disetujui: 30-04-2019

Kata Kunci:

HOTS

Evaluasi

Belajar Lewat Kesalahan

Film Kartun

ABSTRAK

Abstrak: Tujuan Penelitian ini untuk: (1) memanfaatkan film kartun “*Larva*” sebagai media belajar lewat kesalahan untuk mengajarkan siswa berpikir HOTS Khususnya ranah evaluasi dan analisis; (2) memberi contoh RPP yang pembelajarannya mengajarkan siswa berpikir *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Jenis penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas (PTK) yang dianalisis secara deskriptif kualitatif. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah RPP berbasis HOTS, soal evaluasi HOTS, lembar observasi dan kuesioner. Hasil analisis lembar observasi 86,1% siswa menjawab dengan benar pertanyaan menggiring HOTS dan lembar kuesioner 96,6% siswa paham dan terbantu dengan pertanyaan menggiring. Hasil tes siswa menunjukkan 85% siswa mendapatkan nilai ≥ 70 . Penelitian ini telah berhasil dan memenuhi kriteria sehingga RPP ini dapat menjadi contoh RPP berbasis HOTS bagi guru untuk mengajarkan siswa berpikir HOTS.

Abstract: *The purpose of this research: (1) to use Larva cartoons as a learning media through mistakes to teach students to think HOTS especially the domain of evaluation and analysis; (2) give an example of lesson plans which teaches students to think of Higher Order Thinking Skills (HOTS). This type of research is classroom action research (CAR) which was analyzed qualitatively. Research Instrument used include lesson plans, observation sheet, and questionnaire sheets. The results of the observation sheet analysis of 86.1% of students answered correctly the questions led to HOTS and questionnaire sheets 96.6% of students understood and were helped with questions leading. Student test results show 85% of students get a score of more than 70. This research has succeeded and fulfilled the criteria so that this lesson plans can be an example of HOTS-based lesson plans for teachers to teach students to think HOTS.*

A. LATAR BELAKANG

Indonesia menduduki peringkat 62 dari 72 negara dalam bidang sains berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh PISA [1]. Metode penelitian yang dilakukan PISA yaitu dengan memberikan tes kepada siswa berusia 15 tahun yang bersifat diagnostik untuk memberikan informasi yang berguna bagi perbaikan sistem pendidikan [2]. Oleh karena itu, untuk memperbaiki sistem pendidikan di Indonesia pemerintah membuat Permendikbud No. 68 tahun 2013. Dalam Peraturan menteri tersebut siswa dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir tingkat *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) [3]. Dalam praktiknya hingga saat ini para guru belum siap untuk mengajar HOTS kepada siswa. Hal ini didukung dengan hasil wawancara kepada beberapa guru di SMA Kristen Satya Wacana, SMA Negeri 3 Salatiga dan SMA Negeri 1 Bringin. Penelitian ini dibuat dalam rangka untuk membantu memecahkan masalah di atas dengan memberi contoh rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang pembelajarannya mengajarkan siswa berpikir HOTS. Salah satu ciri siswa

dapat berpikir HOTS dalam taksonomi *bloom* yaitu siswa dapat menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta [4].

Di sisi lain ketika siswa menonton film kartun jenaka dapat tertawa terbahak-bahak. Hal ini dikarenakan sebagian besar peristiwa yang terjadi dalam film kartun jenaka memang sebagian besar sengaja dibuat salah agar menimbulkan tawa penontonnya. Jika siswa dapat menertawakan film tersebut berarti siswa itu sudah mengetahui bahwa peristiwa dalam film tersebut salah. Apabila siswa dapat menganggap bahwa peristiwa tersebut salah maka sebenarnya siswa itu sudah tahu bagaimana kejadian yang benar. Cara berpikir seperti itu sudah termasuk dalam ranah berpikir HOTS yaitu evaluasi [5]. Salah satu metode pembelajaran yang sesuai dengan media film kartun serta dapat merangsang berpikir HOTS siswa yaitu dengan metode belajar lewat kesalahan. Di mana dengan metode ini siswa ditunjukkan suatu peristiwa yang salah kemudian dianalisis dan dibenarkan berdasarkan ilmu fisika [6].

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan film kartun *Larva* yang di dalamnya terdapat banyak peristiwa yang salah untuk mengajarkan siswa berpikir HOTS dengan metode pembelajaran lewat kesalahan pada materi dispersi cahaya.

B. METODE PENELITIAN

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian tindakan kelas (*classroom research*) dimana guru sebagai peneliti yang diharuskan guru terlibat langsung secara terus menerus sejak awal sampai berakhir penelitian [7]. Sampel penelitian yang digunakan adalah mahasiswa angkatan pertama sebanyak 13 orang. Instrumen penelitian yang digunakan dalam pengambilan data antar lain:

- RPP berbasis HOTS yang memanfaatkan film kartun sebagai media belajar lewat kesalahan.
- Lembar Observasi Kegiatan Belajar Mengajar yang digunakan sebagai lembar pengamatan proses KBM di dalam kelas.
- Lembar Kuesioner siswa sebagai *back-up* dari lembar observasi.
- Lembar tes evaluasi HOTS yang digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman siswa.

Kegiatan penelitian ini dilakukan dengan 3 tahap, yaitu: tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap analisis data.

2. Prosedur Penelitian

a. Persiapan

Peneliti mencari film kartun yang akan dijadikan sebagai media pembelajaran. Kemudian menentukan adegan mana yang akan dicuplik sebagai bahan pembelajaran. Selanjutnya menganalisis cuplikan film kartun berdasarkan hukum fisika yang berlaku. Menentukan materi apa akan dipelajari dari peristiwa dalam film kartun tersebut. Dalam penelitian ini menggunakan film kartun *Larva* dengan materi yang akan dipelajari adalah dispersi cahaya. Kemudian peneliti membuat Instrumen penelitian.

b. Pelaksanaan

Peneliti mulai mencari sampel penelitian yaitu mahasiswa angkatan pertama. Kemudian, melaksanakan kegiatan belajar mengajar (KBM) sesuai dengan RPP HOTS yang telah disiapkan pada tahap sebelumnya. Selama KBM berlangsung *observer* yang telah dipilih mengamati proses KBM dan mengisi lembar observasi. Setelah selesai proses KBM peneliti membagi soal evaluasi terkait materi yang diajarkan disusul dengan lembar kuesioner kepada siswa.

c. Analisa Data

Peneliti mulai mengolah data yang telah didapatkan dari lembar observasi, tes evaluasi, dan kuesioner secara deskriptif kualitatif.

Dengan perumusan sebagai berikut:

$$P_{A/B/C} = \frac{n_{A/B/C}}{N} 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

P_A = Persentase siswa menjawab benar

P_B = Persentase ketuntasan siswa

P_C = Persentase siswa menyatakan terbantu

n_A = jumlah siswa menjawab benar

n_B = jumlah siswa tuntas

n_C = jumlah siswa menyatakan terbantu

N = jumlah semua siswa

d. Refleksi

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari pengolahan data pada lembar observasi, tes evaluasi, dan kuesioner untuk mengetahui tingkat keberhasilan penelitian ini menggunakan kriteria sebagai berikut:

1) Lembar Observasi

Minimal 70% hasil penilaian *observer* menyatakan siswa aktif merespons dan dapat menjawab dengan benar setiap pertanyaan selama pembelajaran menggunakan media film kartun dengan metode "belajar lewat kesalahan".

2) Lembar Tes

Minimal 70% siswa mendapatkan nilai ≥ 70 . Soal yang digunakan merupakan soal HOTS yang terdiri dari 4 soal tingkat evaluasi, 1 soal analisis, dan 1 soal mengkreasi.

3) Lembar Kuesioner

Minimal 70% siswa menyatakan terbantu dalam memahami materi melalui pertanyaan menggiring HOTS selama pembelajaran menggunakan media film kartun dengan metode "belajar lewat kesalahan" untuk meningkatkan kemampuan berpikir HOTS siswa.

Penelitian ini dapat dikatakan berhasil jika analisis dari lembar observasi, tes evaluasi, dan kuesioner memenuhi kriteria-kriteria yang telah ditetapkan di atas. Jika hasil analisis dari salah satunya ada yang $>70\%$ maka pertanyaan menggiring yang diberikan belum berhasil membantu meningkatkan kemampuan berpikir HOTS siswa sehingga penelitian diulang mulai dari tahap 1.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan memanfaatkan film kartun untuk mengajarkan siswa berpikir HOTS dengan metode *learn of error* pada materi dispersi cahaya. Penelitian ini menggunakan sampel mahasiswa program studi fisika dan pendidikan fisika, Universitas Kristen Satya Wacana (UKSW) angkatan 2018 sebanyak 13 mahasiswa. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif. Di mana proses

berlangsungnya pembelajaran, keefektifan pertanyaan-pertanyaan yang digunakan selama pembelajaran dan bagaimana pemahaman mahasiswa selama mengikuti pembelajaran dijelaskan secara mendalam. Berikut adalah langkah kegiatan pembelajaran:

1. Mengamati Gambar Pelangi

Kegiatan pembelajaran diawali dengan penayangan gambar pelangi yang terjadi setelah hujan, kemudian guru bertanya untuk menggali pengetahuan awal peserta didik: *“Apakah ada yang pernah melihat pelangi seperti pada gambar?”* semua siswa menjawab bahwa mereka sudah pernah melihat pelangi seperti pada gambar. Setelah itu pertanyaan dilanjutkan dengan menanyakan *“Apakah bentuk dan urutan warna yang dilihat sama seperti gambar?”*, 3 siswa bercerita pelangi yang dilihat melengkung dan warna merah di atas seperti pada gambar, peserta didik yang lain juga memiliki pengalaman yang sama ketika melihat pelangi. Kemudian guru bertanya lagi *“Pernahkah kalian pernah melihat pelangi di siang hari?”* 12 peserta didik menjawab tidak, mereka biasanya melihat pelangi di pagi atau sore hari, satu peserta didik hanya diam karena tidak yakin dengan jawabannya. Pertanyaan dilanjutkan dengan menanyakan *“Bagaimana posisi matahari ketika kalian melihat pelangi?”* 9 peserta didik menjawab matahari berada di belakang kita, 4 peserta didik lainnya ragu untuk menjawab karena peserta didik tidak memperhatikan posisi matahari ketika melihat pelangi. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik memerhatikan gejala alam yang ada di sekitar walaupun pendapat yang diutarakan berbeda-beda karena memiliki pengalaman yang berbeda ketika melihat pelangi. Dilihat dari jawaban peserta didik, pertanyaan yang diberikan guru mudah dipahami oleh peserta didik. Artinya pertanyaan-pertanyaan yang diberikan pada kegiatan mengamati berhasil menggali pengetahuan awal peserta didik.

2. Mengamati Film Kartun

Kegiatan pembelajaran dilanjutkan dengan penayangan film kartun “Larva”, sebelum film diputar peserta didik ditugaskan menulis peristiwa-peristiwa tidak masuk akal yang terjadi dalam film dan alasan mengapa film tersebut tidak masuk akal serta bagaimana sebenarnya adegan pada film itu terjadi pada selembar kertas. Peserta didik sangat antusias dan menikmati penayangan film kartun “Larva” tersebut. Setelah penayangan film usai peserta didik ditanya satu persatu peristiwa tidak masuk akal, alasan serta peristiwa yang sebenarnya (peristiwa masuk akal) yang telah ditulisnya. Kemudian guru menuliskan jawaban peserta didik pada tabel yang ditayangkan pada LCD. Dari total 13 peserta didik dapat menemukan 8 peristiwa tidak masuk akal dalam film tanpa dibantu oleh guru, berarti ada beberapa peserta didik yang memiliki pemikiran sama satu sama

lain. Hal ini menunjukkan secara *feeling* peserta didik sudah bisa menilai masuk akal tidaknya suatu peristiwa. Sehingga dapat dikatakan peserta didik sudah memiliki bekal untuk berpikir HOTS yaitu pada tingkat evaluasi. Artinya tugas yang diberikan kepada peserta didik sudah dapat mengarahkan peserta didik untuk berpikir HOTS tingkat evaluasi. Dari 8 peristiwa tidak masuk akal yang dikemukakan peserta didik, ada 5 yang sudah benar dalam memberikan alasan mengapa peristiwa tersebut tidak masuk akal serta menunjukkan peristiwa sebenarnya dan 3 lainnya masih belum tepat dalam mengemukakan alasannya.

Selanjutnya untuk menunjukkan peristiwa mana saja yang tidak masuk akal guru mengulas satu persatu kejadian yang ada di film (selain peristiwa terjadinya pelangi) melalui pertanyaan menggiring HOTS mengevaluasi. Guru juga memperagakan setiap adegan untuk menunjukkan peristiwa dalam film tersebut benar atau salah. Peserta didik ditugaskan mengamati dan menjadi hakim untuk menentukan peristiwa tersebut benar atau salah. Berikut pertanyaan HOTS yang telah disiapkan oleh guru beserta jawaban peserta didik selama pembelajaran berlangsung:

- a. “Dalam film terdapat cuplikan setetes air jatuh ke perut ulat kuning, *apakah peristiwa air jatuh ke bawah itu benar?*” (benar) “Mengapa?” (karena peristiwa air jatuh ke bawah disebabkan oleh gaya gravitasi)
- b. “Kemudian setetes air yang berada di atas perut si kuning di pegang dengan lidah ulat kuning, *bisakah air dipegang seperti pada cuplikan film?*” (tidak)
- c. Setelah mencoba memang tidak ada satu pun peserta didik yang dapat memegang air seperti pada film. “Setelah dipegang, setetes air itu diangkat, *apakah mengangkat air tanpa jatuh seperti pada cuplikan film dapat dilakukan pada kehidupan nyata?*” (tidak)
Memang air tidak dapat diangkat seperti pada cuplikan film. (guru berkata “andaikan air bisa diangkat seperti pada film”)
- d. “Selanjutnya setetes air itu ditiup dan membesar, *apakah peristiwa ini mungkin terjadi?*” (tidak). Ternyata memang air tidak dapat membesar menjadi gelembung. (guru berkata “andaikan air bisa membesar jika ditiup”)
- “*Apa isi dari air yang ditiup?*” (udara)
- e. “Jika setetes air itu ditiup, kemudian membesar berisi udara dan menjadi seperti gelembung maka *bagaimana dengan massa jenis gelembung itu? Semakin besar/semakin kecil?*”. 10 peserta didik menjawab (semakin kecil), 3 lainnya ragu untuk menjawab. Kemudian guru menggiring peserta didik menggunakan persamaan massa jenis yaitu, $\rho = \frac{m}{v}$. “*jika massa air tetap, tetapi*

volume air membesar berarti massa jenis air tersebut semakin besar atau semakin kecil?

Semua peserta didik menjawab (semakin kecil)

- "Jika massa jenis gelembung itu mengecil, bisakah gelembung itu melayang/terbang?" (bisa)
- f. "Pada cuplikan film, gelembung itu terbang terbawa angin dan membentur benda keras kemudian meletus menjadi pelangi, apakah benar pelangi dapat muncul dengan cara seperti itu?" (tidak). Kemudian guru bertanya: "Apakah ada yang melihat pelangi setelah gelembung sabun meletus?" (tidak). Semua peserta didik menyatakan peristiwa terjadinya pelangi dalam film tidak masuk akal, karena setelah gelembung sabun meletus tidak muncul pelangi dan peserta didik beranggapan pelangi akan muncul setelah hujan.

Melalui pertanyaan menggiring mengevaluasi tersebut, peserta didik dapat mengetahui lebih banyak peristiwa tidak masuk akal. Selain itu, selama peserta didik digiring mengevaluasi film peserta didik dapat menentukan dengan yakin dalam menentukan masuk akal tidaknya peristiwa itu. Artinya, pertanyaan-pertanyaan HOTS yang diberikan efektif untuk membantu menuntun peserta didik mengevaluasi setiap peristiwa dalam film. Hal ini di dukung dari lembar Observasi yang menyatakan 96% peserta didik dapat menjawab dengan benar setiap pertanyaan yang diberikan serta lembar kuesioner yang menyatakan semua peserta didik memahami pertanyaan yang diberikan terbantu dalam menentukan masuk akal/tidak peristiwa dalam film.

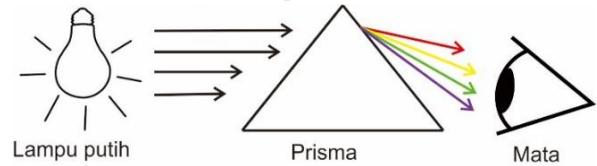
3. Percobaan

Kegiatan belajar mengajar dilanjutkan ke kegiatan inti untuk menunjukkan bagaimana terjadinya pelangi. Kegiatan inti terdiri dari 3 percobaan dan 1 demonstrasi. Sebelum dilanjutkan ke tahap percobaan guru bertanya kepada peserta didik "Bagaimana terjadinya pelangi yang sesungguhnya?" untuk mendapatkan informasi awal apakah ada peserta didik yang sudah mengetahui terjadinya pelangi. Ternyata tidak ada peserta didik yang mengetahui terjadinya pelangi karena belum pernah mendapat pembelajaran tentang proses terjadinya pelangi di alam.

a. Asal Warna Pelangi

Kegiatan pembelajaran dilanjutkan pada percobaan pertama untuk mencari tahu dari mana asal warna-warni pelangi. Untuk menggali pengetahuan peserta didik, peserta didik ditanya "Dari mana asal warna-warni pelangi?". Tidak ada peserta didik yang dapat menjawab pertanyaan tersebut, berarti peserta didik belum tahu tentang dispersi cahaya. Selanjutnya guru mulai percobaan dengan membagikan prisma pada peserta didik dan meminta peserta didik untuk membandingkan ketika mengamati lampu yang

berwarna putih menggunakan prisma dengan mengamati lampu putih secara langsung. Rancangan percobaan 1 ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Percobaan 1

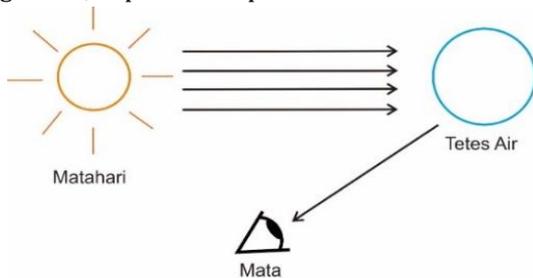
Setelah semua peserta didik mencoba percobaan 1, kemudian peserta didik digiring untuk menganalisis percobaan yang telah dilakukan dengan memberikan pertanyaan "Apa yang tampak ketika kalian melihat lampu melalui prisma?". Semua peserta didik menjawab tampak berwarna-warni. Dari jawaban peserta didik berarti peserta didik berhasil melakukan percobaan 1 karena dapat melihat cahaya warna-warni melalui prisma. Selanjutnya peserta didik digiring untuk menarik simpulan, "Berarti cahaya putih terdiri dari warna apa saja?", peserta didik serentak menjawab cahaya putih terdiri dari berbagai macam warna (merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, dan ungu). pertanyaan menggiring menganalisis percobaan 1 yang diberikan dapat dikatakan berhasil yang dibuktikan peserta didik dapat menarik kesimpulan dengan benar. Hal ini sesuai dengan lembar observasi dan lembar kuesioner yang menyatakan semua peserta didik aktif menjawab dan terbantu dengan pertanyaan yang diberikan.

b. Jalannya Cahaya Matahari Dalam Setetes Air

Percobaan kedua adalah percobaan untuk mencari tahu bagaimana jalannya cahaya matahari dalam setetes air. Percobaan diawali dengan pertanyaan untuk menggali pengetahuan awal peserta didik tentang susunan melihat pelangi dengan bertanya "Bagaimana posisi susunan pengamat, cahaya matahari, dengan pelangi?". Tidak ada peserta didik yang mengetahui susunan urutan melihat pelangi. Kemudian peserta didik digiring untuk menganalisis percobaan 1 dengan menganalogikan percobaan 1 dengan peristiwa terjadinya pelangi di alam. Guru bertanya "apa yang menjadi sumber cahaya di alam?". Semua peserta didik menjawab matahari. Selanjutnya, guru bertanya lagi "Apa yang menjadi prisma di alam?". Pertanyaan ini membuat peserta didik berpikir, ada beberapa peserta didik yang menjawab air hujan dengan pelan karena masih ragu dengan jawabannya. Oleh sebab itu peserta didik digiring lagi dengan beberapa pertanyaan pembantu agar peserta didik menemukan analogi yang benar. Guru bertanya "kapan pelangi muncul?". Semua peserta didik menjawab setelah hujan. Setelah dibantu dengan pertanyaan itu, baru semua peserta didik dapat menganalogikan yang menjadi prisma di alam adalah titik-titik air hujan. Melalui pertanyaan-pertanyaan menggiring yang diberikan mampu membuat peserta

didik paham tentang analogi percobaan 1 dengan peristiwa terjadinya pelangi di alam.

Setelah semua peserta didik paham dengan analogi tersebut, guru bertanya “*Bagaimana susunan terjadinya pelangi di alam?*” dengan mengingat ketika kita melihat pelangi, matahari selalu berada di belakang kita. Guru meminta seorang peserta didik maju ke depan untuk menggambarkan susunan pengamat, matahari dan air hujan di papan tulis. Peserta didik yang ditunjuk menggambarkan susunan yang benar, dapat dilihat pada Gambar 2.



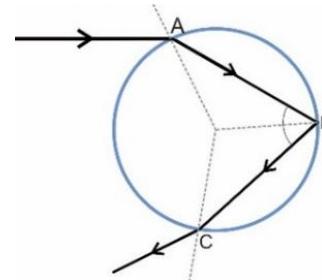
Gambar 2. Susunan Melihat Pelangi

Kemudian guru menanyakan Gambar 2 benar atau salah untuk mengetahui apakah ada peserta didik yang memiliki pendapat lain. Semua peserta didik setuju dengan Gambar 2. Hal ini berarti semua peserta didik sudah paham dengan benar serta dapat membayangkan posisi matahari, tetes air, dan mata pengamat ketika melihat pelangi.

Selanjutnya peserta didik digiring lagi untuk menganalisis antara gambar tersebut dan percobaan 1 dengan bertanya “*Apa perbedaan percobaan 1 dengan Gambar 2?*”. Semua menjawab berbeda-beda namun intinya sama, perbedaannya berada pada posisi pengamat dan tetes air. Dengan demikian pertanyaan menggiring menganalisis gambar dapat dikatakan berhasil karena semua peserta didik telah dapat menganalogikan serta menemukan perbedaan antara percobaan 1 dan gambar susunan melihat pelangi sesungguhnya.

Ketika peserta didik ditanya “*Apa yang terjadi pada cahaya matahari yang mengenai air hujan sehingga warna-warni itu dapat dilihat oleh pengamat yang berada di antara matahari dengan titik-titik air hujan?*”, peserta didik tidak ada yang menjawab, mereka masih kesulitan membayangkan apa yang terjadi pada cahaya matahari pada tetes air hujan. Oleh karena itu pembelajaran dilanjutkan untuk menuntun peserta didik menganalisis jalannya sinar dalam setetes air dengan bertanya “*Bagaimana jalannya cahaya yang melewati titik air hujan?*”. Pertanyaan ini bertujuan untuk memancing peserta didik berhipotesis. Ada satu orang peserta didik yang berhipotesis ketika cahaya matahari masuk ke setetes air hujan cahaya akan dibiaskan oleh air, selanjutnya dipantulkan kembali oleh air. Peserta didik ini dapat berhipotesis karena sebelumnya sudah pernah membaca materi ini sebelumnya. Dua belas peserta

didik lainnya masih kesulitan dalam memprediksi karena belum pernah diajarkan atau membaca materi ini sebelumnya. Hipotesis yang dikemukakan hampir benar hanya saja masih terlewat satu tahap terakhir yaitu setelah dipantulkan cahaya matahari dibiaskan keluar tetes air. Dalam rangka menjelaskan bagaimana jalannya cahaya matahari dalam setetes air hujan, mula-mula guru mengingatkan peserta didik tentang sifat-sifat cahaya yang memasuki dua medium yang memiliki kerapatan berbeda dengan menayangkannya pada LCD. Setelah itu guru menuntun peserta didik melalui pertanyaan-pertanyaan menggiring HOTS untuk menjelaskan jalannya cahaya dalam setetes air mulai dari titik A, B, dan C.



Gambar 3. Jalannya Cahaya Dalam Setetes Air

Berikut pertanyaan-pertanyaan menggiring HOTS yang diberikan untuk menjelaskan jalannya cahaya matahari dalam setetes air beserta jawaban peserta didik pada setiap pertanyaan:

Titik A:

- 1) “Ketika cahaya matahari masuk ke setetes air hujan, berarti matahari masuk dari medium apa ke medium apa?” (udara ke air).
- 2) “Jika cahaya matahari masuk dari medium udara ke air, berarti cahaya masuk ke medium rapat-renggang / renggang-rapat?” (renggang-rapat).
- 3) “Ketika cahaya matahari masuk ke medium renggang-rapat, cahaya matahari akan mengalami peristiwa apa?” (pembiasan).
- 4) “Jika cahaya datang dari medium renggang-rapat maka, cahaya akan dibelokkan mendekati atau menjauhi garis normal?” (mendekati).

Titik B:

- 1) “Pada titik B, cahaya datang dari medium apa ke medium apa?” (air ke udara).
 - 2) “Jika cahaya datang dari medium air ke udara, berarti cahaya datang ke medium rapat-renggang / renggang-rapat?” (rapat-renggang).
- Dengan mengingat sifat cahaya yang melewati medium rapat-renggang memiliki 2 kemungkinan yaitu dibiaskan menjauhi garis normal dan dipantulkan jika melewati sudut kritis yang ditayangkan pada layar LCD,
- 3) “Ketika cahaya matahari masuk ke medium rapat-renggang, cahaya matahari akan mengalami

peristiwa apa?”. Sebanyak 12 peserta didik menjawab pembiasan dan pemantulan, satu anak ragu untuk menjawab karena tidak memperhatikan sifat-sifat cahaya yang ditampilkan pada layar LCD.

- 4) *“Jika posisi pengamat yang dapat melihat pelangi berada di antara matahari dengan tetesan air, maka di dalam air cahaya harus mengalami pemantulan atau pembiasan? (pemantulan).”*
- 5) *“Agar cahaya mengalami pemantulan, cahaya yang datang harus melebihi atau kurang dari sudut kritis?” (melebihi sudut kritis).*
- 6) *“Pada peristiwa pemantulan, bagaimana besar sudut datang dan sudut pantul? Sama besar atau berbeda?” (sama besar).*

Titik C:

- 1) *“Pada titik C, cahaya datang dari medium apa ke medium apa?” (air ke udara)*
- 2) *“Jika cahaya datang dari medium air ke udara, berarti cahaya masuk ke medium rapat- renggang / renggang-rapat?” (rapat- renggang).*
- 3) *“Ketika cahaya matahari masuk ke medium rapat- renggang, cahaya akan mengalami peristiwa apa?” (pembiasan dan pemantulan).*
- 4) *“Berdasarkan posisi pengamat, agar pengamat dapat melihat cahaya yang keluar dari tetes air, maka pada titik C cahaya harus mengalami pemantulan atau pembiasan?”. Sebanyak 12 peserta didik menjawab pembiasan. Satu anak hanya diam saja karena ragu untuk menjawab.*
- 5) *“Kalau cahaya mengalami pembiasan, berarti cahaya datang melebihi atau kurang dari sudut kritis?” (kurang dari sudut kritis).*
- 6) *“Jika cahaya datang dari medium rapat- renggang maka, cahaya akan dibelokkan mendekati atau menjauhi garis normal?” (menjauhi)*

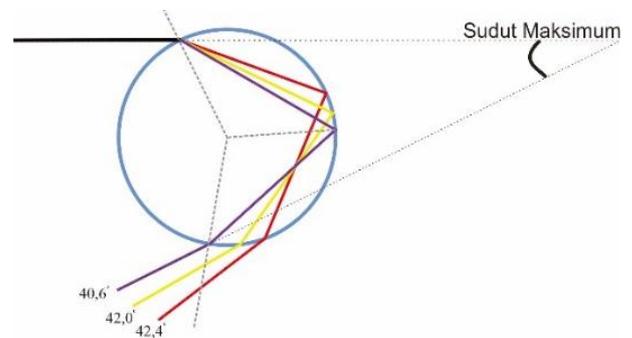
Semua peserta didik dapat memahami setiap pertanyaan yang diberikan dan 99% peserta didik menjawab dengan benar dilihat dari lembar observasi pembelajaran. Sedangkan 1% lainnya menjawab salah dan ada yang tidak merespons pertanyaan karena kurang memperhatikan ketika dijelaskan. Hal ini juga didukung lembar kuesioner yang diisi peserta didik menyatakan 94,8% peserta didik dapat memahami pertanyaan menggiring HOTS yang diberikan. Selain itu, melalui pertanyaan menggiring yang diberikan peserta didik juga merasa terbantu dalam menggambarkan jalannya cahaya matahari dari titik A sampai titik C karena dituntun dari tahap ke tahap sehingga peserta didik dapat membuat kesimpulan ketika cahaya matahari masuk ke setetes air akan mengalami pembiasan di titik A, kemudian dipantulkan di titik B karena cahaya datang melebihi sudut kritis, selanjutnya cahaya dibiaskan keluar setetes air pada titik C. Sedangkan 5,2% peserta didik

belum paham sepenuhnya tentang jalannya sinar matahari dalam tetes air hujan, hal ini dikarenakan peserta didik kurang memperhatikan informasi tentang sifat cahaya yang diberikan guru sebelum menjelaskan menggambar jalannya cahaya pada setetes air hujan. Dapat disimpulkan bahwa pertanyaan-pertanyaan menggiring menggambar jalannya sinar dalam setetes air yang diberikan berhasil membantu peserta didik menganalisis hal-hal yang terjadi pada cahaya matahari yang masuk ke setetes air sehingga dapat membuat kesimpulan yang benar tentang jalannya cahaya matahari dalam tetes air.

c. Urutan Warna Pelangi

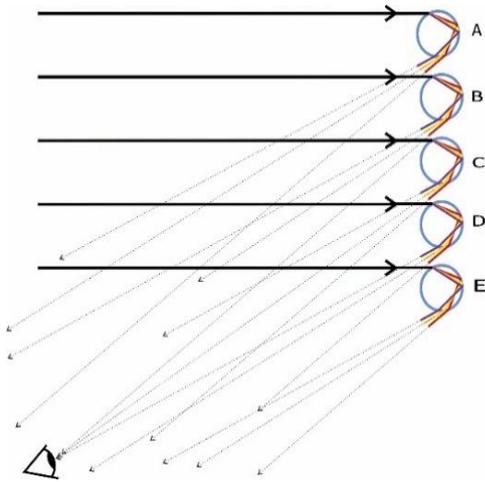
Percobaan ketiga adalah percobaan untuk menemukan urutan warna pelangi. Dalam rangka untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik, guru bertanya *“Bagaimana urutan warna pelangi dari atas sampai ke bawah?”*. Semua peserta didik kompak menjawab mejikuhubiniu (merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, ungu). Berdasarkan jawaban peserta didik, ternyata mereka sudah mengetahui dengan benar urutan warna pelangi dari atas sampai bawah, namun mereka tidak tahu alasan mengapa urutannya bisa seperti itu dan mereka dapat menjawab pertanyaan itu karena hafalan ketika sekolah.

Sebelum percobaan dimulai peserta didik diberi informasi terlebih dahulu tentang sudut maksimum yang dimiliki oleh setiap warna pelangi yaitu ungu ($40,6^\circ$), kuning ($42,0^\circ$), dan merah ($42,4^\circ$) [8]. Percobaan ini menggunakan contoh tiga warna pelangi yaitu warna yang paling atas, tengah, dan bawah dengan tujuan agar lebih mudah dipahami dan dibayangkan peserta didik. Selain itu peserta didik juga diinformasikan definisi sudut maksimum. Sudut maksimum adalah sudut yang terbentuk dari perpanjangan antara cahaya datang dengan cahaya yang keluar dari air, dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Sudut Maksimum

Pada percobaan ini peserta didik diberikan sebuah kasus. Kasusnya adalah jika ada tetesan air tersusun berjajar (A, B, C, D, dan E) ke bawah kemudian ada cahaya matahari yang mengenainya dan ada pengamat berada di titik X seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Kasus percobaan 3

Berdasarkan kasus pada Gambar 5 peserta didik di giring untuk menganalisis gambar dengan beberapa pertanyaan HOTS untuk mendapatkan kesimpulan urutan warna pelangi. Guru bertanya “Apakah pengamat yang berada di titik X dapat melihat semua pantulan cahaya yang keluar dari tetes air ABCD?”. Tujuh peserta didik menjawab tidak, berarti peserta didik ini sudah mengerti bahwa cahaya yang dapat dilihat oleh mata adalah cahaya yang masuk ke mata saja. Namun 6 peserta didik lainnya belum mengerti. Kemudian untuk membantu peserta didik memahami bahwa tidak semua sinar ditangkap oleh mata, guru menunjukkan perpanjangan-perpanjangan cahaya yang masuk ke mata setelah itu baru semua peserta didik mengerti jika tidak semua cahaya yang terpantul dari tetes ABCD dapat ditangkap/dilihat oleh mata. Kemudian guru menggiring peserta didik menganalisis gambar dengan memberikan beberapa pertanyaan. Antara lain, “Tetes air mana saja yang menyumbangkan warna pelangi untuk pengamat X?”. Semua peserta didik menjawab tetes air B, C, dan D. Selanjutnya guru bertanya “Tetes air B menyumbangkan warna apa?”. Semua serentak menjawab warna merah. Ketika ditanya “mengapa yang dilihat warna merah?” hanya 8 peserta didik yang dapat menjawab benar yaitu karena cahaya yang diterima mata memiliki sudut maksimum $42,4^{\circ}$. Lima peserta didik lainnya kebingungan karena masih kesulitan menghubungkan besar sudut maksimum dengan warna apa yang dipantulkan keluar. Kemudian guru menjelaskan ulang tentang sudut maksimum setiap warna sampai semua peserta didik paham mengapa tetes air B menyumbangkan warna merah. Setelah semua paham guru melanjutkan pertanyaan untuk tetes C dan D. Guru menanyakan pertanyaan yang sama untuk tetes air C dan D. Semua peserta didik dapat menjawab dengan lancar dan benar, berarti peserta didik dapat memahami setiap pertanyaan HOTS yang diberikan.

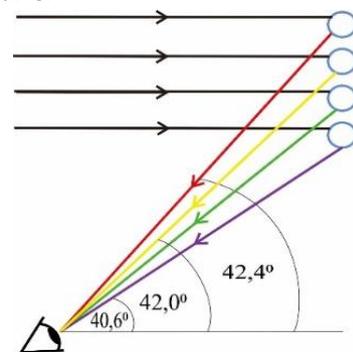
Selanjutnya, guru menggiring peserta didik untuk menganalisis hubungan antara besar sudut maksimum

dengan posisi cahaya dengan bertanya “Bagaimana hubungan antara besar sudut maksimum dengan posisi cahaya yang ditangkap oleh mata?”. Semua peserta didik menjawab bersamaan dengan kalimat yang berbeda-beda, oleh karena itu guru menunjuk salah satu peserta didik untuk mengemukakan pendapatnya. Peserta didik tersebut berpendapat semakin besar sudut maksimum, maka posisi cahaya yang ditangkap oleh mata semakin di atas. Pendapat tersebut benar dan peserta didik-peserta didik lainnya setuju dengan pendapat yang dikemukakan oleh peserta didik tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa pertanyaan yang diberikan mudah dipahami peserta didik. Setelah itu guru menanyakan kesimpulan dari percobaan 3 ini yaitu “Bagaimana urutan warna pelangi dari atas sampai bawah yang ditangkap pengamat X?”. Secara bersamaan semua peserta didik menjawab dengan benar urutan warna yang ditangkap oleh pengamat X dari atas sampai bawah yaitu merah, kuning, dan ungu.

Dengan berhasilnya peserta didik menyimpulkan urutan warna pelangi, berarti pertanyaan-pertanyaan yang diberikan berhasil membantu peserta didik berpikir HOTS khususnya pada ranah analisis untuk menganalisis kasus percobaan 3. Berdasarkan lembar Observasi dan kuesioner yang menyatakan semua peserta didik dapat memahami dan menjawab dengan benar setiap pertanyaan sampai dapat membuat kesimpulan urutan warna pelangi dari atas ke bawah yaitu merah, kuning, dan ungu.

d. Bentuk Pelangi Merupakan Bagian Dari Lingkaran

Percobaan 4 diawali dengan guru bertanya “Mengapa bentuk pelangi merupakan bagian dari lingkaran?” untuk menggali pengetahuan peserta didik. Tidak ada peserta didik yang dapat menjawabnya karena materi ini merupakan hal baru untuk mereka. Kemudian untuk menunjukkannya dilakukan percobaan 4. Percobaan ini dimulai dengan menyederhanakan bentuk Gambar 5 menjadi seperti pada Gambar 6.



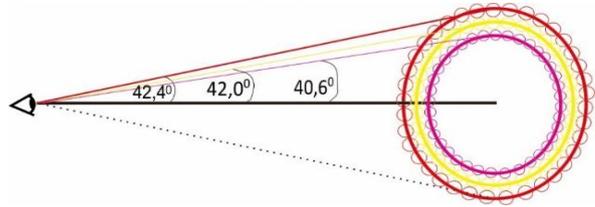
Gambar 6. Urutan Warna yang Dilihat Mata

Beberapa peserta didik kebingungan dalam memahami Gambar 6 karena letak sudut maksimumnya berbeda dengan gambar sebelumnya. Kemudian guru menjelaskan bahwa sebenarnya sudut maksimumnya tidak berubah tetapi menggunakan

prinsip sudut yang berseberangan sampai semua peserta didik paham.

Pada percobaan sebelumnya semua peserta didik sudah paham jika tetes air yang menyumbangkan warna merah adalah tetes air yang cahayanya pantulnya memiliki sudut maksimum $42,4^\circ$, begitu juga dengan warna kuning ($42,0^\circ$), dan ungu ($40,6^\circ$). Namun peserta didik masih bingung ketika ditanya "Tetes air mana saja yang menyumbangkan warna merah?". Seorang peserta didik A berpendapat tetes air yang memiliki sudut yang sama besar berada di belakang tetes air pertama yang membentuk sudut $42,4^\circ$, sehingga tetes air yang menyumbangkan warna merah berjajar ke belakang pada sudut $42,4^\circ$. Ada peserta didik B berpendapat tetes air yang menyumbangkan warna merah adalah tetesan air yang membentuk lingkaran dengan sudut $42,4^\circ$. Jawaban peserta didik A dan B menunjukkan kedua peserta didik ini sudah paham bahwa tetes air yang menyumbangkan warna merah memiliki sudut maksimum $42,4^\circ$, hanya saja peserta didik A masih salah menunjukkan letaknya. Kemudian guru bertanya lagi kepada peserta didik untuk mengetahui apakah ada yang memiliki pendapat berbeda dari peserta didik A dan B, namun ternyata sudah tidak ada. Setelah itu guru bertanya lagi pada peserta didik yang lain lebih setuju dengan pendapat peserta didik A atau peserta didik B, dan ternyata semua peserta didik termasuk peserta didik A juga setuju dengan pendapat peserta didik B. Di sini guru menjelaskan lagi pendapat peserta didik A kurang tepat, karena posisi tetes air yang ditunjuk salah dan menekankan lagi bahwa pendapat peserta didik B yang benar agar semua peserta didik sepaham dan tidak terjadi miskonsepsi. Setelah penjelasan tersebut, peserta didik ditanya "Bagaimana bentuk susunan tetes air yang menyumbangkan warna merah?" untuk mengajak peserta didik membayangkan susunan tetes air. Semua peserta didik menjawab dengan benar bentuk susunan tetesan air yang menyumbangkan warna merah berbentuk lingkaran. Hal ini menandakan peserta didik sudah dapat membayangkan bentuk susunan tetes air yang menyumbangkan warna merah. Setelah itu guru mengulang kedua pertanyaan ini untuk menemukan susunan tetes air yang menyumbangkan warna kuning dan ungu, dan semua peserta didik dapat menjawab dengan lancar dan benar. Selanjutnya guru bertanya "Bagaimana bentuk cahaya yang diterima mata jika semua titik air yang menghasilkan warna merah, kuning, ungu dijadikan satu?". Pertanyaan ini membuat peserta didik berpikir dan diam beberapa saat, untuk membantu peserta didik menjawab peserta didik diberikan beberapa pertanyaan menggiring antara lain, "Lingkaran warna apa yang paling kecil?", Peserta didik menjawab ungu. "Yang paling besar warna apa?", peserta didik menjawab merah. "Yang paling besar

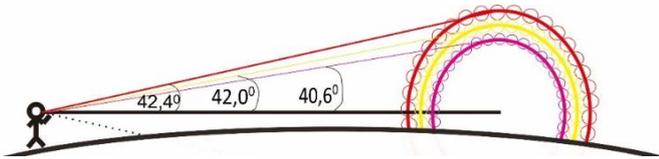
kedua warna apa?", semua peserta didik menjawab kuning. Setelah itu guru mengulang pertanyaan yang tidak terjawab tadi "Kalau begitu jika dijadikan satu warnanya menjadi bagaimana?". Semua peserta didik langsung menjawab dan beberapa ada yang memperagakan, lingkaran merah paling luar disusul dengan warna kuning kemudian warna ungu. Setelah itu guru menayangkan Gambar 7 untuk membantu peserta didik membayangkan.



Gambar 7. Pelangi Utuh

Ketika ditayangkan Gambar 7 guru menuntun peserta didik menganalisis gambar dengan menanyakan "Bangun apa yang terbentuk pada Gambar 7?". semua peserta didik menjawab bangun kerucut. "Dari bangun kerucut tersebut, di mana letak warna-warni pelangi?". Semua peserta didik menjawab dengan benar yaitu warna-warni pelangi terletak di dasar kerucut. kemudian guru bertanya lagi "Di mana letak pengamat?". Semua peserta didik serentak menjawab mata pengamat berada di puncak kerucut. Berdasarkan jawaban peserta didik, dapat dikatakan bahwa peserta didik mampu memahami pertanyaan menggiring menganalisis dengan mudah.

Setelah percobaan 4, untuk membantu peserta didik menarik simpulan guru memerikan beberapa pertanyaan antara lain "Apa bentuk pelangi?". Semua peserta didik menjawab lingkaran. "Apakah pelangi sesungguhnya yang kita lihat berbentuk lingkaran?". Serentak semua peserta didik menjawab tidak. Guru bertanya lagi "Bagaimana bentuk pelangi yang biasa kita lihat?". Peserta didik menjawab bervariasi, ada yang mengatakan pelangi yang dilihatnya berbentuk $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, dan $\frac{1}{4}$ lingkaran. Guru melanjutkan pertanyaan untuk membuat peserta didik menganalisis yang penyebab bentuk pelangi tidak utuh dengan berkata "kalau tidak utuh pasti ada yang menghalangi. "Apa yang menghalangi pelangi sehingga tidak utuh?". Ada 2 peserta didik menjawab permukaan bumi dan 11 peserta didik lain setuju dengan pendapat tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik sudah dapat menganalisis bentuk pelangi tidak utuh lingkaran disebabkan karena terhalang oleh permukaan bumi. Kemudian untuk memantapkan lagi pemahaman peserta didik guru menjelaskan bahwa kita (manusia) memiliki tinggi yang terbatas sedangkan pelangi yang kita lihat berukuran jauh lebih besar dan tinggi dari kita sehingga kita tidak dapat melihat pelangi secara utuh. Kemudian untuk membantu peserta didik membayangkannya guru menampilkan Gambar 8.



Gambar 8. Manusia Melihat Pelangi

Pertanyaan menggiring menganalisis (HOTS) yang diberikan pada percobaan 4 berhasil membantu peserta didik menemukan alasan mengapa bentuk pelangi merupakan bagian dari lingkaran yang tidak utuh. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa pertanyaan menggiring yang diberikan berhasil. Simpulan ini didukung juga dari hasil analisis lembar observasi yang menyatakan pada kegiatan mencoba 4 86% peserta didik merespons aktif dan mampu menjawab pertanyaan dengan benar serta lembar kuesioner yang diisi peserta didik setelah pembelajaran selesai juga menyatakan semua peserta didik paham dengan semua pertanyaan pada kegiatan mencoba 4 sehingga mengerti mengapa pelangi yang dilihat tidak utuh lingkaran.

Setelah percobaan 4 usai guru memberikan satu pertanyaan untuk didiskusikan bersama yaitu "Apakah kalian dapat melihat pelangi berbentuk lingkaran utuh?". Ada 10 peserta didik menjawab bisa dan 3 lainnya tidak. Hal ini menunjukkan 10 peserta didik sudah dapat membayangkan cara melihat pelangi secara utuh, namun 3 lainnya berpendapat manusia tidak dapat melihat pelangi secara utuh. Kemudian guru bertanya "Bagaimana caranya?". Peserta didik yang menjawab tidak, beralasan karena manusia menginjak bumi dan terlalu pendek sehingga tidak dapat melihat pelangi secara utuh. Peserta didik yang menjawab bisa, beralasan manusia harus berada di tempat yang tinggi/terbang agar dapat melihat pelangi secara utuh. Ini berarti 3 peserta didik berpendapat bahwa kita dapat melihat pelangi ketika menginjak bumi saja, namun 10 peserta didik lain berpikir manusia dapat melihat pelangi tidak hanya ketika menginjak bumi, bisa juga ketika manusia berada di ketinggian tertentu dan pelangi dapat terlihat secara utuh. Melalui kegiatan diskusi, 3 peserta didik yang berpikir bahwa manusia tidak dapat melihat pelangi secara utuh dapat berubah pikirannya dan menerima pendapat bahwa manusia bisa melihat pelangi utuh dengan syarat berada di tempat yang tinggi sehingga tidak terhalang oleh bumi. Dalam kehidupan nyata memang manusia dapat melihat pelangi utuh ketika tidak ada yang menghalangi, artinya manusia dapat melihat pelangi secara utuh ketika posisinya jauh di atas permukaan bumi. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan diskusi berhasil membuat beberapa peserta didik terbuka pikirannya sehingga mampu membayangkan/menemukan cara melihat pelangi secara utuh.

4. Menalar

Pada tahap ini, peserta didik digiring merangkum pembelajaran dengan mengulang pertanyaan HOTS bagian menanya setiap percobaan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui pemahaman peserta didik terhadap percobaan yang telah dilakukan selama proses pembelajaran. Semua peserta didik dapat menjawab dengan benar setiap pertanyaan dari guru, maka dapat disimpulkan bahwa semua peserta didik telah memahami setiap percobaan pada pembelajaran ini. Untuk memastikan pemahaman peserta didik, guru meminta peserta didik untuk bercerita "Bagaimana proses terjadinya pelangi sesungguhnya?". Ada satu peserta didik yang tunjuk tangan antusias untuk menjawab. Peserta didik ini bercerita bahwa pelangi berasal dari cahaya matahari yang terurai menjadi warna mejikuhibiniu oleh tetes-tetes air hujan dengan sudut maksimum tertentu yang berbentuk lingkaran kemudian tertangkap oleh mata pengamat yang berada di antara matahari dengan warna-warni pelangi. Kemudian ada peserta didik lain menambahkan cahaya matahari yang terurai oleh tetes air itu mengalami pembiasan-pemantulan-pembiasan lagi keluar dari tetes air menghasilkan warna sesuai sudut maksimum yang terbentuk. Kedua jawaban peserta didik ini benar dan saling melengkapi, peserta didik lainnya juga merespons dengan mengangguk-angguk yang berarti setuju dengan kedua jawaban tersebut. Pada kegiatan menalar ini membuktikan bahwa pembelajaran (pertanyaan menggiring) yang diberikan mulai dari kegiatan mengamati sampai mencoba 4 berhasil dipahami oleh peserta didik sehingga peserta didik berhasil menganalisis proses terjadinya pelangi.

5. Mengkomunikasikan

Kegiatan mengkomunikasikan dilakukan dengan membagi peserta didik dalam 4 kelompok. Setiap kelompok terdiri dari 3-4 orang di mana setiap kelompok diberikan kertas yang berisi pertanyaan-pertanyaan yang harus didiskusikan bersama kelompok masing-masing. Pertanyaan tersebut berisi pertanyaan evaluasi seputar film "Larva" yang telah diputar di awal. Tahap ini bertujuan untuk mengajarkan peserta didik mengevaluasi peristiwa terjadinya pelangi pada film benar atau salah serta alasannya dan bagaimana seharusnya terjadi berdasarkan kegiatan pembelajaran yang telah diterima sebelumnya. Diskusi ini membuat semua peserta didik aktif mengutarakan pendapat satu sama lain dalam kelompoknya.

Setelah diskusi satu per satu kelompok diminta maju untuk mempresentasikan hasil diskusinya dan kelompok lain menjadi korektor. Guru memulai dahulu dengan pertanyaan pertama: "apakah proses pembentukan cahaya pelangi pada film "Larva" yang tadi telah diputar benar?". semua kelompok menyatakan salah. Semua kelompok memiliki alasan yang sama yaitu, pada film pelangi hanya

berasal dari satu tetes air, sedangkan dibutuhkan banyak tetes air untuk membentuk pelangi. Pertanyaan kedua guru meminta kelompok 3 untuk maju mempresentasikan jawabannya atas pertanyaan “*Pada film setetes air pecah, apakah jika setetes air pecah dapat terjadi peruraian warna?*”. Kelompok 3 menyatakan ketika gelembung air pecah tetap bisa terjadi peruraian warna karena ketika gelembung air yang besar pecah, dia akan berubah menjadi titik-titik air yang kecil. Dari titik air yang kecil tersebut dapat terjadi pembiasan-pemantulan-pembiasan dengan sudut maksimum tertentu dan keluar dari tetes air sehingga terjadi peruraian warna yang masuk ke mata. Tiga kelompok yang menjadi korektor tidak setuju dengan pendapat kelompok 3. Kelompok lain berpendapat bahwa jika gelembung air pecah, tidak akan menguraikan warna karena pecah, sedangkan syarat agar warna terurai harus terjadi pembiasan-pemantulan-pembiasan dengan sudut maksimum tertentu sehingga keluar warna-warni cahaya yang kemudian masuk ke mata. Guru menanggapi perdebatan ini dengan mengatakan bahwa ketika gelembung air pecah tidak akan terjadi peruraian warna, kemudian guru menegaskan bahwa yang dimaksud kelompok 3 ketika gelembung air pecah akan menghasilkan titik air kecil-kecil dan peruraian warna terjadi pada titik air kecil-kecil ini. Tiga kelompok yang semula berbeda pendapat menjadi paham dan dapat menerima alasan yang dipresentasikan oleh kelompok 3. Kedua pendapat ini berbeda tetapi keduanya tidak dapat disalahkan karena mereka melihat satu peristiwa itu dari sudut yang berbeda. Kedua kelompok memiliki prinsip yang sama yaitu cahaya matahari dapat terurai warna-warni jika mengalami pembiasan-pemantulan-pembiasan pada sudut maksimum tertentu kemudian masuk ke mata. Hal ini menandakan peserta didik sudah dapat mengevaluasi dengan benar suatu peristiwa dengan mengaitkannya dengan pembelajaran yang telah diajarkan sebelumnya.

Pertanyaan ketiga, “*Pada film bagaimana susunan cahaya matahari, pengamat dan titik air hujan? Apakah dengan posisi seperti itu ulat dapat melihat pelangi? Bagaimana susunan yang benar agar dapat melihat pelangi?*”. Giliran kelompok 2 diminta untuk mempresentasikan jawabannya. Kelompok 2 menjawab susunan matahari, pengamat, dan tetes air salah, karena posisi larva seharusnya berada di atas kaleng agar dapat melihat pelangi dan matahari diasumsikan berada di belakang larva berdasarkan bayangan benda yang terbentuk. Kelompok 1 dan 4 juga menyatakan salah namun bedanya mereka berpendapat bahwa matahari pada film berada di depan pengamat sehingga seharusnya larva tidak dapat melihat pelangi. Larva dapat melihat pelangi jika mataharinya dipindahkan di belakang larva. Sedangkan kelompok 3 menyatakan susunannya sudah benar yaitu sinar matahari berada di belakang larva dan pelangi di depan larva sehingga ada kemungkinan larva melihat pelangi, namun bentuk pelangi yang dilihat

posisinya seharusnya miring tidak seperti dalam film. karena terjadi perdebatan pendapat guru memutar ulang film larva, setelah dianalisis bersama, ternyata memang letak matahari pada film yang dilihat berdasarkan letak bayangan benda-benda berubah-ubah. Terkadang matahari seolah-olah berada di depan larva terkadang di belakangnya. Dari jawaban yang diutarakan setiap kelompok, keempat kelompok memiliki pemikiran yang sama yaitu posisi untuk melihat pelangi adalah matahari-pengamat-tetes air, hanya saja ketika mereka melihat film memiliki asumsi berbeda-beda pada letak matahari. Dapat disimpulkan bahwa semua peserta didik sudah paham dengan materi yang diajarkan sebelumnya tentang posisi ketika melihat pelangi sehingga semua peserta didik dapat mengevaluasi dengan benar dengan menyatakan posisi melihat pelangi pada film salah.

Pertanyaan keempat dipresentasikan oleh kelompok 4 dengan pertanyaan “*Pada film, pelangi terbentuk dari setetes air yang meletus, Apakah pelangi dapat terbentuk dari setetes air yang meletus? Bagaimana seharusnya susunan tetes air pada peristiwa terjadinya pelangi?*”. Salah satu perwakilan kelompok empat mengatakana bahwa pelangi tidak dapat terbentuk, karena untuk membentuk pelangi tidak hanya berasal dari satu titik air, namun membutuhkan ribuan titik air. Seharusnya dalam film tersebut terdapat ribuan tetes air yang tersusun tersebar dan tetes air yang menyumbangkan warna pelangi berbentuk melingkar dengan sesuai dengan sudut maksimum tiap warna. Kelompok lainnya yang menjadi korektor juga memiliki jawaban yang sama, artinya semua kelompok sudah dapat menerapkan materi pembelajaran sebelumnya tentang susunan tetes air yang dapat membentuk pelangi, sehingga dapat mengevaluasi peristiwa tersebut dengan benar.

Pertanyaan terakhir “*Apakah susunan warna pelangi yang ada di film sama dengan susunan pelangi sesungguhnya? Bagaimana susunan warna pelangi yang sesungguhnya?*” dipresentasikan oleh kelompok 1, yang mengatakan bahwa susunan warna pelangi pada film benar yaitu mejikuhibiniu dari atas keawah. Jawaban ini langsung disanggah oleh kelompok lain yang menjadi korektor, kelompok 2,3, dan 4 mengatakan urutan pelangi pada film salah karena tidak tersusun urut mejikuhibiniu dari atas. Untuk membuktikan pendapat kelompok mana yang benar guru memutar ulang film “Larva” dan ternyata memang susunan warna pelangi dalam film salah. Sebenarnya semua kelompok sudah tahu bagaimana urutan warna pelangi yang benar dari atas sampai ke bawah yaitu mejikuhibiniu ditunjukkan ketika setiap kelompok mengutarakan pendapat mengatakan urutan pelangi yang benar adalah mejikuhibiniu. Kelompok 1 mengatakan susunan dalam film benar karena sebelumnya tidak memperhatikan susunan warna pelangi dalam film dan mengira urutannya mejikuhibiniu. Namun ternyata urutan dalam film salah.

Berdasarkan presentasi setiap kelompok menunjukkan bahwa semua peserta didik sudah paham konsep yang benar. Perdebatan yang terjadi ketika diskusi menunjukkan bahwa peserta didik antusias dalam mengikuti pembelajaran. Namun hanya terdapat perbedaan sudut pandang dalam menilai suatu adegan. Hal ini di dukung dengan Lembar observasi menyatakan pada tahap mengomunikasikan 93% peserta didik sudah bisa mengevaluasi film Larva dengan benar dan lembar kuesioner yang diisi peserta didik menyatakan melalui diskusi kelompok 92,31 peserta didik mampu menganalisis dan mengevaluasi bagian yang salah dalam film kemudian membenarkannya.

Berdasarkan analisis keseluruhan pembelajaran, pertanyaan menggiring yang diberikan selama berlangsungnya pembelajaran dapat membantu peserta didik berpikir HOTS pada tingkat mengevaluasi dan menganalisis. Pertanyaan-pertanyaan yang diberikan juga mudah dipahami oleh peserta didik, ditunjukkan oleh hasil analisis lembar observasi yang diisi oleh observer ketika pembelajaran berlangsung dan menyatakan 86,1% peserta didik menjawab dengan benar dan merespons aktif setiap pertanyaan yang diberikan selama proses pembelajaran. Hasil ini juga didukung dengan hasil analisis kuesioner yang menyatakan 96,6% peserta didik menyatakan paham dengan pembelajaran yang disampaikan dan terbantu dengan pertanyaan-pertanyaan HOTS yang diberikan serta peserta didik juga menyatakan bahwa mereka juga terbantu dalam mengevaluasi kejadian dalam film kemudian membenarkannya. Pembelajaran menggunakan film kartun dengan metode pembelajaran HOTS dapat meningkatkan antusiasme peserta didik dalam mengikuti pembelajaran. Antusiasme peserta didik selama pembelajaran dapat dilihat ketika peserta didik saling berdiskusi dalam kelompok serta perdebatan antar kelompok untuk mengevaluasi setiap peristiwa dalam film.

6. Pemahaman Peserta Didik

Pada akhir pembelajaran peserta didik diberikan soal tes evaluasi untuk mengetahui seberapa dalam pemahaman peserta didik pada materi yang telah diajarkan. Soal evaluasi yang diberikan berupa soal HOTS mulai tingkat evaluasi, analisis, dan mencipta. Pada tingkat evaluasi peserta didik diminta mengevaluasi sebuah film yang berbeda tentang peristiwa terjadinya pelangi. Selain itu peserta didik juga diminta mengevaluasi benar/salah pernyataan suatu peristiwa terjadinya pelangi serta memberikan alasannya. Pada soal tingkat analisis peserta didik diminta menjelaskan gambar pelangi yang tidak utuh. Soal terakhir adalah mencipta, peserta didik diminta untuk berimajinasi untuk membuat pelangi sederhana. Hasil tes evaluasi yang dikerjakan oleh 13 peserta didik, ada 2 peserta didik yang mendapatkan nilai kurang dari 70 dan 11 peserta didik lainnya mendapat nilai lebih dari 70.

Persentase keseluruhan ketuntasan peserta didik dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL 1
PERSENTASE KETUNTASAN PESERTA DIDIK

Keterangan	Jumlah Peserta didik (%)
Peserta didik yang Memperoleh nilai < 70	15%
Peserta didik yang Memperoleh nilai > 70	85%

Berdasarkan Tabel 1 di atas terlihat bawah kedua peserta didik ini tidak tuntas dalam mengerjakan tes evaluasi karena keduanya salah dalam mengevaluasi pernyataan pada soal evaluasi yang diberikan serta belum dapat mengemukakan alasan yang benar sesuai dengan materi yang telah diajarkan.

D. SIMPULAN

Pada Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan pembelajaran dengan memanfaatkan film kartun menggunakan metode belajar lewat kesalahan dapat mengajarkan peserta didik berpikir HOTS terutama pada ranah mengevaluasi dan menganalisis karena peserta didik dilatih untuk menilai suatu peristiwa benar/salah/tidak masuk akal yang pada film "Larva" kemudian mempelajari teori fisika yang benar sampai peserta didik dapat membenarkan bagaimana seharusnya peristiwa dalam film itu terjadi menggunakan pertanyaan-pertanyaan penggiring yang membuat peserta didik dapat berpikir HOTS. Hal ini ditunjukkan dari hasil penilaian Observer yang menyatakan 86,1% peserta didik merespons aktif dan menjawab dengan benar setiap pertanyaan yang diberikan, hal ini juga didukung hasil analisis lembar Observasi yang diisi oleh peserta didik setelah pembelajaran yang menyatakan bahwa 96,6% peserta didik menyatakan terbantu dengan pertanyaan menggiring yang diberikan dan dapat memahami setiap percobaan yang selama pembelajaran berlangsung. Pembelajaran menggunakan metode ini dapat meningkatkan keaktifan peserta didik dalam saling mengemukakan pendapat. Dari segi kognitif dapat dilihat pada tabel 2 hasil tes evaluasi peserta didik, ada 85% peserta didik mendapatkan nilai di atas 70. Secara keseluruhan hasil penelitian ini sudah memenuhi kriteria sehingga pembelajaran ini bisa menjadi contoh model pembelajaran HOTS yang sekarang sedang di gencar-gencarkan oleh pemerintah.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Angel Gurria. (2015). *Programme for Internasional Student Assessment (PISA)*. Results in focus. Source: EOCED 2018, PISA Database, Tables I.2.4a, I.2.6, I.2.7, I.4.4a, and I.5.4a. 2015.
- [2] Eka Rahmawati, Annajmi, Hardianto. (2017). Analisis Kemampuan Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan

- soal Matematika Bertipe PISA. *Jurnal Pendidikan Matematika*.
- [3] Shidiq Ari Syahidul, Mohammad Masykuri, dan Elfi Susanti V. H. (2015). Analisis *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* Menggunakan Instrumen *Two-Tier Multiple Choice* Pada Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan Untuk Siswa Kelas Xi Sma N 1 Surakarta. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS)*. ISSN: 2407-4659. Surakarta:Universitas Negeri Sebelas Maret.
- [4] Julianingsih Suhaesti. (2017). *Pengembangan Instrumen Asesmen Higher Order Thinking Skill (HOTS) Untuk Mengukur Dimensi Pengetahuan IPA Siswa Di SMP*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- [5] Anugrah Aningsih. (2018). *Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi*. Purwokerto: Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- [6] Lehrer, Yunus. (2009). *Belajar dari Kesalahan*. New York.
- [7] Kunandar. (2011). *Langkah Mudah Penelitian Tindakan Kelas Sebagai Pengembang Profesi Guru*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- [8] Cor van Huis dan Gerry van Klinken. (1993). *Optika Geometri*. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana.