

BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan di salah satu SMP Negeri di kota Bandung. Secara keseluruhan, penelitian ini mencakup tiga pertemuan dengan total delapan jam pelajaran untuk masing-masing kelas. Setiap minggu, terdapat dua pertemuan untuk pelajaran IPA di masing-masing kelas. Pertemuan pertama tiga jam pelajaran, dan pertemuan kedua dua jam pelajaran. Kelas pertama yang peneliti masuki adalah kelas eksperimen, dan kelas selanjutnya adalah kelas kontrol. Keterlaksanaan kegiatan pembelajaran diamati oleh observer menggunakan lembar observasi. Rekapitulasi lembar observasi dapat dijelaskan melalui Tabel 4.1.

Tabel 4.1

Rekapitulasi Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

		Persentase Keterlaksanaan	Interpretasi
Pertemuan 1	Kelas Eksperimen	90,00%	Sangat Baik
	Kelas Kontrol	92,31%	Sangat Baik
Pertemuan 2	Kelas Eksperimen	76,67%	Baik
	Kelas Kontrol	93,33%	Sangat Baik
Pertemuan 3	Kelas Eksperimen	93,18%	Sangat Baik
	Kelas Kontrol	76,19%	Baik

Berdasarkan Tabel 4.1, dapat diketahui bahwa secara umum kegiatan pembelajaran terlaksana dengan sangat baik. Pertemuan pertama untuk kedua kelas berlangsung dengan sangat baik dan lancar, namun terdapat penurunan pada pertemuan kedua dan ketiga. Deskripsi pelaksanaan penelitian untuk setiap kelas dapat diuraikan menjadi beberapa pertemuan sebagai berikut.

4.1.1 Kelas Eksperimen

1) Pertemuan Pertama

Pada pertemuan pertama, peneliti mengalokasikan 1 jam pelajaran (40 menit) untuk melakukan *pretest*. Siswa mengerjakan *pretest* dengan tertib dan selesai tepat waktu. Di awal pembelajaran, peneliti menyampaikan tujuan pembelajaran. Selain itu, peneliti menjelaskan bahwa pada setiap pertemuan, siswa yang berani mengemukakan

Syifa Fauziah Ahmad, 2019

**PENINGKATAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS PADA MATERI TATA SURYA
MELALUI PEMBELAJARAN BERBANTUAN APLIKASI SOLAR SYSTEM SCOPE
UNTUK SISWA SMP**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pendapat, menjawab pertanyaan, atau bertanya akan mendapat satu poin. Di akhir pertemuan, siswa dengan poin tertinggi akan mendapat hadiah. Peraturan seperti itu akan berlangsung di setiap pertemuan selama penelitian. Hal ini bertujuan untuk memotivasi siswa agar aktif di kelas.

Setelah *pretest*, peneliti menginstruksikan siswa untuk mengeluarkan gawai dan menyimpannya di atas meja masing-masing. Hal ini bertujuan agar peneliti bisa memastikan di setiap bangku terdapat minimal satu gawai. Pada kenyataannya, tidak terdapat gawai di semua bangku. Alasan yang dikemukakan siswa adalah gawainya tertinggal di rumah. Namun, siswa kemudian meyakinkan peneliti bahwa pada pertemuan selanjutnya siswa akan membawa gawai jika dibutuhkan untuk proses pembelajaran. Peneliti menginstruksikan siswa untuk mengunduh aplikasi *Solar System Scope* dari *Play Store* secara mandiri ataupun membagikannya dari gawai pribadi peneliti. Peneliti memfasilitasi tiga gawai untuk siswa yang tidak membawa gawai. Proses ini memakan waktu cukup lama karena sinyal yang kurang baik di kelas eksperimen. Kemudian peneliti menginstruksikan siswa untuk membentuk delapan kelompok dan mengingatkan siswa minimal ada satu gawai yang telah memasang aplikasi *Solar System Scope* sehingga pembelajaran dapat segera dimulai.

Siswa dipersilahkan untuk mengeksplorasi aplikasi *Solar System Scope* sampai bisa memahami semua fitur yang ada di dalamnya. Peneliti menampilkan aplikasi *Solar System Scope* di depan kelas menggunakan *projector*. Terdapat beberapa kendala karena aplikasi yang terpasang di laptop merupakan aplikasi *free trial* sehingga penggunaannya sangat terbatas. Peneliti memutuskan untuk mengakses aplikasi secara *online* melalui web resmi *Solar System Scope*. Namun sinyal yang buruk kembali menghambat akses internet. Akhirnya peneliti menggunakan *tablet* sebagai media dengan asumsi *tablet* memiliki layar yang lebih besar dibanding gawai lainnya yang dapat digunakan di kelas saat itu. Salah seorang siswa diminta tampil untuk mendemonstrasikan penggunaan aplikasi *Solar System Scope*. Meskipun dalam waktu yang sangat singkat, salah seorang siswa mampu menjelaskan penggunaan fitur *solar system* dan *planet explore* dengan baik bahkan menjelaskan fitur lain di dalamnya, seperti *structure* dan *encyclopedia*. Siswa yang berani tampil ke depan diberi poin. Peneliti membantu siswa mendemonstrasikan fitur lainnya, yaitu *night sky*, penggunaan semua menu, dan arti istilah-istilah penting yang terdapat pada aplikasi karena semua dalam bahasa Inggris

Syifa Fauziah Ahmad, 2019

**PENINGKATAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS PADA MATERI TATA SURYA
MELALUI PEMBELAJARAN BERBANTUAN APLIKASI SOLAR SYSTEM SCOPE
UNTUK SISWA SMP**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dan tidak bisa diubah menjadi bahasa Indonesia. Selain itu, siswa juga diminta untuk mengkalibrasi waktu dan tempat agar sesuai dengan waktu dan tempat yang sesungguhnya.

Siswa mengamati keadaan langit melalui fitur *night sky*. Selanjutnya peneliti mengajukan beberapa pertanyaan dan mengingatkan siswa mengenai aturan poin. Pertanyaan tersebut diantaranya berkaitan dengan perbedaan bintang dan planet berdasarkan pengamatan menggunakan aplikasi, perbedaan jumlah bintang dan planet, planet yang ada di tata surya beserta ciri-cirinya, satelit alami, serta pengertian tata surya. Siswa mampu menjawab pertanyaan dengan baik bahkan antusias karena mengharapkan poin. Siswa juga mampu menyebutkan objek langit apa saja yang terdapat pada aplikasi, termasuk komet, meteoroid, dan asteroid meskipun tidak ditunjukkan dengan jelas pada aplikasi. Hal ini disebabkan siswa sebagian besar mengingat kembali materi tata surya yang pernah dipelajari di sekolah dasar termasuk tentang komet, meteoroid, dan asteroid meskipun tidak berkaitan dengan pertanyaan yang diajukan peneliti. Selain itu, peneliti juga meminta siswa menjelaskan gerak apa saja yang dialami benda langit. Dalam hal ini, peneliti mengajukan pertanyaan spesifik mengenai gerak Bumi, Bulan, dan Matahari agar siswa lebih mudah membayangkannya.

Seperti instruksi yang telah disampaikan sebelumnya, siswa bergabung dengan kelompoknya masing-masing. Setiap perwakilan kelompok maju ke depan untuk mengambil undian mengenai planet apa yang akan dikaji oleh kelompoknya serta mengambil lembar kegiatan siswa (LKS) sesuai dengan jumlah anggota kelompoknya. Peneliti menjelaskan bahwa siswa harus melengkapi seluruh pertanyaan pada kegiatan 1. Sedangkan pada kegiatan 2 siswa hanya perlu mengisi kolom yang sesuai dengan nama kelompoknya (nama planet) saja berdasarkan informasi yang terdapat pada aplikasi *Solar System Scope*. Pada bagian identitas di setiap LKS terdapat peran yang harus diisi. Siswa harus mengisi sesuai dengan apa yang ia lakukan dalam diskusi kelompok, sesederhana apapun peran tersebut, contohnya “mencari informasi massa planet”. Hal ini bertujuan agar setiap kelompok mampu bekerja sama dengan baik dan semua anggota mengerjakan tugasnya sesuai peran. Selama kegiatan, peneliti berkeliling ke setiap kelompok untuk memastikan semua anggota mengerjakan dan paham akan tugasnya.

Kegiatan ini tidak dapat berlangsung sesuai dengan waktu yang telah direncanakan karena ketika membagikan dan memasang aplikasi di setiap gawai memakan waktu yang cukup lama. Sehingga ketika siswa lain mengerjakan, peneliti mencari salah satu anggota kelompok yang telah selesai melakukan kegiatan untuk menggambarkan model tata surya

di papan tulis. Setelah itu, peneliti meminta siswa untuk menghentikan kegiatan dan meminta salah seorang siswa untuk menjelaskan pengertian tata surya dari gambar di papan tulis. Setiap siswa yang maju diberi poin.

Peneliti mengingatkan siswa untuk mengeksplorasi aplikasi di rumah dan melengkapi LKS masing-masing. Peneliti selanjutnya membagikan LKS mengenai pengamatan malam sebagai tugas rumah. LKS ini menstimulus siswa untuk menggunakan fitur *night sky* pada aplikasi *Solar System Scope*. Di akhir pembelajaran, peneliti beserta siswa memeriksa siapa yang memperoleh poin tertinggi. Peneliti memberikan hadiah kepada siswa dengan poin tertinggi, siswa lainnya mengapresiasi. Terlihat bahwa siswa menjadi lebih antusias untuk mendapat poin di pertemuan berikutnya.

2) Pertemuan Kedua

Pembelajaran ini menggunakan model kooperatif yang telah dimulai pada pertemuan pertama sehingga pertemuan kedua merupakan pembelajaran kooperatif lanjutan. Pada awal pertemuan kedua, siswa dipersilahkan bergabung dengan kelompoknya untuk menyamakan persepsi. Kelompok awal ini selanjutnya akan disebut kelompok ahli. Pada kesempatan ini, siswa juga dapat menyelesaikan tugasnya bagi yang belum selesai. Peneliti menekankan agar semua anggota harus betul-betul paham mengenai planetnya masing-masing. Peneliti menjelaskan kepada siswa bahwa akan dibentuk kelompok baru yang terdiri dari campuran anggota dari delapan kelompok yang ada berdasarkan nomor diri masing-masing. Setiap orang akan menjadi ahli di kelompok baru. Artinya, kelompok baru terdiri dari delapan siswa dari delapan kelompok planet yang berbeda. Selama kegiatan penyamaan persepsi, peneliti berkeliling ke setiap kelompok ahli untuk mengajukan beberapa pertanyaan mengenai planet yang sedang dikaji. Hal ini dilakukan agar kelompok ahli paham betul mengenai planetnya masing-masing. Kegiatan ini berlangsung selama satu jam pelajaran. Kemudian kegiatan pembelajaran terpotong waktu istirahat. Peneliti menginstruksikan agar ketika masuk kelas, siswa langsung bergabung dengan kelompok baru sesuai dengan nomor diri masing-masing.

Pada kelompok baru, siswa diminta untuk mempresentasikan hasil diskusinya ketika berada di kelompok ahli masing-masing. Siswa dipersilahkan untuk presentasi dengan menunjukkan tampilan aplikasi *Solar System Scope*. Peneliti mengingatkan bahwa capaian dari diskusi kelompok baru adalah setiap siswa mampu mengisi seluruh kolom,

Syifa Fauziah Ahmad, 2019

**PENINGKATAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS PADA MATERI TATA SURYA
MELALUI PEMBELAJARAN BERBANTUAN APLIKASI SOLAR SYSTEM SCOPE
UNTUK SISWA SMP**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pertanyaan, serta pernyataan pada LKS. Kegiatan ini berlangsung cepat karena sebagian siswa telah mengisi seluruh LKS secara mandiri di rumah.

Setelah semua LKS terisi, peneliti membuat tabel di papan tulis terkait lapisan yang dimiliki oleh setiap planet. Tabel dibuat untuk memudahkan siswa membedakan planet dalam dan planet luar berdasarkan lapisan yang dimilikinya. Peneliti meminta dua orang siswa maju untuk setiap planet. Satu orang mengisi tabel di papan tulis, dan satu orang lainnya menjelaskan ciri khas planet. Terdapat beberapa konflik kecil ketika dua orang siswa tampil ke depan kemudian berebut untuk mengisi tabel. Namun, hal itu dapat diatasi dengan kerjasama antara peneliti dan siswa lainnya. Pada akhir pembelajaran, peneliti meminta siswa mengumpulkan LKS pengamatan malam dan memberi hadiah bagi siswa dengan poin tertinggi. Peneliti juga meminta siswa mempelajari materi untuk pertemuan berikutnya, yaitu Hukum Kepler.

3) Pertemuan Ketiga

Sama seperti pertemuan pertama, pertemuan ketiga berlangsung selama tiga jam pelajaran. Peneliti mengalokasikan dua jam pertama untuk pembelajaran mengenai Hukum Kepler, dan satu jam terakhir untuk *posttest*. Peneliti mengawasi proses pembelajaran dengan menampilkan sebuah *compact disc* (CD). Hal ini bertujuan untuk menstimulus siswa agar mengingat kembali komponen serta ciri-ciri lingkaran. Peneliti kemudian menyampaikan tujuan pembelajaran. Siswa membuka aplikasi *Solar System Scope* dan memutar tampilannya secara manual hingga terlihat bentuk orbit planet. Peneliti meminta siswa menjelaskan bentuk orbit planet seperti yang terlihat pada aplikasi. Namun hampir seluruh siswa menjelaskan bahwa bentuk orbit di aplikasi adalah lingkaran. Meskipun demikian, siswa menjelaskan bahwa bentuk orbit planet adalah elips, namun tidak terlihat demikian pada aplikasi.

Siswa bergabung dengan kelompok awal yang terdiri dari empat orang anggota. Peneliti membagikan satu LKS untuk setiap kelompok beserta alat dan bahan yang diperlukan. Peneliti menjelaskan bahwa LKS ini akan memudahkan siswa untuk memahami Hukum I Kepler. Siswa menggambar lingkaran menggunakan alat dan bahan dengan mudah. Namun, siswa pada awalnya mengalami kebingungan ketika akan menggambar elips. Peneliti menekankan siswa untuk memaksimalkan alat yang telah disediakan. Beberapa siswa mencoba berbagai cara dengan menginovasi posisi benang dan jarum. Hingga ada satu kelompok yang bisa menggambar elips, kelompok lainnya mengikuti. Setelah mampu menggambar elips, siswa dapat dengan mudah menjawab pertanyaan dan menuliskan kesimpulan pada LKS.

Setelah melakukan kegiatan pada LKS, siswa menyaksikan video mengenai gerak planet mengelilingi Matahari. Video tidak terlihat cukup baik karena keterbatasan alat pada set *projector* sehingga bentuk orbit planet terlihat sangat elips. Meskipun demikian, peneliti menjelaskan secara maksimal isi dari video tersebut. Siswa dapat memahami Hukum II Kepler dari video yang ditampilkan. Siswa kemudian memperhatikan tabel data planet yang telah dirangkum peneliti dan dilampirkan pada LKS setiap kelompok. Tabel tersebut sebetulnya berisi data yang sama dengan tabel yang dikerjakan siswa pada pertemuan sebelumnya, hanya lebih ringkas karena terdiri dari satu halaman dan ukuran tabel lebih kecil. Beberapa siswa mengemukakan pendapatnya mengenai informasi apa saja yang diperoleh dari tabel tersebut. Peneliti kemudian meminta siswa menjelaskan hubungan antara periode dan jari-jari orbit planet berdasarkan tabel. Siswa telah memahami Hukum III Kepler dari tabel data planet.

Pembelajaran di pertemuan ketiga berlangsung cukup baik, siswa terlihat antusias karena kegiatan yang dianggap menarik, yaitu menggambar, dan tidak mengharuskan siswa menulis data yang banyak. Karena masih tersedia beberapa menit, peneliti meminta siswa menjelaskan kembali materi yang telah diperoleh selama pembelajaran tata surya sejak pertemuan pertama. Peneliti mengingatkan aturan poin sehingga siswa sangat antusias menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan peneliti. Peneliti kemudian membagikan soal *posttest* dan angket kepada setiap siswa. Siswa mengerjakan dengan tenang dan tertib. Peneliti mengingatkan untuk mengerjakan sebaik mungkin dan tidak terburu-buru. Di akhir pembelajaran, peneliti dan siswa menghitung poin dan memberikan hadiah kepada siswa dengan poin tertinggi.

4.1.2 Kelas Kontrol

1) Pertemuan Pertama

Seperti pada kelas eksperimen, peneliti mengalokasikan satu jam pertama untuk *pretest*. Siswa mengerjakan *pretest* dengan baik dan tertib. Pada kelas kontrol, setelah satu jam pertama, pembelajaran terpotong jam istirahat. Ketika masuk kembali, peneliti menjelaskan tujuan pembelajaran serta aturan poin seperti pada kelas eksperimen.

Pada awal pembelajaran, siswa menjelaskan hal-hal yang mereka ketahui tentang tata surya berdasarkan ilmu yang telah dipelajari di sekolah dasar. Siswa terlihat sangat antusias untuk mendapat banyak poin.

Syifa Fauziah Ahmad, 2019

**PENINGKATAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS PADA MATERI TATA SURYA
MELALUI PEMBELAJARAN BERBANTUAN APLIKASI SOLAR SYSTEM SCOPE
UNTUK SISWA SMP**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Melalui kegiatan ini, terlihat siswa di kelas kontrol masih mengingat materi tata surya dengan baik. Selain itu, terlihat beberapa siswa memiliki pengetahuan umum yang luas serta rasa kompetitif yang tinggi. Setelah kegiatan berebut poin, peneliti menampilkan video mengenai tampilan langit pada siang dan malam hari. Beberapa siswa menjelaskan hasil interpretasinya masing-masing dari video yang telah ditampilkan. Siswa mampu menjelaskan benda langit apa saja yang terlihat dari video tersebut, diantaranya planet, bintang, dan Matahari pada siang hari. Selain itu, siswa juga mampu menjelaskan bahwa pada video tersebut terlihat bahwa benda langit, termasuk Bumi, selalu bergerak. Seperti pada kelas eksperimen, siswa di kelas kontrol juga menyebutkan komet, meteoroid, dan asteroid meskipun tidak terlihat jelas di video. Peneliti kemudian mengajukan beberapa pertanyaan terkait perbedaan bintang dan planet berdasarkan pengetahuan awal siswa. Siswa mampu menjawab pertanyaan peneliti terkait perbandingan jumlah bintang dan planet, planet-planet di tata surya, satelit alami, serta gerak bulan.

Kegiatan selanjutnya yaitu diskusi kelompok. Jika diperhatikan sekilas, siswa di kelas kontrol terlihat lebih aktif dan ramai dibanding siswa di kelas eksperimen. Akibatnya, pembagian kelompok berlangsung cukup lama karena banyak siswa yang tidak setuju dengan kelompok yang telah ditentukan. Meskipun demikian, kegiatan tetap dapat terlaksana. Perwakilan kelompok maju ke depan untuk mengambil lembar kegiatan siswa (LKS) serta undian nama kelompok. Setelah itu, siswa dalam kelompok langsung mengerjakan LKS dengan cara mencari informasi mengenai planetnya masing-masing melalui mesin pencari *online*. Selama kegiatan berlangsung, peneliti berkeliling ke setiap kelompok untuk memastikan kegiatan dapat berjalan dengan baik. Peneliti juga memastikan terdapat minimal satu buku sumber atau gawai untuk menggunakan mesin pencari *online*. Tidak semua kelompok memiliki gawai, sehingga peneliti memfasilitasi siswa dengan meminjamkan tiga gawai untuk tiga kelompok. Peneliti juga menjelaskan cara penulisan satuan agar semua siswa menuliskan dengan cara yang sama.

Seperti pada kelas eksperimen, satu orang siswa tampil ke depan untuk menggambar model tata surya. Setelah itu siswa lainnya menjelaskan pengertian tata surya berdasarkan gambar tersebut. Di akhir pembelajaran, peneliti memberikan hadiah kepada siswa dengan poin tertinggi.

2) Pertemuan Kedua

Materi pada pertemuan kedua adalah lanjutan dari pertemuan pertama. Siswa bergabung dengan kelompok lama untuk menyamakan

persepsi. Terdapat beberapa kelompok yang belum menyelesaikan tugasnya mengenai planet masing-masing. Peneliti berkeliling untuk memeriksa tugas setiap kelompok. Setelah siswa siap untuk melanjutkan kegiatan, peneliti meminta siswa untuk bergabung dengan kelompok baru berdasarkan nomor diri masing-masing. Kegiatan di kelompok baru lebih riuh dibandingkan dengan kegiatan di kelompok ahli. Hal ini disebabkan banyak siswa yang merasa tidak cocok dengan temannya di kelompok baru. Namun, tidak terdapat kendala yang terlalu serius terkait hal tersebut. Ketika berkeliling, peneliti menemukan beberapa siswa yang masih menuliskan satuan dengan cara yang berbeda dari yang telah dijelaskan sebelumnya. Selain itu, peneliti juga menemukan banyak siswa yang menuliskan lapisan planet dengan deskripsi yang sangat panjang dan cukup melebar dari tujuan. Sehingga peneliti harus kembali menjelaskan batasan-batasan informasi yang harus ditulis siswa pada LKS. Hal ini bertujuan agar di setiap kelompok memiliki informasi yang sejenis agar karakteristik masing-masing planet dapat dibandingkan.

Setelah semua kelompok selesai mengerjakan LKS, dua orang siswa untuk setiap planet maju ke depan dan mengisi tabel lapisan planet serta menjelaskan ciri khas planet. Seperti biasa, siswa terlihat sangat antusias untuk memperebutkan poin. Setelah semua planet selesai di bahas dari kegiatan tersebut, peneliti kembali mengajukan beberapa pertanyaan terkait ciri khas planet. Beberapa siswa mampu menjawab pertanyaan dengan sangat baik, bahkan mampu menjelaskan fakta lainnya dari planet yang sedang dibahas meskipun tidak ditanyakan oleh peneliti. Di akhir pembelajaran, peneliti menugaskan siswa untuk mempelajari materi selanjutnya, yaitu Hukum Kepler. Peneliti juga memberikan hadiah kepada siswa dengan poin tertinggi.

3) Pertemuan Ketiga

Kegiatan pada pertemuan ketiga di kelas kontrol tidak jauh berbeda dengan di kelas eksperimen. Pada pembelajaran mengenai Hukum Kepler, aplikasi *Solar System Scope* hanya digunakan di awal untuk menunjukkan bentuk orbit planet yang berkaitan dengan Hukum 1 Kepler. Pada kelas kontrol, aplikasi *Solar System Scope* diganti dengan aplikasi *Solar System 3D Simulator* yang ditampilkan menggunakan *projector* di depan kelas. Namun, karena set *projector* kurang lengkap, tampilan aplikasi menjadi kurang maksimal. Meskipun demikian, peneliti berusaha menjelaskan maksud dari tampilan aplikasi tersebut sebaik mungkin secara lisan. Kegiatan menggambar lingkaran dan elips pada

Syifa Fauziah Ahmad, 2019

**PENINGKATAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS PADA MATERI TATA SURYA
MELALUI PEMBELAJARAN BERBANTUAN APLIKASI SOLAR SYSTEM SCOPE
UNTUK SISWA SMP**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

LKS berlangsung cukup baik. Salah seorang siswa telah melakukan kegiatan serupa di sekolah dasar, sehingga mampu mengajarkan teman-temannya.

Pada satu jam terakhir, peneliti mulai membagikan soal *posttest*. Siswa mengerjakan soal dengan baik. Namun, tiba-tiba ada perubahan jadwal karena akan dilakukan rapat guru. Akibatnya siswa dipulangkan beberapa menit lebih cepat dari jadwal. Namun hal tersebut tidak mejadi masalah karena siswa telah selesai mengerjakan *posttest*.

4.2 Peningkatan Keterampilan Generik Sains

4.2.1. Peningkatan Keterampilan Generik Sains Secara Keseluruhan

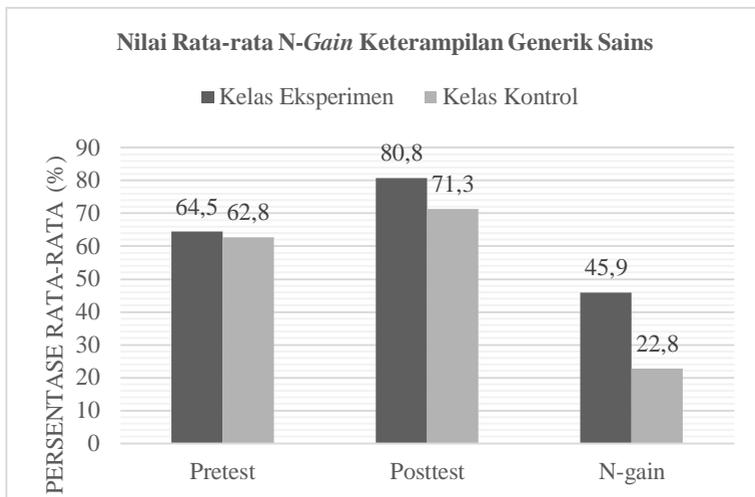
Pada penelitian ini, fokus utama peneliti adalah untuk mengetahui perbedaan peningkatan keterampilan generik sains siswa pada materi tata surya antara siswa pada kelas yang diberi *treatment* berupa pembelajaran dengan berbantuan aplikasi *Solar System Scope* dengan siswa pada kelas yang tidak diberi *treatment* berupa pembelajaran dengan berbantuan aplikasi *Solar System Scope*. Sebelum dan sesudah dilakukan *treatment*, siswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol mengerjakan soal tes yang terdiri dari 24 butir soal pilihan ganda. Secara keseluruhan, hasil tes keterampilan generik sains siswa beserta *N-gain* pada kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2

Nilai rata-rata *n-gain* keterampilan generik sains

	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Nilai Rata-Rata Pretest	64,5	62,8
Nilai Rata-Rata Posttest	80,8	71,3
Nilai Ideal	100	100
N-Gain (%)	45,9	22,8
Kategori	Sedang	Rendah

Dari hasil yang tertera pada Tabel 4.2, terlihat perbedaan nilai antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol yang dapat digambarkan dalam Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Perbandingan nilai hasil tes pada kelas eksperimen dan kontrol

Berdasarkan hasil tes yang terdapat pada Tabel 4.2 dan Gambar 4.1, keterampilan generik sains siswa pada kedua kelas mengalami peningkatan. Pada hasil *pretest*, perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak terlalu jauh. Kelas eksperimen memperoleh persentase nilai rata-rata 64,5, sedangkan kelas kontrol 62,8. Hal ini menunjukkan bahwa pengetahuan awal siswa di kedua kelas tidak memiliki perbedaan yang terlalu jauh. Meskipun demikian, terlihat bahwa kelas eksperimen yang telah diberikan *treatment* berupa pembelajaran dengan berbantuan aplikasi *Solar System Scope* mengalami peningkatan yang lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini dibuktikan dengan nilai *N-gain* yang lebih besar, yaitu 45,9% dan termasuk kategori sedang. Sementara itu, kelas kontrol hanya menunjukkan *N-gain* sebesar 22,8% sehingga termasuk kategori rendah. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan aplikasi pada gawai – dalam hal ini *Solar System Scope* – dapat memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan siswa (Purba, 2017).

Sub materi yang diujikan adalah sistem tata surya, Matahari sebagai bintang, planet, satelit alami, serta Hukum Kepler. Sub materi ini dipilih karena merupakan bahasan yang cocok untuk melatih

Syifa Fauziah Ahmad, 2019

PENINGKATAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS PADA MATERI TATA SURYA MELALUI PEMBELAJARAN BERBANTUAN APLIKASI SOLAR SYSTEM SCOPE UNTUK SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

keterampilan generik sains melalui pembelajaran berbantuan aplikasi *Solar System Scope*.

Peningkatan keterampilan generik sains dapat diketahui melalui perhitungan *N-gain*. Namun, peneliti juga melakukan beberapa uji statistik untuk mengetahui kondisi data yang diperoleh. Hasil uji statistik data penelitian dapat dijelaskan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3
Hasil Uji Statistik Data Penelitian

Jenis Uji Statistik	Hasil	Kesimpulan
Uji Normalitas Kelas Eksperimen	$\chi^2_{hitung} = 173,427 < \chi^2_{tabel} = 50,892$	Tidak Normal
Uji Normalitas Kelas Kontrol	$\chi^2_{hitung} = 437,783 < \chi^2_{tabel} = 50,892$	Tidak Normal
Uji Homogenitas	$F_{hitung} = 1,14 < F_{tabel} = 1,84$	Homogen
Uji Hipotesis Mann Whitney	$z_{hitung} = -3,60$	Hipotesis Kerja Diterima

Uji pertama yang dilakukan adalah uji normalitas. Variabel yang diukur pada penelitian ini adalah perbedaan peningkatan keterampilan generik sains antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Peningkatan tersebut dapat diketahui dari *N-gain*. Sehingga uji normalitas dilakukan terhadap dua kelompok data, yaitu *N-gain* kelas eksperimen dan *N-gain* kelas kontrol. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa kedua data tidak terdistribusi normal. Setelah uji normalitas, uji selanjutnya yang dilakukan adalah uji homogenitas. Seperti halnya uji normalitas, uji homogenitas juga dilakukan terhadap *N-gain* pada kelas eksperimen dan kontrol. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kedua kelas merupakan sampel yang homogen. Setelah diketahui bahwa data tidak terdistribusi normal namun homogen, peneliti memutuskan untuk menggunakan uji Mann Whitney untuk menguji hipotesis penelitian.

Tabel 4.3 membuktikan bahwa data penelitian tidak terdistribusi normal, homogen, serta hipotesis kerja diterima. Artinya, dapat dipastikan bahwa terdapat perbedaan peningkatan keterampilan generik sains yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol setelah diterapkannya pembelajaran berbantuan aplikasi *Solar System Scope*. Hal ini juga didukung dengan keterlaksanaan pembelajaran yang berlangsung

sangat baik sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel 4.1. Proses pembelajaran yang telah berlangsung disusun berdasarkan tahapan pembelajaran berbasis aplikasi pada gawai yang telah dilakukan Purba (2017). Tahapan tersebut terdiri dari (1) siswa mengunduh aplikasi pembelajaran pada gawai masing-masing; (2) guru menjelaskan tujuan dan tata cara penggunaan aplikasi pembelajaran; (3) siswa dibagi dalam kelompok-kelompok belajar; (4) siswa mengakses aplikasi pembelajaran untuk memperoleh informasi tertentu berdasarkan tujuan pembelajaran; dan (5) siswa berdiskusi dalam kelompok. Tahapan ini sesuai dengan keterlaksanaan pembelajaran yang telah dipaparkan pada bagian Deskripsi Pelaksanaan Penelitian (4.1).

4.2.2. Peningkatan Empat Aspek Keterampilan Generik Sains

Terdapat empat aspek keterampilan generik sains yang dilatihkan serta diukur pada penelitian ini, yaitu pemodelan, pengamatan tak langsung, kesadaran tentang skala, dan hukum sebab akibat. Keempatnya diukur menggunakan instrumen tes pilihan ganda yang terdiri dari 24 butir soal, 4 soal mengukur pemodelan, 12 soal mengukur pengamatan tak langsung, 4 soal mengukur kesadaran tentang skala, serta 4 soal mengukur hukum sebab akibat. Secara keseluruhan, keempat keterampilan generik sains di dua kelas mengalami peningkatan. Hal itu terbukti dengan *N-gain* keseluruhan yang diperoleh. Kelas eksperimen memperoleh *N-gain* 45,9% dengan kategori sedang, dan kelas kontrol memperoleh *N-gain* 22,8% dengan kategori rendah. Persentase *N-gain* untuk setiap aspek dapat ditampilkan secara umum oleh Tabel 4.4.

Tabel 4.4
Persentase *n-gain* setiap aspek keterampilan generik sains

	Nilai Rata-Rata		N- <i>gain</i> (%)	Kategori	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>			
Kelas Ekspe- rimen	Pemodelan	37,0	85,5	77,0	Tinggi
	Pengamatan Tak Langsung	79,0	88,8	46,7	Sedang
	Kesadaran Tentang Skala	75,0	85,5	42,0	Sedang

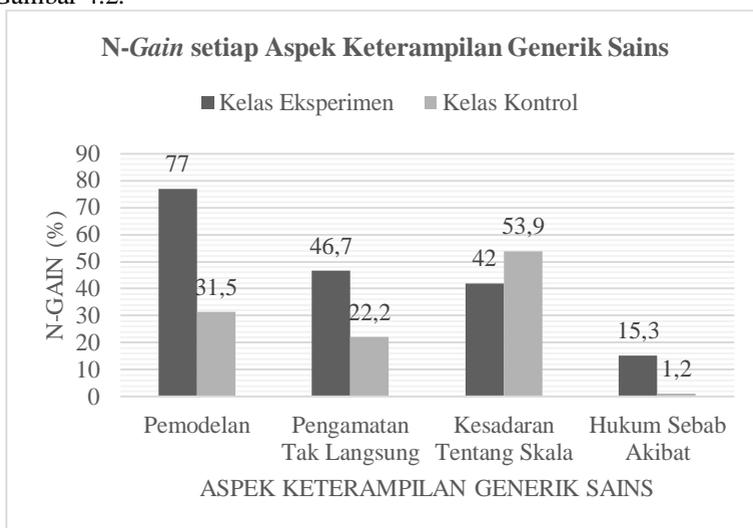
Syifa Fauziah Ahmad, 2019

**PENINGKATAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS PADA MATERI TATA SURYA
MELALUI PEMBELAJARAN BERBANTUAN APLIKASI SOLAR SYSTEM SCOPE
UNTUK SISWA SMP**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Kelas Kontrol	Hukum Sebab Akibat	38,0	47,5	15,3	Rendah
	Pemodelan	41,3	59,8	31,5	Sedang
	Pengamatan Tak Langsung	76,1	81,4	22,2	Rendah
	Kesadaran Tentang Skala	71,8	87,0	53,9	Sedang
	Hukum Sebab Akibat	35,5	36,3	1,2	Rendah

Hasil tes pada setiap aspek di kedua kelas dapat digambarkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Perbandingan *N-gain* untuk setiap aspek keterampilan generik sains pada kelas eksperimen dan kontrol

Pada Gambar 4.2 terlihat bahwa peningkatan paling tinggi terdapat pada aspek pemodelan di kelas eksperimen dengan *N-gain* sebesar 77,0% dan termasuk kategori tinggi. Sedangkan peningkatan paling rendah terdapat pada aspek hukum sebab akibat di kelas kontrol dengan *N-gain* 1,2%. Hasil tes kelas eksperimen pada aspek pemodelan, pengamatan tak langsung, dan hukum sebab akibat selalu lebih unggul dibandingkan dengan kelas kontrol. Namun, pada aspek kesadaran tentang skala, kelas kontrol memperoleh *N-gain* yang lebih besar dibandingkan dengan kelas eksperimen. Bahkan, aspek kesadaran tentang skala merupakan aspek yang mengalami peningkatan paling pesat di kelas kontrol dengan *N-gain*

53,9%. Berikut adalah hasil analisis terhadap setiap aspek keterampilan generik sains yang diukur pada penelitian ini.

1) **Pemodelan**

Keterampilan pemodelan ini diujikan dengan soal tes yang menggunakan gambar. Hal ini sejalan dengan pendapat Chen *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa pemodelan memungkinkan siswa untuk memvisualisasi konsep ke dalam gambar atau simulasi. Pada penelitian ini, aplikasi *Solar System Scope* berperan sebagai multimedia pembelajaran yang dapat menampilkan gambar, simulasi, dan tulisan. Dengan demikian, aspek pemodelan dapat dilatihkan menggunakan aplikasi *Solar System Scope*.

Aspek pemodelan diukur menggunakan empat indikator soal yang terdapat pada soal nomor 1, 13, 20, dan 21. Indikator soal nomor 1 adalah pemodelan untuk menunjukkan lintasan revolusi Bumi. Di kelas eksperimen, bahasan mengenai sub materi ini dibahas menggunakan aplikasi *Solar System Scope* yang diakses pada gawai siswa. Sementara itu, di kelas kontrol, bentuk orbit revolusi planet dijelaskan menggunakan aplikasi *Solar System 3D Simulator* yang hanya ditampilkan di depan kelas menggunakan *projector*. Namun, lebih lanjut mengenai bentuk orbit revolusi planet, telah dilakukan pula simulasi orbit planet pada bahasan Hukum Kepler di kedua kelas. Simulasi ini mengharuskan siswa menggambar bentuk orbit planet menggunakan benang dan paku mading yang disediakan. Pada pelaksanaannya, seluruh siswa telah mampu menggambar dengan benar dan mampu membedakan elips dengan lingkaran. Namun, siswa belum memahami bentuk orbit planet yang sesungguhnya tidak terlalu elips. Siswa di kelas eksperimen telah lebih memahami hal tersebut dibandingkan kelas kontrol, karena orbit planet yang ditampilkan di aplikasi *Solar System Scope* tidak terlalu elips, mirip lingkaran, namun Matahari tidak berada tepat di tengah. Dengan demikian, lebih banyak siswa di kelas eksperimen yang mampu mencapai indikator soal nomor 1 dibandingkan dengan siswa di kelas kontrol. Hal ini pula yang menyebabkan siswa di kelas eksperimen lebih unggul dibanding kelas kontrol pada soal indikator nomor 20 dan 21 mengenai Hukum Kepler. Contoh soal untuk mengukur kemampuan pemodelan terdapat pada Gambar 4.3.

Indikator Pencapaian Kompetensi:

3.11.3. Membedakan karakteristik planet penyusun tata surya.

Sub Materi:

Syifa Fauziah Ahmad, 2019

**PENINGKATAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS PADA MATERI TATA SURYA
MELALUI PEMBELAJARAN BERBANTUAN APLIKASI SOLAR SYSTEM SCOPE
UNTUK SISWA SMP**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

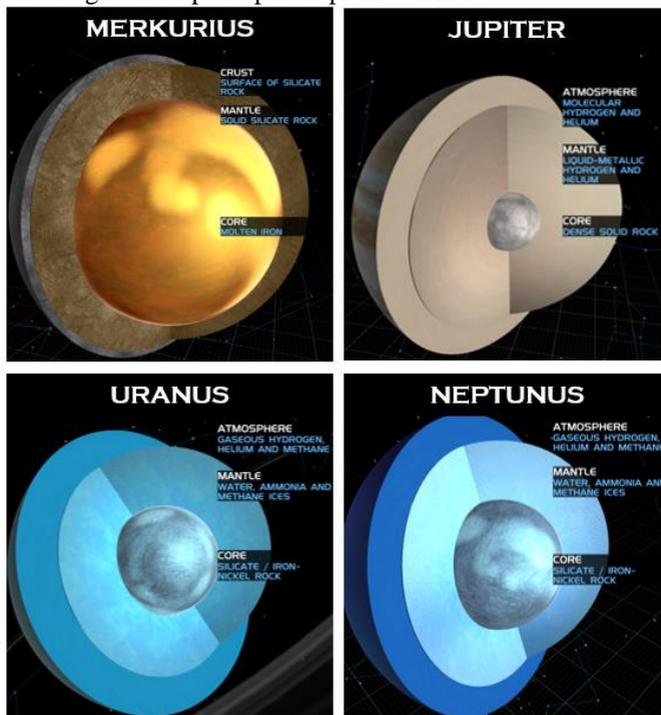
Planet

Indikator Soal:

Pemodelan untuk mengidentifikasi planet berdasarkan lapisannya.

Soal:

Perhatikan gambar lapisan planet-planet berikut.



Berdasarkan gambar di atas, planet yang memiliki lapisan yang mirip dengan Bumi adalah

- A. Merkurius B. Jupiter C. Uranus D. Neptunus

Jawaban: B

Gambar 4.3 Contoh soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan siswa pada aspek pemodelan

Indikator soal nomor 13 membahas mengenai lapisan planet. Siswa diminta untuk menentukan planet mana yang memiliki lapisan yang mirip dengan Bumi. Materi ini telah dibahas dengan rinci di kelas eksperimen menggunakan aplikasi *Solar System Scope* untuk melengkapi LKS 1 mengenai karakteristik planet. Siswa di kelas kontrol juga melakukan aktivitas yang sama, yaitu berdiskusi kelompok untuk melengkapi LKS 1. Namun, media yang digunakan sebagai sumber data

adalah mesin pencari *online*, sehingga jawabannya lebih beragam dan kompleks.

Meskipun kedua kelas memperoleh *N-gain* keseluruhan yang cukup baik pada aspek pemodelan seperti pada Tabel 4.4, namun, kelas eksperimen memiliki *N-gain* yang lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini sesuai dengan pendapat Weintrop *et al.* (2015) yang menjelaskan bahwa pemodelan menggunakan komputer yang mendemonstrasikan daerah atau fenomena yang spesifik dapat sama kuatnya dengan alat pembelajaran. Siswa di kelas eksperimen dilatihkan keterampilan pemodelan menggunakan aplikasi *Solar System Scope* yang menampilkan gambar gerak dan karakteristik planet. Dengan demikian, siswa lebih mampu memodelkan bentuk orbit planet dan lapisan planet. Orbit planet terdapat pada menu utama di aplikasi *Solar System Scope*, sedangkan lapisan planet terdapat pada fitur *structure*.

2) Pengamatan Tak Langsung

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya pada kajian pustaka, pengamatan tak langsung merupakan pengamatan yang dilakukan menggunakan alat ukur atau alat bantu lainnya karena keterbatasan alat indera manusia dalam melakukan pengamatan langsung. Pada penelitian ini, aplikasi *Solar System Scope* dimanfaatkan sebagai alat bantu dalam melakukan pengamatan benda langit. Terdapat banyak fenomena astronomi serta karakteristik benda langit yang dapat diamati dengan memanfaatkan fitur-fitur pada aplikasi *Solar System Scope*. Hal inilah yang menyebabkan indikator soal mengenai aspek pengamatan tak langsung memiliki porsi yang lebih banyak dibanding soal lainnya, yaitu sebanyak 50% atau 12 butir soal dari total 24 butir soal. Aspek pengamatan tak langsung diukur menggunakan satu indikator soal mengenai sistem tata surya, delapan mengenai planet, dan dua mengenai satelit alami. Terdapat empat butir soal yang memiliki indikator yang sama pada aspek ini, yaitu soal nomor 9, 10, 12, dan 14 mengenai planet. Keempat soal tersebut digunakan untuk mengukur indikator soal pengamatan tak langsung untuk mengidentifikasi planet berdasarkan karakteristiknya. Hal ini disebabkan banyaknya cakupan materi yang dapat diukur dengan indikator ini. Contoh soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan pengamatan tak langsung dapat dijelaskan melalui Gambar 4.4.

Indikator Pencapaian Kompetensi:

3.11.3. Membedakan karakteristik planet penyusun tata surya.

Syifa Fauziah Ahmad, 2019

**PENINGKATAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS PADA MATERI TATA SURYA
MELALUI PEMBELAJARAN BERBANTUAN APLIKASI SOLAR SYSTEM SCOPE
UNTUK SISWA SMP**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Sub Materi:

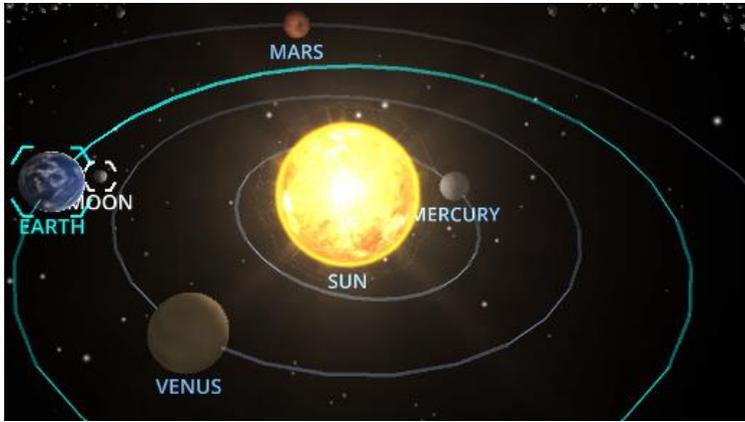
Satelit Alami

Indikator Soal:

Pengamatan tak langsung dalam menyatakan gerak Bulan

Soal:

Perhatikan gambar Matahari, Bumi, dan Bulan berikut.



Berdasarkan gambar di atas, gerakan yang dilakukan Bulan adalah

- A. Berotasi pada porosnya
- B. Berevolusi mengelilingi Bumi
- C. Berevolusi mengelilingi Matahari
- D. Semua pilihan jawaban benar

Jawaban: D

Gambar 4.4 Contoh soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan siswa pada aspek pengamatan tak langsung

Secara keseluruhan, aspek pengamatan tak langsung pada kelas eksperimen memperoleh *N-gain* yang lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol, yaitu 46,7% dengan kategori sedang. Sementara kelas kontrol hanya memperoleh *N-gain* 22,2% dengan kategori rendah. Hal ini disebabkan ketika kegiatan diskusi kelompok mengenai karakteristik planet, waktu yang tersedia tidak cukup untuk melengkapi LKS di kelas. Sehingga sebagian besar siswa melanjutkan kegiatan tersebut secara mandiri di rumah dan dilanjutkan di pertemuan berikutnya. Materi mengenai satelit alami juga terdapat pada LKS mengenai karakteristik planet. Namun, pada pertemuan berikutnya ternyata masih banyak siswa yang belum selesai mengisi LKS tersebut. Artinya, pengisian LKS

karakteristik planet tidak terlaksana secara maksimal di sekolah. Sehingga banyak siswa yang belum paham materi karakteristik planet meskipun telah dibantu aplikasi *Solar System Scope*.

Fitur yang paling sering digunakan untuk melatih keterampilan pengamatan tak langsung adalah *night sky*. Melalui *night sky*, siswa dapat melihat planet serta bintang pada waktu dan tempat yang sebenarnya. Selain itu, siswa juga dapat mengamati permukaan dan bentuk benda langit. Sedangkan siswa pada kelas kontrol hanya menggunakan daya ingatnya ketika melakukan pengamatan langsung pada malam hari yang kemudian dibahas ketika proses pembelajaran di kelas. Hasil peningkatan pada kelas eksperimen sejalan dengan penelitian yang telah dilaksanakan Yulianti (2016) yang juga menggunakan media virtual untuk meningkatkan keterampilan generik sains. Siswa dengan pembelajaran menggunakan media virtual mengalami peningkatan keterampilan pengamatan tak langsung dalam kategori sedang (*N-gain*: 53%) karena termasuk keterampilan yang tidak sulit dikuasai. Hasil dari penelitian Yulianti ini dapat dijadikan acuan karena menggunakan media pembelajaran virtual yang serupa dengan aplikasi *Solar System Scope* sebagai media pembelajaran.

3) Kesadaran Tentang Skala

Berdasarkan Tabel 4.4, terlihat bahwa kelas kontrol mengalami memperoleh *N-gain* yang lebih besar dibandingkan kelas eksperimen yaitu sebesar 53,9%. Sementara kelas eksperimen memperoleh *N-gain* sebesar 42,0%. Aspek kesadaran tentang skala merupakan satu-satunya aspek yang memiliki *N-gain* kelas kontrol lebih besar dibandingkan dengan kelas eksperimen.

Kesadaran tentang skala yang dilatihkan serta diuji pada penelitian ini berkaitan dengan alasan Matahari terlihat besar, urutan planet berdasarkan jarak dari Matahari dan kala revolusi, serta kala revolusi Bulan. Bahasan mengenai Matahari sebagai bintang di kelas eksperimen dijelaskan menggunakan tampilan pada menu utama aplikasi *Solar System Scope*. Tampilan tersebut dapat diperbesar sehingga siswa dapat melihat permukaan Matahari dengan lebih jelas dan dapat pula diperkecil sehingga siswa dapat melihat tata surya secara keseluruhan maupun melihat galaksi selain bimasakti. Dengan demikian, siswa dapat membandingkan jarak Bumi tempat manusia tinggal dengan Matahari serta dengan bintang lainnya yang ada di alam semesta. Kegiatan ini juga dibantu dengan pengamatan tak langsung menggunakan fitur *night sky*

Syifa Fauziah Ahmad, 2019

**PENINGKATAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS PADA MATERI TATA SURYA
MELALUI PEMBELAJARAN BERBANTUAN APLIKASI SOLAR SYSTEM SCOPE
UNTUK SISWA SMP**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

yang dapat digunakan untuk mencari objek yang ingin diketahui, diantaranya bintang. Tujuan akhir dari kegiatan ini adalah agar siswa dapat menyimpulkan bahwa Matahari adalah bintang yang paling dekat dengan Bumi. Sementara itu, di kelas kontrol, sub materi ini dibahas secara verbal dan dikuatkan dengan pengetahuan awal siswa mengenai jarak Bumi dengan Matahari.

Salah satu soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan kesadaran tentang skala dapat dijelaskan melalui Gambar 4.5.

Indikator Pencapaian Kompetensi:

3.11.2. Menjelaskan Matahari sebagai bintang.

Sub Materi:

Matahari

Indikator Soal:

Kesadaran tentang skala untuk mengemukakan alasan Matahari tampak besar.

Soal:

Matahari adalah bintang yang berupa bola gas panas dan bercahaya yang menjadi pusat sistem tata surya. Dibandingkan dengan bintang lain, Matahari tampak besar dilihat dari Bumi karena

- A. Matahari merupakan bintang terbesar di jagat raya
- B. Matahari memiliki sumber energi paling besar
- C. Matahari bukan bintang
- D. Dibandingkan dengan bintang lain, jarak Matahari relatif dekat dari Bumi

Jawaban: D

Gambar 4.5 Contoh soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan siswa pada aspek kesadaran tentang skala

Bahasan lainnya yang digunakan untuk mengukur kesadaran akan skala adalah mengurutkan planet. Pada kelas eksperimen, keterampilan ini dilatihkan melalui tampilan pada menu utama aplikasi *Solar System Scope*. Sedangkan pada kelas kontrol, keterampilan ini dilatihkan secara verbal. Meskipun demikian, terdapat nilai *N-gain* keterampilan kesadaran tentang skala secara keseluruhan yang lebih besar pada kelas kontrol, yaitu sebesar 53,9% dibandingkan kelas eksperimen dengan *N-gain* sebesar 42,0%. Keduanya termasuk kategori sedang. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan Saprudin *et al.* (2010) terhadap kelas yang telah diberikan perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan multimedia. Pada penelitian tersebut, keterampilan generik sains kesadaran tentang skala mengalami peningkatan dengan *N-gain* sebesar 46% dan termasuk kategori sedang. Pada penelitian ini, *N-gain* pada kelas kontrol lebih besar dibandingkan dengan kelas eksperimen.

Hal itu disebabkan banyak siswa yang memiliki kemampuan awal baik, kemudian ketika kegiatan kelompok mereka mengajari teman sekelompoknya. Siswa pada kelas kontrol cenderung lebih banyak berkomunikasi dengan temannya dibandingkan dengan siswa di kelas eksperimen. Dengan demikian, kemungkinan transfer ilmu pengetahuan antar teman lebih besar terjadi di kelas kontrol.

Selain pemaparan di atas, pada pelaksanaannya, langkah pembelajaran yang melatih aspek kesadaran tentang skala tidak terlaksana sebaik ketiga aspek lainnya di kelas eksperimen. Aspek kesadaran tentang skala banyak dilatihkan pada pertemuan kedua. Berdasarkan Tabel 4.1, keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan kedua di kelas eksperimen hanya sebesar 76,67% dan termasuk kategori baik. Sedangkan kelas kontrol sebesar 93,33% dan termasuk kategori sangat baik. Hal ini menyebabkan hasil pada kelas eksperimen lebih rendah dibandingkan kelas kontrol pada aspek kesadaran tentang skala.

4) Hukum Sebab Akibat

Keterampilan generik sains terakhir yang diukur dan dilatihkan adalah hukum sebab akibat. Terdapat empat butir soal yang digunakan untuk mengukur aspek hukum sebab akibat siswa, satu soal mengenai periode rotasi Bumi dan tiga soal mengenai Hukum Kepler.

Materi mengenai periode rotasi Bumi tidak dijelaskan secara gamblang, melainkan hanya berupa stimulus berapa lama waktu yang dibutuhkan Bumi untuk berotasi dan berevolusi satu putaran penuh serta bagaimana gerakannya. Artinya, kemampuan berhitung siswa bergantung pada kemampuan individual siswa sejak awal. Sehingga nilai yang lebih besar bisa terdapat di kelas eksperimen maupun kontrol, keduanya memiliki peluang yang sama. Dalam hal ini, nilai pada kelas kontrol lebih besar dibandingkan dengan kelas eksperimen. Bahasan lainnya untuk mengukur aspek hukum sebab akibat adalah Hukum Kepler yang dipecah menjadi tiga butir soal. Nilai siswa di kelas eksperimen pada ketiga soal tersebut lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, pengamatan mengenai gerak planet dan bentuk orbit dilakukan dengan berbantuan menu utama atau fitur *Solar System* pada aplikasi *Solar System Scope*. Siswa dapat mengamati bahwa bentuk orbit bukanlah lingkaran sempurna. Selain itu, siswa juga dapat mengamati gerak revolusi dan rotasi planet pada sistem tata surya dengan kecepatan yang dapat diatur. Sedangkan aktivitas lainnya pada bahasan Hukum Kepler untuk kedua kelas cenderung sama. Siswa menggambar

Syifa Fauziah Ahmad, 2019

**PENINGKATAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS PADA MATERI TATA SURYA
MELALUI PEMBELAJARAN BERBANTUAN APLIKASI SOLAR SYSTEM SCOPE
UNTUK SISWA SMP**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

menggunakan *styrofoam*, paku mading, dan benang untuk menjelaskan Hukum I Kepler, siswa menonton video Hukum II Kepler, serta siswa mengamati tabel data planet untuk Hukum III Kepler. Salah satu soal yang digunakan untuk mengukur keterampilan siswa pada aspek hukum sebab akibat dapat dijelaskan pada Gambar 4.6.

Indikator Pencapaian Kompetensi:

3.11.5. Membedakan tiga Hukum Kepler.

Sub Materi:

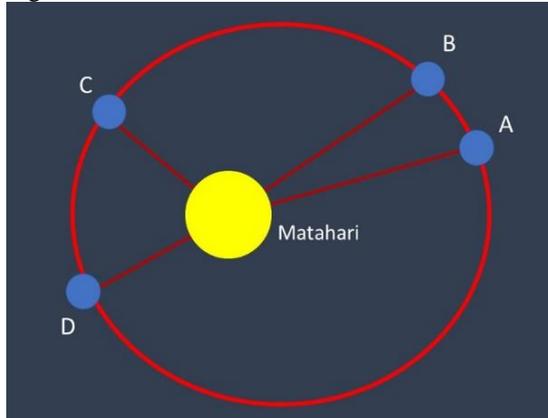
Hukum Kepler

Indikator Soal:

Hukum sebab akibat untuk menyatakan Hukum II Kepler.

Soal:

Perhatikan gambar berikut.



Hukum II Kepler menyatakan bahwa suatu garis khayal yang menghubungkan Matahari dengan planet menyapu luas juring yang sama dalam selang waktu yang sama. Pada gambar terlihat bahwa luas juring A – B sama dengan C – D. Pernyataan yang sesuai untuk menjelaskan gerak planet pada posisi A, B, C, dan D berdasarkan Hukum II Kepler adalah

- A. Gerak planet A – B lebih cepat dibanding C – D
- B. Gerak planet A – B lebih lambat dibanding C – D
- C. Gerak planet A – B sama dengan C – D
- D. Gerak planet A – B sama dengan B – C

Jawaban: B

Gambar 4.6 Contoh soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan siswa pada aspek hukum sebab akibat

Secara keseluruhan, peningkatan aspek hukum sebab akibat pada kedua kelas hanya termasuk kategori rendah. Dari data pada Tabel 4.4 terlihat bahwa peningkatan yang terjadi pada aspek hukum sebab akibat tidak terlalu besar. *N-gain* kelas eksperimen pada aspek hukum sebab akibat adalah 15,3% sedangkan kelas kontrol 1,2%. Keduanya termasuk kategori rendah. Hal ini serupa dengan penelitian yang dilakukan Farid dan Leny (2016) terhadap siswa yang diberi perlakuan berupa pembelajaran berbantuan multimedia interaktif. Pada penelitian yang dilakukan Farid, *N-gain* pada aspek hukum sebab akibat adalah 0,26 yang juga termasuk kategori rendah karena memerlukan kemampuan berpikir yang lebih tinggi.

Dari pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa aspek pemodelan, pengamatan tak langsung, kesadaran tentang skala, serta hukum sebab akibat mengalami peningkatan. Namun, perbedaan peningkatan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol terlihat jelas pada aspek pemodelan dan pengamatan tak langsung. *N-gain* pemodelan pada kelas eksperimen termasuk kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol sedang, serta *N-gain* pengamatan tak langsung pada kelas eksperimen pada kelas eksperimen termasuk kategori sedang, sedangkan kelas kontrol rendah. Kesadaran tentang skala pada kedua kelas termasuk kategori sedang. Namun, aspek kesadaran tentang skala mengalami peningkatan yang lebih besar pada kelas kontrol dibandingkan dengan kelas eksperimen. Sementara itu, hukum sebab akibat pada kedua kelas termasuk kategori rendah. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbantuan aplikasi *Solar System Scope* dapat menghasilkan perbedaan peningkatan yang besar pada aspek pemodelan dan pengamatan tak langsung dan tidak menghasilkan perbedaan peningkatan yang besar pada aspek kesadaran tentang skala dan hukum sebab akibat. Berdasarkan hasil tersebut, peneliti dapat merekomendasikan aplikasi *Solar System Scope* sebagai media pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan generik sains pada aspek pemodelan dan pengamatan tak langsung pada materi tata surya untuk siswa SMP.

4.3 Tanggapan Siswa Terhadap Penggunaan Aplikasi *Solar System Scope*

Pada pelaksanaannya, seluruh siswa pada kelas eksperimen telah memiliki pengalaman untuk mengoperasikan aplikasi *Solar System Scope*

Syifa Fauziah Ahmad, 2019

**PENINGKATAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS PADA MATERI TATA SURYA
MELALUI PEMBELAJARAN BERBANTUAN APLIKASI SOLAR SYSTEM SCOPE
UNTUK SISWA SMP**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pada gawai masing-masing. Setidaknya terdapat satu buah gawai pada setiap kelompok yang dapat digunakan untuk mengakses aplikasi *Solar System Scope*. Sehingga selama proses pembelajaran, siswa di kelas eksperimen dapat menggunakan aplikasi dengan baik. Siswa juga terlihat antusias ketika dipersilahkan untuk menggunakan gawai pada proses pembelajaran. Meskipun demikian, tanggapan siswa terhadap penggunaan aplikasi ini juga sangat penting untuk diketahui sehingga peneliti menginstruksikan siswa untuk mengisi angket setelah kegiatan pembelajaran selesai. Angket ini juga bertujuan untuk mengetahui ketertarikan siswa terhadap aplikasi *Solar System Scope*. Angket yang diberikan terdiri dari 13 pernyataan dengan 4 pilihan tanggapan, yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Rekapitulasi tanggapan siswa mengenai penggunaan aplikasi *Solar System Scope* pada pembelajaran tata surya dapat dijelaskan melalui Tabel 4.5.

Tabel 4.5

Rekapitulasi tanggapan siswa terhadap penggunaan aplikasi *solar system scope*

NO.	Pernyataan	Persentase	Tingkat Persetujuan
1	Saya bisa lebih mengerti suatu materi pelajaran jika dijelaskan menggunakan gambar.	77%	Kuat
2	Saya bisa lebih mengerti suatu materi pelajaran jika dijelaskan menggunakan video.	85%	Kuat
3	Saya bisa lebih mengerti suatu materi pelajaran jika dijelaskan menggunakan audio.	66%	Kuat
4	Saya bisa lebih mengerti suatu materi pelajaran jika dijelaskan menggunakan simulasi.	83%	Sangat Kuat
5	Saya bisa lebih mengerti suatu materi pelajaran jika dijelaskan menggunakan animasi.	81%	Sangat Kuat
6	Saya tertarik dengan hal-hal yang berhubungan dengan antariksa.	78%	Kuat
7	Saya percaya diri dengan hasil ujian pada materi tata surya.	76%	Kuat
8	Saya dapat mengoperasikan gawai dengan baik.	81%	Sangat Kuat

NO.	Pernyataan	Persentase	Tingkat Persetujuan
9	Saya menggunakan gawai setiap hari.	71%	Kuat
10	Saya berharap dapat lebih sering menggunakan gawai dalam proses pembelajaran di kelas.	81%	Sangat Kuat
11	Saya lebih tertarik untuk mempelajari karakteristik benda langit setelah menggunakan aplikasi <i>Solar System Scope</i> .	87%	Sangat Kuat
12	Saya lebih tertarik untuk melakukan pengamatan langit setelah menggunakan aplikasi <i>Solar System Scope</i> .	83%	Sangat Kuat
13	Saya lebih mengerti materi tata surya setelah pembelajaran menggunakan aplikasi <i>Solar System Scope</i> .	86%	Sangat Kuat

Berdasarkan hasil tersebut, siswa mengemukakan bahwa video merupakan media pembelajaran yang paling mampu meningkatkan pemahaman siswa mengenai suatu materi dibandingkan dengan media lainnya, yaitu gambar, audio, simulasi dan animasi dengan tingkat persetujuan kuat sebesar 85%. Gawai sebagai media pembelajaran juga sangat diminati siswa dengan tingkat persetujuan sebesar 81%. Hal ini didukung dengan 81% siswa menyatakan dapat mengoperasikan gawai dengan baik. Sehingga penggunaan aplikasi *Solar System Scope* yang terpasang pada gawai dan diterapkan di kelas dapat terlaksana. Pernyataan ini didukung dengan hasil angket yang menyatakan bahwa siswa tertarik mempelajari karakteristik benda langit dengan tingkat persetujuan 87%.

Respon siswa terkait penggunaan aplikasi *Solar System Scope* sangat baik. Terbukti dari semua pernyataan terkait aplikasi *Solar System Scope* mendapat tingkat persetujuan sangat kuat dari siswa. Siswa menyatakan bahwa setelah menggunakan aplikasi *Solar System Scope*, mereka lebih tertarik untuk mempelajari karakteristik benda langit, lebih

Syifa Fauziah Ahmad, 2019

**PENINGKATAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS PADA MATERI TATA SURYA
MELALUI PEMBELAJARAN BERBANTUAN APLIKASI SOLAR SYSTEM SCOPE
UNTUK SISWA SMP**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

tertarik untuk melakukan pengamatan langit, serta lebih mengerti materi tata surya.

4.4 Kendala-Kendala Penelitian

Selama proses penelitian, baik dari tahap awal, pelaksanaan, hingga tahap akhir terdapat beberapa kendala. Pada tahap persiapan, kendala yang dialami peneliti adalah sulitnya mencari sekolah yang memiliki aspek-aspek yang sesuai untuk penelitian ini. Terdapat tiga faktor utama yang menjadi perhatian ketika penentuan sekolah. Pertama, sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian harus berada di *cluster* yang sama dengan sekolah awal tempat dilaksanakannya studi pendahuluan. Hal ini dilakukan agar studi pendahuluan dapat merepresentasikan keadaan di lapangan. Kedua, sekolah harus mengizinkan siswanya menggunakan gawai selama proses pembelajaran pada penelitian ini. Di Kota Bandung, tidak sulit mencari sekolah yang mengizinkan penggunaan gawai. Namun, tidak berlaku demikian di kota lain. Ketiga, sekolah harus mengizinkan pembelajaran tata surya di semester ganjil. Berdasarkan kompetensi dasar yang terdapat di silabus mata pelajaran IPA tahun 2017, tata surya merupakan materi yang akan dibahas di semester genap. Namun, penelitian ini dilakukan di bulan agustus, sehingga materi tersebut harus disampaikan di semester ganjil. Pada awalnya, peneliti bermaksud untuk melanjutkan penelitian di sekolah awal tempat studi pendahuluan. Namun, sekolah sulit untuk memberikan ijin terkait penyampaian materi tata surya di semester ganjil. Sehingga peneliti mencari sekolah lain yang bersedia.

Pada tahap pelaksanaan di kelas, kendala yang dialami peneliti dapat diuraikan menjadi beberapa poin sebagai berikut.

- 1) Koneksi internet yang cukup buruk di lingkungan kelas mengakibatkan proses pembelajaran berlangsung lambat, baik pada kelas eksperimen, maupun kelas kontrol.
- 2) Proses pemasangan aplikasi pada gawai siswa di kelas eksperimen tersendat karena kurangnya gawai sumber yang disediakan peneliti.
- 3) Media pembelajaran berupa set *projector* kurang lengkap, sehingga tampilan gambar dan video yang ditayangkan kurang maksimal.