



Analisis Penalaran Adaptif Matematis Peserta Didik dalam Menyelesaikan *ILL Structured Problems* pada Materi Trigonometri

Tantri Oktriani¹, Supratman², Khomsatun Nimah³

^{1, 2, 3}Universitas Siliwangi, Tasikmalaya

*Corresponding Author: tantrioktriani46@gmail.com

Submitted: 01-05-2023	Revised: 16-12-2023	Accepted: 18-12-2023	Published: 20-12-2023
-----------------------	---------------------	----------------------	-----------------------

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan penalaran adaptif siswa dalam menyelesaikan *ILL structured problem* pada materi trigonometri. Jenis penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif. Metode penelitian yang digunakan adalah *think aloud*. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *purposive sampling*. Sumber data dalam penelitian ini siswa kelas X-3 SMA Negeri 1 Ciawi Kabupten Tasikmalaya. Subjek dalam penelitian ini adalah 3 peserta didik kelas X-3. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah satu soal penalaran adaptif matematis, Teknik pengumpulan data berupa melalui tes dan wawancara tidak terstruktur. Teknik analisis data yang dilakukan yaitu analisis hasil penalaran adaptif matematis peserta didik dalam menyelesaikan *ILL structured problem* yang meliputi reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Hasil dari penelitian ini yaitu: 1) S1 dapat menyelesaikan soal penalaran adaptif matematis pada indikator memberikan jawaban dengan penarikan kesimpulan. 2) S2 dapat menyelesaikan soal penalaran adaptif matematis pada indikator menyusun dugaan (*conjecture*); menilai kebenaran jawaban dari suatu permasalahan; dan memberikan jawaban dengan penarikan kesimpulan. Selanjutnya 3) S3 dapat menyelesaikan soal penalaran adaptif matematis pada semua indikator yaitu menyusun dugaan (*conjecture*); merencanakan dan menyelesaikan masalah matematika; memberikan penjelasan terkait prosedur yang digunakan; menilai kebenaran jawaban dari suatu permasalahan; dan memberikan jawaban dengan penarikan kesimpulan.

Kata Kunci: *ILL Structured Problems*; penalaran adaptif; trigonometri

ABSTRACT

This research aims to analyze students' adaptive reasoning abilities in solving ILL-structure problems in trigonometry material. This type of research is descriptive qualitative research. The research method used is think aloud. The data collection technique used in this research is purposive sampling. The data source in this research was students in class X-3 of SMA Negeri 1 Ciawi, Tasikmalaya Regency. The subjects in this research were 3 students in class X-3. The instrument used in this research is a mathematical adaptive reasoning question. Data collection techniques are through tests and unstructured interviews. The data analysis technique used is analysis of the results of students' adaptive mathematical reasoning in solving ILL-structure problems which include data reduction, data presentation and drawing conclusions. The results of this research are: 1) S1 can solve adaptive mathematical reasoning questions on indicators providing answers by drawing conclusions. 2) Masters can solve mathematical adaptive reasoning problems on indicators of forming conjectures; assess the correctness of the answer to a problem; and provide answers with conclusions. Furthermore, 3) S3 can solve mathematical adaptive reasoning problems on all indicators, namely forming conjectures; planning and solving math problems; provide an explanation regarding the procedures used; assess the correctness of the answer to a problem; and provide answers with conclusions.

Keywords: adaptive reasoning; ILL Structured Problems; trigonometry

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu bidang studi yang memiliki peranan yang sangat penting dalam dunia pendidikan. Salah satu karakteristik matematika adalah mempunyai objek kajian yang bersifat abstrak. Sifat abstrak ini menyebabkan banyak peserta didik mengalami kesulitan dalam menghayati dan memahami matematika. Menurut National Council of Teachers of Mathematics atau NCTM (2003) tujuan pembelajaran matematika adalah siswa harus mempelajari matematika melalui pemahaman secara aktif dalam membangun pengalaman baru dari pengalaman dan pengetahuan yang telah dimilikinya. NCTM juga telah menyebutkan lima standar pokok yang harus dikuasai oleh siswa untuk mewujudkan tujuan dari pembelajaran matematika, antara lain: (1) pemecahan masalah, (2) penalaran dan pembuktian, (3) komunikasi, (4) koneksi, dan (5) representasi.

Selanjutnya Kilpatrick, Jeremy, dan Swafford (2001) menjelaskan terdapat lima kecakapan matematis yang harus dimiliki oleh siswa dalam pembelajaran, yaitu (1) Pemahaman konseptual (*conceptual understanding*) (2) kelancaran procedural (*procedural fluency*), (3) kompetensi strategis (*strategic competence*), (4) penalaran adaptif (*adaptif reasoning*), (5) disposisi produktif (*productive disposition*). Satu diantara bagian penting dari kecakapan matematis yang dimiliki siswa adalah kemampuan penalaran adaptif, karena kemampuan bernalar atau *reasoning* merupakan satu kompetensi yang paling utama dibutuhkan dalam pembelajaran matematika. Kelima kecakapan tersebut wajib dimiliki oleh peserta didik dalam menguasai keterampilan matematika tersebut.

Salah satu dari 5 tujuan pembelajaran matematika menurut NCTM yang juga penting adalah penalaran matematika, termasuk penalaran adaptif matematika. Menurut NCTM (2003) matematika penalaran dan pembuktian merupakan kunci kuat untuk mengembangkan dan mengekspresikan wawasan tentang berbagai fenomena. Pembelajaran dengan mengembangkan kemampuan penalaran sangat penting karena dengan penalaran yang baik dapat dengan lancar menyelesaikan bentuk permasalahan yang ada, baik masalah dalam matematika ataupun dalam kehidupan sehari-hari seperti penalaran adaptif matematika.

Penalaran adaptif merupakan penalaran yang mencakup penalaran induktif dan deduktif. Berdasarkan peraturan Dirjen Dikdasmen melalui peraturan No.506/C/PP/2004 (dalam Shadiq, 2009), yang tergolong aktivitas kemampuan penalaran deduktif adalah: (a) melakukan manipulasi matematika; (b) menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi; (c) menarik kesimpulan dari pernyataan; dan (d) memeriksa kesahihan suatu argumen. Sedangkan, yang tergolong aktivitas kemampuan penalaran induktif adalah (a) mengajukan dugaan atau konjektur, dan (b) menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Menurut Wijajanti (dalam Saniyyah dan Triyana, 2020) penalaran adaptif merupakan kemampuan berpikir logis untuk menarik kesimpulan dari suatu masalah dengan indikator indikator tertentu. Adapun indikator tersebut yaitu (1) Menyusun dugaan (*conjecture*) (2) Merencanakan dan menyelesaikan masalah matematika (3) Memberikan penjelasan terkait prosedur yang digunakan (4) Menilai kebenaran jawaban dari suatu

permasalahan (5) Memberikan jawaban dengan penarikan kesimpulan. Kelima indikator penalaran adaptif matematis tersebut harus terpenuhi dalam mengukur kemampuan adaptif matematis tersebut.

Kilpatrick & Findell (2001) mengemukakan bahwa siswa dapat menunjukkan kemampuan penalaran adaptif ketika memenuhi tiga kondisi, yaitu: (1) mempunyai pengetahuan dasar yang cukup, (2) tugas dapat dipahami atau dimengerti serta memotivasi siswa, dan (3) konteks yang disajikan telah dikenal dan menyenangkan banyak siswa. Dengan demikian ketiga kondisi tersebut merupakan hal yang mendasar yang ditunjukkan oleh peserta didik dalam memiliki keterampilan penalaran adaptif matematis.

Didalam penalaran adaptif matematis memerlukan beberapa Teknik dalam penyelesaian soal penalaran tersebut. Menurut Kirkley (dalam Anggraeni, 2019) dalam pembelajaran matematika, adakalanya siswa dihadapkan pada soal atau masalah yang unsur-unsurnya tidak disajikan secara jelas. Berdasarkan jenis masalah yang dipecahkan, Yee (2002) mengklasifikasikan masalah matematika menjadi dua macam, yaitu masalah tertutup (*closed problems*) dan masalah terbuka (*open ended problems*). Masalah tertutup disebut juga dengan “*well structured*”, sedangkan masalah terbuka biasanya disebut dengan “*ILL structured*” atau *ILL Structured Problems*”.

Masalah *ILL Structured Problem* adalah masalah yang kompleks dan tidak jelas Jonassen dalam Nurjanah, Hidayanto dan Raharjo (2019). Sejalan dengan hal tersebut AbdILLah dan Mastuti (2018) menyatakan bahwa *ILL structured mathematical problems* merupakan suatu aktivitas masalah yang dihadapi siswa dalam praktek sehari-hari yang memuat konten matematika dengan melibatkan unsur-unsur yang tidak diketahui, memiliki hubungan antar konsep dan solusi sehingga seseorang dapat mengekspresikan pendapat terkait aktivitas tersebut.

Ada lima langkah dalam penyelesaian *ILL Structured Problem* menurut Jonassen dalam Nurjanah, Hidayanto dan Raharjo (2019) meliputi beberapa tahap penyelesaian yaitu: mengartikulasikan konteks atau ruang masalah, identifikasi dan klarifikasi pendapat dan tahap membangun kemungkinan solusi, menilai viabilitas solusi alternatif, memantau ruang masalah, melaksanakan serta memantau solusi dan mengadaptasikan solusi.

Materi dalam penelitian penelitian ini yaitu trigonometri. Menurut Yulandari (dalam Jatisunda, Nahdi: 2019) Trigonometri merupakan materi yang sulit oleh sebagian siswa dalam pelajaran matematika sehingga siswa mengalami kebingungan dalam penerapannya. Hülya (dalam Jatisunda, Nahdi, 2019) Trigonometri adalah bidang matematika yang diyakini sulit dan abstrak dibandingkan dengan bidang matematika lainnya. Mata pelajaran Matematika, khususnya trigonometri adalah salah satu mata pelajaran sekolah yang sangat sedikit disukai dan hanya sebagian siswa yang berhasil dalam belajar trigonometri, hanya siswa yang mempunyai keyakinan yang baik terhadap trigonometri yang berhasil.

Terdapat beberapa hasil penelitian terkait penalaran adaptif matematis sebelumnya seperti penelitian yang dilakukan oleh Saniyyah dan Triyana (2020) yang menyimpulkan hasil penelitiannya bahwa 1). Siswa yang memiliki AQ quitters hanya mampu mencapai 1 dari 5 indikator penalaran adaptif karena siswa menyerah dalam menyelesaikan masalah matematika; 2) Siswa yang memiliki AQ camper mampu memenuhi 4 dari 5 indikator penalaran adaptif karena selalu berusaha dalam memecahkan masalah matematika;

dan 3) Siswa yang memiliki AQ climber mampu mencapais semua indikator penalaran adaptif matematis karena memiliki motivasi. Selanjutnya hasil penelitian terkait *ILL Structured Problem* yang dilakukan oleh AbdILLah dan Mastuti (2018) yang menyimpulkan bahwa munculnya kreativitas siswa dalam *ILL Structured Problem* melalui: 1). Menyusun jawaban dengan cara beragam dan benar dalam menyelesaikan masalah matematika (*fluency*); 2) memecahkan masalah matematika dengan cara berbeda (*flexibility*); dan 3) menyusun jawaban yang berbeda dan benar dalam memecahkan masalah matematika (*novelty*).

Adapun kebaruan dalam penelitian ini adalah menganalisis kemampuan penalaran adaptif matematis peserta didik melalui *ILL structured*. Sehingga judul penelitian ini adalah Analisis Penalaran Adaptif Matematis Peserta Didik dalam Menyelesaikan *ILL Structured Problem* Pada Materi Trigonometri

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian kualitatif dengan metode deskriptif. Subjek dalam penelitian ini adalah 3 orang peserta didik yang dianggap mampu menyelesaikan soal tes penalaran adaptif matematis. Aktivitas yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu menganalisis pekerjaan subjek dalam mengerjakan soal uraian dalam menyelesaikan soal penalaran adaptif matematis. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *think aloud*. Teknik analisis data pada penelitian ini yaitu hasil analisis penalaran adaptif matematis peserta didik. Instrument yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal tes penalaran adaptif matematis sebanyak 1 nomor. Selanjutnya peserta didik yang dijadikan subjek diwawancarai untuk memperoleh informasi yang mendalam. Adapun dalam penelitian ini metode wawancara yang digunakan adalah teknik wawancara tidak terstruktur dimana dalam pelaksanaannya peneliti tidak terpaku pada pedoman wawancara, sehingga peneliti lebih leluasa dalam menggali informasi secara lebih terbuka dari informan. Hasil dari wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi sebagai pelengkap dalam penelitian ini.

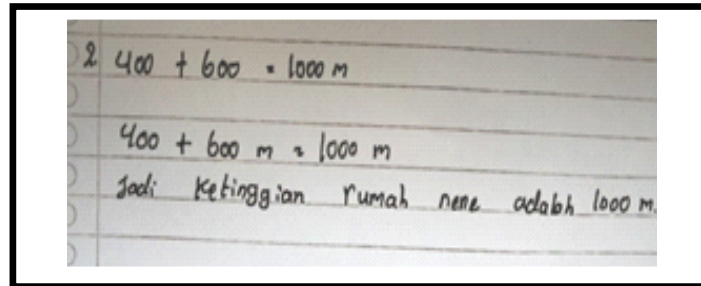
HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah hasil analisis penalaran adaptif matematis peserta didik dalam menyelesaikan *ILL Structured Problems* pada materi trigonometri dari tiga subjek penelitian. Hasil jawaban peserta didik tersebut kemudian dianalisis kemampuan penalaran adaptifnya. Selanjutnya ketiga peserta didik tersebut diwawancara dengan wawancara tidak terstruktur untuk melengkapi data dan informasi terkait kemampuan penalaran adaptif ketiga subjek tersebut. Berikut ini hasil penelitian yang telah dianalisis oleh peneliti seperti pada deskripsi hasil penelitian dibawah ini:

Analisis Penalaran Adaptif Matematis Peserta Didik dalam Menyelesaikan *ILL Structured Problem* dengan Kode S1

S1 mulai menuliskan jawabannya tanpa menuliskan langkah awal penyelesaian soal seperti biasanya. Tetapi S1 menuliskan langsung jawabannya dan melakukan perhitungan. Langkah awal penyelesaian soal yang ditulis S1 adalah $400 + 600 = 1000 \text{ m}$. S1

selanjutnya terlihat bingung kembali dalam menyelesaikan soal tersebut. Selanjutnya pada langkah kedua penyelesaian soal, S1 menuliskan Kembali jawaban seperti pada langkah pertama penyelesaian soal tersebut yaitu $400 + 600 = 1000 \text{ m}$. Jawaban tersebut merupakan langkah akhir penyelesaian soal yang ditulis. S1 menuliskan kesimpulan dari jawaban tersebut. Jawaban S1 tersebut seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Jawaban Soal Penalaran Adaptif S1

Setelah menganalisis hasil jawaban soal S1. Berdasarkan analisis tersebut, S1 melakukan perhitungan dengan menuliskan bilangan yang dia ketahui dan dia pahami. Pada penyelesaian soal oleh S1 terlihat ada beberapa indikator penalaran adaptif yang dilewati oleh S1. Pada langkah-langkah penyelesaian soal S1 hanya melewati 1 indikator penalaran adaptif matematis. Indikator yang dilewati oleh S1 adalah indikator memberikan dan memberikan kesimpulan pada penyelesaian akhir dari jawaban soal oleh S1 tersebut. Peneliti juga melakukan wawancara dengan S1 untuk menambahkan dan memperoleh keterangan atas tersebut. Kutipan wawancara tersebut seperti dibawah ini:

- S1 : (Tersenyum)
P : Kenapa?
S1 : Tidak apa-apa Bu (sambal senyum)
P : Apakah anda dapat menjawab soal nomor 2?
S1 : Belum tau Bu.
P : Apakah anda memahami soal ini?
S1 : Saya kurang paham Bu.
P : Apa saja yang anda pahami dari tersebut?
S1 : Saya hanya memahami Jessica menempuh perjalanan Bu.
P : Kemudian apalagi?
S1 : Ia menempuh suatu perjalanan dari Kota Tegal - Kota Slawi - Desa Bojong.
P : Berapa saja jarak masing-masing antara kota tersebut?
S1 : Jarak dari kota Tegal ke Bojong 10 km, sedangkan jarak kota slawi ke Desa bojong 12 km. Cuma itu yang saya pahami.
P : Jadihanya itu yang anda pami?
S1 : Iya Bu.

Berdasarkan hasil analisis jawaban pada Gambar 1 yang ditulis S1 dan kutipan wawancara diatas terkait jawaban soal oleh S1, diketahui bahwa S1 tidak memahami soal secara mendalam. Hal tersebut diperoleh ketika S1 menyelesaikan soal saat diwawancara. S1 hanya memahami isi pokok pada soal tersebut sehingga S1 menyelesaikan jawabannya berdasarkan apa yang dilihat pada soal tersebut.

Berdasarkan hasil analisis jawaban penyelesaian tersebut S1 dapat menyelesaikan soal melalui satu indikator penalaran adaptif, sedangkan 4 indikator penalaran adaptif tidak dapat diselesaikan. Indikator tersebut adalah memberikan jawaban dengan penarikan

kesimpulan. Sedangkan indikator penalaran adaptif yang terlewatkan oleh S1 yaitu indikator menyusun dugaan (*conjecture*), indikator merencanakan dan menyelesaikan masalah matematika, indikator memberikan penjelasan terkait prosedur yang digunakan dan indikator menilai kebenaran jawaban dari suatu permasalahan.

Berdasarkan pembahasan penelitian tersebut peserta didik masih menemukan kesulitan. Soewarsono (Mugianto et. all, 2021) menyatakan bahwa faktor kesulitan dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor kognitif dan faktor non kognitif. Faktor kognitif yaitu faktor yang berhubungan dengan intelektual siswa dimana siswa memproses, mencerna dan mengolah masalah matematika dalam pikirannya. Sedangkan faktor non kognitif adalah faktor yang meliputi, kepribadian, emosi, sikap, cara belajar, suasana lingkungan dan faktor lainnya.

Analisis Penalaran Adaptif Matematis Peserta Didik dalam Menyelesaikan *ILL Structured Problem* dengan Kode S2

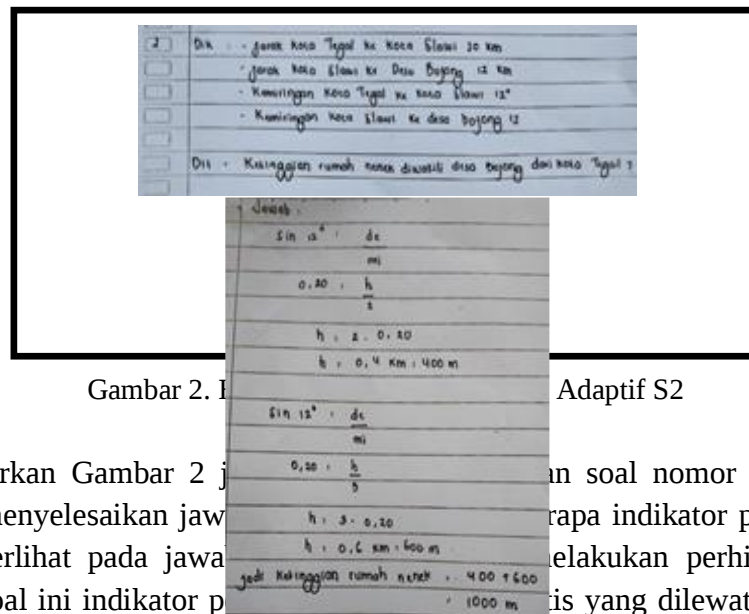
Langkah awal yang dilakukan S2 menjawab soal yaitu diawali dengan membaca soal terlebih dahulu. S2 membaca soal sambil memahaminya. Selanjutnya S2 mulai menuliskan apa yang dipahami setelah membaca soal tersebut. S2 menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakannya dari soal yang S2 pahami. S2 menuliskan yang diketahuinya yaitu jarak Kota Tegal ke Kota Slawi 10 km, jarak Kota Slawi ke Desa Bojong 12 km, kemiringan Kota Tegal ke Kota Slawi 12° dan kemiringan Kota Sali ke Desa Bojong 12. Selanjutnya S2 menuliskan yang ditanyakan dari soal tersebut. Pada langkah ini S2 menuliskan ketinggian rumah nenek diwakaili Desa Bojong dari Kota Tegal.

Setelah S2 memulai jawaban dengan menyusun strategi awal penyelesaian soal, selanjutnya S2 melakukan perhitungan. Pada perhitungan ini S2 melakukannya dengan dua bentuk perhitungan. Pada perhitungan pertama S2 mencari nilai h dengan sisi miringnya 2. S2 menuliskan rumusnya $\sin 12^\circ = \frac{ds}{mi}$. Selanjutnya S2 pada langkah kedua menuliskan jawabannya dengan mengganti nilai $\sin 12^\circ$ dengan 0,02 dan $\frac{ds}{mi}$ dengan $\frac{h}{2}$ sehingga rumusnya menjadi $0,02 = \frac{h}{2}$. S2 selanjutnya meneruskan perhitungan pada langkah ke tiga. Pada langkah ketiga ini menghitung nilai h , pada perhitungan h ini S2 menuliskan $h = 2 \cdot 0,02$. Selanjutnya pada langkah akhir perhitungannya S2 sudah memperoleh nilai h . Hasil perhitungan nilai $h = 0,4 \text{ km} = 400 \text{ m}$. Pada hasil perhitungan akhirnya adalah $0,4 \text{ km}$ kemudian S2 merubahnya menjadi bentuk dari kilometer (km) menjadi meter (m).

Perhitungan kedua S2 juga menghitung nilai h seperti pada perhitungan pertama. Penyelesaian perhitungan ini S2 juga melewati empat langkah penyelesaian. Pada langkah awal penyelesaian S2 menggunakan rumus yang sama pada perhitungan pertama yaitu $\sin 12^\circ = \frac{ds}{mi}$. S2 menuliskan langkah keduanya juga sama seperti pada penyelesaian sebelumnya, tetapi pada langkah ini S2 mengganti mi dengan 3. Sehingga langkah penyelesaian S2 tersebut adalah $0,02 = \frac{h}{3}$. S2 melakukan perhitungan pada penyelesaian

perhitungan langkah ketiga sambil diam sejenak. Pada perhitungan ini S2 menentukan nilai h . S2 menulis $h = 3.0,20$. Sehingga S2 memperoleh hasil perhitungannya yaitu $h = 0,6 \text{ km}$ dan mengubahnya kedalam bentuk m sehingga menjadi 400 m

Setelah melewati dua tahap perhitungan pada soal yang diberikan, selanjutnya S2 langsung menyimpulkan jawaban hasil perhitungannya. Kesimpulan S2 dengan menjumlahkan hasil pada perhitungan pada tahap pertama penyelesaian dan tahap kedua. Sehingga untuk memperoleh atau menghitung ketinggian rumah nenek S2 menjumlahkan $400 + 600 = 1000 \text{ m}$. Hasil penjumlahan tersebut merupakan hasil untuk menentukan ketinggian rumah nenek. Adapun hasil penyelesaian S2 yang dianalisis oleh peneliti seperti pada Gambar 2.



Gambar 2.1

Adaptif S2

Berdasarkan Gambar 2.1 terlihat bahwa dalam menyelesaikan jawaban soal nomor 2 terlihat bahwa indikator penalaran adaptif. Hal tersebut terlihat pada jawaban S2. S2 melakukan perhitungannya. Pada penyelesaian soal ini indikator penalaran adaptif yang dilewati S2 adalah pada bagian merencanakan penyelesaian masalah matematika dan pada bagian memberikan penjelasan pada prosedur penyelesaian yang digunakan. Setelah menganalisis hasil jawaban soal S2, peneliti selanjutnya melakukan wawancara dengan S2. Hasil wawancara tersebut adalah

- P : Silakan anda pahami soal ini?
 S2 : Baik Bu.
 P : Apa yang anda ketahui dari soal tersebut?
 S2 : Jarak ketiga kota Bu.
 P : Coba jelaskan!
 S2 : Jarak kota Tegal ke Kota Slawi 10 km, jarak kota Slawi ke Desa Bojong 12 km, kemiringan Kota Tegal ke Kota Slawi 12° dan kemiringan Kota Slawi ke Desa Bojong 12° .
 P : Bagaimana anda menyelesaikan soal tersebut?
 S2 : Saya menggunakan rumus aturan sinus Bu. Saya dua cara perhitungan yaitu dengan menggunakan rumus $\sin 12^\circ = \frac{de}{mi}$
 P : Selanjutnya bagaimana?

S2 : Pada perhitungan awal $\sin 12^\circ = \frac{de}{2}$ sedangkan pada perhitungan $\sin 12^\circ = \frac{de}{3}$ jadi perbedaannya pada sisi miring Bu.

P : Baik. Bagaimana anda menghitung ketinggian rumah nenek tersebut?

S2 : Dengan menjumlahkan hasil perhitungan pada langkah kesatu dengan hasil pada langkah kedua.

P : Berapa hasilnya?

S2 : Hasil pada perhitungan kesatu 400 m sedangkan hasil perhitungan kedua 600 m. sehingga dijumlahkan menjadi 1000. Jadi tinggi rumah nene dari kota Tegal 1000m.

Berdasarkan hasil analisis pada gambar 2 dan wawancara diketahui bahwa S2 dalam menyelesaikan dan menjawab soal penalaran adaptif matematis menggunakan tiga langkah penyelesaian. S2 memulai jawabannya menyusun langkah jawaban dengan rinci. Pada langkah kedua S2 dalam menyelesaikan soal dengan menghitung untuk mengetahui kebenaran dalam menghitung ketinggian. Sedangkan pada langkah ketiga S2 menarik kesimpulan dari hasil penyelesaian dan perhitungan pada langkah kesatu dan kedua.

Hal tersebut menunjukkan bahwa S2 dalam menyelesaikan soal ini pada indikator penalaran adaptif menyusun dugaan (*conjecture*), indikator menilai kebenaran jawaban dari suatu permasalahan dan pada indikator memberikan jawaban dengan penarikan kesimpulan. Sedangkan pada indikator penalaran adaptif merencanakan dan menyelesaikan masalah matematika dan indikator memberikan penjelasan terkait prosedur yang digunakan S2 tidak dapat menyelesaikan.

Berdasarkan pembahasan penelitian tersebut peserta didik masih menemukan kesulitan. Soewarsono (Mugianto et. all, 2021) faktor kesulitan dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor kognitif dan faktor non kognitif. Faktor kognitif yaitu faktor yang berhubungan dengan intelektual siswa dimana siswa memproses, mencerna dan mengolah masalah matematika dalam pikirannya. Sedangkan faktor non kognitif adalah faktor yang meliputi, kepribadian, emosi, sikap, cara belajar, suasana lingkungan dan faktor lainnya.

Analisis Penalaran Adaptif Matematis Peserta Didik dalam Menyelesaikan *ILL Structured Problem* dengan Kode S3

Peneliti selanjutnya menganalisis jawaban oleh S3. Pada penyelesaian soal tersebut, S3 memulainya membaca soal dengan cermat. Setelah membaca dan memahami soal tersebut S3 mulai menuliskan jawabannya. S3 memulai jawaban dengan menuliskan apa yang diketahui dari soal tersebut. S3 menuliskan 4 poin yang diketahui yaitu jarak Kota Tegal ke Kota Selawi 10 km, jarak Kota Slawi ke Desa Bojong 12 km, kemiringan Kota Tegal ke Kota Slawi 12° , dan kemiringan Kota Slawi ke Desa Bojong 12° . Selanjutnya S3 menuliskan apa yang ditanyakan pada soal tersebut yaitu menghitung ketinggian rumah yang diwakili Desa Bojong dari Kota Tegal.

S3 mulai menjawab dari apa yang diketahui dan ditanyakan. S3 mengawali jawaban dengan membuat gambar ilustrasinya. Pada gambar ilustrasi tersebut S3 membuat titik awal pada setiap jarak kota tersebut. Titik awal pada gambar tersebut adalah Kota Tegal dengan sudut 12° selanjutnya pada titik kedua adalah Kota Slawi dengan sudut

yang dibentuknya sama yaitu 12° . selanjutnya titik yang ketiga adalah letak Desa Bojong. Dari gambar tersebut S3 menuliskan sebuah rumus perbandingan trigonometri. Rumus yang ditulis S3 adalah $\sin \alpha = \frac{de}{mi}$ untuk menghitung ketinggian Kota Tegal. Selanjutnya untuk menghitung ketinggian Kota tegal tersebut S3 menggambar ilustrasi yang kedua untuk menghitung sisi tinggi tersebut. Berdasarkan gambar tersebut S3 menulis rumusnya $\sin 12^\circ = \frac{de}{mi}$ untuk menghitung tinggi (h) Kota tegal dan Kota Slawi. Panjang sisi miring pada Kota Slawi adalah 3 km, sehingga rumus yang digunakan untuk menghitungnya dengan rumus perbandingan *sinus* .

Selanjutnya S3 membuat gambar ilustrasi ketiga untuk menghitung tinggi (h) Desa Bojong. S3 pada perhitungan ketinggian Desa Bojong tersebut melakukan 2 perhitungan. Perhitungan perama menghitung ketinggian Kota Tegal, dan perhitungan kedua menghitung ketinggian Kota Slawi. Pada perhitungan ketinggian Kota Slawi S3 langkah pertamanya menuliskan rumus $\sin 12^\circ = \frac{de}{mi}$. Selanjutnya S3 mengganti $\sin 12^\circ$ dengan 0,20, nilai de dengan h dan nilai mi dengan 2 sehingga rumusnya menjadi $0,20 = \frac{h}{2}$. Perhitungan S3 berikutnya adalah menghitung tinggi (h) yaitu $h = 2 \cdot 0,20$. Hasil perhitungan S3 adalah $h = 0,4 \text{ km}$ kemudian S3 mengubahnya ke bentuk *meter* menjadi 400 m.

Selanjutnya S3 melakukan perhitungan untuk menghitung ketinggian kota Slawi. Langkah perhitungan awalnya S3 menulis $\sin 12^\circ = \frac{de}{mi}$ dengan nilai $mi = 3$. S3 yaitu $\sin 12^\circ = \frac{de}{3}$ kemudian menghitung nilai h dengan menuliskan $h = 3 \cdot 0,20$ dengan hasil perhitungannya $h = 0,6 \text{ km}$. Selanjutnya S3 mengubahnya kedalam bentuk *meter* mdnjadi 600 m. Perhitungan S3 selanjutnya menghitung ketinggian rumah nenek. Adapun pada perhitungan ini S3 menjumlahkan ketinggian Kota Tegal dan Kota Selawi yaitu $400 \text{ m} + 600 \text{ m} = 1.000 \text{ m}$. Kemudian menuliskan kesimpulan dari jawaban tersebut yaitu bahwa ketinggian rumah Nenek yang diwakili Desa Bojong adalah 1.000 m. hasil perhitungan S3 tersebut seperti pada Gambar 3.

Dik: - Jarak kota Tegal ke Kota Slawi 3 km
 - Jarak kota Slawi ke Desa Bojong 12 km
 - Ketinggian kota tegal ke kota Slawi 12°
 - Ketinggian kota Slawi ke desa Bojong 12°
 Dit: Ketinggian rumah nenek diwakili desa Bojong dari kota Tegal?
 Jawab:
 Diagram 1: $\sin \alpha = \frac{de}{mi}$
 Panjang sisi miring pada segitiga siku-siku tersebut 2 km. Untuk mencari Panjang sisi tegak, kita menggunakan perbandingan sinus.
 $\sin 12^\circ = \frac{de}{mi}$
 $0,20 = \frac{h}{2}$
 $h = 2 \cdot 0,20$
 $h = 0,4 \text{ km} = 400 \text{ m}$
 Diagram 2: $\sin \alpha = \frac{de}{mi}$
 Panjang sisi miring pada segitiga siku-siku tersebut adalah 3 km. Untuk mencari Panjang sisi tegak, kita gunakan perbandingan sinus berikut.
 $\sin 12^\circ = \frac{de}{mi}$
 $0,20 = \frac{h}{3}$
 $h = 3 \cdot 0,20$
 $h = 0,6 \text{ km} = 600 \text{ m}$
 $400 \text{ m} + 600 \text{ m} = 1000 \text{ m}$
 Jadi ketinggian rumah nenek (yg diwakili desa Bojong) dari kota Tegal adalah 1000 m.

Gambar 3. Hasil Jawaban Soal Penalaran Adaptif S3

Berdasarkan hasil analisis jawaban S3 pada gambar 3 terlihat bahwa S3 dapat menyelesaikan soal penalaran adaptif matematis dengan kelima indikatornya. Setelah menganalisis hasil jawaban soal S3, peneliti selanjutnya melakukan wawancara dengan S3. Kutipan wawancara tersebut seperti dibawah ini:

- P : Apa yang ditanyakan pada soal nomor 2 ini?
 S3 : Ketinggian trmpat tinggal nenek Bu
 P : Bagaimana anda menghitungnya?
 S3 : Saya menghitungnya dengan 2 langkah Bu. Ke-1 menghitung ketinggian Kota Tegal, ke-2 menghitung ketinggian Kota Slawi.
 P : Bagaimana anda menghitung ketinggian Kota Tegal dan ketinggian kota Selawi?
 S3 : Untuk menghitung Ketinggian Kota Tegal saya menggunakan rumus $\sin 12^\circ = \frac{de}{mi}$. Untuk menghitung tinggi Kota Tegal $mi = 2\text{ m}$ untuk menghitung tinggi Kota Slawi Tegal $mi = 3\text{ m}$
 P : Selanjutnya bagaiman menghitung ketinggian rimah Nenek?
 S3 : Selanjutnya ketinggian Kota Tegal ditambah Ketinggian Kota Slawi (samabil menunjukkan gambar ilustrasi pada jawaban).
 P : Jadi berapa ketinggian rumah Nenek?
 S3 : 1.000 m

Berdasarkan hasil analisis pada Gambar 3 dan wawancara diketahui bahwa S3 dalam menyelesaikan dan menjawab soal tidak mengalami kesulitan dan dapat menyelesaikan jawaban dengan rinci dan lengkap dengan membuat gambar ilustrasi dari soal yang diberikan. S3 menggunakan lima langkah penyelesaian berdasarkan penalaran adaptif. S3 memulai jawabannya menyusun langkah jawaban dengan rinci. Penyelesaian S3 tersebut sesuai dengan indikator penalaran adaptif yaitu menyusun dugaan (*conjecture*), merencanakan dan menyelesaikan masalah matematika, memberikan penjelasan terkait prosedur yang digunakan, menilai kebenaran jawaban dari suatu permasalahan, dan memberikan jawaban dengan penarikan kesimpulan. Segingga dengan demikian data menyelesaikan soal penalaran adaptif dengan benar.

Dari hasil analisis jawaban ketiga subjek penelitian tersebut terlihat bahwa tiap subjek memiliki perbedaan dalam menyelesaikan soal tersebut berdasarkan indikator penalaran adaptif matematis. Perbedaan tersebut seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Jawaban Subjek Berdasarkan Indikator Penalaran Adaptif

No. Soal	Indikator Penalaran Adaptif	Subjek		
		S1	S2	S3
1.	Menyusun dugaan (<i>Conjecture</i>).	-	√	√
	Merencanakan dan menyelesaikan masalah matematika.	-	-	√
	Memberikan penjelasan terkait prosedur yang digunakan.	-	-	√
	Menilai kebenaran jawaban suatu permasalahan.		√	√
	Memberikan jawaban dengan menarik kesimpulan.	√	√	√

SIMPULAN

Berdasarkan analisis dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah di paparkan, maka kesimpulan penelitian ini yaitu: S1 dapat menyelesaikan pada satu indikator penalaran adaptif memberikan jawaban dengan penarikan kesimpulan. S2 dapat menyelesaikan soal penalaran adaptif matematis pada indikator menyusun dugaan (*conjecture*); menilai kebenaran jawaban dari suatu permasalahan; dan memberikan jawaban dengan penarikan kesimpulan. S3 menyelesaikan semua indikator penalaran adaptif yaitu menyusun dugaan (*conjecture*); merencanakan dan menyelesaikan masalah matematika; memberikan penjelasan terkait prosedur yang digunakan; menilai kebenaran jawaban dari suatu permasalahan; dan memberikan jawaban dengan penarikan kesimpulan.

REFERENSI

- Abdillah., Gloria Mastuti, A. (2018). Munculnya Kretivitas Siswa Akibat ILL Structured Mathematical Problem. *Jurnal Matematika dan Pembelajaran*. 6(1). 48-59.
- Anggraeni, I. (2019). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model ILL-Structured Problem Solving dengan Strategi Cubes untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif*. UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Creswell, J. (2012). *Educational Research: Planing, Conducting, and Evaluating Qualitative and Quantitative Research (4th ed.)*. Boston, MA: Person.
- Jatisunda, M. G., & Nahdi, D. S. (2019). Kesulitan Siswa dalam Memahami Konsep Trigonometri Dilihat dari Learning Obstacles. *Jurnal Didactical Mathematics*, 2(1), 9-16.
- Kilpatrick., Jeremy, & Swafford, J. (2001). *Adding It Up Helping Children Learn Mathematics*. Washington DC: National Academi Press. Retireved from <http://www.nap.edu/catalog/9822/html>
- Moleong, L. (2008). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. [Online]. Tersedia: <http://bookzz.org>.
- Nurjanah, S., Hidayanto, E., & Rahardjo, S. (2019). Proses Berpikir Siswa Berkecerdasan Matematis Logis Dalam Menyelesaikan Masalah Matematis “Ill Structured Problems”. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 4(11), 1441-1447.
- Saniyyah, F., & Winiati, I. (2020). Analisis Penalaran Adaptif Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Adversity Quotient (AQ). *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education*, 1(2), 121-129.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Yee, F. P. (2002). Open Ended Problems for Higher Order Thinking in Mathematics. *Institute of Education (Singapore)*, 20, 49–57.