

Media Belajar Lewat Kesalahan Film Kartun Untuk Mengajarkan HOTS Materi Dispersi Cahaya

Niky Ayu Sekar Arum¹, Marmi Sudarmi¹, Alvama Pattiserlihun¹

¹Prodi Pendidikan Fisika, Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga, Kota Salatiga
50711, Indonesia

E-mail: 192015022@student.uksw.edu; marmi@staff.uksw.edu; alvama@staff.uksw.edu

Abstrak

Permendikbud No. 68 tahun 2013 menuntut siswa untuk dapat berpikir tingkat HOTS. Namun, banyak guru yang belum siap mengajar HOTS. Penelitian ini bertujuan 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 di mana pembelajarannya mengajarkan siswa berpikir HOTS. Tingkat berpikir HOTS yang diajarkan dalam penelitian ini adalah tingkat evaluasi. Jenis penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas yang dianalisis secara deskriptif kualitatif. Instrumen penelitian yang digunakan antara lain RPP, lembar observasi, kuesioner, serta soal evaluasi. Hasil analisis lembar observasi menyatakan 86,1% siswa menjawab dengan benar setiap pertanyaan menggiring HOTS yang diberikan, lembar kuesioner yang diisi siswa setelah KBM berlangsung yang menyatakan 96,6% siswa paham dan terbantu dengan pertanyaan menggiring yang diberikan untuk menarik kesimpulan. Hasil tes siswa menunjukkan 85% siswa mendapatkan nilai di atas KKM yang ditentukan yaitu 70. Berdasarkan hasil analisis data penelitian ini telah berhasil dan memenuhi kriteria sehingga RPP ini dapat menjadi contoh RPP berbasis HOTS bagi guru untuk mengajarkan siswa berpikir HOTS.

© 2019 Pendidikan Fisika FKIP Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon

Kata Kunci: HOTS; evaluasi; belajar lewat kesalahan

PENDAHULUAN

Indonesia menduduki peringkat 62 dari 72 negara dalam bidang sains berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh PISA (Gurria, 2015). 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 (Rahmawati dkk., 2017). 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) (Syahidul dkk., 2015). 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 (Julianingsih, 2017).

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 (Aningsih, 2018). 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 (Lehrer, 2009).

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.

METODE

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 (Kunandar, 2011). Sampel penelitian yang digunakan adalah mahasiswa angkatan pertama sebanyak 13 orang. Instrumen penelitian yang digunakan dalam pengambilan data antar lain:

- a. RPP berbasis HOTS yang memanfaatkan film kartun sebagai media belajar lewat kesalahan.
- b. Lembar Observasi Kegiatan Belajar Mengajar yang digunakan sebagai lembar pengamatan proses KBM di dalam kelas.
- c. Lembar Kuesioner siswa sebagai *back-up* dari lembar observasi.
- d. 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

Tahap 1 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.

Tahap 2 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.

Tahap 3 Analisa Data

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

Analisis Lembar Observasi KBM

Minimal 70% siswa aktif merespons pertanyaan menggiring berpikir HOTS menggunakan media pembelajaran film kartun dengan metode pembelajaran “belajar lewat kesalahan” dari guru sampai siswa mendapatkan jawaban yang benar.

Analisis Soal Evaluasi

Minimal 70% siswa mendapatkan nilai ≥ 70 untuk pengerjaan soal tes evaluasi pada materi dispersi cahaya. Soal-soal yang digunakan adalah soal HOTS.

Analisis Lembar Kuesioner

Minimal 70% siswa menyatakan terbantu dalam memahami materi dispersi cahaya dengan pertanyaan menggiring berpikir HOTS menggunakan media film kartun dengan metode pembelajaran “belajar lewat kesalahan”.

Dengan perumusan sebagai berikut:

$$P_{A/B/C} = \frac{n_{A/B/C}}{N} 100\%$$

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

Tahap 4 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:

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”.

Lembar Tes

Minimal 70% siswa mendapatkan nilai ≥ 70

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.

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 siswa selama mengikuti pembelajaran dijelaskan secara mendalam. Berikut adalah langkah kegiatan pembelajaran:

1. Mengamati gambar pelangi

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

2. Mengamati Film Kartun

Kegiatan pembelajaran dilanjutkan dengan penayangan film kartun “Larva”, sebelum film diputar siswa 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. Siswa sangat antusias dan menikmati penayangan film kartun “Larva” tersebut. Setelah penayangan film usai siswa ditanya satu persatu peristiwa

tidak masuk akal, alasan serta peristiwa yang sebenarnya (peristiwa masuk akal) yang telah dituliskannya. Kemudian guru menuliskan jawaban siswa pada tabel yang ditayangkan pada LCD. Dari total 13 siswa dapat menemukan 8 peristiwa tidak masuk akal dalam film tanpa dibantu oleh guru, berarti ada beberapa siswa yang memiliki pemikiran sama satu sama lain. Hal ini menunjukkan secara *feeling* siswa sudah bisa menilai masuk akal tidaknya suatu peristiwa. Sehingga dapat dikatakan siswa sudah memiliki bekal untuk berpikir HOTS yaitu pada tingkat evaluasi. Artinya tugas yang diberikan kepada siswa sudah dapat mengarahkan siswa untuk berpikir HOTS tingkat evaluasi. Dari 8 peristiwa tidak masuk akal yang dikemukakan siswa, 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. Siswa ditugaskan mengamati dan menjadi hakim untuk menentukan peristiwa tersebut benar atau salah. Berikut pertanyaan HOTS yang telah disiapkan oleh guru beserta jawaban siswa selama pembelajaran berlangsung:

“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*).
 “Kemudian setetes air yang berada di atas perut si kuning di pegang dengan lidah ulat kuning, *bisakah air dipegang seperti pada cuplikan film?*” (*tidak*). Setelah mencoba memang tidak ada satu pun siswa 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 mengandaikan air bisa diangkat seperti pada film). “Selanjutnya setetes air itu ditiup dan membesar, *apakah peristiwa ini*

mungkin terjadi?” (*tidak*). Ternyata memang air tidak dapat membesar menjadi gelembung. (guru mengandaikan air bisa membesar jika ditiup). “*Apa isi dari air yang ditiup?*” (*udara*). “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 siswa menjawab (*semakin kecil*), 3 lainnya ragu menjawab. Kemudian guru menggiring siswa 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 siswa menjawab (*semakin kecil*). “Jika massa jenis gelembung itu mengecil, *bisakah gelembung itu melayang/terbang?*” (*bisa*). “Pada cuplikan film, gelembung itu terbang terbawa angin dan membentur benda keras kemudian meletus menjadi pelangi, *apakah pelangi dapat muncul dengan cara seperti itu?*” (*tidak*). Kemudian guru bertanya: “*Apakah ada yang melihat pelangi setelah gelembung sabun meletus?*” (*tidak*). Semua siswa menyatakan peristiwa terjadinya pelangi dalam film tidak masuk akal, karena setelah gelembung sabun meletus tidak muncul pelangi dan siswa beranggapan pelangi akan muncul setelah hujan.

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

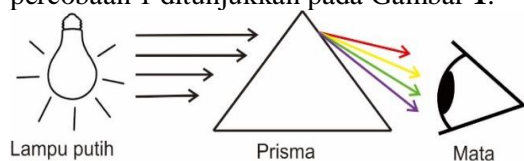
3. Percobaan

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 siswa *“Bagaimana terjadinya pelangi yang sesungguhnya?”* untuk mendapatkan informasi awal apakah ada siswa yang sudah mengetahui terjadinya pelangi. Ternyata tidak ada siswa yang mengetahui terjadinya pelangi karena belum pernah mendapat pembelajaran tentang proses terjadinya pelangi di alam.

Asal Warna Pelangi

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

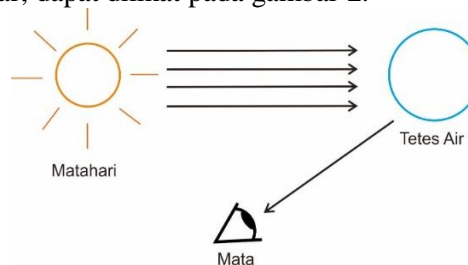
Setelah semua siswa mencoba percobaan 1, kemudian siswa digiring menganalisis percobaan yang telah dilakukan dengan memberikan pertanyaan *“Apa yang tampak ketika kalian melihat lampu melalui prisma?”*. Semua siswa menjawab tampak berwarna-warni. Dari jawaban siswa berarti siswa berhasil melakukan percobaan 1 karena dapat melihat cahaya warna-warni melalui prisma. Selanjutnya siswa digiring menarik simpulan, *“Berarti cahaya putih terdiri dari warna apa saja?”*, siswa 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 siswa dapat menarik kesimpulan dengan benar. Hal ini sesuai dengan lembar observasi dan lembar kuesioner yang menyatakan semua siswa aktif menjawab dan terbantu dengan pertanyaan yang diberikan.

Jalannya Cahaya Matahari dalam Setetes Air

Percobaan kedua adalah percobaan

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

Setelah semua siswa 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 siswa maju ke depan menggambarkan susunan pengamat, matahari dan air hujan di papan tulis. Siswa yang ditunjuk menggambarkan susunan yang benar, dapat dilihat pada gambar 2.

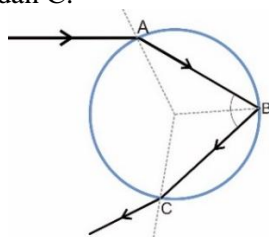


Gambar 2. Susunan Melihat Pelangi

Kemudian guru menanyakan Gambar 2 benar atau salah, ternyata semua siswa mengatakan benar. Artinya semua siswa sudah paham dengan benar serta dapat membayangkan posisi matahari, tetes air, dan mata pengamat ketika melihat pelangi.

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

Ketika siswa 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?*”, siswa 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 siswa menganalisis jalannya sinar dalam setetes air dengan bertanya “*Bagaimana jalannya cahaya yang melewati titik air hujan?*”. Pertanyaan ini untuk memancing siswa berhipotesis. Ada satu siswa yang berhipotesis ketika cahaya matahari masuk ke setetes air hujan cahaya akan dibiaskan oleh air, selanjutnya dipantulkan kembali oleh air. Siswa ini dapat berhipotesis karena sebelumnya sudah pernah membaca materi ini sebelumnya. Dua belas siswa lainnya kesulitan dalam memprediksi karena belum diajarkan/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. Untuk menjelaskan bagaimana jalannya cahaya matahari dalam setetes air hujan, mula-mula guru mengingatkan siswa tentang sifat-sifat cahaya yang memasuki medium yang memiliki kerapatan berbeda dengan menayangkannya pada LCD. Setelah itu guru menuntun siswa melalui 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 menggiring HOTS yang diberikan untuk menjelaskan jalannya cahaya matahari dalam setetes air beserta jawaban siswa pada setiap pertanyaan:

Titik A:

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

Titik B:

“*Pada titik B, cahaya datang dari medium apa ke medium apa?*” (air ke udara). “*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. “*Ketika cahaya matahari masuk ke medium rapat-renggang, cahaya matahari akan mengalami peristiwa apa?*”. Sebanyak 12 siswa menjawab pembiasan dan pemantulan, satu anak ragu menjawab karena tidak memperhatikan sifat-sifat cahaya yang ditampilkan pada layar LCD. “*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). Agar cahaya mengalami pemantulan, cahaya yang datang harus melebihi atau kurang dari sudut kritis? ” (melebihi sudut kritis). “*Pada peristiwa pemantulan, bagaimana besar sudut datang dan sudut pantul? Sama besar atau berbeda?*” (sama besar).

Titik C:

“*Pada titik C, cahaya datang dari medium apa ke medium apa?*” (air ke udara). “*Jika cahaya datang dari medium air ke udara, berarti cahaya masuk ke medium rapat-renggang / renggang-rapat?*” (rapat-

renggang). “Ketika cahaya matahari masuk ke medium rapat-renggang, cahaya akan mengalami peristiwa apa?” (pembiasan dan pemantulan). “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 siswa menjawab pembiasan. Satu anak hanya diam saja karena ragu menjawab. “Kalau cahaya mengalami pembiasan, berarti cahaya datang melebihi atau kurang dari sudut kritis?” (kurang dari sudut kritis). “Jika cahaya datang dari medium rapat-renggang maka, cahaya akan dibelokkan mendekati atau menjauhi garis normal?” (menjauhi)

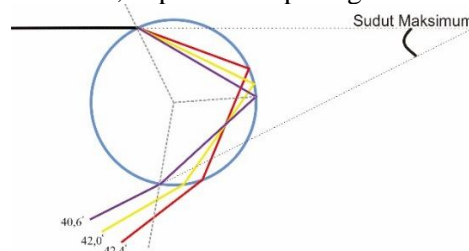
Semua siswa dapat memahami setiap pertanyaan yang diberikan dan 99% siswa menjawab dengan benar dilihat dari lembar observasi pembelajaran. Sedangkan 1% lainnya menjawab salah dan ada yang tidak merespons pertanyaan karena kurang memperhatikan ketika dijelaskan. Hal ini juga didukung lembar kuesioner yang diisi siswa menyatakan 94,8% siswa dapat memahami pertanyaan menggiring HOTS yang diberikan. Selain itu, melalui pertanyaan menggiring yang diberikan siswa juga merasa terbantu dalam menggambarkan jalannya cahaya matahari dari titik A sampai titik C karena dituntun dari tahap ke tahap sehingga siswa 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% siswa belum paham sepenuhnya tentang jalannya sinar matahari dalam tetes air hujan, hal ini dikarenakan siswa 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 siswa 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.

Urutan warna Pelangi

Percobaan ketiga adalah percobaan untuk menemukan urutan warna pelangi.

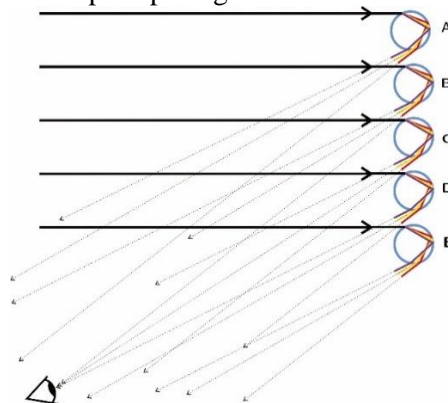
Dalam rangka untuk mengetahui pengetahuan awal siswa, guru bertanya “Bagaimana urutan warna pelangi dari atas sampai ke bawah?”. Semua siswa kompak menjawab mejikuhubiniu (merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, ungu). Berdasarkan jawaban siswa, ternyata mereka sudah mengetahui dengan benar urutan 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 siswa diberi informasi terlebih dahulu tentang sudut maksimum yang dimiliki oleh setiap warna pelangi yaitu ungu ($40,6^{\circ}$), kuning ($42,0^{\circ}$), dan merah ($42,4^{\circ}$) (Huis dan Klinken, 1993). Percobaan ini menggunakan contoh tiga warna pelangi yaitu warna yang paling atas, tengah, dan bawah dengan tujuan agar lebih mudah dipahami dan dibayangkan siswa. Selain itu siswa 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 siswa 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 siswa di giring 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 siswa menjawab tidak, berarti siswa ini sudah mengerti bahwa cahaya yang dapat dilihat oleh mata adalah cahaya yang masuk ke mata saja. Namun 6 siswa lainnya belum mengerti. Kemudian untuk membantu siswa memahami bahwa tidak semua sinar ditangkap oleh mata, guru menunjukkan perpanjangan-perpanjangan cahaya yang masuk ke mata setelah itu baru semua siswa mengerti jika tidak semua cahaya yang terpantul dari tetes ABCD dapat ditangkap/dilihat oleh mata. Kemudian guru menggiring siswa menganalisis gambar dengan memberikan beberapa pertanyaan. Antara lain, “Tetes air mana saja yang menyumbangkan warna pelangi untuk pengamat X?”. Semua siswa 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 siswa yang dapat menjawab benar yaitu karena cahaya yang diterima mata memiliki sudut maksimum $42,4^{\circ}$. Lima siswa 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 siswa 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 siswa dapat menjawab dengan lancar dan benar, berarti siswa dapat memahami setiap pertanyaan HOTS yang diberikan.

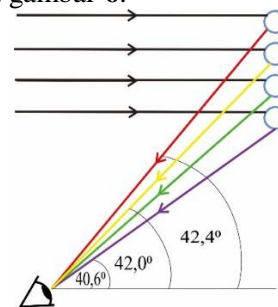
Selanjutnya, guru menggiring siswa untuk menganalisis hubungan antara besar sudut maksimum dengan posisi cahaya dengan bertanya “Bagaimana hubungan antara besar sudut maksimum dengan posisi cahaya yang ditangkap oleh mata?”. Semua siswa menjawab bersamaan dengan kalimat yang berbeda-beda, oleh karena itu guru menunjuk salah satu siswa untuk mengemukakan pendapatnya. Siswa tersebut berpendapat semakin besar sudut maksimum, maka posisi cahaya yang ditangkap oleh mata semakin di atas.

Pendapat tersebut benar dan siswa-siswa lainnya setuju dengan pendapat yang dikemukakan oleh siswa tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa pertanyaan yang diberikan mudah dipahami siswa. 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 siswa menjawab dengan benar urutan warna yang ditangkap oleh pengamat X dari atas sampai bawah yaitu merah, kuning, dan ungu.

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

Bentuk Pelangi merupakan bagian dari Lingkaran

Percobaan 4 diawali dengan guru bertanya “Mengapa bentuk pelangi merupakan bagian dari lingkaran?” untuk menggali pengetahuan siswa. Tidak ada siswa 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.

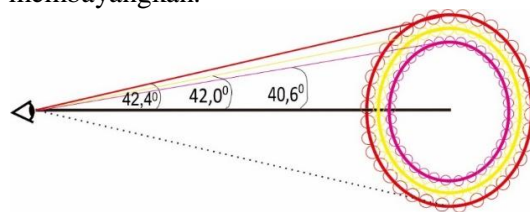


Gambar 6. Urutan Warna yang Dilihat Mata

Beberapa siswa 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 siswa paham.

Pada percobaan sebelumnya semua siswa 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 siswa masih bingung ketika ditanya “*Tetes air mana saja yang menyumbangkan warna merah?*”. Seorang siswa 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 siswa B berpendapat tetes air yang menyumbangkan warna merah adalah tetesan air yang membentuk lingkaran dengan sudut $42,4^{\circ}$. Jawaban siswa A dan B menunjukkan kedua siswa ini sudah paham bahwa tetes air yang menyumbangkan warna merah memiliki sudut maksimum $42,4^{\circ}$, hanya saja siswa A masih salah menunjukkan letaknya. Kemudian guru bertanya lagi kepada siswa untuk mengetahui apakah ada yang memiliki pendapat berbeda dari siswa A dan B, namun ternyata sudah tidak ada. Setelah itu guru bertanya lagi pada siswa yang lain lebih setuju dengan pendapat siswa A atau siswa B, dan ternyata semua siswa termasuk siswa A juga setuju dengan pendapat siswa B. Di sini guru menjelaskan lagi pendapat siswa A kurang tepat, karena posisi tetes air yang ditunjuk salah dan menekankan lagi bahwa pendapat siswa B yang benar agar semua siswa sepaham dan tidak terjadi miskonsepsi. Setelah penjelasan tersebut, siswa ditanya “*Bagaimana bentuk susunan tetes air yang menyumbangkan warna merah?*” untuk mengajak siswa membayangkan susunan tetes air. Semua siswa menjawab dengan benar bentuk susunan tetesan air yang menyumbangkan warna merah berbentuk lingkaran. Hal ini menandakan siswa 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 siswa 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 siswa berpikir dan

diam beberapa saat, untuk membantu siswa menjawab siswa diberikan beberapa pertanyaan menggiring antara lain, “*Lingkaran warna apa yang paling kecil?*”, Siswa menjawab ungu. “*Yang paling besar warna apa?*”, siswa menjawab merah. “*Yang paling besar kedua warna apa?*”, semua siswa menjawab kuning. Setelah itu guru mengulang pertanyaan yang tidak terjawab tadi “*Kalau begitu jika dijadikan satu warnanya menjadi bagaimana?*”. Semua siswa 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 siswa membayangkan.



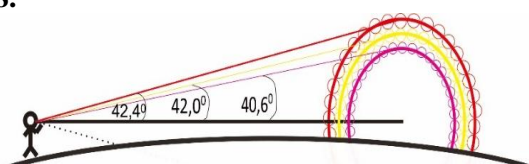
Gambar 7. Pelangi Utuh

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

Setelah percobaan 4, untuk membantu siswa menarik simpulan guru memerikan beberapa pertanyaan antara lain “*Apa bentuk pelangi?*”. Semua siswa menjawab lingkaran. “*Apakah pelangi sesungguhnya yang kita lihat berbentuk lingkaran?*”. Serentak semua siswa menjawab tidak. Guru bertanya lagi “*Bagaimana bentuk pelangi yang biasa kita lihat?*”. Siswa 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 siswa 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 siswa menjawab permukaan bumi dan 11 siswa lain setuju dengan pendapat tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa siswa sudah dapat menganalisis bentuk pelangi tidak utuh lingkaran disebabkan karena terhalang oleh permukaan bumi. Kemudian untuk memantapkan lagi pemahaman siswa 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 siswa membayangkannya guru menampilkan gambar

8.



Gambar 8. Manusia Melihat Pelangi

Pertanyaan menggiring menganalisis (HOTS) yang diberikan pada percobaan 4 berhasil membantu siswa 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% siswa merespons aktif dan mampu menjawab pertanyaan dengan benar serta lembar kuesioner yang diisi siswa setelah pembelajaran selesai juga menyatakan semua siswa 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 mahasiswa menjawab bisa dan 3 lainnya tidak. Hal ini menunjukkan 10 mahasiswa sudah dapat membayangkan cara melihat pelangi secara utuh, namun 3 lainnya berpendapat manusia tidak dapat melihat pelangi secara utuh. Kemudian guru bertanya “Bagaimana caranya?”. Siswa yang menjawab tidak, beralasan karena manusia menginjak bumi dan terlalu pendek sehingga tidak dapat melihat pelangi secara utuh. Siswa yang menjawab bisa, beralasan

manusia harus berada di tempat yang tinggi/terbang agar dapat melihat pelangi secara utuh. Ini berarti 3 siswa berpendapat bahwa kita dapat melihat pelangi ketika menginjak bumi saja, namun 10 mahasiswa 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 siswa 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 siswa terbuka pikirannya sehingga mampu membayangkan/menemukan cara melihat pelangi secara utuh.

4. Menalar

Pada tahap ini, siswa digiring merangkum pembelajaran dengan mengulang pertanyaan HOTS bagian menanya setiap percobaan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap percobaan yang telah dilakukan selama proses pembelajaran. Semua siswa dapat menjawab dengan benar setiap pertanyaan dari guru, maka dapat disimpulkan bahwa semua siswa telah memahami setiap percobaan pada pembelajaran ini. Untuk memastikan pemahaman siswa, guru meminta siswa untuk bercerita “*Bagaimana proses terjadinya pelangi sesungguhnya?*”. Ada satu siswa yang tunjuk tangan antusias untuk menjawab. Siswa 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 siswa 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

siswa ini benar dan saling melengkapi, siswa 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 siswa sehingga siswa berhasil menganalisis proses terjadinya pelangi.

5. Mengomunikasikan

Kegiatan mengomunikasikan dilakukan dengan membagi siswa 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 siswa mengevaluasi peristiwa terjadinya pelangi pada film benar/salah serta alasannya dan bagaimana seharusnya terjadi berdasarkan kegiatan pembelajaran yang telah diterima sebelumnya. Diskusi ini membuat semua siswa 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 dengan bertanya: "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 siswa 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, namun ketika mereka melihat film memiliki asumsi berbeda-beda pada letak matahari. Dapat disimpulkan bahwa semua siswa sudah paham dengan materi yang diajarkan sebelumnya tentang posisi ketika melihat pelangi sehingga semua siswa 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 ke awah. 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 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 siswa sudah paham konsep yang benar. Perdebatan yang terjadi ketika diskusi menunjukkan bahwa siswa 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% siswa sudah bisa mengevaluasi film Larva dengan benar dan lembar kuesioner yang diisi siswa menyatakan melalui diskusi kelompok 92,31 siswa mampu menganalisis dan mengevaluasi bagian yang salah dalam film kemudian membenarkannya.

Berdasarkan analisis keseluruhan pembelajaran, pertanyaan menggiring yang diberikan selama berlangsungnya pembelajaran dapat membantu siswa berpikir HOTS pada tingkat mengevaluasi dan menganalisis. Pertanyaan menggiring yang diberikan juga mudah dipahami oleh siswa, ditunjukkan oleh hasil analisis lembar observasi yang diisi oleh observer ketika pembelajaran berlangsung dan menyatakan 86,1% siswa 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% siswa menyatakan paham dengan pembelajaran yang disampaikan dan terbantu dengan pertanyaan-pertanyaan HOTS yang diberikan serta siswa juga menyatakan bahwa mereka juga terbantu dalam mengevaluasi kejadian dalam film kemudian membenarkannya. Pembelajaran menggunakan film kartun dengan metode pembelajaran HOTS dapat meningkatkan

antusiasme siswa dalam mengikuti pembelajaran. Antusiasme siswa selama pembelajaran dapat dilihat ketika siswa saling berdiskusi dalam kelompok serta perdebatan antar kelompok untuk mengevaluasi setiap peristiwa dalam film.

Pemahaman siswa

Pada akhir pembelajaran siswa diberikan soal tes evaluasi untuk mengetahui seberapa dalam pemahaman siswa pada materi yang telah diajarkan. Soal evaluasi yang diberikan berupa soal HOTS mulai tingkat evaluasi, analisis, dan mencipta. Pada tingkat evaluasi siswa diminta mengevaluasi sebuah film yang berbeda tentang peristiwa terjadinya pelangi. Selain itu siswa juga diminta mengevaluasi benar/salah pernyataan suatu peristiwa terjadinya pelangi serta memberikan alasannya. Pada soal tingkat analisis siswa diminta menjelaskan gambar pelangi yang tidak utuh. Soal terakhir adalah mencipta, siswa diminta untuk berimajinasi untuk membuat pelangi sederhana. Hasil tes evaluasi yang dikerjakan oleh 13 mahasiswa, ada 2 mahasiswa yang mendapatkan nilai kurang dari 70 dan 11 siswa lainnya mendapat nilai lebih dari 70. Persentase keseluruhan ketuntasan siswa dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Persentase Ketuntasan siswa

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

Kedua siswa 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.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan pembelajaran dengan memanfaatkan film kartun menggunakan metode belajar lewat kesalahan dapat mengajarkan siswa berpikir HOTS terutama pada ranah mengevaluasi dan menganalisis karena siswa dilatih untuk menilai suatu peristiwa benar/salah/tidak masuk akal yang pada film "Larva" kemudian mempelajari teori fisika yang benar sampai siswa dapat membenarkan bagaimana seharusnya peristiwa dalam film

itu terjadi menggunakan pertanyaan-pertanyaan penggiring yang membuat siswa dapat berpikir HOTS. Hal ini ditunjukkan dari hasil penilaian Observer yang menyatakan 86,1% siswa merespons aktif dan menjawab dengan benar setiap pertanyaan yang diberikan, hal ini juga didukung hasil analisis lembar Observasi yang diisi oleh siswa setelah pembelajaran yang menyatakan bahwa 96,6% siswa menyatakan terbantu dengan pertanyaan menggiring yang diberikan dan dapat memahami setiap percobaan yang selama pembelajaran berlangsung. Pembelajaran menggunakan metode ini dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam saling mengemukakan pendapat. Dari segi kognitif dapat dilihat pada tabel 2 hasil tes evaluasi siswa, ada 85% siswa 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 PUSTAKA

- Aningsih, A. (2018). *Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi*. Purwokerto: Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Asnawir dan Usman, B. (2002). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Ciputat Pers.
- Gurria, A. (2015). *Programme for Internasional Student Assessment (PISA) 2015. Results in focus*. Source: OECD 2018, PISA 2015 Database, Tables I.2.4a, I.2.6, I.2.7, I.4.4a, and I.5.4a.
- Huis, C.V. dan Klinken, G.V. (1993). *Optika Geometri*. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana.
- Huynh, H.K.P. (2003). Getting Students Actively Involved Using "The mistake Buster" Technique. *The Internet TSEL Journal*. 9 (11). (<http://iteslj.org/Techniques/Huynh-MistakeBuster.html>)

- Julianingsih, S. (2017). *Pengembangan Instrumen Asesmen Higher Order Thinking Skill (Hots) untuk Mengukur Dimensi Pengetahuan IPA Siswa di SMP*. Skripsi. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Kunandar. (2011). *Langkah Mudah Penelitian Tindakan Kelas Sebagai Pengembang Profesi Guru*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Lehrer, Y. (2009). *Belajar dari Kesalahan*. New York.
- Rahmawati, E., Annajmi, & Hardianto.. (2017). Analisis Kemampuan Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan soal Matematika Bertipe PISA. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1-5.
- Rahmawati, R. (2015). *Keaktifan Penggunaan Media Film Kartun Pada Pembelajaran Menulis Teks Cerpen Kelas XI SMA Negeri 2 Wonosari Kabupaten Gunungkidul*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Ramli, M. (2015). Implementasi Riset Dalam Pengembangan Higher Order Thinking Skills Pada Pendidikan Sains. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS) 2015*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Syahidul, S.A., Masykuri, M., dan H., E.S.V. (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) 2015*. Surakarta: Universitas Negeri Sebelas Maret.