

Tersedia secara online di

Jurnal Tadris IPA IndonesiaBeranda jurnal : <http://ejournal.iainponorogo.ac.id/index.php/jtii>**Artikel****Pemahaman Siswa Terhadap Keyakinan Epistemik dan Implementasi pada Materi Bencana Alam Berbasis *Socio-Scientific Issue***Eka Safitri^{1*}, Wirawan Fadly²^{1,2}Jurusan Tadris IPA, IAIN Ponorogo, Ponorogo*Corresponding Address: kakasafitri77@gmail.com**Info Artikel**

Riwayat artikel:
Received: 12 Mei 2024
Accepted: 16 Mei 2024
Published: 16 Mei 2024

Kata kunci:

Implementasi,
Keyakinan Epistemik,
Pemahaman Siswa,
Bencana Alam,
Socio-Scientific Issue

ABSTRAK

Indonesia termasuk salah satu negara berkembang dengan mutu Sumber Daya Manusia (SDM) dan kualitas pendidikan yang tergolong rendah. Menurut PISA 2022, kurangnya literasi sains mengakibatkan pelajar Indonesia berada di peringkat 64 dari 81 negara. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pemahaman siswa terhadap keyakinan epistemik dan implementasi pada materi bencana alam berbasis *socio-scientific issue*. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan fenomenologi. Populasi penelitian ini menggunakan 10 sampel random sampling yaitu siswa kelas VIII SMP/MTs di kecamatan Pulung. Proses pengumpulan data menggunakan wawancara, tes dan survey angket secara langsung. Penelitian pertama terhadap empat dimensi menunjukkan bahwa siswa SMP/MTs di Pulung memiliki persentase keyakinan epistemik sebesar 65% kepastian, 75% kesederhanaan, 60% sumber pengetahuan dan 75% justifikasi. Berdasarkan penelitian kedua pada tiga indikator yaitu mengeksplorasi, menganalisis, dan mengaplikasikan konsep sains, siswa memperoleh nilai diantara 42%-92% dengan rata-rata sebesar 72%. Kedua hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa siswa memiliki keyakinan epistemik pada tingkat sedang. Pada analisis data ketiga yang berbentuk *treemap* di peroleh hasil bahwa terdapat 11 item kata kunci dengan warna yang berbeda dan bentuk yang berbeda, semakin kecil bentuk maka kuantitas data akan semakin kecil. Analisis data terakhir diperoleh hasil bahwa tingkat keyakinan epistemik siswa di abad 21 dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Berdasarkan hasil penelitian keyakinan epistemik siswa masih dalam tingkat sedang sehingga perlu untuk ditingkatkan kembali.

ABSTRACT

Indonesia is one of the developing countries with low quality of human resources and education. According to PISA 2022, the lack of science literacy resulted in Indonesian students being ranked 64 out of 81 countries. The purpose of this study was to analyze students' understanding of epistemic beliefs and implementation on socio-scientific issue-based natural disaster material. This research uses a qualitative method with a phenomenological approach. The population of this study used 10 random sampling samples, namely students of grade VIII SMP / MTs in Pulung sub-district. The data collection process used interviews, tests and direct questionnaire surveys. The first research on four dimensions showed that junior high school students in Pulung had a percentage of epistemic beliefs of 65% certainty, 75% simplicity, 60% knowledge sources and 75% justification. Based on the second study on three indicators, namely exploring, analyzing, and applying science concepts, students scored between 42%-92% with an average of 72%.

Both research results show that students have epistemic beliefs at a moderate level. In the third data analysis in the form of a treemap, the results show that there are 11 keyword items with different colors and different shapes, the smaller the shape, the smaller the quantity of data. The final data analysis obtained the results that the level of students' epistemic beliefs in the 21st century is influenced by internal and external factors. Based on the results of the study, students' epistemic beliefs are still at a moderate level so it needs to be improved again.

PENDAHULUAN

Era globalisasi semakin berkembang pesat di abad 21, namun negara Indonesia masih dihadapkan dengan berbagai tantangan yang kompleks seperti permasalahan ketimpangan ekonomi serta akses terhadap pendidikan dan kesehatan yang kurang merata (Anas, 2022; Hasibuan, et al., 2019). Pada hasil survey yang dilakukan *Institute for Management Development (IMD) World Talent Ranking (WTR) 2023* menunjukkan bahwa Indonesia menempati peringkat 47 dari 64 negara di dunia. Hal tersebut menunjukkan bahwa Indonesia masuk dalam salah satu negara berkembang dengan mutu Sumber Daya Manusia (SDM) yang tergolong rendah. Rendahnya Sumber Daya Manusia (SDM) dapat ditingkatkan secara efektif melalui perbaikan kualitas skill dan pendidikan bangsa.

Peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) pada kategori skill dapat diutamakan bagi individu usia non pelajar melalui pelatihan serta sosialisasi di setiap daerah. Sedangkan pada kategori pendidikan dapat dilakukan dengan mengimplementasikan sistem pendidikan bangsa pada siswa yang berlangsung sejak usia dini, seperti pemerintah mencoba mereformasi kurikulum pendidikan untuk mengubah paradigma proses pembelajaran agar tingkat pemahaman siswa terkait ilmu pengetahuan lebih meningkat, lebih memahami proses dari pada hasil, siswa mampu mendapatkan informasi yang valid, meningkatkan jiwa literasi dan siswa mampu menerapkan pengetahuan pada setiap permasalahan yang ada di kehidupan sehari-hari. Segala sikap yang diupayakan agar mampu dikuasai oleh siswa tersebut termasuk keyakinan epistemik (Tayibnapi, et al., 2018).

Keyakinan epistemik ini menjadi pondasi utama bagi perkembangan siswa dalam meningkatkan ilmu pengetahuan sebab keyakinan epistemik merujuk pada pemahaman seseorang terhadap bagaimana ilmu pengetahuan diperoleh, disusun, disimpan dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Namun pendidikan Indonesia belum menerapkan keyakinan epistemik secara sempurna, sehingga mengakibatkan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) dan tingkat pendidikan Indonesia yang sangat rendah. Pada hasil survey *Programme Internationale for Student Assessment (PISA) 2022*, menunjukkan bahwa pelajar Indonesia berada di peringkat 64 dari 81 negara dan akan diupayakan KEMENDIKBUDRISTEK terkait perubahan kurikulum agar pembelajaran IPA dapat mewujudkan peningkatan pemahaman terhadap keyakinan epistemik dan jiwa literasi yang lebih meningkat (Vasalampi et al., 2023).

Keyakinan epistemik akan mengubah cara individu dalam memahami dunia, mengumpulkan informasi, dan membentuk opini. Hal ini juga berdampak pada kemampuan siswa untuk belajar dan berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya. Dalam konteks pendidikan, memahami keyakinan epistemik akan sama seperti memahami prinsip-prinsip dasar ilmu pengetahuan karena hal ini mempengaruhi kualitas pembelajaran dan pengembangan keterampilan berpikir kritis setiap individu. Siswa yang telah memahami keyakinan epistemik akan mulai menyadari bahwa pengetahuan itu sangat kompleks dan beragam, sehingga siswa mampu terdorong untuk terus belajar dan berkembang sepanjang hayat (Noroozi, 2023). Siswa yang telah memahami bagaimana ilmu pengetahuan diperoleh dan diterapkan akan memungkinkan siswa dapat berfikir lebih mandiri reflektif, serta mampu mempertimbangkan sebuah informasi secara kritis dan mampu mengidentifikasi pernyataan yang menyesatkan.

Pemahaman siswa terhadap keyakinan epistemik menjadi aspek integral dalam dunia pendidikan agar dapat menciptakan individu yang adaptif, kompeten, serta mampu menyelesaikan permasalahan kompleks yang sedang dihadapi.

Siswa yang tidak memiliki pemahaman terhadap keyakinan epistemik akan menghadapi banyak kendala dalam memahami konsep dan kesulitan dalam memperoleh pengetahuan yang tepat. Mereka akan cenderung memanfaatkan informasi tanpa menganalisis ketepatan atau mengevaluasi kebenaran dari informasi yang diperoleh. Tanpa keyakinan epistemik dapat menghambat kemampuan siswa dalam mengeksplorasi ide-ide baru atau menavigasi pendekatan yang berbeda dalam konsep pembelajaran. Siswa yang tidak memahami keyakinan epistemik mungkin juga merasa lebih sulit untuk mengembangkan keterampilan analitis dan potensi berfikir kritis (Guo, et al. 2022). Oleh karena itu, sangat penting bagi para guru untuk membantu siswa dalam mengembangkan pemahaman terhadap keyakinan epistemik yang lebih kuat melalui latihan berpikir kritis, aktif mengeksplorasi diri dalam menganalisis pengetahuan baru, dan melakukan diskusi terbuka terkait konsep dan proses pembelajaran yang akan siswa terapkan (Widiyatmoko, et al., 2022).

Hofer dan Pintrich (1997) mengungkapkan bahwa keyakinan epistemik dikarakteristikan oleh 4 dimensi yaitu kepastian, kesederhanaan, sumber, dan pembenaran. Dimensi pertama yaitu kepastian, dimensi ini dipaparkan dalam teori *Natural of Science (NOS)* yang menyatakan bahwa pengetahuan ilmiah merupakan suatu hal yang tidak dapat berubah dan bersifat pasti, namun pemahaman modern menyebutkan bahwa informasi ilmiah memiliki kemungkinan untuk berkembang atau berubah seiring dengan perkembangan waktu. Dimensi kedua dan ketiga yaitu pengembangan dan sumber, hal tersebut dapat dilakukan dengan menganalisis dan mengamati upaya siswa dalam berinteraksi melalui sumber (informasi/pengetahuan), justifikasi (data sebagai bukti dari suatu fenomena), kepastian (hasil sudah diperiksa/pasti kebenarannya) serta pengembangan (bagaimana siswa melakukan interpretasi terhadap permasalahan berdasarkan informasi baru). Dimensi keempat yaitu pembenaran, dimensi ini mencakup bagaimana individu menganalisis kebenaran akan ilmu pengetahuan melalui pemaparan bukti, evaluasi dari pakar ahli, sehingga diperoleh hasil ilmu pengetahuan yang telah pasti akan kebenarannya dan dapat dibuktikan secara ilmiah (Saidah, 2023).

Menurut Andreani B. (2020) pada karyanya mengungkapkan bahwa keyakinan epistemik mengandung jenis argumen berbeda yang dibangun oleh mahasiswa. Keyakinan epistemik dan pengetahuan sebelumnya dari mahasiswa akan mampu meningkatkan prediksi kuantitas, kualitas, dan variasi berbagai jenis argumen yang dibangun oleh mahasiswa. Berdasarkan hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa keyakinan epistemik mampu menggambarkan hubungan antara keyakinan epistemik dan cara belajar ataupun cara memahami dalam memahami ilmu pengetahuan. Pada penelitian ini mengungkapkan bahwa mereka berusaha menjelaskan tentang keyakinan epistemik mengenai keterkaitan tentang konsep pembelajaran IPA dan argumen di kehidupan sehari-hari (baytelment, et al., 2020).

Setelah mengetahui sudut pandang dari para ahli, terdapat pula fakta bahwa diantara keyakinan epistemik dan pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), keduanya memiliki keterkaitan yang sangat penting dalam mengembangkan pemahaman siswa terhadap konsep dan proses pembelajaran ilmiah. Pada pembelajaran IPA, siswa tidak hanya dituntut untuk memahami konsep-konsep IPA, namun siswa juga diwajibkan untuk menganalisis bagaimana pengetahuan atau konsep sains tersebut diperoleh, dirancang, dan diterapkan. Pemahaman terhadap keyakinan epistemik akan membantu siswa untuk menjadi pelajar yang mampu merancang argumentasi menggunakan sumber informasi yang valid, berdasarkan fakta dan sudah terbukti secara ilmiah, sehingga mampu mewujudkan sikap kritis dan lebih mandiri untuk dapat mengatasi ketidakpastian informasi yang diperoleh (shah, et al., 2022; kite, et al., 2020). Oleh karena itu, para pendidik atau guru perlu menyadari pentingnya keterkaitan antara

keyakinan epistemik dan pembelajaran IPA untuk mendukung peningkatan literasi sains yang lebih efektif, efisien dan berkelanjutan.

Pembelajaran IPA harus mengembangkan literasi sains, salah satu aspek krusial yang melatar belakangi hal tersebut yaitu kemampuan memanfaatkan pemahaman ilmiah untuk mengambil keputusan dan memecahkan masalah yang berkaitan dengan masalah sosial hanya mampu dilakukan dengan meningkatkan literasi sains. Literasi sains ini sangat dibutuhkan dalam menumbuhkan perspektif serta memunculkan argumentasi siswa yang lebih kritis, memiliki kecakapan dalam berkomunikasi serta mampu menyelesaikan permasalahan dengan efektif dan efisien. Upaya pemahaman berbasis *socio-scientific issues (SSI)* menjadi salah satu upaya yang diberikan sebagai pendekatan pembelajaran IPA dalam rangka menumbuhkan kemampuan siswa dalam mengeksplorasi permasalahan untuk dikembangkan lebih lanjut dalam berbagai bidang kehidupan sehingga mampu secara signifikan merepresentasikan isu-isu sosial yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan dari perspektif masyarakat. Memperkenalkan pembelajaran IPA berbasis *Socio-Scientific Issue* kepada seluruh siswa sangat penting untuk membuktikan penerapan problematika sosial dalam ranah pendidikan IPA di Indonesia (Mudawamah, 2020). Hal tersebut akan membuat keyakinan epistemik menjadi semakin signifikan karena siswa tidak hanya diminta untuk memahami konsep ilmiah, tetapi juga untuk mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam konteks masalah-masalah sosial yang kompleks. Pada pembelajaran IPA berbasis *Socio Scientific Issue (SSI)*, siswa diajak untuk merenungkan dan mempertanyakan sifat pengetahuan ilmiah serta Implementasinya dalam masyarakat, termasuk keterlibatan mereka dalam proses pengambilan keputusan. Keyakinan epistemik yang berkembang memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi berbagai perspektif, mempertimbangkan kompleksitas masalah, dan menghargai ketidakpastian dalam pengetahuan ilmiah. Dengan demikian, pengembangan keyakinan epistemik yang kuat dalam pembelajaran IPA berbasis *Socio Scientific Issue (SSI)* tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep ilmiah, tetapi juga membantu siswa menjadi warga yang terampil dalam menghadapi tantangan-tantangan sosial dan ilmiah yang kompleks (Areepattamannil et al., 2020; Muis, et al., 2021).

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu pada sebagian besar penelitian terdahulu menggunakan guru sebagai subjek penelitian namun pada penelitian ini menggunakan subjek atau sampel siswa SMP/MTs di kecamatan Pulung. Pada proses pembahasan dilakukan pengukuran implementasi pembelajaran IPA dalam tema struktur bumi dan bencana alam hal tersebut menyesuaikan dengan isu sosial sains yang sedang dihadapi oleh Masyarakat. penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat pemahaman siswa terhadap keyakinan epistemik dengan memanfaatkan materi struktur bumi dan bencana alam berbasis *socio-scientific issue*. Penelitian ini menjelaskan bahwa siswa sangat membutuhkan pengetahuan untuk mengintegrasikan argumentasi ke dalam proses pembelajaran IPA sebab kurangnya literasi siswa Indonesia. Pemahaman epistemik ini diperlukan untuk menghindari kesulitan dalam memperoleh, merancang, serta menyampaikan argumentasi terkait pembelajaran IPA sehingga siswa dapat mengembangkan tingkat pemahaman untuk mempermudah kegiatan belajar akan ilmu pengetahuan (Lunn et al., 2021; Nursela et al., 2022). Pemahaman siswa terhadap keyakinan epistemik dalam pembelajaran IPA merupakan hal yang paling penting karena dapat membentuk sistem belajar individu yang lebih terarah berdasarkan landasan yang jelas yaitu keyakinan epistemik pada pembelajaran IPA. Mempertimbangkan hal ini, siswa dapat mengintensifkan pengembangan pengetahuan epistemik dan studi eksplorasi diri akan sebuah informasi baru. Kegiatan studi eksploratif dilakukan untuk membangun pemahaman dasar tentang kognitif siswa sebagai landasan untuk memahami hakikat kognitif pengetahuan epistemik.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan fenomenologi. Teknik pengumpulan data menggunakan wawancara, observasi, dan tes pemahaman secara langsung kepada para siswa tingkat SMP/MTs Sederajat di Kecamatan Pulung. Sampel yang dipilih adalah perwakilan siswa tingkat SMP/MTs yang berbeda terdiri dari 2 SMPN dan 1 MTs di Kecamatan Pulung. Teknik pengambilan sampel penelitian dilakukan dengan menggunakan 10 siswa kelas VIII yang dipilih secara random sampling. Penelitian ini bersifat eksplorasi untuk dapat memperoleh bukti-bukti terkait tingkat pemahaman siswa terhadap keyakinan epistemik sehingga peneliti menerapkan pengumpulan data secara langsung. Untuk memberikan tingkat validitas data yang tinggi dari responden maka hasil perolehan data akan dianalisis menggunakan aplikasi Nvivo V.12 yang akan dipaparkan pada pembahasan berbentuk *wordcloud*, *treemap*, dan *cross-tab*. *Wordcloud* merupakan kumpulan kata yang sering muncul pada data penelitian untuk memudahkan peneliti dan pembaca dalam menemukan kata-kata penting yang paling sering muncul dalam data. Sedang *treemap* digunakan untuk menampilkan data hierarki dalam bentuk persegi panjang sebagai kata kunci dengan warna yang berbeda dan bentuk yang berbeda, semakin kecil bentuk maka kuantitas data akan semakin kecil. Terakhir yaitu *cross-tab* digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antar variabel.

Prosedur dan teknik analisis data memanfaatkan model Miles & Huberman yaitu menggunakan tahap pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan menarik kesimpulan atau verifikasi. Adapun penelitian akan dilakukan dengan mencakup beberapa jenis pertanyaan yang berkaitan dengan keyakinan epistemik siswa. Kegiatan wawancara diawali dengan pertanyaan tentang identitas diri dan implementasi dalam proses pembelajaran yang dilakukan di sekolah atau lokasi belajar masing-masing siswa, hal tersebut memunculkan sebanyak 10 pertanyaan yang dapat dikembangkan. Kegiatan selanjutnya menggunakan survey angket, proses survei juga memberikan beberapa pernyataan kepada siswa dalam bentuk angket yang diadopsi dari empat dimensi pada penelitian Hofer dan Pintrich (1997) mengenai keyakinan epistemik untuk menghasilkan bukti valid yang dapat diidentifikasi secara detail.

Kegiatan terakhir menggunakan tes dengan menerapkan 3 indikator yaitu mengeksplorasi, menganalisis dan mengaplikasikan konsep IPA untuk dapat mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap keyakinan epistemik pada tema struktur bumi dan bencana alam. Pada tahapan tes total soal berisi 15 soal pilihan ganda untuk memberikan variabel kepada siswa dalam menghadapi suatu masalah dalam kehidupan sehari-hari dan 5 soal esai yang digunakan untuk mengetahui respon dan tingkat pemahaman siswa terhadap masalah yang disampaikan. Untuk pembagian soalnya pada indikator mengeksplorasi terdapat 5 soal pilihan ganda dan 1 soal esai. Pada indikator menganalisis terdapat 5 soal pilihan ganda dan 2 soal esai. Pada indikator mengaplikasikan konsep IPA terdapat 5 soal pilihan ganda dan 2 soal esai. Pada proses analisis data tes dan survey angket diperlukan interval untuk menentukan kategori pada hasil analisis data yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Interval Ketuntasan Keyakinan Epistemik

No	Interval	Kategori
1.	0-39%	Sangat Rendah
2.	40-59%	Rendah
3.	60-74%	Sedang
4.	75-84%	Tinggi
5.	85-100%	Sangat Tinggi

Berdasarkan prosesnya, penelitian ini dilakukan dengan menggali berbagai informasi mengenai keyakinan epistemik kepada masing-masing siswa. Untuk mengulas lebih dalam terkait pemahaman siswa dari hasil data yang telah dianalisis, maka peneliti akan

mengungkapkan tiga poin utama untuk dijadikan pembahasan, yaitu sebagai berikut: point pertama adalah menentukan keyakinan epistemik siswa berdasarkan empat dimensi, poin kedua adalah Implementasi keyakinan epistemik siswa terhadap pembelajaran IPA berbasis *socio-scientific issue*, poin ketiga adalah Implementasi data *treemap* terhadap keyakinan epistemik siswa pada pembelajaran IPA, dan poin terakhir adalah faktor penunjang keyakinan epistemik siswa di abad ke 21 (Tri Pudji, 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan maka diperoleh penjelasan terkait tingkat keyakinan epistemik sebagaimana uraian berikut ini:

Menentukan Keyakinan Epitemik Siswa Berdasarkan Empat Dimensi

Proses peneliti terhadap sebuah informasi diawali dengan rasa ingin tahu untuk mengeksplorasi suatu permasalahan. Penelitian ini memanfaatkan empat dimensi dalam proses penggalian informasi terkait keyakinan epistemik. Empat dimensi tersebut terdiri dari Kepastian pengetahuan (*Certainty of Knowledge*), kesederhanaan pengetahuan (*Simplicity of Knowledge*), sumber pengetahuan, dan justifikasi (Rahayu, 2019). Hasil penelitian terhadap persentase survey dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Detail Tanggapan Responden Terhadap Survey Angket Terkait Keyakinan Epistemik Siswa SMP/Mts Berdasarkan Empat Dimensi

Dimensi	Kategori	Rentang Keyakinan	Pertanyaan	Hasil (Ya)
1	Kepastian Pengetahuan	Pengetahuan Tetap	1.1 Konsep pembelajaran IPA SMP memiliki hukum yang sudah pasti benar.	30%
			1.2 Materi IPA SMP berupa fakta yang pasti	50%
		Pengetahuan Mengalir	1.1 Materi IPA SMP dapat berkembang sesuai dengan perkembangan zaman dan informasi terbaru	70%
			1.2 Materi IPA SMP yang kita ketahui saat ini bisa jadi kurang relevan di masa depan	60%
2	Pengembangan	Kumpulan Fakta	2.1 Fakta yang di paparkan pada materi IPA SMP tidak berkaitan satu sama lain	10%
			2.2 permasalahan IPA SMP memiliki jawaban berbentuk sederhana dan pasti	50%
		Konsep Yang Saling Terkait	2.1 Materi IPA SMP memiliki keterkaitan antara satu konsep dengan konsep lainnya	90%
			2.2 permasalahan IPA SMP memiliki kemungkinan lebih dari satu jawaban (jawaban kompleks)	60%
3	Sumber	Luar Diri Sendiri	3.1 Sumber utama pembelajaran IPA SMP adalah guru	50%
			3.2 Konsep materi IPA SMP yang di jelaskan Guru sudah pasti benar.	40%
		Dalam Diri Sendiri	3.1 Konsep materi IPA SMP dapat di pelajari sendiri oleh siswa dengan berdiskusi dengan teman sejawat	50%

			3.2 Konsep materi IPA dapat di kembangkan sendiri oleh siswa berdasarkan pengalaman yang di miliki oleh siswa	60%
4	Justifikasi	Mengsiswalkan Pakar/Ahli	4.1 Definisi atau konsep pada materi IPA SMP di buat oleh ahli dan pemerintah	20%
			4.2 Kebenaran Konsep IPA SMP di hanya bisa diakui bila di sampaikan oleh para ahli dan pemerintah	30%
	Mengsiswalkan Evaluasi Pribadi	4.1 Konsep IPA SMP dapat di definisikan sendiri oleh siswa maupun guru	80%	
		4.2 Konsep IPA SMP dapat di evaluasi kebenarannya	70%	

Berdasarkan hasil data penelitian pada tabel 2 dapat dipaparkan secara detail terkait tanggapan responden bahwa dimensi pertama yaitu kepastian pengetahuan. Pada kategori pernyataan 1.1 memperoleh hasil 30% siswa setuju bahwa pembelajaran IPA SMP/MTS memiliki hukum yang sudah pasti benar dan 70% siswa setuju bahwa Materi IPA SMP/MTS dapat berkembang sesuai dengan perkembangan zaman dan informasi terbaru. Pada kategori pernyataan 1.2 memperoleh hasil 40% siswa setuju bahwa materi IPA SMP/MTS berupa fakta yang pasti dan 60% siswa setuju bahwa materi IPA SMP/MTS yang kita ketahui saat ini bisa jadi kurang relevan di masa depan. Dimensi kedua yaitu kesederhanaan pengetahuan, Pada kategori pernyataan 2.1 memperoleh hasil 10% siswa setuju bahwa materi IPA SMP/MTS tidak berkaitan satu sama lain dan 90% siswa setuju bahwa Materi IPA SMP/MTS memiliki keterkaitan antara satu konsep dengan konsep lainnya. Pada kategori pernyataan 2.2 memperoleh hasil 40% siswa setuju bahwa permasalahan IPA SMP/MTS memiliki jawaban berbentuk sederhana serta pasti dan 60% siswa setuju bahwa permasalahan IPA SMP/MTS memiliki kemungkinan lebih dari satu jawaban (jawaban kompleks).

Dimensi ketiga yaitu sumber pengetahuan, Pada kategori pernyataan 3.1 memperoleh hasil 50% siswa setuju bahwa Sumber utama pembelajaran IPA SMP/MTS adalah guru dan 50% siswa setuju bahwa konsep materi IPA SMP/MTS dapat di pelajari sendiri oleh siswa dengan berdiskusi dengan teman sejawat. Pada kategori pernyataan 3.2 memperoleh hasil 30% siswa setuju bahwa konsep materi IPA SMP/MTS yang di jelaskan Guru sudah pasti benar dan 70% siswa setuju bahwa konsep materi IPA dapat di kembangkan sendiri oleh siswa berdasarkan pengalaman yang di miliki oleh siswa. Dimensi keempat yaitu justifikasi, Pada kategori pernyataan 4.1 memperoleh hasil 20% siswa setuju bahwa definisi atau konsep pada materi IPA SMP/MTS di buat oleh ahli dan pemerintah dan 80% siswa setuju bahwa konsep IPA SMP/MTS dapat di definisikan sendiri oleh siswa maupun guru. Pada kategori pernyataan 4.2 memperoleh hasil 30% siswa setuju bahwa kebenaran Konsep IPA SMP/MTS hanya bisa diakui bila di sampaikan oleh para ahli dan pemerintah dan 70% siswa setuju bahwa konsep IPA SMP/MTS dapat di evaluasi kebenarannya.

Tabel 3. Total Tanggapan Responden Terhadap Survey Angket Terkait Keyakinan Epistemik Siswa SMP/Mts Berdasarkan Empat Dimensi

Dimensi	Kategori	Setuju/Ya	Tidak Setuju/Tidak
1	Kepastian Pengetahuan	65%	35%
2	Kesederhanaan Pengetahuan	75%	25%
3	Sumber Pengetahuan	60%	40%
4	Justifikasi	75%	25%

Berdasarkan hasil data penelitian pada tabel 3 dapat dipaparkan terkait total tanggapan responden bahwa dimensi pertama yaitu kepastian pengetahuan. Dari kedua kategori pernyataan tersebut diperoleh rata-rata 65% pernyataan yang sesuai dan 35% pernyataan tidak sesuai dengan keyakinan epistemik, sehingga tingkat kepastian pengetahuan masuk dalam kategori sedang (Azizah, 2023). Pada dimensi kedua yaitu kesederhanaan pengetahuan diperoleh rata-rata 75% pernyataan yang tepat dan 25% pernyataan tidak sesuai dengan keyakinan epistemik, sehingga tingkat kesederhanaan pengetahuan masuk dalam kategori tinggi. Pada dimensi ketiga yaitu sumber pengetahuan diperoleh rata-rata 60% pernyataan yang tepat dan 40% pernyataan tidak sesuai dengan keyakinan epistemik, sehingga tingkat sumber pengetahuan masuk dalam kategori sedang. Pada dimensi keempat yaitu justifikasi diperoleh rata-rata 75% pernyataan yang tepat dan 25% pernyataan tidak sesuai dengan keyakinan epistemik, sehingga tingkat justifikasi masuk dalam kategori tinggi (Laksono, et al., 2022).

Berdasarkan hasil wawancara diperoleh fakta bahwa masih banyak individu yang belum memahami apa itu keyakinan epistemik. Namun tanpa disadari berdasarkan tabel 3 menyebutkan bahwa analisis data survey terhadap keyakinan epistemik siswa yang menduduki rating tinggi yaitu pada dimensi kesederhanaan pengetahuan dan justifikasi karena memiliki persentase yang sama yaitu sebesar 75%, dimensi kepastian pengetahuan berada diposisi kedua dengan persentase sebanyak 65%, dan yang terakhir yaitu dimensi sumber pengetahuan dengan persentase sebesar 60%. Dimensi sumber pengetahuan menempati posisi terakhir sebab banyak siswa yang masih kurang sadar akan pentingnya literasi sains sehingga sulit bagi mereka untuk mencari sumber informasi yang valid terhadap pengetahuan IPA, meskipun terdapat media digital sebagai salah satu sumber informasi namun jiwa eksplorasi dan literasi sains memegang peranan penting dalam meningkatkan keyakinan epistemik (Syarifuddin, et al., 2023).

Keyakinan epistemik merupakan suatu keyakinan yang dimiliki oleh individu terkait bagaimana pengetahuan diperoleh, disusun, disimpan dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga siswa mampu memahami sifat pengetahuan dan sifat mengetahui suatu informasi. Keyakinan epistemik memiliki efek tidak langsung terhadap kinerja akademik, sebab hanya dapat mempengaruhi strategi akademik untuk mampu memperoleh tujuan yang telah ditetapkan oleh masing-masing siswa (Guilfoyle, et al., 2020). Keyakinan ini cukup sulit untuk dideteksi bahkan banyak individu yang tidak menyadari akan hal tersebut, namun peneliti memanfaatkan empat dimensi menurut Hofer dan Pintrich (1997) sebagai indikator dalam perolehan data penelitian untuk menentukan keyakinan epistemik siswa.

Adapun dampak dari perolehan nilai keyakinan epistemik yaitu mengetahui seberapa jauh pemahaman siswa terhadap keyakinan epistemik, sehingga individu dapat melihat kekurangan dari segi indikator apa saja yang perlu ditingkatkan. Hasil pada upaya peningkatan keyakinan epistemik yaitu mudah dalam mengeksplorasi ilmu pengetahuan dan mencari informasi terkait isu terkini yang valid, sehingga memiliki keakuratan dalam setiap argumentasinya. Keyakinan epistemik akan memberikan kepercayaan diri terhadap apa yang disampaikan sebab Informasi yang disampaikan berupa fakta (Estes, 2019). Dapat menganalisis permasalahan dilingkungan sekitar dan mampu mencari solusi atau pemecahan masalah yang tepat.

Hal yang perlu di ingat bahwa penelitian ini dilakukan kepada siswa kelas VIII SMP/MTs, terdapat kemungkinan besar terkait keyakinan epistemik yang mereka miliki dapat berubah seiring berjalannya waktu, meningkatnya pengalaman, serta kemajuan zaman. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa karakter siswa saat ini lebih mengacu pada kurangnya kedisiplinan dalam belajar, meskipun mereka percaya bahwa upaya dan usaha dalam belajar lebih penting daripada kemampuan dari lahir. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan bawaan akan menguntungkan bagi individu namun apabila tidak di asah maka akan terkikis

oleh perkembangan ilmu pengetahuan yang semakin pesat, sehingga siswa yang disiplin, memiliki literasi sains yang baik akan lebih unggul (Sayekti, et al., 2024).

Implementasi Keyakinan Epistemik Siswa Terhadap *Socio-Scientific Issue* pada Tema Struktur Bumi dan Bencana Alam

Kegiatan implementasi dilaksanakan dalam bentuk proses pembelajaran yang diberikan kepada siswa terkait struktur bumi dan bencana alam. Pada kegiatan pembelajaran, siswa akan diberikan beberapa materi terkait struktur bumi dan bencana alam secara bertahap mulai dari pengetahuan umum, penerapan konsep dalam kehidupan sehari-hari, serta tahap pemaparan dan penyelesaian masalah terkait isu sosial yang ada. Proses keberhasilan implementasi ini akan diketahui melalui pemberian tes dan tanya jawab yang mengacu pada tiga indikator untuk melihat tingkat keyakinan epistemik siswa. Indikator tersebut memiliki cangkupan seperti mengeksplorasi, menganalisis, dan mengaplikasikan konsep. Pada proses tanya jawab serta wawancara diperoleh hasil visualisasi data yang terletak pada gambar 1.



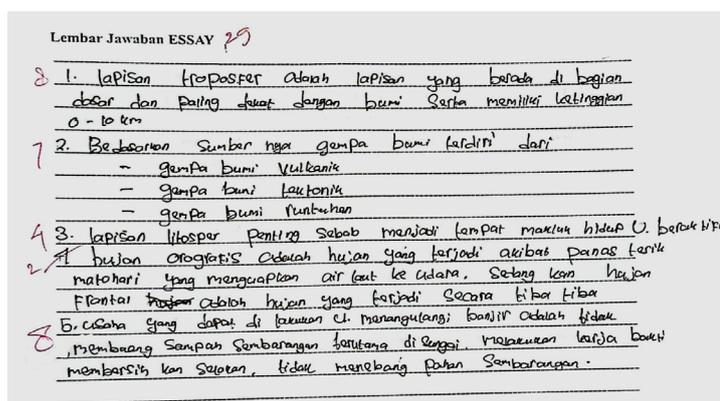
Gambar 1. WordCloud Menggunakan Nvivo V.12

Berdasarkan gambar 1, menunjukkan hasil analisis *wordcloud* yang diolah dengan Nvivo v.12 untuk mengetahui frekuensi kata yang sering muncul dalam hasil wawancara yang merupakan sumber data utama. Pada gambar tersebut, dapat dilihat bahwa terdapat redaksi kata-kata yang besar menunjukkan bahwa kata-kata yang banyak dibahas secara global saat ini berkaitan dengan pembelajaran IPA. Pembelajaran IPA melalui keyakinan epistemik sangat mempengaruhi hasil belajar siswa dalam menerima konsep, sehingga perlu adanya peningkatan keyakinan epistemik oleh siswa Indonesia dalam rangka meningkatkan kualitas sumber daya manusia (SDM) dimasa depan (Unsuah, et al. 2020). Pemahaman siswa terhadap keyakinan epistemik dapat di dukung dengan pengetahuan IPA berbasis *socio-scientific issue* yang mampu meningkatkan pemahaman melalui permasalahan dilingkungan masyarakat.

Pengetahuan menjadi salah satu sumber penyelesaian masalah dalam menyikapi fenomena alam, bencana alam, maupun berbagai isu social yang ada dimasyarakat secara ilmiah dan logis. Siswa yang mampu menguasai keyakinan epistemik akan memiliki ide serta Tindakan yang dapat menyelesaikan suatu permasalahan dengan cepat dan tepat. pada awal proses penelitian ini para siswa telah mengutarakan bahwa suatu ilmu pengetahuan dapat ditelusuri lebih mendalam bila dimulai dari pertanyaan. Secara sadar mereka mengutarakan bahwa pertanyaan menjadi Langkah pertama dalam proses penelitian ilmiah agar dapat mengeksplorasi lebih dalam mengenai ilmu pengetahuan. Apabila seorang peneliti tidak menemukan pertanyaan maupun permasalahan, maka tidak ada yang perlu diselesaikan atau diselidiki (Rifa, et al., 2022).

Ilmu pengetahuan terkait struktur bumi dan bencana alam menjadi komponen penting didunia pendidik yang harus dipahami, karena dengan memahami ilmu tersebut siswa dapat berinvestasi dalam situasi darurat bencana. Untuk dapat menyelidiki tingkat pemahaman siswa

terkait materi ini, maka peneliti melakukan sejumlah tes kepada 10 siswa berisi 15 soal pilihan ganda dan 5 soal esai. Dalam soal tes terdapat tiga indikator yaitu mengeksplorasi menganalisis, serta mengaplikasikan konsep. Dalam indikator mengeksplorasi terdapat 5 soal pilihan ganda dan 1 soal esai yang memiliki karakteristik soal untuk menyelidiki bagaimana tingkat eksplorasi siswa terhadap materi. Selanjutnya pada indikator menganalisis terdapat 5 soal pilihan ganda dan 2 soal esai yang memiliki karakteristik soal untuk dianalisis secara mendalam agar dapat mengetahui tingkat analisis siswa terhadap materi. Indikator terakhir yaitu mengaplikasikan konsep IPA terdapat 5 soal pilihan ganda dan 2 soal esai yang memiliki karakteristik soal untuk mengetahui bagaimana pemahaman konsep siswa dalam menghadapi permasalahan yang diberikan sehingga mampu mengaplikasikan pemahamannya pada permasalahan di kehidupan sehari-hari.



Gambar 2. Lembar Jawaban Essai Responden Terhadap Materi Struktur Bumi Dan Bencana Alam

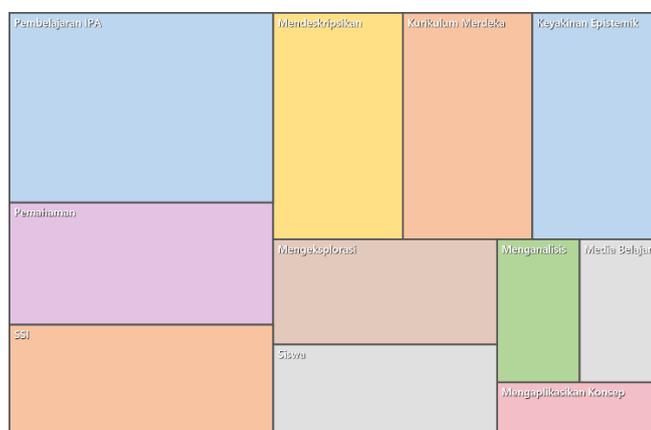
Berdasarkan gambar 2 terdapat jawaban salah satu responden yang memiliki nilai rata-rata diantara responden lainnya sehingga dapat mencerminkan tingkat pemahaman epistemik siswa terhadap tiga indikator. Indikator mengeksplorasi pada soal pertama menanyakan terkait pengertian lapisan troposfer dan siswa mampu menjawab dengan pemahaman dan bahasa penjelasannya sendiri secara singkat padan dan jelas, sehingga siswa memiliki kemampuan dalam mengeksplorasi pengetahuan yang mereka dapat saat pembelajaran. Indikator menganalisis pada soal kedua yang menanyakan jenis gempa bumi berdasarkan sumbernya dan siswa mampu menjawab 3 dari 4 jenis gempa bumi yang ada. Indikator analisis pada soal tiga menanyakan terkait mengapa lapisan litosfer penting dan siswa menjawab bahwa “lapisan litosfer itu penting karena menjadi tempat makhluk hidup untuk beraktifitas”, sebenarnya jawaban tersebut sudah benar tapi kurang lengkap sehingga siswa hanya mendapatkan setengah poin. Indikator mengaplikasikan konsep pada soal keempat yang menanyakan terkait perbedaan hujan orografis dengan hujan frontal dan bagaimana cara terbentuk hujan tersebut dan siswa menjawab bahwa “hujan orografis adalah hujan yang terjadi akibat panas terik matahari yang menguapkan air laut ke udara. Sedangkan hujan frontal adalah hujan yang terjadi secara mendadak”, jawaban tersebut sangat tidak sesuai dengan apa yang telah dipelajari sehingga jawaban siswa pada soal ini tidak memenuhi indikator mengaplikasikan konsep. Indikator pengaplikasian konsep pada soal kelima yang menanyakan tentang usaha yang dapat dilakukan untuk menanggulangi bencana banjir dan siswa menjawab bahwa “Usaha yang dapat dilakukan untuk menanggulangi banjir adalah tidak membuang sampah sembarangan terutama disungai, melakukan kerja bakti membersihkan selokan, tidak menebang pohon sembarangan”, jawaban tersebut sudah tepat dan benar sehingga indikator pengaplikasian konsep IPA pada soal terakhir ini sudah mampu dipenuhi oleh siswa.

Berdasarkan analisis data tes pilihan ganda yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa siswa memiliki indikator eksplorasi antara 40%-80% dengan tingkat eksplorasi rata-rata sebesar 70%, hasil tersebut dikategorikan bahwa siswa memiliki rasa ingin tahu terhadap keyakinan epistemik pada tingkat sedang. Pada indikator menganalisis, siswa memperoleh hasil antara 40%-100% dengan rata-rata sebesar 64% hasil tersebut dikategorikan bahwa siswa memiliki kemampuan penyelesaian masalah pada tingkat sedang. Pada indikator mengaplikasikan konsep, siswa memperoleh hasil antara 20%-100% dengan rata-rata sebesar 86% , hasil tersebut dikategorikan bahwa siswa memiliki kemampuan penyelesaian masalah pada tingkat tinggi pada soal pilihan ganda.

Kesuluruhan nilai pada soal pilihan ganda dan esai pada seluruh indikator antara 42%-92% dengan rata-rata sebesar 72%, hasil tersebut dikategorikan bahwa siswa memiliki keyakinan epistemik pada tingkat sedang. perolehan nilai ketiga indikator yang diujikan telah memenuhi standar ambang batas keyakinan epistemik yang ada (Untuk menentukan kategori dapat dilihat tabel 2. interval ketuntasan keyakinan epistemik diatas) dan standar tersebut dapat diselaraskan dengan nilai epistemik yang dimiliki siswa masih dalam tingkat sedang sehingga perlu untuk ditingkatkan kembali guna memaksimalkan potensi dan pemahaman siswa terhadap keyakinan epistemik pada pembelajaran IPA berbasis socio-scientific issue (Risma, et al., 2019).

Implementasi Data *Treemap* Terhadap Keyakinan Epistemik Siswa Pada Pembelajaran IPA

Berdasarkan analisis data pada gambar 3 menyebutkan bahwa peneliti ini menganalisis kata kunci berbentuk *treemap* untuk memahami secara rinci kata kunci dalam pemahaman siswa terhadap keyakinan epistemik pada pembelajaran IPA berbasis *Socio- Scientific Issue* (Chowdhury, et al. 2023).



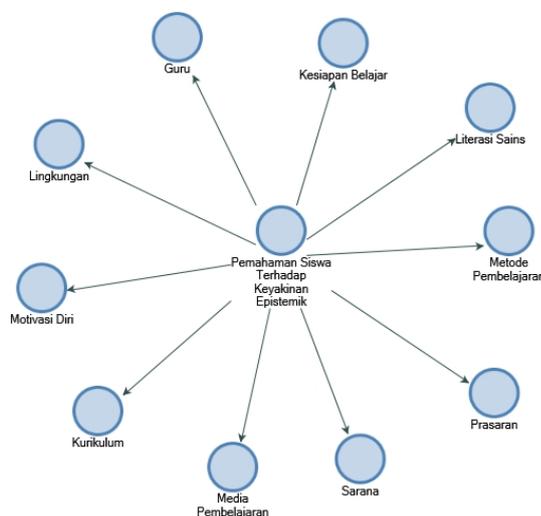
Gambar 3. *Treemap* Menggunakan Nvivo V.12

Pada visualisasi treemap terdapat 11 item kata kunci dengan warna yang berbeda dan bentuk yang berbeda, semakin kecil bentuk maka kuantitas data akan semakin kecil. Berdasarkan data tersebut besaran item dapat dipaparkan dengan urutan berikut, a. pembelajaran IPA, b. pemahaman, c. SSI (*socio-scientific issue*), d. Kurikulum merdeka, e. Keyakinan epistemik (point c,d,e setara), f. Mendeskripsikan, g. Mengeksplorasi, h. Siswa, i. Menganalisis, j. Media belajar (point i, j setara), dan terakhir k.mengaplikasikan konsep. Seluruh item tersebut memiliki keterkaitan atau menjadi kunci dalam pembahasan kali ini.

Faktor Penunjang Keyakinan Epistemik Siswa Di Abad Ke 21.

Berdasarkan analisis data pada gambar 4 diketahui bahwa seorang siswa memiliki tingkat keyakinan epistemik yang berbeda. Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat keyakinan epistemik siswa di abad 21 yaitu faktor dari dalam diri siswa (*internal*) dan faktor

dari luar diri siswa (*eksternal*) (Rahayu, et al., 2022). Faktor dari dalam diri siswa mencakup motivasi diri yang mampu mendorong siswa dalam meningkatkan literasi sains, kesiapan belajar mulai dari fisik dan psikologinya sehingga siswa mampu memahami potensi diri serta mampu mengeksplorasi berbagai minat belajar yang ada pada siswa. Faktor dari luar diri siswa mencakup sarana prasarana, lingkungan belajar, kurikulum belajar, guru, metode belajar, media belajar dan literasi sains.



Gambar 4. *Cross-Tab* “Faktor Yang Mempengaruhi Pemahaman Siswa Terhadap Keyakinan Epistemik”

Sarana prasarana sebagai penunjang kegiatan pembelajaran sangat penting, apabila sarana dan prasarana lengkap maka pembelajaran akan berlangsung dengan lancar, proses mengeksplorasi ilmu pengetahuan juga terfasilitasi agar lebih mudah (Fatmawati, et al., 2019). Faktor berikutnya yaitu lingkungan belajar mulai dari lingkungan keluarga maupun sekolah sangat mempengaruhi kualitas psikologi individu. Kurikulum belajar menjadi komponen utama untuk menunjang sistem pembelajaran siswa. Menurut hasil wawancara, di Indonesia sekolah Tingkat SMP/MTs telah menerapkan kurikulum Merdeka sebagai kurikulum yang inovatif dalam mendukung potensi dan minat belajar siswa sehingga sistem belajar siswa lebih terarah pada pengaplikasian konsep pembelajaran (Sulkipli, 2023). Faktor eksternal berikutnya yaitu guru yang memiliki peranan penting dalam mengatur proses pembelajaran sehingga siswa mampu memahami materi dan konsep IPA secara terperinci serta mampu menumbuhkan jiwa analisis yang tinggi. Adapun metode belajar sebagai strategi yang disusun oleh guru agar siswa mampu mencapai tujuan dari pembelajaran. Media belajar bisa berupa media digital seperti Handphone maupun non digital seperti buku, artikel, dll untuk menunjang pusat informasi yang diperlukan dalam kegiatan pembelajaran agar jangkauan ilmu pengetahuan semakin luas, sehingga mampu meningkatkan jiwa analisis pada keyakinan epistemik di setiap individu (Suraya, et al. 2023). Terakhir yaitu literasi sains, dengan meningkatkan literasi sains maka siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kemampuan berkomunikasi, kemampuan kolaborasi atau bekerja sama dan kemampuan analisis pada keyakinan epistemik (Septaria, 2019).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data diperoleh kesimpulan bahwa siswa SMP/MTs di Pulung memiliki tingkat keyakinan epistemik yang masuk dalam kategori sedang, hal tersebut

dibuktikan dengan persentase pada keempat indikator yaitu 65% untuk persentase kepastian pengetahuan, 75% untuk persentase kesederhanaan pengetahuan, 60% untuk persentase sumber pengetahuan dan 75% untuk persentase justifikasi. Selain itu, hasil keseluruhan implementasi yang diterapkan pada tiga indikator keyakinan epistemik siswa terhadap *socio-scientific issue* dalam tema struktur bumi dan bencana alam diperoleh nilai antara 42%-92% dengan rata-rata sebesar 72%, hasil tersebut dikategorikan bahwa siswa memiliki keyakinan epistemik pada tingkat sedang dan tiga indikator penelitian yang digunakan yaitu mengeksplorasi, menganalisis dan mengaplikasikan konsep. Dilanjutkan pada analisis data yang ketiga, penelitian ini telah menganalisis kata kunci berbentuk treemap dan diperoleh hasil bahwa terdapat 11 item kata kunci dengan warna yang berbeda dan bentuk yang berbeda, semakin kecil bentuk maka kuantitas data akan semakin kecil. Analisis data yang terakhir yaitu menentukan faktor yang mempengaruhi tingkat keyakinan epistemik siswa di abad 21 yaitu faktor dari dalam diri siswa (*internal*) dan faktor dari luar diri siswa (*eksternal*). Faktor dari dalam diri siswa mencakup motivasi diri, kesiapan belajar, sedangkan faktor dari luar diri siswa mencakup sarana prasarana, lingkungan belajar, kurikulum belajar, guru, metode belajar, media belajar dan literasi sains. Berdasarkan kesimpulan tersebut mengungkapkan bahwa siswa SMP/MTs di Pulung masih dalam tingkat sedang sehingga diperlukan perkembangan untuk meningkatkan keyakinan epistemik pada diri siswa. Hal tersebut dapat dilakukan dengan cara mengubah kebiasaan siswa menjadi lebih disiplin, jujur, meningkatkan eksplorasi dan rasa ingin tahu terhadap pengetahuan serta isu sosial sains di lingkungan masyarakat.

REFERENSI

- Anas, A. (2022). Sumber daya manusia Indonesia di era globalisasi. *Jurnal Ilmiah Promis*, 3(2), 110-130.
- Areepattamannil, S., Cairns, D., Dickson, M., Areepattamannil, S., & Cairns, D. (2020). Teacher-Directed Versus Inquiry-Based Science Instruction : Investigating Links to Adolescent Students ' Science Dispositions Across 66 Countries Teacher-Directed Versus Inquiry-Based Science Instruction : Investigating Links to Adolescent Students ' Scie. *Journal of Science Teacher Education*, 00(00), 1–30. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2020.1753309>
- Azizah, H. P. (2023). Pengembangan E-Modul IPA SMP/MTS Berbasis Socio Scientific Issues (Ssi) Terintegrasi Ayat-Ayat Al-Qur'an dan Hadits pada Materi Lapisan Bumi dan Bencana (*Doctoral dissertation, UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU*).
- Baytelman, A., Iordanou, K., & Constantinou, C. P. (2020). Epistemic beliefs and prior knowledge as predictors of the construction of different types of arguments on socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 57(8), 1199-1227.
- Chowdhury, S. A., & Islam, M. A. (2023). Unveiling the Potential of Big Data Analytics for Transforming Higher Education in Bangladesh; Needs, Prospects, and Challenges. *arXiv preprint arXiv:2311.10727*.
- Estes, Z. (2019). Epistemic belief and semantic categorization. In Proceedings of the Twenty-fourth Annual Conference of the Cognitive Science Society (pp. 1003-1003). Routledge.
- Fatmawati, N., Mappincara, A., & Habibah, S. (2019). Pemanfaatan Dan Pemeliharaan Sarana Dan Prasarana Pendidikan. *Jurnal Ilmu Pendidikan, Keguruan, Dan Pembelajaran*, 3(2), 115-121.
- Guilfoyle, L., McCormack, O., & Erduran, S. (2020). The " tipping point " for educational research : The role of pre-service science teachers ' epistemik beliefs in evaluating the professional utility of educational research. *Teaching and Teacher Education*, p. 90, 103033. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103033>

- Guo, J., Hu, X., Marsh, H. W., & Pekrun, R. (2022). Relations of epistemik beliefs with motivation, achievement, and aspirations in science: Generalizability across 72 societies. *Journal of Educational Psychology*, 114(4), 734.
- Hasibuan, A. T., & Prastowo, A. (2019). Konsep pendidikan abad 21: kepemimpinan dan pengembangan sumber daya manusia sd/mi. *MAGISTRA: Media Pengembangan Ilmu Pendidikan Dasar Dan Keislaman*, 10(1).
- Kite, V., Park, S., Mccance, K., Seung, E., Kite, V., Park, S., & Mccance, K. (2020). Secondary Science Teachers ' Understandings of the Epistemik Nature of Science Practices Secondary Science Teachers ' Understandings of the Epistemik Nature of Science Practices ABSTRACT. *Journal of Science Teacher Education*, 00(00), 1–22. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2020.1808757>
- Laksono, R. K. S., & Wibowo, Y. (2022). Pengembangan bahan ajar berbasis socio-scientific issues untuk meningkatkan higher order thinking skill. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 10(4), 752-765.
- Lunn, J., Ferguson, L., Scholes, L., Mcdonald, S., Stahl, G., Comber, B., & Mills, R. (2021). Middle school students ' science epistemik beliefs – Implications for measurement. *International Journal of Educational Research*, 105(November 2020), 101719. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101719>
- Mudawamah, K. (2020). Peningkatan Hasil Belajar dan Literasi Sains Siswa SMPN 1 Ngoro Mojokerto melalui Penerapan Pendekatan Saintifik Berbasis Socio-scientific issues (SSI). *Science Education and Application Journal*, 2(2), 52-65.
- Muis, K. R., Chevrier, M., Denton, C. A., & Losenno, K. M. (2021). Epistemic emotions and epistemic cognition predict critical thinking about socio-scientific issues. In *Frontiers in Education* (Vol. 6, p. 669908). Frontiers Media SA.
- Noroozi, O. (2023). The role of students' epistemik beliefs for their argumentation performance in higher education. *Innovations in Education and Teaching International*, 60(4), 501-512.
- Nursela, E., Surahmat, & Khairunnisa, G. F. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Treffinger Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Materi Relasi Dan Fungsi Siswa Kelas Viii-E Smpn 1 Kademangan. *Jurnal Penelitian, Pendidikan, Dan Pembelajaran*, 17(31), 1–12. <http://jim.unisma.ac.id/index.php/jp3/article/view/19599>.
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 Dan Penerapannya Di Indonesia Restu Rahayu 1 , Sofyan Iskandar 2 , Yunus Abidin 3. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099–2104.
- Rahayu, S. (2019). Socioscientific Issues : Manfaatnya dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Socioscientific Issues : Manfaatnya dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Sains , Nature of Science (NOS) dan Higher Order Thinking Skills (HOTS). *Seminar Nasional Pendidikan IPA UNESA*, October, 2. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16332.16004>.
- Rifa, R. M., Subiantoro, A. W., Biologi, P., Matematika, F., & Alam, P. (2022). Feasibility of Socio-Scientific Issues-Based Biology Learning Web on Respiratory System Topic for Students' Health Literacy Development. 6(1), 31–41. <http://jurnal.um-palembang.ac.id/index.php/dikbio>
- Risma, M., Rahmayani, R., & Handayani, F. (2019). Analisis Konten Buku Teks IPA Terpadu Kelas VIII Semester 1 Ditinjau Dari Aspek Literasi Saintifik. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 3(2), 200. <https://doi.org/10.24036/jep/vol3-iss2/396>
- Sayekti, T., & Zulfah, Z. (2024). Literasi Informasi di Era Pandemi Covid-19: Studi Fenomenologi Calon Guru IPA. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 4(1), 35-51.
- Saidah, K. (2023). Keyakinan Epistemik Mahasiswa PGSD tentang Pembelajaran IPS di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(14), 426-433.
- Septaria, K. (2019). Mengeksplorasi Argumentasi dan Pengetahuan Pendidik Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Tentang Pemanasan Global [Exploring the Arguments and Knowledge of

- Natural Sciences (IPA) *Educators on Global Warming*]. 8(2), 247–257. <https://doi.org/10.21070/pedagogia.v8i2.2369>
- Shah, Z. A., & Choudhary, F. R. (2022). Exploring the Relationship between Students' Epistemological Beliefs about Science and their Approaches to Learning Science. *UMT Education Review*, 5(1), 55-80.
- Sulkipli, N. A. (2023). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Terhadap Prestasi Siswa Pada SMP Negeri 1 Makassar (*Doctoral dissertation, UNIVERSITAS BOSOWA*).
- Suraya, M., Hasibuan, S. S., Anjeli, Y., & Walid, A. (2023). Article Evaluation Of The Use Of Learning Technology On Science Learning Outcomes In Junior High School. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian LPPM UM Metro*, 8(1), 14-20.
- Syarifuddin, S., Hasnawati, H., Lasaima, O., & Saranani, M. S. (2023). Analysis of Science Literacy Ability of Junior High School Students with the NOSLiT Method of South Konawe Regency. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 11(1), 206-217.
- Tayibnapi, A. Z., Wuryaningsih, L. E., & Gora, R. (2018). Indonesia's efforts to achieve globally competitive human resources. *International Journal of Humanities and Social Science Invention (IJHSSI)*, 7(8), 01-06.
- Tri Pudji Astuti. (2019). Model Problem Based Learning dengan Mind Mapping dalam Pembelajaran IPA Abad 21. *Proceeding of Biology Education*, 3(1), 64–73. <https://doi.org/10.21009/pbe.3-1.9>
- Unsudah, E. N., & Irianti, A. H. S. (2020). Improving Human Resource Through School-Industry Cooperation Program to Face Industry 4.0. In *2nd International Conference on Social, Applied Science, and Technology in Home Economics (ICONHOMECS 2019)* (pp. 280-286). Atlantis Press.
- Widiyatmoko, A., Taufiq, M., Purwinarko, A., Wusqo, I. U., & Salma, M. (2022). The Effect of Environmental Pollution Game-Based Learning on Improving Students' *Conceptual Understanding and Environmental Awareness*. 3(4), 691–700. <https://doi.org/10.46843/jiecr.v3i4.344>
- Vasalampi, K., Tolvanen, A., Torppa, M., Poikkeus, A. M., Hankimaa, H., & Aunola, K. (2023). PISA reading achievement, literacy motivation, and school burnout predict Adolescents' educational track and attainment. *Learning and Individual Differences*, 108(December 2022), 102377. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102377>