

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif, yang bertujuan untuk menggambarkan suatu keadaan dalam kondisi alaminya secara menyeluruh dan seksama (Fraenkel *et al.*, 2012). Dalam penelitian ini peneliti tidak memberikan perlakuan, melainkan mengukur, menganalisis, serta mendeskripsikan aspek yang dikaji dalam kondisi yang alami. Dalam kegiatan belajar mengajar yang terjadi di sekolah penelitian, perencanaan pembelajarannya juga diserahkan sepenuhnya kepada guru mata pelajaran tanpa ada intervensi dari peneliti.

Kemampuan penalaran ilmiah siswa kelas 7, 8, dan 9 diteliti dengan metode *cross sectional*, yang berarti peneliti mengumpulkan informasi dari sampel yang berasal dari populasi yang ditentukan dalam satu titik waktu (Fraenkel *et al.*, 2012).

#### **B. Tempat Penelitian**

Sekolah yang dijadikan sebagai tempat penelitian yaitu sekolah berorientasi lingkungan dan sekolah multinasional yang berada di Kota Bandung. Pemilihan tempat penelitian dilakukan dengan cara *purposive sampling*, dimana peneliti menggunakan pertimbangan pribadi untuk memilih sampel yang representatif (Fraenkel *et al.*, 2012). Pertimbangan pemilihan kedua sekolah ini yaitu karena kedua sekolah tersebut memiliki sistem sekolah yang berbeda dibandingkan sekolah umum lainnya, yang terealisasi salah satunya melalui program-program atau kegiatan yang khusus dilaksanakan di sekolah tersebut. Profil kedua sekolah penelitian dijabarkan berikut ini.

##### **1. Sekolah Berorientasi Lingkungan**

Sekolah berorientasi lingkungan mempunyai dimensi alam sebagai sumber ilmu. Konsep pendidikan di sekolah ini tidak menggunakan gedung sekolah seperti pada sekolah umumnya melainkan menggunakan bangunan yang terbuat dari

Desti Herawati , 2015

**PENALARAN ILMIAH (SCIENTIFIC REASONING) SISWA SEKOLAH BERORIENTASI LINGKUNGAN DAN SEKOLAH MULTINASIONAL**

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

kayu. Ruangan kelas yang berupa saung belajar ini bertujuan agar anak-anak dapat belajar dengan menyenangkan dan tidak terbebani karena harus belajar pada ruangan tertutup. Selain itu, model saung juga bertujuan untuk mempertahankan area perbukitan sehingga tetap terjaga kesuburan dan penghijauannya. Para siswa diberikan makna mendalam untuk menjaga lingkungan di masa depan dengan cara menanam, merawat, dan melestarikan pepohonan, sehingga saat mereka pertama kali bergabung menjadi siswa, mereka harus menanam dan merawat pepohonan di sekolah minimal satu pohon.

Sekolah berorientasi lingkungan yang ada di Bandung ini terdiri dari jenjang pendidikan TK, SD, dan SMP. Visi sekolah berorientasi lingkungan yaitu sebagai lembaga pendidikan yang mengarah dan berbasis kepada Al-Quran dan Sunnah, *back to nature*, dan *sustainable development*. Sedangkan misi sekolahnya adalah mengembangkan aspek sumber daya manusia berdasarkan empat falsafah, yaitu falsafah akhlaqul karimah (sikap hidup) yang menuntun anak didik pada perilaku yang sesuai Al-Quran dan Sunnah Rasulullah SAW, ilmu pengetahuan dan sikap ilmiah yang berdasarkan integrasi iman dan ilmu, kepemimpinan (*leadership*) dalam mengelola kehidupan secara harmonis dan bijaksana, serta wirausaha.

Falsafah yang menjadi landasan bagi misi sekolah berorientasi lingkungan juga menjadi landasan bagi program kegiatan sekolah demi tercapainya visi sekolah. Program kegiatan yang khusus dijalankan siswa di sekolah ini yaitu program keagamaan, program *outbond*, dan berdagang (wirausaha). Program keagamaan menjadi rutinitas harian para siswa yang dilaksanakan 30 menit sebelum kegiatan pembelajaran berlangsung. Program ini bertujuan untuk meningkatkan aspek religi siswa. Aktivitas yang dilakukan siswa dalam program ini meliputi solat dhuha, tilawah, serta setoran hafalan. Para siswa harus menyetorkan hafalan Al-Quran kepada guru kelas setiap harinya. Hafalan siswa dimulai dari juz 30. Jika ada siswa yang sebelumnya juga bersekolah di sekolah ini dan telah menghafal juz 30, maka hafalannya dilanjutkan pada juz 29, lalu juz 28, sehingga diharapkan setelah siswa lulus dari sekolah tersebut sudah mampu menghafal 3 juz Al-Quran. Evaluasi terhadap kegiatan ini dilaksanakan dari siswa

Desti Herawati , 2015

**PENALARAN ILMIAH (SCIENTIFIC REASONING) SISWA SEKOLAH BERORIENTASI LINGKUNGAN DAN SEKOLAH MULTINASIONAL**

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

ke guru lalu guru ke kepala sekolah. Siswa menyetorkan hafalan kepada guru kelas, selanjutnya guru kelas memberikan laporan kepada kepala sekolah tentang kemajuan hafalan siswa serta kendala apa saja yang dihadapi siswa tersebut.

Program kegiatan selanjutnya yang terdapat di sekolah berorientasi lingkungan yaitu program *outbond*. Tujuan dari pelaksanaan kegiatan *outbond* ini yaitu untuk melatih serta meningkatkan aspek kepemimpinan siswa. Kegiatan ini dilaksanakan satu kali dalam seminggu yaitu setiap hari Selasa. Kegiatan *outbond* ini dilaksanakan siswa secara individu atau kelompok tergantung materi yang akan dilaksanakan. Ketika pelaksanaannya dilakukan secara berkelompok, maka setiap kelompok siswa akan menentukan satu ketua, dan ketua tersebut harus belajar untuk memimpin anggota kelompoknya agar kegiatan *outbond* yang mereka laksanakan berjalan dengan baik. Melalui hal tersebut, maka jiwa kepemimpinan siswa dapat dilatih dan dikembangkan, minimal menjadi pemimpin untuk diri mereka sendiri. Tempat pelaksanaan kegiatan *outbond* disesuaikan dengan materinya. Jika kegiatannya bisa dilaksanakan di lingkungan sekolah, maka pelaksanaan kegiatan berlangsung di sekolah. Tetapi jika aktivitas *outbond* yang akan dijalankan siswa seperti *walk climbing*, berarti siswa harus pergi ke gunung. Jika kegiatannya *rafting* berarti siswa harus pergi ke sungai, dan jika kegiatannya *camping* berarti mereka harus pergi ke hutan.

Kegiatan *outbond* diikuti oleh semua siswa, guru-guru yang bertanggung jawab dalam pelaksanaan kegiatan, serta tim ahli. Dalam kegiatan ini, guru berperan sebagai pendamping siswa dan membantu tim ahli jika dalam pelaksanaannya diperlukan bantuan untuk mengatur siswa. Saat kegiatan *outbond*, siswa tidak hanya melaksanakan aktivitas yang mencirikan kegiatan *outbond*, tetapi siswa juga diajak untuk dapat mengimplementasikan materi/ konsep yang telah mereka pelajari di kelas (saung belajar). Misalnya pada saat siswa melaksanakan *outbond*, siswa juga dapat mengamati keanekaragaman makhluk hidup yang ada di tempat kegiatan, atau dari aspek agama, siswa mempelajari ayat kaulyah pada saat belajar di saung, namun, pada saat *outbond* ayat kaunyahnya bisa mereka hayati dan bisa dilihat dari alam. Evaluasi terhadap program *outbond*

Desti Herawati , 2015

**PENALARAN ILMIAH (SCIENTIFIC REASONING) SISWA SEKOLAH BERORIENTASI LINGKUNGAN DAN SEKOLAH MULTINASIONAL**

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

ini meliputi evaluasi kegiatan dan evaluasi kepada siswa. Para guru melaksanakan evaluasi terhadap kegiatan *outbond* yang telah dilaksanakan setiap hari Kamis dan merencanakan persiapan untuk kegiatan *outbond* berikutnya. Evaluasi terhadap siswa disesuaikan dengan materi *outbond*. Ketika materi *outbond*nya itu suatu keterampilan seperti membuat jembatan, nanti pada saat UAS siswa juga harus mempraktekkan untuk membuat jembatan tersebut seorang diri tanpa bantuan guru.

Kegiatan camping yang juga bagian dari program *outbond* merupakan kegiatan yang termasuk kegiatan semesteran karena pelaksanaannya satu kali dalam satu semester. Kegiatan camping dilaksanakan siswa secara individu, karena kegiatan ini bertujuan untuk melatih daya tahan hidup (*survival*) siswa. Dalam kegiatan tersebut, siswa harus mencari makanan dan sumber air di hutan karena tidak disediakan oleh pihak sekolah. Semua alat komunikasi beserta uang jajan dikumpulkan kepada guru, sehingga pada saat mereka ke hutan, mereka benar-benar menggantungkan kebutuhan mereka pada sumber daya yang ada di hutan.

Program lainnya yang ada di sekolah berorientasi lingkungan yaitu program wirausaha. Program ini bertujuan untuk mengembangkan jiwa wirausaha siswa, sehingga siswa di sekolah ini memiliki giliran untuk berdagang setiap harinya di dalam kelas. Dagangan yang biasanya dibawa oleh siswa adalah makanan. Koordinasi tentang pembagian jadwal dagang tidak hanya dilakukan oleh guru dengan siswa, tetapi juga dilakukan oleh guru kelas dengan orang tua, sehingga orang tua akan mengetahui kapan putra putrinya akan berdagang, karena sebagian besar makanan yang didagangkan merupakan makanan yang dibuat oleh orang tua mereka.

Kurikulum yang digunakan sekolah ini mengacu pada kurikulum dinas (KTSP) namun disesuaikan kembali penerapannya agar selaras dengan filosofi yang dijadikan landasan sekolah dan karakteristik siswa yang ada di sekolah ini. Kegiatan belajar mengajar di sekolah berorientasi lingkungan pada jenjang SMP dimulai dari pukul 07.30 hingga pukul 14.15 pada hari Senin hingga Jumat. Satu

Desti Herawati , 2015

**PENALARAN ILMIAH (SCIENTIFIC REASONING) SISWA SEKOLAH BERORIENTASI LINGKUNGAN DAN SEKOLAH MULTINASIONAL**

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

mata pelajaran di sekolah ini berlangsung selama 1 jam (60 menit). Para siswa belajar di saung belajar yang terbuat dari kayu. Kondisi saung belajar tidak dipenuhi oleh meja dan kursi layaknya ruangan belajar di sekolah umum, tetapi hanya dilengkapi dengan meja yang posisinya dapat siswa sesuaikan setiap kali belajar. Saung belajar dilengkapi dengan *whiteboard*, meja guru, meja siswa, loker untuk setiap siswa, serta area tempat siswa menggantung tasnya. Peralatan multimedia seperti proyektor dan speaker tersedia di sekolah, namun tidak ditempatkan di setiap saung belajar, sehingga keberadaan alat multimedia hanya saat kegiatan belajar mengajar memerlukan dukungan peralatan tersebut.

Sekolah berorientasi lingkungan menekankan proses pembelajaran yang disampaikan secara aktif dan menyenangkan bagi siswa, sehingga proses pembelajaran yang berlangsung di sekolah tidak menekankan suasana yang formal. Siswa dapat belajar dengan bebas dan terbuka di dalam saung belajar. Pelaksanaan kegiatan belajar mengajar dilaksanakan di dalam saung belajar dan lingkungan sekitar sekolah, namun lebih sering dilaksanakan di dalam saung belajar. Kondisi siswa di sekolah ini beragam, ada yang *slow learner*, *medium*, dan *high*, sehingga ada kalanya kegiatan pembelajaran dilaksanakan terpisah pada mata pelajaran tertentu, misalnya pelajaran matematika. Adanya keragaman dalam hal kondisi siswa juga menyebabkan guru pada pelajaran tertentu menyiapkan jenis soal evaluasi yang berbeda atau kebijakan khusus yang disesuaikan dengan tingkat kemampuan kognitif siswa. Sekolah ini masih belum dilengkapi dengan peralatan laboratorium, sehingga kegiatan praktikum yang dilaksanakan siswa menggunakan alat dan bahan yang mudah diperoleh dan tersedia di lingkungan sekitar.

Selain mengikuti mata pelajaran umum, siswa di sekolah berorientasi lingkungan juga mengikuti kegiatan ekstrakurikuler yang waktu pelaksanaannya dimasukkan ke dalam jadwal pelajaran harian setelah istirahat makan siang. Kegiatan ekstrakurikuler yang wajib diikuti oleh semua siswa di sekolah ini diantaranya wushu, menjahit, komputer, agama dan bahasa Arab. Kegiatan wushu melibatkan pelatih dari luar. Dalam kegiatan ini, siswa belajar wushu sebagai

Desti Herawati , 2015

**PENALARAN ILMIAH (SCIENTIFIC REASONING) SISWA SEKOLAH BERORIENTASI LINGKUNGAN DAN SEKOLAH MULTINASIONAL**

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

bekal bela diri. Di kegiatan menjahit, siswa belajar tentang teknik-teknik dasar menjahit. Kegiatan menjahit ini diikuti oleh semua siswa, baik siswa laki-laki maupun sementara. Untuk komputer, siswa mempelajari cara penggunaan komputer terutama program-program office, sementara pada ekstrakurikuler agama dan bahasa arab siswa belajar mengenai materi-materi yang berkaitan dengan keagamaan dan tata bahasa arab.

## 2. Sekolah Multinasional

Sekolah multinasional merupakan sekolah kerjasama antara dua yayasan yang berasal dari dua negara berbeda. Dengan mengusung pandangan bahwa pendidikan merupakan kunci pembuka bagi semua permasalahan di dunia, maka pada tahun 2002 terbentuklah sekolah multinasional di Kota Bandung yang terdiri dari jenjang pendidikan SD, SMP, dan SMA.

Sekolah multinasional pada jenjang SMP memiliki visi *“to raise individuals who love his/ her family, environment, country and all the human beings, who have a sense of helping others, who are respectfull to faith, sensitive to the environment, integrated to the world, and who are preferable”* dengan sembilan misi yang diusungkan diantaranya *“to raise a generation: who knows the basic aims of the National Education and strives to realizes them, who digest the information and makes it his/ her own rather than mere memorizing, who is a researcher, who gets along well with technology and continually renews himself/ herself, who is cooperative and likes sharing, who is respectful to faith, sensitive to public values and environment, who acts with feeling of helping one another and solidarity, who is preferable at those fields relevant to his/ her education, who believes in quality”*.

Kurikulum yang digunakan di sekolah multinasional mengacu pada kurikulum KTSP, dengan adanya pertimbangan pada kedalaman konten dan penambahan bahasa asing (negara asal yayasan) sebagai muatan lokal. Kurikulum

Desti Herawati , 2015

**PENALARAN ILMIAH (SCIENTIFIC REASONING) SISWA SEKOLAH BERORIENTASI LINGKUNGAN DAN SEKOLAH MULTINASIONAL**

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

dinas masih menjadi acuan dalam pelaksanaan konten pelajaran karena ujian nasional yang dilaksanakan siswa sebagai salah satu syarat kelulusan melibatkan materi-materi yang terdapat dalam kurikulum tersebut.

Kegiatan belajar mengajar di sekolah multinasional pada jenjang SMP dimulai dari jam 07.10 hingga pukul 15.10 pada hari Senin hingga Jumat, dan pukul 07.10 hingga pukul 12.00 pada hari Sabtu. Satu jam mata pelajaran di sekolah ini berdurasi 40 menit dengan adanya jeda waktu/ *break time* selama 5 menit setiap pergantian 1 jam pelajaran. Proses pembelajaran biasanya dilaksanakan di dalam ruangan kelas tertutup yang sudah dilengkapi dengan peralatan multimedia seperti proyektor, speaker, dan *smartboard* untuk mendukung kegiatan belajar siswa. Guru pada umumnya menyajikan video/ animasi sebagai media belajar dan menyampaikan materi pelajaran melalui slide power point. Sekolah multinasional sudah memiliki laboratorium biologi, fisika, dan kimia dengan peralatan dan perlengkapan laboratorium yang dapat menunjang kegiatan eksperimen. Pada materi tertentu, siswa melaksanakan kegiatan eksperimen di laboratorium dengan prosedur kegiatan yang terdapat di modul atau lembar kerja siswa.

Program kegiatan yang ada di sekolah multinasional diantaranya osis camp, rehberlik, summer camp, dan proyek ISPO. Osis camp merupakan kegiatan semesteran yang dilaksanakan siswa di setiap akhir semester setelah selesai menyelesaikan UAS. Kegiatan camp ini biasanya berlangsung selama 4-5 hari yang pelaksanaannya bisa di sekolah atau di luar sekolah tergantung kesepakatan. Osis camp terbagi menjadi dua kegiatan, yaitu kegiatan reading dan rekreasi. Pada saat kegiatan reading camp, siswa diwajibkan untuk membaca buku-buku keagamaan yang sudah disiapkan oleh sekolah. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan minat baca siswa sekaligus meningkatkan wawasan tentang agamanya. Pada dasarnya kegiatan membaca tidak dilaksanakan siswa dalam satu hari penuh, tetapi pada jam-jam tertentu yang telah ditentukan, karena pada camp tersebut juga diselingi dengan kegiatan lomba seperti membuat tajil, nasyid, cerdas cermat, dan nonton film islami. Guru dalam kegiatan ini berperan sebagai

Desti Herawati , 2015

**PENALARAN ILMIAH (SCIENTIFIC REASONING) SISWA SEKOLAH BERORIENTASI LINGKUNGAN DAN SEKOLAH MULTINASIONAL**

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

fasilitator. Di kegiatan reading camp ini evaluasi pada siswa biasanya dalam bentuk presentasi lisan yang disajikan oleh siswa terpilih. Selain itu, sekolah juga merencanakan adanya ujian buku untuk mengetahui hasil bacaan siswa.

Berbeda dengan reading camp, kegiatan rekreasi yang juga merupakan bagian dari osis camp memungkinkan siswa bersama wali kelasnya melakukan jalan-jalan ke tempat rekreasi yang telah mereka pilih. Pada umumnya, kegiatan ini dilakukan untuk meningkatkan keakraban baik antar guru dengan siswa, maupun antar siswa dengan siswa, dan juga untuk menyegarkan kembali fikiran setelah satu semester belajar di sekolah.

Kegiatan rehberlik merupakan kegiatan bimbingan yang dilaksanakan wali kelas dengan anak walinya setiap satu kali dalam seminggu. Bimbingan yang dilaksanakan wali kelas cenderung pada aspek kepribadian dan religi siswa. Siswa dari satu kelas biasanya dibagi kedalam beberapa kelompok, dan setiap kelompok mendapatkan waktu bimbingan khusus dengan wali kelas di luar jam sekolah. Pada kegiatan rehberlik, wali kelas pada umumnya menyiapkan materi yang berisi pesan moral kepada para siswa, dengan harapan dapat membentuk kepribadian baik siswa. Selain mendiskusikan materi yang berhubungan dengan keagamaan dan kepribadian, di kegiatan ini juga siswa dapat secara personal mengemukakan kendala yang siswa hadapi di sekolah kepada walinya, sehingga wali kelas dapat mengetahui kondisi siswanya.

Summer camp merupakan program sekolah yang biasanya dilaksanakan pada bulan Juni-Juli, dimana para siswa tinggal sementara di negara tujuan seperti Amerika, Inggris, Filipina, Australia, dan Singapura. Di program ini, para siswa belajar di sekolah atau kampus kerjasama sekaligus mempelajari kebudayaan masyarakat di negara tersebut. Namun, program ini bersifat pilihan bagi siswa sehingga tidak semua siswa melaksanakan summer camp.

Proyek ISPO merupakan program tahunan sekolah yang diarahkan untuk kegiatan lomba. Siswa dalam proyek ini dirangsang untuk dapat mengidentifikasi masalah, merancang eksperimen, mengumpulkan dan menganalisis data, hingga akhirnya menghasilkan temuan yang menjadi solusi atas permasalahan yang

**Desti Herawati , 2015**

***PENALARAN ILMIAH (SCIENTIFIC REASONING) SISWA SEKOLAH BERORIENTASI LINGKUNGAN DAN SEKOLAH MULTINASIONAL***

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



diajukan. Program kegiatan ini tidak diikuti semua siswa, sehingga hanya siswa yang tertarik dengan proyek saja yang terlibat dalam kegiatan, namun guru bertugas untuk mengarahkan siswa agar siswa tertarik untuk mengembangkan bakat dan keterampilan berpikirnya melalui proyek. Dalam melaksanakan proyek ini, siswa mendapat arahan dari guru pengampu serta dapat bekerja sama dengan universitas terutama dalam hal pemakaian laboratorium. Sebelum dipamerkan di Jakarta, hasil-hasil karya siswa biasanya ditampilkan di sepanjang koridor sekolah, dimana siswa-siswa yang terlibat dalam proyek tersebut berada di stand mereka dan menjelaskan tujuan, prosedur, serta hasil penelitian yang mereka lakukan kepada setiap pengunjung yang datang.

Selain kegiatan yang telah disebutkan di atas, sekolah multinasional juga memiliki kegiatan ekstrakurikuler yang dilaksanakan setiap hari Sabtu. Setiap siswa kelas 7 dan 8 diwajibkan memilih salah satu kegiatan ekstrakurikuler yang disediakan sekolah, sementara siswa kelas 9 dibebaskan untuk tidak mengikuti kegiatan ekstrakurikuler dengan pertimbangan persiapan ujian nasional. Pilihan jenis ekstrakurikuler yang tersedia di sekolah diantaranya kaligrafi, bersepeda, fotografi, jurnalistik, bahasa Perancis, bahasa Korea, teater, rohis, dan memasak (untuk siswi). Setiap jenis ekstrakurikuler diampu oleh satu orang guru, baik guru dari dalam lingkungan sekolah maupun dari luar. Kegiatan siswa di ekstrakurikuler tersebut yaitu melakukan aktivitas belajar atau latihan keterampilan yang telah direncanakan oleh guru ekstrakurikuler. Seperti pada kaligrafi misalnya, siswa akan mempelajari teknik-teknik kaligrafi hingga mempraktekkan pembuatannya. Pada kegiatan bersepeda, siswa bersepeda dari sekolah menuju tempat-tempat yang telah ditentukan lalu kembali lagi ke sekolah. Ketika ekstrakurikuler lain misalnya bahasa Korea, maka siswa belajar jenis-jenis huruf serta tata bahasa Korea. Di kegiatan ekstrakurikuler ini, sumber belajar sebagian besar berasal dari guru, sehingga guru memiliki peranan penting dalam mengembangkan pengetahuan dan keterampilan siswa melalui kegiatan ekstrakurikuler tersebut.

### **C. Partisipan**

Penelitian ini melibatkan siswa kelas 7, 8, 9 serta guru biologi dan wali kelas di sekolah berorientasi lingkungan dan sekolah multinasional Bandung. Pemilihan partisipan siswa dilakukan dengan pertimbangan bahwa penelitian ini mengkaji tentang profil penalaran ilmiah siswa di tingkat sekolah menengah pertama, sehingga partisipan siswa yang diikutsertakan tidak hanya dari tingkat pertama (kelas 7) saja, tetapi juga mengikutsertakan tingkat kedua (kelas 8) dan tingkat ketiga (kelas 9). Guru biologi dan wali kelas juga ikut berpartisipasi dalam penelitian untuk memberikan informasi tentang hal-hal yang berkaitan dengan sistem sekolah (kurikulum, kegiatan sekolah, dan kegiatan pembelajaran).

### **D. Populasi dan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini yaitu semua siswa kelas 7, 8, dan 9 yang ada di sekolah berorientasi lingkungan dan sekolah multinasional. Dikarenakan kondisi jumlah siswa (kurang dari 20 siswa di setiap kelas sekolah berorientasi lingkungan, dan rata-rata maksimum 20 siswa di setiap kelas sekolah multinasional) serta jumlah kelas (satu untuk setiap tingkat di sekolah berorientasi lingkungan dan dua untuk setiap tingkat di sekolah multinasional), maka setiap siswa yang terdapat dalam populasi dijadikan sebagai sampel dalam penelitian ini. Total siswa yang dijadikan sampel penelitian berjumlah 115 orang, yang terdiri atas 23 siswa sekolah berorientasi lingkungan (16 siswa kelas 7, 3 siswa kelas 8, dan 5 siswa kelas 9) dan 92 siswa sekolah multinasional (32 siswa kelas 7, 32 siswa kelas 8, dan 28 siswa kelas 9).

### **E. Definisi Operasional**

Penalaran ilmiah merupakan kumpulan kemampuan yang diperlukan untuk melakukan praktek/ latihan ilmiah, yakni kemampuan yang berhubungan dengan pengumpulan dan analisis bukti, dan juga kemampuan yang digunakan untuk mengajukan argumen berdasarkan bukti yang diperoleh (Koenig, Schen, & Bao, 2012). Dalam penelitian ini, penalaran ilmiah diidentifikasi melalui kemampuan

Desti Herawati , 2015

*PENALARAN ILMIAH (SCIENTIFIC REASONING) SISWA SEKOLAH BERORIENTASI LINGKUNGAN DAN SEKOLAH MULTINASIONAL*

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

siswa dalam mengajukan argumen tentang masalah lingkungan yang dianalisis berdasarkan aspek kelengkapan komponen dan kekuatan argumen. Aspek kelengkapan komponen argumen diukur menggunakan modifikasi rubrik Dawson & Venville (2009) yang mengelompokkan kemampuan argumentasi siswa menjadi level 1, level 2, level 3, level 4, dan level 5, dengan pembagian komponen argumen menjadi *claim*, *data*, *warrant*, *backing*, *qualifier*, dan *rebuttal* berdasarkan pola argumentasi Toulmin (*Toulmin's Argumentation Pattern*, TAP). Sedangkan aspek kekuatan argumen diukur menggunakan rubrik kekuatan argumen yang dikembangkan peneliti, dimana argumen siswa dikelompokkan menjadi argumen lemah, cukup kuat, dan kuat berdasarkan validitas konsep, rasionalitas jawaban, serta relevansi antara *claim* dengan *grounds* (*data*, *warrant*, *backing*).

#### F. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya:

##### 1. Soal penalaran ilmiah

Instrumen soal penalaran ilmiah yang digunakan merupakan soal uraian yang berkaitan dengan masalah lingkungan, seperti interaksi antarkomponen ekosistem, pencemaran, pemanasan global, dan bahan bakar fosil sebanyak 7 soal tes. Tes ini bertujuan untuk menjangring argumen terhadap masalah disajikan, dimana siswa juga harus mengungkapkan alasan dan bukti untuk mendukung *claimnya*, sehingga melalui tes ini kemampuan penalaran ilmiah siswa diidentifikasi melalui argumen yang diajukan oleh siswa.

Tes penalaran ilmiah pada siswa kelas 7 dilaksanakan setelah siswa tersebut menyelesaikan materi lingkungan, sementara tes penalaran ilmiah pada kelas 8 dan 9 tidak ditentukan oleh waktu karena mereka telah mempelajari materi lingkungan tersebut saat mereka kelas 7. Contoh instrumen tes penalaran ilmiah disajikan pada Tabel 3.1 berikut ini.

**Tabel 3.1 Contoh Instrumen Tes Penalaran Ilmiah**

No.	Contoh Soal
-----	-------------

Desti Herawati , 2015

**PENALARAN ILMIAH (SCIENTIFIC REASONING) SISWA SEKOLAH BERORIENTASI LINGKUNGAN DAN SEKOLAH MULTINASIONAL**

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

1. Lahan pertanian padi di 11 kecamatan Kabupaten Sragen kini diduga rawan untuk diserang hama penyakit tanaman, terutama wereng. Menurut Salimin, Koordinator Pengendali Organisme Pengganggu Tumbuhan Pengamat Hama Penyakit (POPT PHP) Dinas Pertanian Sragen, sawah yang berada di tepi jalan lebih rawan terserang hama wereng. Hal tersebut disebabkan karena hama wereng tertarik pada cahaya, sehingga biasa menempel di lampu kendaraan. Setelah mencium aroma padi, wereng turun dan menyerang padi di sekitar jalan.  
Sumber: Solopos, 13 Januari 2015

---

Jalan raya

---

	Sawah A	
	Sawah B	

a. Jika kamu memiliki sawah yang berada di dekat jalan raya (sawah A), apa yang akan kamu lakukan untuk mengatasi serangan hama wereng?

b. Apa alasanmu melakukan hal tersebut?

c. Apa buktinya bahwa hal tersebut dapat mengatasi serangan hama wereng?

## 2. Angket

Angket atau kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2012). Instrumen angket dalam penelitian digunakan untuk menjangkau pendapat siswa mengenai pertanyaan guru, kegiatan pembelajaran, dan fenomena dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini bertujuan untuk memperoleh data mengenai hal-hal apa saja yang bisa berperan dalam penalaran ilmiah siswa.

Di dalam instrumen angket ini, terdapat sejumlah pernyataan yang menggambarkan aspek yang ingin dijangkau (pertanyaan guru, kegiatan pembelajaran, dan fenomena dalam kehidupan sehari-hari) dan siswa merespon pernyataan tersebut dengan memberikan ceklis pada pilihan respon tidak pernah,

Desti Herawati, 2015

**PENALARAN ILMIAH (SCIENTIFIC REASONING) SISWA SEKOLAH BERORIENTASI LINGKUNGAN DAN SEKOLAH MULTINASIONAL**

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

jarang, kadang-kadang, sering, dan selalu. Instrumen angket ini diberikan pada siswa bersamaan dengan instrumen tes penalaran ilmiah. Contoh pernyataan yang digali responnya melalui angket disajikan pada Tabel 3.2 berikut.

**Tabel 3.2 Contoh Angket Siswa**

No.	Contoh Pernyataan	TP	J	K	S	SL
1.	Saat belajar (di semua pelajaran), guru memberikan masalah/ isu yang harus saya pecahkan.					
2.	Saya menjawab masalah/ isu yang diajukan guru secara spontan, tanpa mempertimbangkan alasan dan buktinya.					
3.	Saat saya memberikan jawaban, guru menanyakan alasan saya.					

### 3. Pedoman wawancara siswa

Wawancara terhadap siswa dilakukan untuk menggali alasan dan bukti siswa yang belum terungkap saat mengajukan *claim* dalam tes penalaran ilmiah. Lembar wawancara siswa disusun berdasarkan jawaban siswa saat tes penalaran tertulis, sehingga jenis dan jumlah pertanyaan yang diajukan untuk setiap siswa berbeda. Wawancara ini dilakukan pada semua siswa yang terlibat dalam penelitian dan mengikuti tes penalaran ilmiah baik di sekolah berorientasi lingkungan maupun di sekolah multinasional. Contoh lembar wawancara yang menyajikan pertanyaan pada siswa disajikan pada Tabel 3.3 berikut.

**Tabel 3.3 Contoh lembar wawancara siswa**

No.	Contoh Pertanyaan
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Penanya</b> : Kalau kamu punya sawah A, kamu mau pasang tembok listrik yang transparan, kenapa?</li> </ul>
No.	Contoh Pertanyaan
	<p><b>Subjek</b> : Soalnya kan kalau pakai pagar masih ada celahnya, kalau orang tuanya (hama) mungkin ga bisa masuk, tapi kan kalau baby nya mungkin bisa masuk.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Penanya</b> : Jadi mau dibikin tembok aja yang ada listriknya? <b>Subjek</b> : Iya</li> <li>• <b>Penanya</b> : Kenapa temboknya transparan? <b>Subjek</b> : Kan biar orang bisa melihat kalau di sebelahnya ada sawah,</li> </ul>

Desti Herawati , 2015

**PENALARAN ILMIAH (SCIENTIFIC REASONING) SISWA SEKOLAH BERORIENTASI LINGKUNGAN DAN SEKOLAH MULTINASIONAL**

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

	<p>jadi orang tidak bertanya kenapa itu ditembok.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Penanya</b> : Sekarang temboknya mau dipasang dimana?</li> <li style="padding-left: 20px;"><b>Subjek</b> : Di sepanjang jalan raya dan sisi kanan kiri sawah</li> <li>• <b>Penanya</b> : Kamu pernah melihat sebelumnya ada sawah pakai tembok listrik?</li> <li style="padding-left: 20px;"><b>Subjek</b> : Belum</li> </ul>
--	---

Seperti diungkapkan sebelumnya, bahwa lembar wawancara siswa disusun berdasarkan jawaban siswa saat tes penalaran ilmiah, sehingga jika ada pertanyaan pada tes tertulis yang sudah cukup jelas dijawab siswa, penggalian lebih jauh terhadap jawaban tersebut tidak dilakukan. Seperti pada contoh pertanyaan yang disajikan pada Tabel 3.3, penanya tidak menanyakan bukti yang siswa miliki terkait adanya tembok listrik untuk perlindungan, karena siswa tersebut sudah mengemukakan jawabannya pada lembar jawaban tertulis. Dengan demikian, maka jenis dan jumlah pertanyaan pada lembar wawancara siswa untuk setiap anak berbeda, tetapi semua pertanyaan tersebut menekankan pada penggalian alasan dan bukti dari jawaban (*claim*) siswa.

#### 4. Lembar Observasi

Observasi merupakan tindakan untuk mencatat fenomena di lapangan melalui kelima indera pengamat, seringkali menggunakan instrumen, dan direkam untuk keperluan ilmiah (Angrosino, 2007, dalam Creswell, 2013). Teknik observasi dalam penelitian ini bertujuan untuk mengamati aktivitas yang dilakukan oleh guru, siswa, serta interaksi antara guru dengan siswa tersebut maupun siswa dengan siswa lainnya selama proses kegiatan pembelajaran biologi. Posisi peneliti dalam observasi ini sebagai non-partisipan, berada di luar kelompok yang diteliti, sehingga peneliti hanya melihat dan membuat catatan lapangan tanpa terlibat langsung dengan aktivitas yang dilakukan oleh siswa. Lembar observasi ini berbentuk format isian, dimana peneliti menuliskan catatan deskriptif mengenai aktivitas guru dan siswa selama kegiatan berlangsung. Contoh catatan lapangan yang dilakukan peneliti saat melakukan observasi pembelajaran disajikan pada Tabel 3.4 berikut.

Desti Herawati , 2015

**PENALARAN ILMIAH (SCIENTIFIC REASONING) SISWA SEKOLAH BERORIENTASI LINGKUNGAN DAN SEKOLAH MULTINASIONAL**

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

**Tabel 3.4 Contoh Lembar Observasi Pembelajaran**

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru mengecek kehadiran siswa.</li> <li>➤ Guru menunjukkan video tentang interaksi simbiosis diantara organisme.</li> <li>➤ Guru meminta siswa untuk menjelaskan apa yang disampaikan video tersebut.</li>   <li>➤ Guru bertanya pada siswa apa itu mutualisme.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Siswa memberikan respon saat diabsen.</li> <li>➤ Siswa memperhatikan video yang ditayangkan guru.</li> <li>➤ Salah satu siswa mengemukakan pendapatnya tentang apa yang dibahas dalam video, bahwa ada 3 jenis interaksi yaitu simbiosis mutualisme, komensalisme, dan parasitisme.</li> <li>➤ Salah satu siswa menjelaskan tentang interaksi mutualisme, yaitu ketika kedua organisme terkait saling memperoleh keuntungan.</li> </ul>

Di dalam penelitian ini, peneliti tidak melakukan intervensi terhadap kegiatan pembelajaran, sehingga perencanaan kegiatan pembelajaran sepenuhnya diserahkan kepada guru agar tetap melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan cara mengajar yang biasa dilaksanakan guru tersebut. Oleh sebab itu, maka bentuk lembar observasi berupa catatan lapangan, karena peneliti ingin mengamati bagaimana bentuk pembelajaran serta interaksi antara guru-siswa dan siswa-siswa yang terjadi di dalam kegiatan belajar mengajar dengan cara mencatatnya dalam kolom pengamatan dibandingkan dengan mengidentifikasi tahapan pengajaran tertentu yang muncul saat observasi berlangsung.

#### 5. Pedoman wawancara guru

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data ketika peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam (Sugiyono, 2012). Dalam penelitian ini, wawancara dilakukan terhadap guru biologi dan juga wali kelas baik di sekolah berorientasi lingkungan maupun di sekolah multinasional guna memperoleh informasi yang berkaitan dengan sistem sekolah (kurikulum, kegiatan sekolah, dan kegiatan pembelajaran). Proses wawancara guru dilakukan sebelum pelaksanaan penelitian untuk memperoleh data awal dan selama proses

Desti Herawati , 2015

**PENALARAN ILMIAH (SCIENTIFIC REASONING) SISWA SEKOLAH BERORIENTASI LINGKUNGAN DAN SEKOLAH MULTINASIONAL**

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

penelitian. Wawancara yang dilaksanakan merupakan wawancara tidak terstruktur, dimana pedoman wawancara yang digunakan hanya berupa garis-garis besar permasalahan yang akan ditanyakan (Sugiyono, 2012). Pertimbangan dilaksanakannya wawancara tidak terstruktur karena peneliti tidak mengetahui jawaban yang akan dikemukakan responden, sehingga pertanyaan lain bisa muncul saat wawancara sebagai respon terhadap jawaban responden untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam. Contoh pedoman wawancara guru yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.5 berikut.

**Tabel 3.5 Contoh Pedoman Wawancara Guru**

No.	Contoh Pertanyaan
1.	Apakah ada kegiatan/ program khusus yang selalu dilaksanakan siswa di sekolah ini?
2.	Apa tujuan dari pelaksanaan kegiatan tersebut?
3.	Dalam periode waktu (per minggu/bulan/semester) mana kegiatan tersebut dilakukan
4.	Apa yang siswa lakukan dalam kegiatan tersebut?

### G. Prosedur Penelitian

Prosedur yang dilaksanakan dalam penelitian ini diantaranya:

#### 1. Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan penelitian diawali dengan mengidentifikasi masalah yang akan diteliti. Selanjutnya, peneliti melakukan observasi serta wawancara terhadap sekolah-sekolah yang dipertimbangkan akan menjadi lokasi penelitian. Kegiatan observasi dan wawancara guru dilakukan untuk mengamati lokasi penelitian, memperoleh informasi awal tentang kurikulum sekolah, kegiatan sekolah, serta karakteristik siswa. Selanjutnya melakukan kajian literatur untuk memperoleh informasi teoritis tentang hal-hal yang akan diteliti serta berdiskusi dengan dosen ahli.

Dengan berbekal informasi awal di lapangan dan juga kajian teoritis, maka peneliti menentukan jenis penelitian yang sesuai dengan rumusan masalah yang diajukan serta menentukan jenis data yang diperlukan untuk menjawab rumusan



masalah tersebut. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui berbagai sumber informasi seperti: a) tes tertulis dan wawancara siswa untuk menjangkau kemampuan penalaran ilmiah, b) kegiatan observasi untuk mengamati aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran biologi, c) wawancara guru untuk memperoleh informasi mengenai sistem sekolah, serta d) angket siswa untuk menjangkau pendapat siswa. Selanjutnya, peneliti menyusun instrumen yang diperlukan diantaranya tes esai yang berupa wacana atau kutipan berita mengenai masalah lingkungan, angket siswa, lembar observasi kegiatan pembelajaran, dan lembar wawancara guru. Sedangkan instrumen terakhir yakni lembar wawancara siswa disusun ketika peneliti telah memperoleh jawaban hasil tes tertulis siswa, sehingga lembar wawancara ini bersifat individual karena setiap siswa memiliki jenis dan jumlah pertanyaan yang berbeda sesuai dengan jawabannya. Instrumen-instrumen ini selanjutnya *dijudgment* oleh dosen ahli dan dilakukan uji coba khususnya untuk instrumen tes dan angket.

## 2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan, peneliti melakukan observasi terhadap proses pembelajaran dan kegiatan siswa yang dilaksanakan di sekolah berorientasi lingkungan dan sekolah multinasional. Observasi pembelajaran dalam penelitian ini hanya dilaksanakan pada kelas 7 dikarenakan materi lingkungan merupakan materi yang dipelajari siswa di kelas 7. Selama kegiatan pembelajaran berlangsung, peneliti menuliskan catatan lapangan tentang kegiatan guru yang dilakukan untuk merangsang siswa berfikir dan belajar serta mengamati kegiatan yang dilakukan siswa sebagai respon terhadap kegiatan yang dirancang guru. Setelah materi lingkungan di kelas 7 selesai, maka peneliti memberikan tes tertulis kepada siswa kelas 7, 8, dan 9. Jawaban-jawaban siswa tersebut kemudian dianalisis untuk menentukan jenis pertanyaan yang akan ditanyakan saat sesi wawancara. Satu per satu siswa di kedua sekolah yang mengikuti tes tertulis diwawancara guna memperoleh penjelasan lebih jauh mengenai alasan dan bukti siswa dalam mengajukan *claim* saat tes tertulis. Selanjutnya, peneliti melakukan wawancara terhadap guru biologi dan juga wali kelas di kedua sekolah untuk

Desti Herawati , 2015

**PENALARAN ILMIAH (SCIENTIFIC REASONING) SISWA SEKOLAH BERORIENTASI LINGKUNGAN DAN SEKOLAH MULTINASIONAL**

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

memperoleh informasi mengenai kurikulum, kegiatan siswa di sekolah, kegiatan pembelajaran, serta evaluasi yang dilaksanakan di sekolah.

### 3. Tahap Analisis

Proses analisis dilakukan terhadap data-data yang dikumpulkan dari tahap pelaksanaan. Analisis terhadap penalaran ilmiah siswa dilakukan berdasarkan data argumen yang diperoleh dari hasil tes tertulis dan wawancara siswa. Penalaran ilmiah tersebut dianalisis melalui argumen siswa pada aspek komponen dan kekuatan argumen berdasarkan rubrik yang telah ditentukan. Data-data lain seperti hasil observasi, wawancara guru, dan juga angket siswa dianalisis melalui analisis deskriptif. Selanjutnya hasil analisis dari semua data digabungkan untuk dapat menjadi bahan dalam menjawab rumusan masalah yang diajukan.

### 4. Penulisan Laporan Penelitian

Tahap terakhir yaitu penulisan laporan penelitian berupa tesis. Hasil temuan dan pembahasan yang berada pada bab IV disusun penulis berdasarkan data lapangan yang telah dianalisis serta diperkuat dengan kajian teori yang mendukung.

## H. Analisis Data

Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini diantaranya:

### 1. Penalaran ilmiah siswa

Penalaran ilmiah yang diidentifikasi melalui argumen yang diajukan oleh siswa dianalisis melalui 2 aspek, yaitu komponen argumen dan kekuatan argumen. Argumen siswa yang dianalisis merupakan gabungan argumen dari jawaban tertulis siswa saat tes penalaran ilmiah dan jawaban wawancara.

Tingkatan argumentasi siswa berdasarkan komponen argumennya dianalisis menggunakan rubrik yang dikemukakan Dawson & Venville (2009) yang dimodifikasi seperti pada tabel 3.6 berikut.

**Tabel 3.6 Rubrik untuk mengukur tingkatan komponen argumen siswa**

Level	Deskripsi
-------	-----------

Desti Herawati , 2015

*PENALARAN ILMIAH (SCIENTIFIC REASONING) SISWA SEKOLAH BERORIENTASI LINGKUNGAN DAN SEKOLAH MULTINASIONAL*

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

1	Hanya mengandung <i>claim</i> . Contoh: saya akan menggunakan pestisida ( <i>claim</i> ).
2	Mengandung <i>claim</i> dan <i>data</i> , dan/ atau terdapat <i>warrant</i> . Contoh: saya akan menggunakan pestisida ( <i>claim</i> ). Pestisida mengandung bahan kimia yang beracun bagi hama ( <i>data</i> ), sehingga dapat mengurangi jumlah hama wereng ( <i>warrant</i> ).
3	Mengandung <i>claim</i> , <i>data</i> , <i>warrant</i> , dan <i>backing/qualifier/rebuttal</i> .
<b>Level</b>	<b>Deskripsi</b>
	Contoh: saya akan menggunakan pestisida ( <i>claim</i> ), tetapi sebaiknya pestisida alami ( <i>qualifier</i> ). Pestisida mengandung bahan kimia yang beracun bagi hama ( <i>data</i> ), sehingga dapat mengurangi jumlah hama wereng ( <i>warrant</i> ).
4	Mengandung <i>claim</i> , <i>data</i> , <i>warrant</i> , <i>backing</i> , dan <i>qualifier/rebuttal</i> . Contoh: saya akan menggunakan pestisida ( <i>claim</i> ), tetapi sebaiknya menggunakan pestisida alami ( <i>qualifier</i> ). Pestisida mengandung bahan yang beracun bagi hama ( <i>data</i> ), sehingga dapat mengurangi jumlah hama wereng ( <i>warrant</i> ), karena pestisida itu membunuh hama ( <i>backing</i> ).
5	Mengandung semua komponen argumentasi: <i>claim</i> , <i>data</i> , <i>warrant</i> , <i>backing</i> , <i>qualifier</i> , dan <i>rebuttal</i> . Contoh: saya akan menggunakan pestisida ( <i>claim</i> ) meskipun pestisida berlebihan tidak baik untuk lingkungan ( <i>rebuttal</i> ), jadi sebaiknya menggunakan pestisida alami ( <i>qualifier</i> ). Pestisida mengandung bahan yang beracun bagi hama ( <i>data</i> ), sehingga dapat mengurangi jumlah hama wereng ( <i>warrant</i> ), karena pestisida itu membunuh hama ( <i>backing</i> ).

Banyaknya argumen siswa untuk setiap level argumen di setiap kelas selanjutnya dihitung dalam bentuk persen menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Purwanto (2010) sebagai berikut.

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

NP = Nilai persen yang dicari atau diharapkan

R = Skor mentah yang diperoleh (dalam penelitian ini: jumlah argumen yang muncul pada tingkat level yang ditentukan)

Desti Herawati , 2015

**PENALARAN ILMIAH (SCIENTIFIC REASONING) SISWA SEKOLAH BERORIENTASI LINGKUNGAN DAN SEKOLAH MULTINASIONAL**

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

SM = Skor maksimum ideal yang diharapkan (dalam penelitian ini: jumlah total argumen siswa di kelas yang ditentukan)

Aspek kedua yang dianalisis yaitu kekuatan argumen siswa. Kekuatan argumen ini didasarkan pada rasional serta validitas konsep dari setiap komponen argumen siswa dan relevansi komponen-komponen tersebut dalam mendukung *claim* yang diajukan. Rubrik kekuatan argumen ini disajikan pada Tabel 3.7 berikut.

**Tabel 3.7 Rubrik Kekuatan Argumen Siswa Untuk Mengukur Penalaran Ilmiah**

Kategori	Deskripsi
Kuat	➤ <i>Claim</i> logis, didukung oleh <i>grounds</i> ( <i>data, warrant, backing</i> ) yang benar* dan relevan.
	Contoh: menggunakan insektisida yang tidak berlebihan. Penggunaan predator alami wereng juga dapat dilakukan ( <b><i>claim, logis</i></b> ). Alasannya karena insektisida dapat mengurangi hama wereng ( <b><i>warrant, benar</i></b> ) karena ada bahan yang mengganggu proses fisiologis hama werengnya dan bersifat racun bagi werengnya ( <b><i>data, benar</i></b> ). Predator alami wereng dapat membantu mengurangi wereng ( <b><i>warrant, benar</i></b> ).
Cukup Kuat	➤ <i>Claim</i> logis, didukung oleh sebagian <i>grounds</i> yang benar dan relevan. ➤ Sebagian <i>claim</i> logis, didukung oleh <i>grounds</i> yang benar dan relevan. ➤ Sebagian <i>claim</i> logis, didukung oleh sebagian <i>grounds</i> yang benar dan relevan.
	Contoh: saya akan menyemprotkan pestisida ( <b><i>claim, logis</i></b> ), karena menyemprot pestisida bisa membasmi hama ( <b><i>warrant, benar</i></b> ).
Lemah	➤ <i>Claim</i> logis dan <i>grounds</i> benar, tapi <i>grounds</i> tidak relevan dengan <i>claim</i> . ➤ <i>Claim</i> logis, tapi didukung oleh <i>grounds</i> yang tidak benar dan tidak relevan.
	➤ <i>Claim</i> tidak logis, tapi didukung oleh <i>grounds</i> yang benar dan relevan.
	➤ <i>Claim</i> tidak logis, didukung oleh <i>grounds</i> yang tidak benar dan tidak relevan.

Desti Herawati , 2015

**PENALARAN ILMIAH (SCIENTIFIC REASONING) SISWA SEKOLAH BERORIENTASI LINGKUNGAN DAN SEKOLAH MULTINASIONAL**

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

	➤ <i>Claim</i> tidak didukung oleh <i>grounds</i> .
	Contoh: membuat pagar kayu atau benteng di pinggir jalan ( <b><i>claim</i>, tidak logis</b> ), untuk menjaga sawah biar aman sawahnya ( <b><i>warrant</i>, tidak benar</b> ).
*) Penentuan 'benar' didasarkan pada validitas konsep dan rasionalitas jawaban yang terdapat pada dasar pengajuan <i>claim</i> ( <i>grounds: data, warrant, backing</i> ).	

Pertimbangan dasar pengajuan klaim hanya terdiri atas *data*, *warrant*, dan *backing* karena ketiga komponen tersebut menjadi landasan utama seseorang ketika mengajukan *claim*. Saat sebuah *claim* diungkapkan, seseorang akan bernalar untuk mengungkapkan alasan (*warrant*) yang didasarkan pada fakta, bukti, dan konsep yang dipahami (*data*), serta didukung oleh asumsi dasar (*backing*) sehingga *claim* yang diajukan benar-benar dapat diterima. Sementara adanya *qualifier* dan juga *rebuttal* mengekspresikan kekuatan sebuah *claim*.

Banyaknya argumen siswa untuk setiap level kekuatan argumen di setiap kelas juga dihitung dalam bentuk persen menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Purwanto (2010).

## 2. Hasil observasi, wawancara, dan angket siswa

Semua bentuk data baik transkrip hasil wawancara dengan siswa dan guru, catatan hasil observasi, serta hasil angket siswa dikumpulkan sebagai bahan untuk menganalisis serta mendeskripsikan faktor-faktor yang dapat berpengaruh terhadap penalaran ilmiah siswa. Pengumpulan data ini dilakukan dengan teknik triangulasi, yang bersifat menggabungkan berbagai teknik pengumpulan data dan sumber data yang telah ada (Sugiyono, 2012). Setelah data dikumpulkan, peneliti menggunakan analisis deskriptif untuk menganalisis hasil dari data yang diperoleh, baik dari hasil analisis terhadap penalaran ilmiah siswa maupun dari hasil analisis data observasi, wawancara, dan angket siswa. Respon siswa yang muncul untuk setiap item yang tersedia dalam angket dihitung dalam bentuk persen. Selanjutnya peneliti mengembangkan generalisasi tentang profil penalaran siswa pada

lingkungan belajar yang berbeda serta faktor-faktor yang dapat mempengaruhi penalaran ilmiah.

### I. JADWAL PELAKSANAAN

Pelaksanaan penelitian yang meliputi tahap perencanaan, pelaksanaan, pengolahan data, penyusunan pembahasan dan kesimpulan disajikan pada Tabel 3.8 berikut ini.

**Tabel 3.8 Jadwal Pelaksanaan Penelitian**

No.	Kegiatan	Bulan							
		Des	Jan	Feb	Maret	April	Mei	Juni	Juli
1.	Perencanaan	■							
2.	Pelaksanaan Penelitian		■	■	■	■	■	■	
3.	Pengolahan data					■	■	■	
4.	Penyusunan pembahasan dan kesimpulan							■	■