

Research Article



Analisis Profil Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMA kelas XI melalui Model Pembelajaran *Creative Problem Solving*

(*Analysis of the Scientific Reasoning Ability Profile of Class XI High School Students through the Creative Problem Solving Learning Model*)

Nabillah*, Suhendar, Setiono

Universitas Muhammadiyah Sukabumi

Jl. R.Syamsudin SH No.50 Kec. Cikole Kota Sukabumi, 43113, Indonesia

*Corresponding Author: bibilnabillah78@gmail.com

Informasi Artikel	ABSTRACT
Submit: 22 – 06 – 2022 Diterima: 18 – 10 – 2022 Dipublikasikan: 31 – 12 – 2022	<p><i>The purpose of the study was to determine the level of scientific reasoning ability of high school students in class XI through the Creative Problem Solving Learning model on the respiratory system material. This study uses a quantitative descriptive method. The sample was not chosen at random but with a specific purpose, namely by using a purposive sampling technique, totaling 35 students. The research instrument used in this study is the question of scientific reasoning ability, a modification of the questions developed by Lawson, namely LCTRS (Lawson Classroom Test Of Scientific Reasoning). The questions used are 10 multiple choice questions with 6 indicators. The results of the study show that gender does not affect a person's scientific reasoning ability. The average score shows the level of scientific reasoning of male students and female students, which has the same percentage, namely 71%, which means that it is included in the good category. The highest score of the level of scientific reasoning in male students is the Correlation Reasoning indicator with a total percentage of 84% female students also the highest score is found in the correlation indicator but the percentage is slightly different, lower than male students, namely 82%.</i></p> <p>Key words: <i>scientific reasoning, gender, creative problem solving</i></p>
Penerbit	ABSTRAK
Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi, Jambi- Indonesia	<p>Tujuan dari penelitian yaitu untuk mengetahui tingkat kemampuan penalaran ilmiah siswa SMA kelas XI melalui model Pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i> pada materi sistem pernapasan. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Sampel yang dipilih tidak secara acak melainkan dengan tujuan tertentu yaitu dengan Teknik <i>Purposive sampling</i> yang berjumlah 35 orang siswa. Instrument penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu soal kemampuan penalaran ilmiah modifikasi dari soal yang dikembangkan oleh Lawson yaitu LCTRS (<i>Lawson Classroom Test Of Scientific Reasoning</i>). Soal yang digunakan berjumlah 10 soal pilihan ganda beralasan dengan 6 indikator. Dari hasil penelitian menunjukkan gender tidak mempengaruhi kemampuan penalaran ilmiah seseorang. Skor rata-rata menunjukkan tingkat penalaran ilmiah siswa laki-laki dan siswa perempuan yaitu memiliki persentase yang sama yaitu 71% yang artinya termasuk kedalam kategori baik. Skor tertinggi tingkat penalaran ilmiah pada siswa laki-laki yaitu pada indikator Penalaran korelasi dengan jumlah persentase 84% siswa perempuan juga skor</p>

tertingginya terdapat pada indikator korelasi tetapi jumlah persentasenya sedikit berbeda lebih rendah dari siswa laki-laki yaitu 82%.

Kata kunci: penalaran ilmiah, gender, *creative problem solving*



This BIODIK : Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi is licensed under a [CC BY-NC-SA \(Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

PENDAHULUAN

Penalaran Ilmiah merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki setiap siswa. Kemampuan tersebut menjadi salah satu bagian penting dalam proses pembelajaran guna menyiapkan siswa untuk menghadapi abad ke 21. Pada akhirnya kemampuan itu juga akan membantu siswa untuk menghadapi berbagai macam perubahan yang akan terjadi di era globalisasi ini, terutama pada upaya dalam menyelesaikan masalah.

Melalui kurikulum 2013 juga pemerintah menyatakan pentingnya kemampuan penalaran seperti yang dijabarkan dalam Permendikbud Nomor 64 tahun 2013 mengenai standar isi yang diatur bagi siswa tingkat SMP dan SMA. Disebutkan salah satu keterampilan yang harus dikuasai yaitu menalar dalam ranah kongkret dan abstrak dengan pengembangan yang dipelajari di sekolah secara mandiri serta mampu menggunakan metode yang sesuai dengan kaidah-kaidah keilmuan. Lai & Viering (2012) menyatakan bahwa pembelajaran di sekolah hendaknya mengembangkan kemampuan penalaran ilmiah, karena hal tersebut adalah salah satu cara yang akan membantu generasi muda untuk menghadapi permasalahan dalam dunia nyata untuk berpikir dan menalar yang sebenarnya.

Penalaran ilmiah juga merupakan faktor yang memiliki pengaruh terhadap prestasi belajar siswa (Tajudin, 2016). Penalaran ilmiah yang dimaksud yaitu pengetahuan yang mencakup beberapa aspek seperti penalaran proporsional, pengendalian variabel, penalaran probabilitas, penalaran korelasi dan penarikan kesimpulan (Hejnová *et al.*, 2018).

Saptono *et al.*, (2013) juga menyebutkan bahwa penalaran ilmiah merupakan salah satu keterampilan yang diharapkan dapat diajarkan di kelas sains sebagai upaya untuk mempersiapkan peserta didik agar mereka berhasil dalam menghadapi tantangan globalisasi. Untuk mengakomodasikan hal ini pengembangan kurikulum hendaknya memperhatikan aspek pengembangan kemampuan *Problem solving*, konseptualisasi dan analisis. Keterampilan penalaran ilmiah merupakan kemampuan siswa dalam mengolah informasi berdasarkan observasi langsung dan mengambil kesimpulan yang lebih kompleks dari objek yang telah diamati (Lawson, 2004). Penalaran ilmiah juga dirasakan menjadi Sebagian kemampuan yang dibutuhkan dan harus dilatihkan kepada siswa karena akan memiliki pengaruh baik untuk masa depannya dalam memecahkan sebuah masalah (Ikhwan *et al.*, 2017).

Kemampuan penalaran ilmiah juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yang meliputi faktor internal dan faktor Eksternal. Faktor eksternal misalnya pengaruh strategi belajar dan lingkungan sekitar siswa sedangkan faktor internal berasal dari dalam diri siswa misalkan sikap terhadap pelajaran IPA, bakat dan gender. Gender bukan hanya berdasarkan jenis kelamin, tetapi gender adalah sifat, peran, perilaku maupun karakteristik yang dikonstruksi secara social maupun kultural untuk membedakan laki-laki dan perempuan (Nur, 2020).

Gender merupakan salah satu proses pemisahan yang dilakukan Sebagian besar penelitian untuk melihat perkembangan keterampilan anak dalam proses pembelajaran di bidang Pendidikan (Fawaiz *et*

al., 2020). Menurut Beberapa penelitian sebelumnya yang meneliti terkait gender terhadap penalaran ilmiah ada yang menyebutkan bahwa tidak ada perbedaan antara kemampuan siswa laki-aki dan perempuan (Piraksa *et al.*, 2014).

Fawaiz *et al.*, (2020) juga menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara siswa laki-laki dengan siswa perempuan terhadap kemampuan penalaran ilmiah. Mandella *et al.*, (2021) menyebutkan gender tidak mempengaruhi kemampuan penalaran ilmiah peserta didik. Menurut Holyoak, KJ; Morison, (2005) kemampuan penalaran ilmiah menandai perkembangan kondisi remaja dan sering dituntut untuk pengambilan keputusan dan pemecahan masalah yang efektif. Keterampilan penalaran juga intrinsic untuk proses akuisisi pengetahuan dan perubahan konseptual (Kuhn seperti dikutip dalam Zeineddin & Abd-El-Khalick, 2010).

Oleh karena itu, untuk melihat kemampuan penalaran ilmiah siswa maka peneliti melakukan penelitian mengenai kemampuan penalaran ilmiah siswa berdasarkan gender melalui model pembelajaran *Creative problem solving* dengan tujuan untuk mengetahui tingkatan kemampuan penalaran ilmiah pada salah satu SMA yang ada di kabupaten sukabumi pada materi sistem pernapasan berdasarkan jenis kelamin dan berdasarkan tingkat prestasi akademik siswa yang dilihat dari nilai *posttest*, sehingga bisa dijadikan salah satu acuan guru dalam memilih model pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif, untuk mengetahui bagaimana tingkat kemampuan penalaran ilmiah siswa SMA kelas XI melalui model pembelajaran *Creative problem solving* berdasarkan gender yaitu siswa laki-laki dan siswa perempuan. Penelitian ini juga dilaksanakan pada tanggal 23 bulan mei 2022. Adapun tempat penelitian ini berlangsung di salah satu SMA Negeri yang ada di kabupaten sukabumi yaitu tepatnya di SMAN 1 Lengkong, dengan melibatkan 35 siswa yang terdiri dari 14 orang siswa laki-laki dan 21 orang siswa perempuan. Teknik pengambilan sampel menggunakan *Purposive sampling* yaitu Teknik pengambilam sampel dengan pertimbangan tertentu. Pengambilan sampel juga tidak secara acak melainkan berdasarkan tujuan tertentu atau sudah ditentukan. Prosedur pada penelitian ini terdiri dari tiga tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap pengolahan data hasil penelitian.

Instrument penalaran ilmiah yang digunakan pada penelitian ini yaitu instrument yang disusun berdasarkan Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning (LCTSR) yang terdiri dari 10 soal pilihan ganda beralasan yang memuat 6 indikator penalaran. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah rata-rata indikator kemampuan penalaran ilmiah berdasarkan gender dan juga indikator kemampuan penalaran ilmiah berdasarkan prestasi akademik yang diambil dari nilai *posttest* siswa dengan kriteria tingkatan siswa yang mempunyai nilai tertinggi, tengah, dan terendah.

Tabel 1. Kategori Tingkatan Kemampuan Penalaran Ilmiah

Skor %	Kategori
81-100	Sangat baik
61-80	Baik
41-60	Cukup
21-40	Kurang
0-21	Sangat kurang

Ada beberapa tahapan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu yang pertama melakukan analisis jurnal untuk mencari referensi agar penelitian terarah, kemudian Menyusun instrument penelitian yang

akan dilakukan, setelah itu judgment instrument agar soal yang akan digunakan itu siap, layak dan sesuai untuk disebar kepada siswa dengan melakukan uji coba terlebih dahulu kepada siswa diluar yang akan dijadikan sampel penelitian kemudian dilakukan analisis soal sesuai dengan kriteria terlebih dahulu, apabila sudah instrument sudah siap disebar pada waktu penelitian dan peneliti mengambil kesimpulan dari hasil analisis soal pada penelitiannya.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Skor Siswa Soal Penalaran Ilmiah

No	Jenis Kelamin	N	Mean	MIN	MAX	St. dev
1	L	14	71%	48%	84%	0,14
2	P	21	71%	51%	82%	0,12
3	Total	35	142%	99%	166%	0,26

Ket : P = Perempuan

L = Laki-laki

Berdasarkan data hasil penelitian melalui soal tes penalaran ilmiah skor siswa dikategorikan menjadi 2 kelompok berdasarkan gender. Adapun berdasarkan analisis skor siswa pada soal penalaran ilmiah siswa SMA kelas XI melalui model pembelajaran Creative Problem Solving dapat dilihat di tabel 2. Data hasil pada tabel 2 menunjukkan persentase skor maksimal pada laki-laki sebesar 84% persentase skor terkecilnya 48% dan persentase skor rata-rata yang didapatkan sebesar 71% dari jumlah siswa laki-laki sebanyak 14 orang siswa. Kemudian persentase skor maksimal pada siswa perempuan yaitu sebesar 82%, persentase skor terkecilnya sebesar 51% dan persentase rata-rata siswa perempuan sebesar 71% dari 21 orang siswa perempuan. Dari data hasil pada tabel tersebut tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan berdasarkan data persentase nilai rata-rata keseluruhan pada soal kemampuan penalaran ilmiah karena berdasarkan persentase rata-rata siswa laki-laki dan perempuan sama-sama sebesar 71%.

Tabel 3. Kategori Tingkat Penalaran Ilmiah berdasarkan Gender

Indikator	P	Kategori	L	Kategori
Penalaran konservasi	72%	Baik	81%	Sangat baik
Penalaran proposional	63%	Baik	63%	Baik
Pengontrol variabel	76%	baik	74%	Baik
Penalaran Probabilistic	81%	sangat baik	78%	baik
Penalaran Korelasi	82%	sangat baik	84%	Sangat baik
Penalaran Hipotesis - deduktif	51%	Cukup	48%	Cukup
Rata-rata	71%		71%	

Selanjutnya, berdasarkan data hasil yang ditunjukkan pada tabel 3. Persentase rata-rata tingkat kemampuan penalaran ilmiah pada siswa laki-laki maupun pada siswa perempuan memiliki kategori baik pada seluruh indikator yang ada pada kemampuan penalaran ilmiah. Persentase rata-rata siswa laki-laki dan siswa perempuan tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, karena keduanya memiliki persentase tingkat penalaran ilmiah sebesar 71%. Hal tersebut bisa terjadi karena pembelajaran yang dilakukan menggunakan model pembelajaran yang sesuai sehingga siswa mempunyai kesempatan untuk bisa melatih kemampuan penalaran ilmiah yaitu model pembelajaran *Creative Problem Solving*.

Data hasil pengamatan pada tabel 3 Tingkat penalaran ilmiah pada indikator penalaran konservasi siswa laki-laki memiliki persentase sebesar 81% termasuk kedalam kategori sangat baik sedangkan pada siswa perempuan memiliki persentase sebesar 72% termasuk kedalam kategori baik, hal tersebut menunjukkan adanya perbedaan persentase pada indikator penalaran konservasi, karena

siswa laki-laki memiliki persentase lebih tinggi dibandingkan siswa perempuan. Berdasarkan pernyataan tersebut bisa terjadi karena siswa laki-laki mampu menyelesaikan soal pada indikator penalaran konservasi lebih baik dari pada siswa perempuan, meskipun keduanya tidak memiliki perbedaan yang terlalu signifikan karena keduanya masih menunjukkan hasil yang baik. Penalaran konservasi (*Conservation reasoning*) adalah kemampuan untuk mempertahankan pengetahuan bahwa meskipun tampilan objek berubah, tetapi sifat asalnya dari suatu objek akan tetap sama (Azmi *et al.*, 2020).

Pada indikator penalaran proporsional siswa laki-laki maupun siswa perempuan keduanya sama-sama memiliki persentase 63% keduanya termasuk kedalam kategori baik. Penalaran proporsional ini merupakan kemampuan penalaran yang memiliki 2 variabel yang dimana keduanya memiliki hubungan fungsi linear yang akan mengarah pada kesimpulan mengenai simulasi atau fenomena yang memiliki ciri rasio yang konstan (Shofiyah *et al.*, 2013).

Pada indikator pengontrolan variabel siswa laki-laki memiliki persentase 74% sedangkan pada siswa perempuan memiliki persentase 76% keduanya termasuk kedalam kategori yang sama yaitu pada tingkat penalaran ilmiah yang baik dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan keduanya hanya memiliki perbedaan 2% saja. Kemampuan ini digunakan pada proses penyelidikan ilmiah karena akan melibatkan variabel yang digunakan oleh siswa untuk menganalisis hubungan antar variabel (Agustina, 2007).

Pada penalaran probalistik siswa laki-laki memiliki persentase 78% termasuk kedalam kategori baik sedangkan pada siswa perempuan memiliki persentase 81% yang artinya termasuk kedalam kategori sangat baik, hal ini menunjukkan bahwa pada indikator penalaran probalistik siswa perempuan lebih baik dari pada siswa laki-laki. Indikator penalaran probalistik menuntut siswa agar mampu menggunakan informasi untuk menarik suatu kesimpulan (Sari *et al.*, 2015).

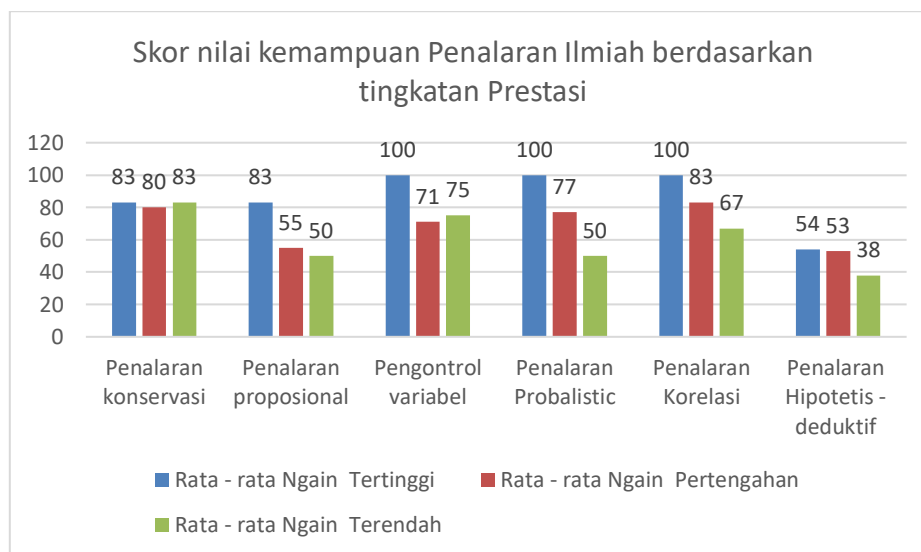
Pada indikator penalaran korelasi berdasarkan data pada tabel 3 Siswa laki-laki memiliki persentase 84% sedangkan siswa perempuan memiliki persentase 82% keduanya termasuk kedalam kategori sangat baik walaupun persentase siswa laki-laki lebih baik dari persentase siswa perempuan, tetapi hal tersebut tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dikarenakan hanya memiliki selisih 2% saja dengan persentase yang dimiliki siswa perempuan.

Pada indikator penalaran Hipotetis-deduktif berdasarkan pada data tabel 3 siswa laki-laki memiliki persentase 48% dari 14 orang siswa dan termasuk kedalam kategori cukup, kemudian berdasarkan tabel 3 persentase yang dimiliki siswa perempuan sebesar 51% hal tersebut menunjukkan bahwa siswa perempuan termasuk kedalam kategori cukup seperti siswa laki-laki, tetapi pada indikator ini siswa perempuan memiliki persentase yang lebih baik daripada laki-laki. Penalaran hipotetis-deduktif adalah kemampuan membentuk hipotesis berasal dari teori-teori umum yang diikuti oleh deduksi untuk mengembangkan solusi terhadap permasalahan yang akan terjadi dalam percobaan (Han, 2013).

Berdasarkan data hasil penelitian yang telah dilakukan kemampuan penalaran ilmiah siswa SMA kelas XI melalui model pembelajaran *Creative Problem Solving* rata-ratanya memiliki kategori baik, Adapun berdasarkan gender tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan penalaran ilmiah. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa adanya kesesuaian dengan penelitian yang dilakukan oleh (Mandella *et al.*, 2021, Fawaiz *et al.*, 2020, Piraksa *et al.*, 2014).

Berdasarkan data hasil penelitian pada gambar 2 mengenai diagram rata-rata kemampuan penalaran ilmiah yang dimiliki siswa dilihat dari kategori prestasi akademiknya, bahwa pada kategori nilai tertinggi pada setiap indikator memiliki nilai rata-rata skor tertinggi dari pada kategori siswa dengan prestasi akademik pada kategori nilai pertengahan dan nilai terendah. Menurut (Coletta *et al.*, 2008) kemampuan penalaran ilmiah mempengaruhi prestasi akademik siswa. Seperti sama halnya yang

diperoleh oleh Bhat, (2014) yang menyebutkan bahwa kemampuan penalaran ilmiah siswa menjadi predictor kemampuan akademik siswa. Ketika siswa mampu membuat sebuah argumentasi, ia akan mengembangkan pemahaman yang utuh akan suatu konsep. Dengan menggunakan prinsip ilmiah untuk menjelaskan suatu fenomena, siswa mampu membangun pemahaman yang mendalam (L & McNeill Joseph, 2008).



Gambar 2. Diagram Skor rata-rata Soal Penalaran Ilmiah siswa SMA berdasarkan Tingkat Prestasi

Jadi berdasarkan data hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kemampuan penalaran ilmiah siswa SMA kelas XI tidak dipengaruhi oleh gender karena berdasarkan data tidak ditemukan adanya perbedaan pengaruh yang signifikan antara siswa laki-laki dan siswa perempuan, Adapun berdasarkan data rata-rata presentase kemampuan penalaran ilmiahnya juga sama-sama termasuk kedalam kategori baik, hal tersebut juga menunjukkan bahwa model pembelajaran berpengaruh baik terhadap kemampuan penalaran ilmiah siswa sehingga siswa memiliki kesempatan untuk melatih kemampuan penalaran ilmiah melalui proses pembelajaran sehingga siswa mampu menjawab persoalan secara tepat. Kemampuan penalaran ilmiah merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa guna menghadapi setiap persoalan yang akan datang terutama pada abad ke 21 ini, sehingga model pembelajaran juga harus membekalkan kemampuan dalam memecahkan masalah agar siswa mampu mencari solusi yang tepat untuk menyelesaikan soal kemampuan penalaran ilmiah, hal tersebut mengarah kepada model pembelajaran *Creative Problem Solving*. *Creative Problem Solving* adalah pembelajaran yang berpusat pada mengajarkan dan keterampilan kreatif pemecahan masalah, yang diikuti dengan penguatan keterampilan (Pepkin, 2000). Adapun berdasarkan data berdasarkan nilai tertinggi pada setiap indikator menunjukkan bahwa apabila seseorang memiliki kemampuan penalaran ilmiah yang baik hal tersebut juga berdampak baik bagi prestasi akademiknya. Adapun pada salah satu indikator penalaran hipotetis-deduktif nilainya hanya 54 hal tersebut menunjukkan masih ada kekurangan pada penelitian ini, sehingga diharapkan pada penelitian selanjutnya berlangsung lebih baik dan optimal.

SIMPULAN

Kesimpulan dari hasil Analisis Profil Kemampuan Penalaran Ilmiah siswa SMA kelas XI melalui model pembelajaran *Creative Problem Solving* pada materi sistem pernapasan termasuk kedalam kategori baik, baik pada siswa laki – laki maupun siswa perempuan. Tetapi gender tidak mempengaruhi

kemampuan penalaran ilmiah siswa, dengan begitu guru harus memilih model pembelajaran yang sesuai yang bisa melatih kemampuan penalaran ilmiah sehingga dapat meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah. Juga kemampuan penalaran ilmiah siswa mempengaruhi prestasi akademik siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada beberapa pihak terutama kepada kedua orang tua yang sudah mendoakan dan memberi dukungan dalam Menyusun jurnal, kepada dosen pembimbing dan juga kepala sekolah dan guru di SMAN 1 Lengkong.

RUJUKAN

- Agustina, D. (2007). Penerapan Pembelajaran Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) untuk Meningkatkan Scientific Reasoning Siswa SMP Pada Hukum Pascal. *Doctoral Dissertation Universitas Pendidikan Indonesia*.
- Azmi, D. T. U., Astutik, S., & Subiki, S. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran (Cc) Berbasis Scaffolding Terhadap Kemampuan Scientific Reasoning Fisika Siswa Sma. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 10(1), 1833. <https://doi.org/10.26740/jpps.v10n1.p1833-1843>
- Bhat, M. A. (2014). Construction And Evaluation of Reliability And Validity of Reasoning Ability Test. *International Journal of Education Studies*, 01(02), 47–52.
- Coletta, V. P., Phillips, J. A., Savinainen, A., & Steinert, J. J. (2008). Comment on “The effects of students’ reasoning abilities on conceptual understanding and problem-solving skills in introductory mechanics’. *European Journal of Physics*, 29(5), 1–5. <https://doi.org/10.1088/0143-0807/29/5/L01>
- Fawaiz, S., Handayanto, S. K., & Wahyudi, H. S. (2020). Eksplorasi Keterampilan Penalaran Ilmiah Berdasarkan Jenis Kelamin Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(7). <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i7.13721>
- Han, J. (2013). *Scientific Reasoning: Research, development, and assesment*. (Issue June).
- Hejnová, E., Eisenmann, P., Cihlář, J., & Přebyl, J. (2018). Relations between Scientific Reasoning and Culture of Problem Solving. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, 11(2). <https://doi.org/10.7160/eriesj.2018.110203>
- Holyoak, KJ; Morison, R. (2005). The Cambridge Handbook of Thinking and Reasoning. *Cambridge University Press, July*, 858. <http://books.google.com/books?hl=fr&lr=&id=znbkHaC8QeMC&pgis=1>
- Ikhwan, M., Saad, M., Baharom, S., & Mokhsin, S. E. (2017). International Journal of Advanced and Applied Sciences Scientific reasoning skills based on socio-scientific issues in the biology subject. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 4(3), 13–18.
- L, K., & McNeill Joseph, K. (2008). Inquiry and scientific explanations: Helping students use evidence and reasoning. *Science as Inquiry in the Secondary Setting*, 121–134.
- Lawson, A. E. (2004). The Nature and Development of Scientific Reasoning: A Synthetic View. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 307. <https://doi.org/10.1007/s10763-004-3224-2>
- Mandella, S., Suhendar, S., & Setiono, S. (2021). Kemampuan Awal Penalaran Ilmiah Peserta Didik SMA berdasarkan Gender Pada Materi Ekosistem. *Biodik*, 7(2). <https://doi.org/10.22437/bio.v7i2.12795>
- Nur, G. nova sudrajat. (2020). Perempuan dalam Femininitas dan feminitas baru. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 21(1). <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101607%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.ijisu.2020.02.034%0Ahttp>

- s://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cjag.12228%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104773%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.04.011%0Ahttps://doi.o
- Pepkin, K. L. (2000). Creative Problem Solving in Math. *TAPPI - Polymers, Laminations and Coatings Conference*, 1, 277–287. <https://doi.org/10.5951/tcm.2.2.0096>
- Piraksa, C., Srisawasdi, N., & Koul, R. (2014). Effect of Gender on Student's Scientific Reasoning Ability: A Case Study in Thailand. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.245>
- Saptono, S., Rustaman, N. Y., Saefudin, & Widodo, A. (2013). Model integrasi atribut asesmen formatif (IAAF) dalam pembelajaran biologi sel untuk mengembangkan kemampuan penalaran dan berpikir analitik mahasiswa calon guru. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1). <https://doi.org/10.15294/jpii.v2i1.2507>
- Sari, L. I., Zulhelmi, & Azizahwati. (2015). An Analysis Scientific Reasoning Ability of Class X Student Sma Negeri at Tampan District Pekanbaru in Subject Work and Energy. *Jom Fkip*, 6(2), 1–14.
- Shofiyah, N., Supardi, Z. A. I., & Jatmiko, B. (2013). Mengembangkan penalaran ilmiah (Scientific reasoning) siswa melalui model pembelajran 5E pada siswa kelas X sman 15 surabaya. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1), 83–87. <https://doi.org/10.15294/jpii.v2i1.2514>
- Tajudin, M., & Chinnappan, M. (2016). Relationship between Scientific Reasoning Skills and Mathematics Achievement among Malaysian Students. *GEOGRAFIA Online Malaysian Journal of Society and Space*, 12(1).
- Zeineddin, A., & Abd-El-Khalick, F. (2010). On coordinating theory with evidence: The role of epistemic commitments in scientific reasoning among college students. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4(2). <https://doi.org/10.12973/ejmste/75315>