



***Forming the Epistemological Views of Students and Teachers towards Science:
A Case Study***

**Bentuk Pandangan Epistemologis Siswa dan Guru Terhadap IPA: Sebuah
Penelitian Studi Kasus**

Rizka Hayati^{1*}, Nanang Winarno², Saprudin³

¹ PPG Prajabatan IPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

² Prodi Pendidikan IPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

³ Jurusan Pendidikan Fisika, Universitas Khairun, Ternate, Indonesia

nanang_winarno@upi.edu

Article History	Received : 10 01 2024	Revised : 15 03 2024	Accepted : 25 09 2024
-----------------	-----------------------	----------------------	-----------------------

Abstract: *Epistemology is defined as an individual's view of the nature of knowledge and learning. This study aims to determine the form of students' and teachers' epistemological views of science, significant differences in epistemological views at different levels, and significant differences in the form of epistemological views in female and male students. The research instrument included five dimensions of epistemological views on science (subscales). The type of research is quantitative. This research instrument uses a survey by looking at the percentage of the questionnaire results. Participants from West Java as many as 120 junior high school students and 12 science teachers responded to the instrument. Then, the sample was randomly selected as a representative to be interviewed. The results showed that the epistemological views of students and teachers towards science tend to lead to a constructivist view. The constructivist view is defined as generative learning, which is the act of creating meaning from what is learned. In the form of epistemological views based on grade level, namely, grades 8 and 9 on science have different percentages and grade 9 tends to have a higher percentage than grade 8.*

Keywords: *Science epistemology; junior high school students; constructivist*

Abstrak: Sebanyak 86% peserta didik merasa kurang percaya diri dan cemas apabila melaksanakan asesmen formatif secara individu. Hal ini akan memengaruhi hasil belajar peserta didik. Dibutuhkannya asesmen formatif yang dapat membuat peserta didik merasa nyaman saat mengerjakan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan asesmen formatif berbasis aplikasi. Penelitian ini adalah penelitian pengembangan menggunakan kerangka *design thinking* dengan 4 tahap yakni *emphatize*, *define*, *ideate*, dan *prototype*. Subjek penelitian yakni 6 orang validator dan 10 responden untuk melakukan wawancara. Data yang digunakan adalah data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil penilaian validator pada lembar validasi. Pengolahan data kuantitatif menggunakan CVI yakni I-CVI dan S-CVI. Data kualitatif diperoleh dari saran dan komentar validator pada lembar validasi. Berdasarkan hasil pengolahan data disimpulkan bahwa aplikasi *escape from the forest* layak digunakan dengan hasil nilai I-CVI pada item 1, 3, 4, 7, dan 8 memperoleh nilai I-CVI sebesar 1. Sedangkan pada item 2, 3, dan 6 memperoleh nilai I-CVI sebesar 0,83. Nilai S-CVI/AVE sebesar 0,94 dan nilai S-CVI/AU sebesar 0,63

Kata Kunci: *Design Thinking; Asesmen Formatif; Aliran Energi*

How to cite : Hayati, R., Winarwo, N., Saprudin, 2024. *Pengembangan E-modul Berbasis Kearifan Lokal Krèpè' Tètè pada Materi Suhu dan Kalor*. Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA, 10 (2): 156-169

A. Pendahuluan

Saat ini, salah satu tujuan umum dari penelitian yang dilakukan di bidang pendidikan sains adalah menyelidiki keyakinan epistemologis individu siswa yaitu keyakinan mereka tentang konsep pengetahuan dan mengetahui. Epistemologi dapat mempengaruhi pandangan mereka terhadap perolehan proses berpikir kognitif siswa (Sadi & Dagyar, 2015). Epistemologi didefinisikan sebagai pandangan individu tentang hakikat pengetahuan dan pembelajaran (Pamuk et al., 2016). Pandangan epistemologi siswa tentang pengetahuan mencakup beberapa hal seperti, keyakinan tentang definisi pengetahuan, bagaimana pengetahuan dikonstruksi, bagaimana pengetahuan dievaluasi, dimana pengetahuan berada dan bagaimana pengetahuan terjadi (Saylan et al., 2016). Secara garis besar bahwa pengetahuan ilmiah dibangun berdasarkan penerapan strategi yang bermakna dalam pembelajaran sains. Landasan epistemologis mencakup pengajaran, aktivitas, kurikulum, wacana, dan materi (Muis & Duffy, 2013). Adanya konsep khas dari perspektif kompleksitas untuk menyempurnakan wacana epistemologis. Siswa menemukan perspektif epistemologis kompleksitas (Tasquier et al., 2016). Pembelajaran dapat terjadi dari pengajaran, pembelajaran, dan praktik yang baik, selaras dengan keyakinan epistemologis tingkat tinggi (Lantermann, 2018).

Sejumlah penelitian telah menyelidiki pengaruh keyakinan epistemik terhadap orientasi, proses, dan hasil belajar siswa. Misalnya, pembelajar dengan keyakinan epistemik yang lebih terinformasi atau lebih maju (yaitu pengetahuan yang bersifat tentatif, kompleks, atau diperoleh melalui pembenaran yang masuk akal) dalam berbagai dimensi seperti pengetahuan, pembenaran mengetahui dan tujuan mengetahui (Lin & Tsai, 2017). Jadi pandangan epistemologi dapat mengarahkan individu untuk mendapat suatu ilmu atau konsep. Pada penelitian Pamuk et al., (2016) membahas epistemologi yang dilakukan penelitiannya pada tingkat sekolah menengah pertama dengan subjek penelitian siswa kelas 7 dan guru tidak diteliti terkait perbedaan gender pada penelitian tersebut. Sedangkan, terdapat penelitian yang melihat perbedaan gender yaitu pada penelitian (Archer et al., 2015). Akan tetapi pada penelitian Archer et al., (2015) hanya melibatkan subjek penelitian pada tingkat sekolah menengah pertama saja.

Pada penelitian (Osborne et al., 2013) hanya melibatkan empat aspek dimensi yaitu sumber pengetahuan, kepastian pengetahuan, pengembangan pengetahuan dan pembenaran pengetahuan. Namun penelitian yang akan dilakukan melibatkan lima aspek dimensi penelitian yaitu peran negosiasi sosial (SN), sifat sains yang diciptakan dan kreatif (IC), eksplorasi sarat teori (TL), dampak budaya (CU), dan fitur yang berubah dan tentatif dari pengetahuan sains (CT) (Tsai and Liu, 2005).

Maka dari itu, penelitian ini terkait bentuk pandangan epistemologi dilakukan dengan subjek penelitian guru dan siswa pada tingkat sekolah menengah pertama kelas 8 dan 9 di Indonesia dan instrumen yang melibatkan lima aspek dimensi serta melihat pengaruh perbedaan gender pada siswa. Masih sedikit yang diketahui tentang epistemologi pembelajaran sains pada siswa dan guru terhadap penerapan strategi

yang bermakna dalam pembelajaran sains di Indonesia pada siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki pandangan epistemologi siswa dan guru terhadap sains, untuk mengetahui bentuk pandangan epistemologis siswa terhadap sains berdasarkan perbedaan tingkat kelas dan perbedaan gender. Sehingga pada penelitian ini terdapat tiga pertanyaan penelitian yaitu: 1. Bagaimana bentuk pandangan epistemologis siswa dan guru terhadap IPA?. 2. Bagaimanakah bentuk pandangan epistemologis siswa terhadap IPA berdasarkan perbedaan tingkat kelas?. 3. Apakah gender memiliki perbedaan pandangan epistemologi siswa terhadap IPA?.

B. Metode Penelitian

2.1 Research Design

Penelitian ini menggunakan metode survey, digunakan untuk mensurvey pandangan epistemologi terhadap sains yang diadakan oleh guru IPA dan siswa. Item Pertanyaan yang sama (total lima subskala dengan 19 pernyataan) dan guru dan siswa merespon instrumen tersebut (Tsai and Liu, 2005). Penelitian ini dilakukan dengan memberikan kuesioner secara online kepada peserta didik dan guru melalui google form yang dapat diisi kapan saja dan dimana saja. Siswa diinstruksikan untuk menjawab formulir tersebut dengan sejujura berdasarkan bentuk pandangan epistemologi siswa dan guru terhadap sains. Siswa diberi tau bahwa persepsi mereka tidak mempengaruhi evaluasi kemajuan akademik.

2.2 Participants

Partisipan siswa

Partisipan penelitian terdiri dari 120 siswa SMP di Jawa Barat dan 12 guru IPA. Partisipan siswa yang terdiri dari 62 siswa kelas 8 yang terdiri dari siswa laki-laki sebanyak 34 orang dan perempuan 28 orang. Partisipan siswa kelas 9 terdiri dari 58 siswa yang terdiri dari siswa laki-laki sebanyak 32 orang dan siswa perempuan 26 orang dengan rentang usia 13-16 tahun. Tempat penelitian di dua sekolah di Jawa Barat. Partisipan siswa sebanyak 120 orang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Partisipan penelitian siswa

Kelas	Jenis Kelamin	Jumlah
8	Perempuan	28
	Laki-Laki	34
	Total	62
9	Perempuan	26
	Laki-Laki	32
	Total	58
Total Siswa		120

Partisipan guru sebanyak 12 orang dari beberapa sekolah yang berbeda di Jawa Barat. Partisipan dari berbagai background pendidikan dengan pengalaman mengajar paling singkat 2 tahun dan paling lama 25 tahun. Partisipan penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Partisipan penelitian guru

Backgroun Pendidikan	Jenis Kelamin	Jumlah Guru	Pengalaman Mengajar
- FPIMIPA	Perempuan	11	2-25 tahun
- PLS			
- Pendidikan Biologi			
- Pendidikan Kimia	Laki-Laki	1	
- MIPA Biologi			
- MIPA Fisika			
Total Guru		12	

2.3 Research Instrumen

Kuesioner siswa dan guru

Kuesioner terdiri dari dua bagian. Bagian pertama terdiri dari pertanyaan nama lengkap, umur, jenis kelamin, kelas, asal kabupaten sekolah, dan asal provinsi sekolah. Bagian kedua terdiri 19 pernyataan dengan 5 dimensi yaitu peran negoisasi sosial, sifat sains yang diciptakan dan kreatif, eksplorasi yang sarat teori, dampak budaya, dan ciri pengetahuan sains yang berubah dan tantatif. Kuesioner pandangan epistemologis terhadap sains ini merupakan jenis skala likert yang dimodifikasi dari Tsai dan Liu (2005).

Wawancara siswa dan guru

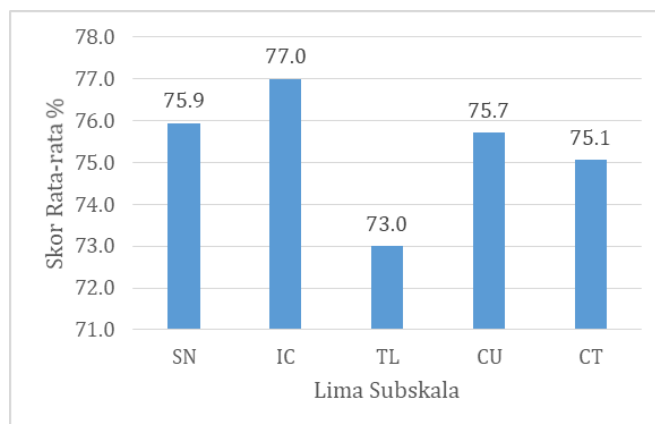
Wawancara dilakukan pada perwakilan partisipan yaitu dua siswa dan dua guru dipilih secara acak sebagai partisipan untuk diwawancarai. Wawancara terdiri dari sepuluh pertanyaan yang mengandung 5 dimensi yaitu peran negoisasi sosial, sifat sains yang diciptakan dan kreatif, eksplorasi yang sarat teori, dampak budaya, dan ciri pengetahuan sains yang berubah dan tantatif. Pertanyaan yang diberikan saat wawancara merupakan modifikasi dari Tsai dan Liu (2005).

2.4 Data Analysis

Kuesioner bentuk epistemologi yang terdiri dari 19 item pernyataan yang telah divalidasi. Semua item diatas disajikan dalam skala Likert 1-5. Setiap skala mencakup lima kemungkinan tanggapan (sangat tidak setuju, tidak setuju, kurang setuju, setuju, dan sangat setuju) dengan ms exel digunakan sebagai alat statistik untuk analisis data. Terdapat 5 dimensi (subskala) yang digunakan dalam 19 item pernyataan. Dimensi pertama adalah peran negosiasi sosial (SN) dengan 6 item pernyataan. Indikator kedua adalah sifat sains yang diciptakan dan kreatif (IC) dengan 4 item pernyataan. Indikator ketiga adalah eksplorasi sarat teori (TL) dengan 4 item pernyataan. Indikator keempat adalah dampak budaya (CU) dengan 3 item pernyataan. Indikator kelima fitur yang berubah dan tentatif dari pengetahuan sains adalah dengan 3 item pernyataan. Data dianalisis untuk melihat persentase bentuk epistemologi siswa dan guru terhadap IPA dan selanjutnya terdapat instrumen wawancara dibandingkan dengan hasil kuesioner.

C. Hasil dan Pembahasan

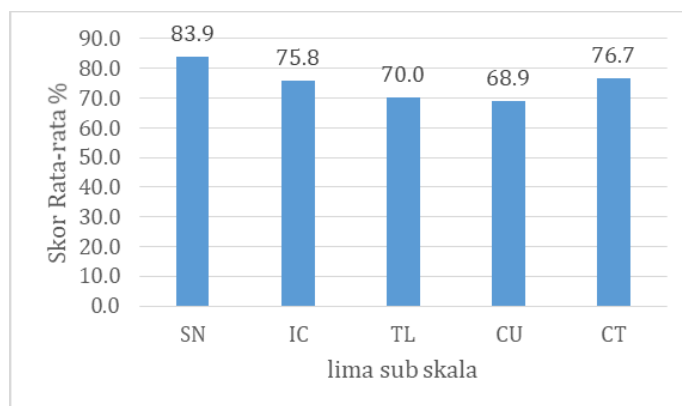
Terdapat lima sub skala pandangan epistemologis siswa dan guru terhadap IPA dalam penelitian ini yaitu peran negosiasi sosial (SN), sifat sains yang diciptakan dan kreatif (IC), eksplorasi sarat teori (TL), dampak budaya (CU), dan fitur yang berubah dan tentatif dari pengetahuan sains (CT). Hasil persentase bentuk pandangan epistemologi siswa terhadap IPA dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 1. Bentuk pandangan siswa

Berdasarkan gambar diagram batang diatas (gambar 1) menunjukkan bahwa bentuk pandangan siswa tentang epistemologis terhadap IPA memiliki persentase yang berbeda-beda pada setiap indikator. Urutan indikator dari yang terendah ke tertinggi adalah diawali oleh subskala eksplorasi sarat teori (TL) memiliki 73%, fitur yang berubah dan tentatif dari pengetahuan sains (CT) 75.1%, dampak budaya (CU) 75.7%, peran negosiasi sosial (SN) 75.9%, dan sifat sains yang diciptakan dan kreatif (IC) 77%. Sehingga subskala yang paling tinggi merupakan subskala yang paling diketahui sesuai dengan pemahaman epistemologi IPA. Pandangan siswa tentang bentuk epistemologi terhadap IPA bahwa siswa mampu untuk paham terhadap teori, kreativitas dalam pembelajaran IPA secara ilmiah.

Hasil persentase bentuk pandangan epistemologi guru terhadap sains dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



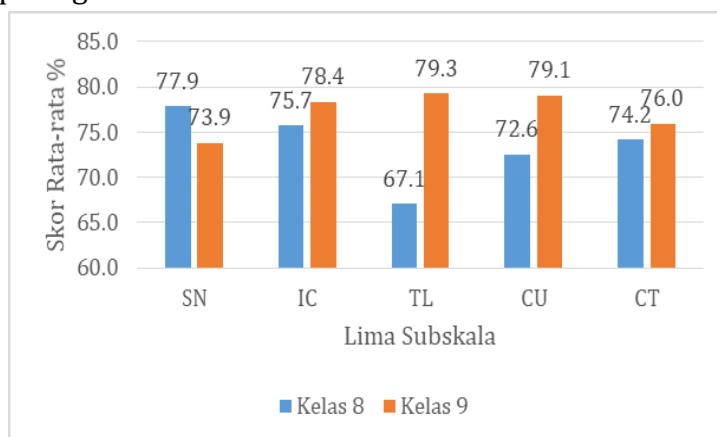
Gambar 2. Bentuk Pandangan Guru

Berdasarkan gambar diagram batang diatas (gambar 2) menunjukkan bahwa bentuk pandangan guru tentang epistemologis terhadap IPA memiliki persentase yang berbeda-beda pada setiap indikator. Urutan indikator dari yang terendah ke tertinggi adalah diawali oleh dampak budaya (CU) 68.9%, subskala eksplorasi sarat teori (TL) memiliki 70%, sifat sains yang diciptakan dan kreatif (IC) 75.8%. fitur yang berubah dan tentatif dari pengetahuan sains (CT) 76.7%, dan peran negosiasi sosial (SN) 83.9%. Sehingga subskala yang paling tinggi merupakan subskala yang paling diketahui sesuai dengan pemahaman epistemologi IPA. Pandangan guru tentang bentuk epistemologi terhadap IPA bahwa guru memahami bahwa peran negosiasi sosial sangat mempengaruhi perkembangan ilmu pengetahuan.

Bentuk pandangan siswa sekolah menengah pertama dari hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata mereka mengasumsi pengetahuan ilmiah pada peran negosiasi sosial yang menunjukkan pandangan yang berorientasi konstruktivis. Tsai & Liu, (2005) menjelaskan bahwa peran negosiasi sosial adalah perkembangan ilmu pengetahuan bertumpu pada komunikasi dan negosiasi antar ilmuwan yang memiliki pandangan berorientasi konstruktivis. Pandangan siswa untuk fitur yang berubah dan tentatif dari pengetahuan sains menunjukkan pandangan pengetahuan yang baik, yang memiliki asumsi bahwa pengetahuan berubah seiring berjalannya waktu. Hasil penelitian yang didapat mirip dengan yang dilaporkan dalam penelitian Kampa et.al, (2016) menyatakan bahwa siswa yang memiliki sudut pandang dari pengetahuan yang baik (maju) dengan keyakinan epistemologis juga memiliki pandangan bahwa pengetahuan dalam sains bisa berasal dari berbagai sumber dan dapat berubah seiring waktu. (Hacieminoglu, 2016) menyatakan bahwa keyakinan epistemologis berpengaruh langsung terhadap pendekatan pembelajaran dan juga mempengaruhi pendekatan.

Bentuk pandangan guru terkait pandangan pengetahuan bahwa pengetahuan memiliki fitur yang berubah dan tentatif. Hasil tersebut memiliki pandangan berorientasi konstruktivis. (Christodoulou & Osborne, 2014) menyatakan bahwa guru sains memahami perannya dalam menciptakan dan membangun pengetahuan ilmiah dengan memberikan kesempatan saat praktik pengajaran sehingga menjadi lebih baik dikelas. (Hottecke & Allchin, 2019) menyatakan bahwa kontens sains dasar diakui berkontribusi pada literasi ilmiah, tujuan utamanya adalah untuk memupuk pemahaman dan keterampilan epistemik. Pandangan yang beroreintasi konstruktivis memiliki sudut pandang pengetahuan yang baik (maju). Menurut Ozbay dan Koksall, 2021 menyatakan bahwa individu yang memiliki pandangan epistemologisnya lebih maju berpegang pada anggapan kebenaran pengetahuan harus dievaluasi dalam konteksnya. Pengetahuan mempunyai struktur yang kompleks, pengetahuan dibentuk dalam diri individu melalui konstruksi kognitif melalui penalaran, data dan bukti, kemampuan belajar tidak bersifat bawaan dan dapat bersifat bawaan. ditingkatkan dikemudian hari dan diperlukan usaha dalam belajar. Individu yang keyakinan epistemologisnya maju, menghasilkan pengetahuan yang lebih bermakna baik secara kualitas maupun kuantitas selama menempuh pendidikan.

Terdapat lima sub skala pandangan epistemologis siswa terhadap IPA berdasarkan perbedaan tingkat kelas dalam penelitian ini yaitu peran negosiasi sosial (SN), sifat sains yang diciptakan dan kreatif (IC), eksplorasi sarat teori (TL), dampak budaya (CU), dan fitur yang berubah dan tentatif dari pengetahuan sains (CT). Hasil persentase bentuk pandangan epistemologi siswa terhadap IPA pada tingkat kelas 8 dan 9 dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3. Bentuk Pandangan Siswa Kelas 8 dan Kelas 9

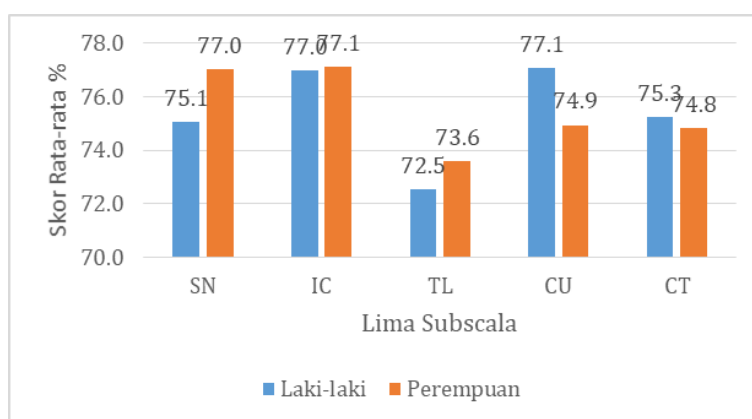
Berdasarkan gambar diagram batang diatas (gambar 3) menunjukkan bahwa bentuk pandangan siswa yang berbeda tingkatan yaitu kelas 8 dan kelas 9 tentang epistemologis terhadap IPA memiliki persentase yang berbeda-beda pada setiap indikator. Subskala yang tertinggi untuk tingkat kelas 9 pada subskala eksplorasi sarat teori (TL)79.3% sedangkan pada tingkat kelas 8 memiliki persentase terendah (TL) yaitu 67.1%. Namun, persentase pada subskala peran negosiasi sosial (SN) 83.9% untuk kelas 8 paling tinggi dari subskala lainnya yaitu 77.9%. Sehingga hasilnya bahwa subskala yang paling tinggi merupakan subskala yang paling diketahui sesuai dengan pemahaman epistemologi IPA. Pandangan siswa kelas 8 tentang bentuk epistemologi terhadap IPA bahwa siswa memahami bahwa peran negosiasi sosial sangat mempengaruhi perkembangan ilmu pengetahuan. Pandangan siswa kelas 9 tentang bentuk epistemologi terhadap IPA bahwa siswa mampu untuk paham terhadap teori, kreativitas dalam pembelajaran IPA secara ilmiah.

Keyakinan epistemologis mengacu pada keyakinan subjektif individu tentang apa itu pengetahuan, apa itu pembelajaran, dan bagaimana pembelajaran berlangsung (Celik, 2020). Pandangan epistemologis terhadap sains pada pembelajaran IPA dapat dikaitkan dengan laboratorium. Hsieh & Tsai (2017) menyatakan bahwa siswa konstruktivis cenderung mendalami konsep-konsep yang terlibat dalam kegiatan praktikum seperti di laboratorium. Berland, et al. 2015 menambahkan bahwa epistemik yang mendukung keterlibatan siswa dalam praktik-praktik ilmiah yang bermakna. Pauler, (2017) menambahkan bahwa fungsi utama guru yaitu menciptakan lingkungan belajar yang sesuai dimana konsepsi siswa tentang topik dapat berkembang dan menciptakan pembelajaran yang bermakna.

Penilaian kemampuan siswa untuk mengambil dimensi konseptual, sosial, dan epistemik dari kegiatan proses belajar, menyakini bahwa penilaian dan instruksi

harus terjalin lebih dari yang saat ini dan tidak diperlakukan sebagai peristiwa yang terpisah. Jika guru kelas dapat "melihat" lebih banyak apa yang mampu dilakukan oleh siswa mereka melalui penilaian yang dirancang dengan baik, maka akan ada hal baru untuk mempelajari bagaimana mereka menggunakan data yang kaya ini untuk membuat keputusan instruksional yang memenuhi kebutuhan berbagai kelompok siswa yang berbeda (Kang et al. 2014). Epistemologis terdapat sesuatu yang pasti diperoleh dari pengetahuan metastrategis, yang pada gilirannya mengandaikan beberapa tingkat keterampilan metaknowing metakognitif (Rapanta, 2013).

Terdapat lima sub skala perbedaan pandangan epistemologi siswa terhadap IPA dalam penelitian ini yaitu peran negosiasi sosial (SN), sifat sains yang diciptakan dan kreatif (IC), eksplorasi sarat teori (TL), dampak budaya (CU), dan fitur yang berubah dan tentatif dari pengetahuan sains (CT). Hasil persentase bentuk pandangan epistemologi siswa terhadap IPA dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 4. Bentuk Pandangan Siswa berdasarkan Gender

Berdasarkan gambar diagram batang diatas (gambar 3) menunjukkan bahwa bentuk pandangan siswa yang berbeda gender yaitu antara perempuan dan laki-laki tentang epistemologis terhadap IPA memiliki persentase yang berbeda-beda namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari hasil persentase pada setiap subskala. Pada subskala SN perempuan lebih tinggi persentasenya yaitu 77% sedangkan laki-laki 75.1%. Hal ini menunjukkan bahwa pandangan siswa perempuan tentang bentuk epistemologi terhadap IPA lebih mendalam terkait peran negosiasi sosial sangat mempengaruhi perkembangan ilmu pengetahuan dibandingkan laki-laki dengan persentase 75.1%.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang peneliti lakukan di sekolah SMP N 3 Parongpong bahwa bentuk pandangan siswa. Adapun bentuk pandangan siswa dari hasil wawancara yang telah peneliti lakukan yaitu:

Dengan sub skala penelitian:

Peran negosiasi sosial (SN)

Pertanyaan 1 dan 2: Apakah ilmuwan lain memengaruhi hasil penelitian seorang ilmuwan? dan bagaimana para ilmuwan meneliti temuan dari penelitian orang lain?

Siswa 1: "Peneliti lain bisa mempengaruhi hasil penelitian seorang penemu dan biasanya peneliti juga meneliti temuan baru dari melihat banyak masalah di

sekitarnya setelah itu bisa juga dari membaca bahan bacaan hasil temuan orang lain baik berupa buku atau artikel”.

Siswa 2: “Ilmuan lain mempengaruhi hasil penelitian seorang ilmuan dan ilmuan juga meneliti temuan baru dari penelitian orang lain tentang bahan bacaan seperti jurnal-jurnal ilmuan lain”.

Sifat sains yang diciptakan dan kreatif (IC)

Pertanyaan 3 dan 4: Apakah para ilmuwan menemukan pengetahuan ilmiah? dan bagaimana cara mengembangkan kreativitas dalam pembelajaran IPA?

Siswa 1: “Iya, ilmuan akan menemukan pengetahuan baru saat melakukan penelitian, kita sebagai siswa juga dapat mengembangkan kreativitas dalam pembelajaran IPA dengan sering melakukan percobaan atau kegiatan bereksperimen dalam proses pembelajaran”.

Siswa 2: “iya, para ilmuan akan menemukan pengetahuan ilmiah baru saat mereka melakukan penelitian dan kita sebagai siswa dapat mengembangkan kreativitas dalam pembelajaran IPA dengan memikirkan hal baru dan juga dengan menghasilkan ide atau karya baru dalam pembelajaran.”

Eksplorasi sarat teori (TL)

Pertanyaan 5 dan 6: Apakah para ilmuwan memiliki ekspektasi sebelum melakukan eksplorasi? mengapa? Apakah teori berperan pada observasi ilmuwan?

Siswa 1: “Ya kan pasti ada, karena peneliti itu melihat dari teori sebelumnya dan teori berperan untuk melakukan penelitian baru”.

Siswa 2: “Ya, karena ada teori sebelumnya dan suatu teori diperlukan (berperan) untuk melakukan penelitian baru”.

Dampak budaya (CU)

Pertanyaan 7 dan 8: Apakah budaya mempengaruhi perkembangan ilmu pengetahuan? dan bagaimana masyarakat mempengaruhi perkembangan ilmu pengetahuan?

Siswa 1: “Iya, budaya dapat mempengaruhi ilmu pengetahuan, caranya tergantung kebutuhan masyarakat di sekitarnya”.

Siswa 2: “Iya, budaya mempengaruhi perkembangan ilmu pengetahuan, dan cara mempengaruhinya yaitu berdasarkan fenomena yang terjadi di lingkungan masyarakat”.

Fitur yang berubah dan tentatif dari pengetahuan sains (CT)

Pertanyaan 9 dan 10: Setelah para ilmuwan mengembangkan sebuah teori, apakah teori tersebut pernah berubah? Apakah pengembangan pengetahuan ilmiah melibatkan perubahan konsep?

Siswa 1: “iya, setelah dikembangkan teori itu dapat berubah tetapi untuk konsep bisa berubah bisa juga tidak”.

Siswa 2: “iya dalam mengembangkan teori itu bisa berubah, tetapi untuk konsep ilmiahnya bisa saja ikut berubah namun bisa juga tidak berubah.”

Secara umum stereotip tentang sosial kelompok seperti gender adalah hal identitas yang menonjol (Miller et al. 2018). Sehingga penelitian ini mengamati

perbedaan pandangan epistemologi siswa terhadap sains. Hasil penelitian tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan secara deskriptif antara anak laki-laki dan perempuan sehubungan dengan perkembangan pengetahuan atau cara pandang sains. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Abedalaziz, et al (2013) yang menunjukkan laki-laki dan perempuan mempunyai keyakinan yang sama terhadap pengembangan pengetahuan dan hasil tersebut mengembirakan dalam hal mengurangi kesenjangan gender dalam pembangunan pengetahuan. Menurut Sahin & Deniz (2016) orientasi pengajaran sains yang berpusat pada siswa sains sebagian besar dijelaskan oleh konsepsi pembelajaran konstruktivis dalam sains. Temuan ini menunjukkan bahwa keyakinan epistemologis, pendekatan dan pembelajaran merupakan faktor penting dalam pembentukan konsepsi pengajaran sains.

Berdasarkan hasil wawancara yang peneliti lakukan kepada guru untuk melihat bentuk pandangan Ggru tentang Epistemologis terhadap IPA yang terdiri dari 5 aspek penelitin yaitu:

Dengan sub skala penelitian:

Peran negosiasi sosial (SN)

Pertanyaan 1 dan 2: Apakah ilmuwan lain memengaruhi hasil penelitian seorang ilmuwan? dan bagaimana para ilmuwan meneliti temuan dari penelitian orang lain?

Guru 1: "Bisa saja ilmuwan lain memengaruhi hasil penelitian ilmuwan lain, hal itu bisa terkait referensi misalnya dengan membaca jurnal yang dibuat oleh ilmuwan dari temuan tersebut".

Guru 2: "Ya. Contohnya dengan peneliti awal yang melakukan penelitian lain dan mendapatkan hasil penelitian, kemudian saat peneliti lain melakukan penelitian yang sama bisa jadi hasilnya berbeda atau berkembang. ilmuwan akan menemukan temuan dari penelitian orang lain dengan melakukan penelitian yang sama namun menggunakan variabel yang berbeda".

Sifat sains yang diciptakan dan kreatif (IC)

Pertanyaan 3 dan 4: Apakah para ilmuwan menemukan pengetahuan ilmiah? dan bagaimana cara mengembangkan kreativitas dalam pembelajaran IPA?

Guru 1: "Iya, karena ilmu pengetahuan khususnya yang berkaitan dengan alam (IPA) sesuai dengan hasil nyata (kenyataan yang ada) berdasarkan penelitiannya. Cara mengembangkan inovasi pembelajaran yang berbasis IT, atau mengeksplorasi alam dengan berbagai praktikum".

Guru 2: "Iya. Contohnya saat melakukan penelitian, awalnya hanya menduga saja penyebab suatu hal. Namun ketika melakukan penelitian kemudian didapatkan sebuah pengetahuan tentang suatu sebab. Dengan cara melakukan eksperimen dan menemukan berbagai masalah dan mencoba memecahkannya".

Eksplorasi sarat teori (TL)

Pertanyaan 5 dan 6: Apakah para ilmuwan memiliki ekspektasi sebelum melakukan eksplorasi? mengapa? Apakah teori berperan pada observasi ilmuwan?

Guru 1: "iya, karena ekspektasi itu adalah tujuan penelitian yang akan dicapai, walaupun misalnya hasilnya tidak sesuai dengan ekspektasi. Teori sangat berperan, karena dengan teori-teori tersebut dapat membantu dalam melakukan observasi".

Guru 2: “Iya. Sebelum melakukan penelitian biasanya peneliti membuat suatu dugaan yang bisa membuat ekspektasi peneliti akan suatu hal. Tentu berperan, dilihat seandainya orang tidak pernah mendengar suatu teori atau pengetahuan maka akan kecil kemungkinan peneliti untuk melakukan penelitian karna tidak mendapat pengetahuan atau pradugaan tentang suatu hal”.

Dampak budaya (CU)

Pertanyaan 7 dan 8: Apakah budaya mempengaruhi perkembangan ilmu pengetahuan? dan bagaimana masyarakat mempengaruhi perkembangan ilmu pengetahuan?

Guru 1: Budaya sangat mempengaruhi perkembangan ilmu pengetahuan dan Pengaruh masyarakat bisa berdasarkan SDM misalnya, akan sangat mempengaruhi perkembangan ilmu pengetahuan. Bahkan ilmu pengetahuan disesuaikan dengan perkembangan zaman”.

Guru 2: “Tentu saja, dengan penambahan populasi masyarakat juga berbanding lurus dengan masalah yang diciptakan. Karenanya pebelitian juga merupakan suatu solusi yang harus dilakukan untuk menemukan suatu titik terang dari suatu masalah”.

Fitur yang berubah dan tentatif dari pengetahuan sains (CT)

Pertanyaan 9 dan 10: Setelah para ilmuwan mengembangkan sebuah teori, apakah teori tersebut pernah berubah? Apakah pengembangan pengetahuan ilmiah melibatkan perubahan konsep?

Guru 1: “Teori tersebut akan berubah sesuai dengan temuan-temuan berikutnya dan apabila ilmu pengetahuan berubah maka akan merubah juga konsep nya”.

Guru 2: “Pernah, dalam banyak kasus. Misalnya biologi, seringkali ilmu pengetahuan tersebut berubah seperti teori saat menemukan virus. Ada banyak peneliti yang melakukan penelitian tersebut hingga akhirnya ditemukan suatu teori yang digunakan hingga saat ini terkait virus. Bisa jadi kedepan teori tersebut dapat berkembang atau berubah seiring dengan penelitian yang dilakukan. Ilmu pengetahuan ilmiah itu dapat melibatkan perubahan konsep”.

Dari hasil wawancara, peneliti menemukan bahwa hasil kuesioner guru menunjukkan kekonsistenan dengan narasi wawancara yang telah dilakukan pada pandangan guru terhadap 5 aspek sub skala. Kelima aspek sub skala yaitu Peran negosiasi sosial (SN), Sifat sains yang diciptakan dan kreatif (IC), Eksplorasi sarat teori (TL), Dampak budaya (CU), dan Fitur yang berubah dan tentatif dari pengetahuan sains (CT). Moustafa (2013) menyatakan bahwa konstruktivis memandang pembelajaran sebagai suatu proses di mana seseorang menjadi partisipan aktif dalam mengubah informasi menjadi pengetahuan yang bermakna yang didasarkan pada asumsi bahwa akumulasi pengetahuan merupakan suatu proses individual, dimana pembelajaran dicapai dengan mengkonstruksi konsep-konsep baru melalui integrasi pengetahuan sebelumnya dengan pengetahuan baru dan bukan hanya dengan menambahkan pengetahuan baru ke dalam pengetahuan yang sudah ada.

D. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa bentuk pandangan epistemologi siswa dan guru adalah konstruktivis. Bentuk pandangan siswa pada kelima subskala rata-rata memiliki persentase yang tinggi yaitu untuk subskala eksplorasi sarat teori (TL) memiliki 73%, fitur yang berubah dan tentatif dari pengetahuan sains (CT) 75.1%, dampak budaya (CU) 75.7%, peran negosiasi sosial (SN) 75.9%, dan sifat sains yang diciptakan dan kreatif (IC) 77%. Bentuk pandangan guru pada kelima subskala memiliki persentase yang tinggi yaitu dampak budaya (CU) 68.9%, subskala eksplorasi sarat teori (TL) memiliki 70%, sifat sains yang diciptakan dan kreatif (IC) 75.8%. fitur yang berubah dan tentatif dari pengetahuan sains (CT) 76.7%, dan peran negosiasi sosial (SN) 83.9%. Hal ini menjelaskan bahwa guru dan siswa memiliki bentuk pandangan epistemologi cenderung konstruktivis terhadap konsep IPA.

Pada bentuk pandangan epistemologi berdasarkan tingkatan kelas yaitu kelas 8 dan kelas 9 tentang epistemologis terhadap IPA memiliki persentase yang berbeda-beda pada setiap indikator. Subskala yang tertinggi untuk tingkat kelas 9 pada subskala eksplorasi sarat teori (TL) 79.3% sedangkan pada tingkat kelas 8 memiliki persentase terendah (TL) yaitu 67.1%. Namun, persentase pada subskala peran negosiasi sosial (SN) 83.9% untuk kelas 8 paling tinggi dari subskala lainnya yaitu 77.9%. Hal ini menjelaskan bahwa kelas 9 dan kelas 8 cenderung memiliki bentuk pandangan secara konstruktivis.

Pada bentuk pandangan epistemologi berdasarkan gender menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari hasil persentase pada setiap subskala. Pada subskala SN perempuan lebih tinggi persentasenya yaitu 77% sedangkan laki-laki 75.1%. Hal ini menunjukkan bahwa pandangan siswa perempuan tentang bentuk epistemologi terhadap IPA lebih mendalam terkait peran negosiasi sosial sangat mempengaruhi perkembangan ilmu pengetahuan dibandingkan laki-laki dengan persentase 75.1%.

Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya

Dalam artikel ini, peneliti telah berargumen tentang bentuk pandangan epistemologi siswa dan guru terhadap sains. Peneliti telah menyajikan argumen tentang pentingnya bentuk pandangan epistemologi siswa terhadap sains dengan bentuk gaya belajar siswa dan lain sebagainya. Argumen-argumen ini mengangkat sejumlah isu yang memberikan arahan untuk penelitian masa depan tentang sains. Peneliti menemukan lima aspek yang menjadi acuan bentuk pandangan epistemologi hal ini memungkinkan akan berguna dalam pemahaman siswa sebagai pemahaman secara bermakna. Namun, pertimbangan tersebut belum lengkap atau tidak hanya dilihat dari kelima aspek itu saja, dapat dilihat juga dari faktor lain yang dapat mempengaruhi kegiatan siswa pada saat itu. Sebagai contoh, dinamika sosial dikelas mereka dan peran mereka dalam diskusi kelompok. Mengulik beberapa pertimbangan lain akan lebih jauh memungkinkan peneliti untuk memahami dan pada akhirnya mendukung keterlibatan siswa dalam pembelajaran yang bermakna.

Ucapan Terimaka Kasih

Terima kasih kepada pihak-pihak yang telah berperan dalam penelitian dan penulisan artikel ini, segala bentuk partisipasi baik dalam bentuk konsultan maupun membantu dalam pengambilan data dan penyelesaian artikel ini.

Daftar Pustaka

- Abedalaziz, N., Leng, C. H., & Song, J. (2013). Epistemological beliefs about science in Malaysian context. *Life Science Journal*, 10(2), 2959-2966.
- Archer, L., Dawson, E., DeWitt, J., Seakins, A., & Wong, B. (2015). "Science capital": A conceptual, methodological, and empirical argument for extending bourdieusian notions of capital beyond the arts. *Journal of research in science teaching*, 52(7), 922-948.
- Berland, L. K., Schwarz, C. V., Krist, C., Kenyon, L., Lo, A. S., & Reiser, B. J. (2016). Epistemologies in practice: Making scientific practices meaningful for students. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(7), 1082-1112.
- Celik, I. (2020). Social media-specific epistemological beliefs: A scale development study. *Journal of Educational Computing Research*, 58(2), 478-501.
- Christodoulou, A., & Osborne, J. (2014). The science classroom as a site of epistemic talk: A case study of a teacher's attempts to teach science based on argument. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(10), 1275-1300.
- Hacieminoglu, E. (2016). Elementary School Students' Attitude toward Science and Related Variables. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(2), 35-52.
- Höttecke, D., & Allchin, D. (2020). Reconceptualizing nature-of-science education in the age of social media. *Science Education*, 104(4), 641-666.
- Hsieh, W. M., & Tsai, C. C. (2017). Exploring students' conceptions of science learning via drawing: a cross-sectional analysis. *International Journal of Science Education*, 39(3), 274-298.
- Kampa, N., Neumann, I., Heitmann, P., & Kremer, K. (2016). Epistemological beliefs in science—a person-centered approach to investigate high school students' profiles. *Contemporary educational psychology*, 46, 81-93.
- Kang, H., Thompson, J., & Windschitl, M. (2014). Creating opportunities for students to show what they know: The role of scaffolding in assessment tasks. *Science Education*, 98(4), 674-704.
- Lin, T. J., & Tsai, C. C. (2017). Developing instruments concerning scientific epistemic beliefs and goal orientations in learning science: a validation study. *International Journal of Science Education*, 39(17), 2382-2401.
- Lantermann, C. S., & Applequist, K. (2018). Pre-service teachers' beliefs: Impact of training in universal design for learning. *Exceptionality Education International*, 28(3), 102-121.
- Miller, D. I., Nolla, K. M., Eagly, A. H., & Uttal, D. H. (2018). The development of children's gender-science stereotypes: A meta-analysis of 5 decades of US Draw-a-Scientist studies. *Child development*, 89(6), 1943-1955.

- Moustafa, A., Ben-Zvi-Assaraf, O., & Eshach, H. (2013). Do junior high school students perceive their learning environment as constructivist. *Journal of Science Education and Technology*, 22, 418-431.
- Muis, K. R., & Duffy, M. C. (2013). Epistemic climate and epistemic change: Instruction designed to change students' beliefs and learning strategies and improve achievement. *Journal of Educational Psychology*, 105(1), 213-225.
- Osborne, J., Simon, S., Christodoulou, A., Howell-Richardson, C., & Richardson, K. (2013). Learning to argue: A study of four schools and their attempt to develop the use of argumentation as a common instructional practice and its impact on students. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(3), 315-347.
- Özbay, H. E., & Köksal, M. S. (2021). Middle school students' scientific epistemological beliefs, achievements in science and intellectual risk-taking. *Science & Education*, 30(5), 1233-1252.
- Pamuk, S., Sungur, S., & Oztekin, C. (2017). A multilevel analysis of students' science achievements in relation to their self-regulation, epistemological beliefs, learning environment perceptions, and teachers' personal characteristics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 1423-1440.
- Pauler-Kuppinger, L., & Jucks, R. (2017). Perspectives on teaching: Conceptions of teaching and epistemological beliefs of university academics and students in different domains. *Active Learning in Higher Education*, 18(1), 63-76.
- Rapanta, C., Garcia-Mila, M., & Gilabert, S. (2013). What is meant by argumentative competence? An integrative review of methods of analysis and assessment in education. *Review of Educational Research*, 83(4), 483-520.
- Sadi, O., & Dagyar, M. (2015). High school Students' epistemological beliefs, conceptions of learning, and self-efficacy for learning biology: a study of their structural models. *Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 2015, 11(5), 1061-1079.
- Sahin, E. A., Deniz, H., & Topçu, M. S. (2016). Predicting Turkish Preservice Elementary Teachers' Orientations to Teaching Science with Epistemological Beliefs, Learning Conceptions, and Learning Approaches in Science. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(5), 515-534.
- Saylan, A., Armagan, F. Ö., & Bektas, O. (2016). The Relationship between Pre-Service Science Teachers' Epistemological Beliefs and Preferences for Creating a Constructivist Learning Environment. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 4(2), 251-267.
- Tasquier, G., Levrini, O., & Dillon, J. (2016). Exploring students' epistemological knowledge of models and modelling in science: Results from a teaching/learning experience on climate change. *International Journal of Science Education*, 38(4), 539-563.
- Tsai, C. C., & Liu, S. Y. (2005). Developing a multi-dimensional instrument for assessing students' epistemological views toward science. *International Journal of Science Education*, 27(13), 1621-1638.