

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Scientific explanation dianggap sebagai pusat disiplin ilmu. Menurut *National Research Council* (2012), salah satu tujuan utama bagi pendidikan sains ditingkat menengah adalah untuk membuat siswa membangun *scientific explanation* atau penjelasan ilmiah. Pentingnya *scientific explanation* lebih lanjut dapat dilihat dari begitu banyak penelitian yang dikhususkan untuk mengeksplorasi penjelasan secara saintifik dalam disiplin ilmu (Osborne & Patterson, 2011).

Programme for International Student Assessment (PISA) merupakan program tiga tahun sekali yang digagas oleh *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) untuk mengukur kompetensi belajar peserta didik secara global. Survey PISA dilakukan untuk mengukur kemampuan belajar melalui serangkaian tes. Terdapat tiga kategori kompetensi yaitu membaca, matematika, dan sains. Membaca adalah salah satu subjek utama yang dinilai dalam PISA 2018.

Kemampuan menjelaskan secara saintifik dapat tumbuh seiring dengan minat baca yang tinggi tetapi pada kenyataannya minat baca yang dimiliki oleh siswa Indonesia tergolong rendah. Berdasarkan survey *Programme for International Student Assessment* (PISA) pada Tahun 2018 tentang kemampuan membaca siswa. Hasil survey menyebutkan, kemampuan membaca siswa di Indonesia menduduki urutan ke 72 dari 77 negara yang disurvei dengan skor mencapai 379, skor rata-rata yakni 487. Pada kategori sains, Indonesia menempati urutan ke 70 dari 78 negara yang disurvei dengan skor 389 sementara skor rata-rata yakni 489.

Pada tahun 2000, Indonesia menempati urutan 39 untuk kemampuan membaca dan matematika. Pada kemampuan sains, Indonesia menempati urutan ke 38 dari 41 negara. Pada tahun 2003, Indonesia menempati urutan ke 29 untuk kemampuan membaca. Pada kemampuan sains dan matematika, Indonesia tetap pada urutan 38. Pada tahun 2009 dari 65 negara, Indonesia berada pada urutan 57 untuk kemampuan membaca. Pada kemampuan sains, Indonesia menempati urutan ke 60. Pada kemampuan matematika, Indonesia menempati urutan 61. Pada tahun 2012, peringkat Indonesia mengalami penurunan pada kemampuan membaca menempati urutan 61, sementara pada kemampuan matematika dan sains menempati urutan 65.

Gita Andina Maryani, 2020

PENGARUH PENGGUNAAN STRUKTUR PRO (PREMISE-REASONING-OUTCOME) TERHADAP KEMAMPUAN SCIENTIFIC EXPLANATIONS SISWA PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN

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

Pada tahun 2015, dari 72 negara, Indonesia berada pada urutan 66 untuk kemampuan membaca, urutan 65 untuk kemampuan matematika, dan 64 untuk kemampuan sains. Hal tersebut membuktikan bahwa selama mengikuti survey, kemampuan membaca, matematika, dan sains siswa Indonesia masih berada pada kategori rendah. Selama 18 tahun dilakukan survey, peringkat Indonesia tidak mengalami banyak perubahan.

Berdasarkan survey PISA, kemampuan siswa Indonesia masih berada pada kategori *Lower-Order Thinking Skills*. Menghafal, memahami, dan mengaplikasikan merupakan komponen yang termasuk dalam kategori LOTS. Tiga tingkatan selanjutnya adalah analisis, evaluasi, dan penciptaan yang termasuk dalam kategori *High-Order Thinking Skill* atau HOTS. Kemampuan sains diartikan sebagai kemampuan untuk menghadapi isu-isu terkait sains dan dengan gagasan-gagasan sains sebagai anggota masyarakat yang berpikir. Seseorang yang punya kemampuan literasi sains memiliki kemampuan untuk bernalar yang membutuhkan kompetensi untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi, dan merancang pemeriksaan secara ilmiah, dan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (Schleicher, 2019).

Membangun penjelasan ilmiah adalah usaha yang kompleks yang melibatkan berbagai aspek diantaranya kognitif, epistemik, linguistik, dan kompetensi semiotik. Sehingga diperlukan sebuah alat bantu yang dapat memudahkan siswa dalam membangun penjelasan ilmiah dengan baik dan benar (Yeo & Gilbert, 2014). Siswa masih kesulitan dalam menjelaskan suatu penjelasan ilmiah secara tertulis, baik secara konten yang diterangkan, maupun tata bahasa yang digunakan (Tang, 2016).

Pada penelitian sebelumnya, telah diperkenalkan sebuah alat bantu berupa strategi *Claim-Evidence-Reasoning* (CER). CER banyak digunakan untuk membantu siswa membangun penjelasan tertulis (Wang, 2014). Namun, terjadi perdebatan antara hasil dari CER apakah berupa sebuah penjelasan atau hanya argumen, sehingga menimbulkan pernyataan bahwa kerangka CER lebih cocok untuk argumentasi yang timbul dari penyelidikan empiris, bukan penjelasan teoritis yang bertujuan untuk menimbulkan penjelasan dari fenomena alam (Tang, 2016).

Meskipun penjelasan dan argumen terkait erat, namun berbeda dalam fungsi epistemik. Penjelasan berusaha memahami fenomena yang diamati berdasarkan pengetahuan ilmiah sebelumnya atau merumuskan teori baru untuk menjelaskan penyebab atau asal-usul fenomena baru sedangkan argumen berusaha untuk membujuk orang lain dengan membenarkan klaim atau posisi dalam bukti yang mendukung atau bertentangan (Council, 2012).

Perbedaan antara argumen dengan penjelasan penting karena apa yang didefinisikan sebagai penjelasan dalam banyak standar kurikulum nasional seperti *Next Generation Science Standards* (NGSS) mengemukakan penjelasan sebagai “*explicit applications of theory to a specific situation or phenomenon*” (Council, 2012). Di dalam aspek penjelasan yang didorong oleh teori ini, belum ada banyak instruksional yang mendukung dari literatur yang secara eksplisit membantu siswa untuk menggunakan pengetahuan ilmiah yang telah diteri seperti teori, hukum, model untuk memberikan penjelasan sebab akibat mengapa atau bagaimana fenomena alam terjadi (Tang, 2016).

Beraskan Osborne dan Patterson (2011) penting untuk membedakan antara praktik pedagogik penjelasan dan argumentasi karena tuntutan kognitif, linguistik, dan epistemik untuk masing-masing aspek ini berbeda. Maka dari itu, banyak penelitian yang telah dilakukan untuk memfasilitasi kemampuan argumentasi siswa, namun hanya beberapa intervensi serupa yang dirancang untuk membantu siswa dalam membangun sebuah penjelasan.

Strategi PRO (*Premise-Reasoning-Outcome*) merupakan kerangka heuristik yang dikonseptkan berdasarkan studi dalam filsafat ilmu pengetahuan dan *systemic functional linguistics* (SFL) (Tang, 2016). Dengan adanya strategi PRO diharapkan dapat mengatasi kerangka CER (*Claim-Evidence-Reasoning*) dan dapat membantu siswa dalam membangun penjelasan ilmiah tertulis dengan konten dan struktur bahasa yang lebih baik. Meskipun kerangka penulisan memberikan struktur pedagogis yang berguna bagi siswa untuk menulis penjelasan secara berurutan, kerangka tersebut kurang spesifik secara epistemik untuk membantu siswa mengenali dan memahami fungsi dan hubungan dari setiap komponen dalam penjelasan. Seperti pada struktur CER, dalam hal mengungkap bagaimana fungsi gabungan dari *claim*, *evidence*, dan *reasoning* untuk membentuk argumen ilmiah.

Membangun penjelasan berdasarkan teori dan model ilmiah adalah hal yang penting dalam sains. Dalam pembelajaran sains, keterampilan membangun *scientific explanations* sering kali tidak diajarkan secara eksplisit di kelas (Braaten & Windschitl, 2011). Selain itu, guru tidak memiliki alat alat instruksional untuk mengajarkan bagaimana proses membangun *scientific explanations*. Oleh karena itu, dibuatlah strategi PRO untuk mengatasi masalah ini. Struktur PRO merupakan strategi yang dapat meningkatkan kompetensi siswa dalam membangun *scientific explanations* (Tang, 2016).

Sebagai contoh, guru sains dapat menggunakan strategi ini untuk mengajarkan konten sains juga dapat mengatasi kelemahan siswa dalam menulis *scientific explanations*. Selain digunakan untuk mendukung pengembangan bahasa siswa dalam menulis sebuah penjelasan, strategi PRO juga dapat digunakan untuk mendukung kemampuan kongnitif untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan proses penalaran siswa (Tang, 2016).

Talanquer (2011) mengungkapkan bahwa siswa memiliki masalah saat menghubungkan antara fenomena yang mereka lihat atau mereka alami dengan proses pemikiran yang lebih tinggi berkenaan dengan pengetahuan untuk memahami apa yang mereka amati atau yang mereka alami. Struktur PRO dapat membantu siswa dalam menjelaskan mengapa dan bagaimana suatu fenomena terjadi dengan didasari teori, hukum, atau prinsip ilmiah karena struktur PRO dapat meringankan tugas siswa dalam hal menentukan apa saja yang dibutuhkan untuk membangun sebuah *Scientific explanations* (Putra & Tang, 2016).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Faria *et al.*, (2014) menyatakan bahwa beberapa siswa masih mengandalkan pengetahuan non ilmiah mereka untuk memahami situasi yang berkaitan dengan kesehatan. Mengembangkan kegiatan membaca, menulis, dan berdiskusi yang berkaitan dengan kesehatan, yang mengharuskan siswa menggunakan penjelasan ilmiah dari berbagai aspek dapat memfasilitasi pemahaman pengetahuan ilmiah siswa (Faria *et al.*, 2014).

Materi sistem pernapasan merupakan materi dasar dan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga pengetahuan siswa terhadap sistem pernapasan sangat dipengaruhi oleh kejadian yang pernah dialami atau yang telah diamati. Namun dalam pembelajarannya, materi sistem pernapasan banyak mengandung

konsep yang perlu dipahami. Dalam hal ini siswa dituntut untuk dapat memahami dan mengaitkan konsep yang satu dengan yang lainnya. Struktur PRO dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa untuk berpikir lebih kritis terhadap suatu fenomena yang terjadi, terutama fenomena yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga siswa memiliki pengetahuan yang lebih mendalam dan didasari dengan teori, hukum, atau prinsip ilmiah.

Berdasarkan pemaparan tersebut, dilakukan penelitian mengenai kemampuan *scientific explanation* siswa dengan penerapan struktur PRO. Oleh karena itu penelitian ini berjudul “Pengaruh Penggunaan Struktur PRO (*Premise-Reasoning-Outcome*) Terhadap Kemampuan *Scientific explanations* Siswa Pada Materi Sistem Pernapasan”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah untuk penelitian ini adalah “Bagaimana pengaruh penggunaan struktur PRO (*Premise-Reasoning-Outcome*) terhadap kemampuan *scientific explanations* siswa pada materi sistem pernapasan?”

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, dikembangkan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana kemampuan siswa dalam menulis *scientific explanations* sebelum dan sesudah pembelajaran pada kelas kontrol dan kelas eksperimen?
2. Bagaimana perbedaan kemampuan siswa dalam menulis *scientific explanations* setelah pembelajaran dengan perlakuan yang berbeda pada kelas kontrol dan kelas eksperimen?
3. Bagaimana tanggapan siswa terhadap pembelajaran dengan penggunaan struktur PRO?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis bagaimana kemampuan siswa dalam menulis *scientific explanations* sebelum dan sesudah pembelajaran pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

2. Menganalisis bagaimana perbedaan kemampuan siswa dalam menulis *scientific explanations* setelah pembelajaran dengan perlakuan yang berbeda pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.
3. Mengetahui bagaimana tanggapan siswa terhadap pembelajaran dengan penerapan struktur PRO.

1.4 Asumsi

Struktur PRO terdiri dari tiga unsur yaitu *Premise, Reasoning, Outcome* yang menunjang siswa untuk membangun sebuah penjelasan ilmiah yang sesuai dengan karakteristik kemampuan *scientific explanation* pada kategori *Advanced* yaitu penjelasan ilmiah dengan menjelaskan fenomena diikuti dengan menyebutkan pola atau urutan terjadinya fenomena tersebut dengan menghubungkannya dengan prinsip ilmiah, teori, atau disiplin ilmu.

1.5 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah terdapat pengaruh setelah penggunaan struktur PRO terhadap kemampuan *scientific explanations* siswa.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan *scientific explanations* yang diukur adalah kemampuan siswa dalam menulis sebuah *scientific explanations* setelah mengerjakan soal esai, setiap jawaban siswa dikategorisasi dengan mengadaptasi dari indikator menurut Braaten, Windschitl dan Brigandt, terdapat tiga kategori kemampuan *scientific explanations* siswa yaitu *Basic, Intermediate, dan Advanced*.
2. Materi sistem pernapasan yang digunakan adalah pada subbab struktur dan fungsi organ pernapasan manusia, frekuensi pernapasan manusia, serta kelainan dan penyakit pada sistem pernapasan manusia.

1.7 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dengan adanya penelitian ini memberikan sebuah alat instruksional berupa Struktur PRO (*Premise-reasoning-Outcome*) yang dapat digunakan guru maupun siswa dalam membangun sebuah penjelasan ilmiah.
2. Hasil penelitian ini dapat menambah hasil penenilitan terkait pembelajaran terhadap kemampuan *scientific explanations* siswa.

3. Penelitian ini dapat digunakan bagi pihak yang berkepentingan seperti pengajar, mahasiswa, para praktisi pendidikan, sebagai referensi, pendukung, atau pembanding untuk penelitian selanjutnya.

1.8 Struktur Organisasi Skripsi

Untuk memberikan gambaran mengenai sistematika skripsi yang telah ditetapkan berdasarkan Peraturan Rektor Universitas Pendidikan Indonesia Nomor 7867/UN40/HK/2019 Tentang Pedoman Penulisan Karya Ilmiah UPI Tahun 2019 adalah sebagai berikut:

Pada Bab I Pendahuluan, terdiri atas (1) Latar Belakang Penelitian, memaparkan konteks penelitian yang dilakukan. (2) Rumusan Masalah Penelitian, memuat identifikasi spesifik mengenai permasalahan yang akan diteliti. (3) Tujuan Penelitian, mengidentifikasi dengan jelas tujuan umum dan khusus dari penelitian yang dilaksanakan sehingga dapat terlihat jelas cakupan yang akan diteliti. (4) Manfaat Penelitian, memberikan gambaran mengenai nilai lebih atau kontribusi yang dapat diberikan oleh hasil penelitian yang dilakukan. (5) Struktur Organisasi Skripsi, memuat sistematik penulisan, skripsi, tesis, atau disertasi dengan memberikan gambaran kandungan setiap bab, urutan penulisannya, serta keterkaitan antara satu bab dengan bablainnya dalam membentuk sebuah kerangka utuh skripsi, tesis, atau disertasi.

Pada Bab II Kajian Pustaka, pada bagian ini dalam skripsi memberikan konteks yang jelas terhadap topik atau permasalahan yang diangkat dalam penelitian. Melalui kajian pustaka ditunjukkan perkembangan termutakhir dalam dunia keilmuan atau sering disebut dengan *state of the art* dari teori yang sedang dikaji. Pada prinsipnya kajian pustaka ini berisikan hal-hal sebagai berikut: (1) Konsep-konsep, teori-teori, dalil-dalil, hukum-hukum, model-model, dan rumus-rumus utama serta turunnya dalam bidang yang dikaji; (2) Penelitian terdahulu yang relevan dengan bidang yang diteliti, termasuk prosedur, subjek, dan temuannya; (3) Posisi teoritis peneliti yang berkenaan dengan masalah yang diteliti.

Pada Bab III Metode Penelitian, bagian ini merupakan bagian yang bersifat prosedural, yakni bagian yang mengarahkan pembaca untuk mengetahui bagaimana peneliti merancang alur penelitiannya mulai dari pendekatan penelitian yang diterapkan, instrumen yang digunakan, tahapan pengumpulan data yang dilakukan,

hingga langkah-langkah analisis data yang dijalankan. Berikut disampaikan kecenderungan alur pemaparan metode penelitian untuk skripsi yang menggunakan pendekatan kuantitatif. (1) Desain Penelitian, peneliti menyampaikan secara eksplisit penelitian yang dilakukan termasuk kategori survey atau kategori eksperimental dan dijelaskan secara detail jenis desain spesifik yang digunakan. (2) Partisipan, menjelaskan jumlah yang terlibat, karakteristik yang spesifik, dan dasar pertimbangan pemilihannya. (3) Populasi dan Sampel, memberikan paparan tentang bagaimana sampel ditentukan. (4) Instrumen Penelitian, disampaikan secara rinci mengenai instrumen/alat pengumpul data yang dipergunakan dalam penelitian. (5) Prosedur Penelitian, memaparkan secara kronologis langkah-langkah penelitian yang dilakukan terutama bagaimana desain penelitian dioperasionalkan secara nyata. (6) Analisis Data, disampaikan jenis analisis statistik beserta jenis *software* khusus yang digunakan.

Pada Bab IV Temuan dan Pembahasan, bagian ini menyampaikan dua hal utama, yakni (1) temuan penelitian berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data dengan berbagai kemungkinan bentuknya sesuai dengan urutan rumusan permasalahan penelitian. (2) Pembahasan temuan penelitian untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya.

Pada Bab V Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi, bagian ini berisi simpulan, implikasi, dan rekomendasi yang menyajikan penafsiran dan pemaknaan peneliti terhadap hasil analisis temuan penelitian sekaligus mengajukan hal-hal penting yang dapat dimanfaatkan dari hasil penelitian tersebut.