

Level Berpikir Probabilistik Siswa SMPN 4 Kapanjen

Probabilistic Thinking Level of SMPN 4 Kapanjen Students

Arini Mayan Fa'ani¹, Ulfa Masamah², Marhayati³
iniarinimayan@uin-malang.ac.id

Program Studi Tadris Matematika, FITK, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan respon siswa dalam menghadapi masalah probabilistik sesuai levelnya, menganalisis, serta mengidentifikasi indikator pada tiap level. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif-kualitatif dengan teknik pengambilan data berupa tes dan wawancara yang diujikan pada 66 siswa kelas VII sebagai subjek penelitian. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 28 siswa berada pada level subjektif, 30 siswa berada pada level transisi, dan 8 siswa berada pada level kuantitatif informal, serta tidak ada siswa yang berada pada level numerik. Selain itu, terdapat tambahan indikator pada level subjektif dan transisi. Sedangkan pada level kuantitatif informal tidak terdapat tambahan indikator.

Kata kunci: berpikir probabilistik

Abstract

This study aims to classify student responses in dealing with probabilistic problems according to their level, analyze, and identify indicators at each level. This study used a descriptive-qualitative approach with data collection techniques in the form of tests and interviews which were tested on 66 seventh grade students as research subjects. The results showed that 28 students were at the subjective level, 30 students were at the transitional level, and 8 students were at the informal quantitative level, and no students were at the numerical level. In addition, there are additional indicators at the subjective and transitional levels. Meanwhile, at the informal quantitative level, there are no additional indicators.

Keywords: probabilistic thinking

PENDAHULUAN

Kegiatan berpikir merupakan aktivitas mental yang dibutuhkan untuk mengonstruksi pengetahuan, mengingat informasi, mengevaluasi, serta mengaplikasikan konsep pada dunia nyata, maupun memecahkan masalah dalam pembelajaran matematika. Para ahli dan peneliti membuat pengertian yang beragam mengenai berpikir. Berpikir berkaitan dengan pemecahan masalah atau upaya mencapai suatu tujuan (E. De Bono, 1992). Lebih lanjut, E. De Bono (1992) menyebutkan bahwa berpikir merupakan keterampilan operasional yang memungkinkan intelegensi bekerja atas dasar pengalaman. Sementara itu, berpikir juga merupakan aktivitas yang melibatkan pikiran untuk membuat keputusan, dugaan, dan menyelesaikan masalah berdasarkan pengalaman yang ada di kehidupan sehari-hari (Bakry, 2015). Berpikir merupakan aktivitas abstrak yang tidak dapat dirasakan oleh panca indera.

Arini Mayan Fa'ani, Ulfa Masamah, Marhayati

Berpikir Probabilistik

Manusia tidak dapat mengetahui apa yang dipikirkan orang lain jika tidak diungkapkan melalui tulisan atau penjelasan verbal. Kajian mengenai berpikir telah banyak diulas oleh para ahli pendidikan matematika, salah satu topik tentang berpikir yang juga menjadi diskusi yang menarik adalah berpikir probabilistik.

Probabilistik merupakan bagian penting dalam kehidupan sehari-hari. Terkadang seseorang dihadapkan pada masalah-masalah yang bersifat probabilistik. Misalnya, penentuan kemungkinan terpilihnya ketua kelas, penentuan pemenang undian, dan lain-lain. Kedua contoh yang diberikan memuat unsur-unsur ketidakpastian dan mengacu pada aktivitas atau eksperimen random yang bisa mendapatkan berbagai kemungkinan yang terjadi, akan tetapi hasil yang pasti tidak dapat ditentukan secara tepat (Sujadi, 2008). Dalam kehidupan sehari-hari, istilah probabilistik dapat dikenal dengan istilah peluang, kemungkinan, prediksi, atau kesempatan.

Berpikir probabilistik diperlukan siswa ketika dihadapkan pada suatu kejadian yang memiliki tiga kemungkinan, yaitu kejadian yang pasti terjadi, tidak mungkin terjadi, atau masih mungkin terjadi, maka peran berpikir probabilistik sangat diperlukan dalam hal ini (Sujadi, 2010). Respon siswa dalam menyelesaikan suatu masalah probabilistik sangat beragam sesuai dengan masalah yang dihadapi. Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan suatu kerangka berpikir probabilistik yang sistematis untuk mengklasifikasikan kemampuan siswa dalam merespon masalah-masalah probabilistik. Berbagai penelitian telah dilakukan terkait dengan penyusunan level berpikir probabilistik maupun rekonstruksi level-level tersebut (Chernoff & Sriraman, 2014; Sujadi, 2008; Tarr & Jones, 1997). Tarr & Jones, (1997) mengklasifikasikan berpikir probabilistik seseorang menjadi empat level, yaitu level 1, subjektif; level 2, transisi antara subjektif dengan berpikir kuantitatif; level 3, berpikir kuantitatif informal; dan level 4, berpikir numerik.

Sujadi (2008) merekonstruksi kerangka berpikir probabilistik Tarr & Jones (1997) agar lebih relevan dengan kemampuan siswa di Indonesia, dengan menambahkan satu level, yaitu level 0 atau pra-subjektif. Selanjutnya, Mooney, dkk. (Chernoff & Sriraman, 2014) mengaitkan level berpikir probabilistik dengan level kognitif pada taksonomi SOLO. Hasilnya diperoleh empat level berpikir probabilistik, yaitu berpikir probabilistik prestruktural (*prestructural probabilistic thinking*), berpikir probabilistik unistruktural (*unistructural probabilistic thinking*), dan berpikir probabilistik relasional (*relational probabilistic thinking*).

Tulisan ini bertujuan mendeskripsikan level berpikir probabilistik siswa SMP N 4 Kepanjen berdasarkan level berpikir probabilistik menurut Jones, dkk. (1997). Penjabaran lebih lanjut mengenai level berpikir probabilistik menurut Jones, dkk (1997) ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Level Berpikir Probabilistik Siswa SMPN 4 Kapanjen

Level ke-	Level Berpikir	Karakteristik	Indikator
1	Subjektif	Pemikiran siswa secara terus menerus terikat pada alasan subjektif	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak dapat mendaftar secara lengkap ruang sampel dari suatu eksperimen (1-A) - Memprediksi hasil dari suatu kejadian berdasar pendapat subjektif (1-B) - Hanya mengenali kejadian yang pasti terjadi dan tidak mungkin terjadi (1-C) - Membandingkan peluang suatu kejadian pada dua ruang sampel yang berbeda, biasanya berdasarkan pada pendapat subjektif (1-D)
2	Transisi	Merupakan masa transisi antara berpikir subjektif dengan berpikir secara kuantitatif yang dicirikan oleh pemikiran siswa yang seringkali berubah dalam mengkuantifikasi peluang	<ul style="list-style-type: none"> - Dapat mendaftar secara lengkap ruang sampel dari suatu eksperimen (2-A) - Memprediksi hasil dari suatu kejadian berdasar pada pendapat secara kuantitatif, namun kembali menggunakan pendapat subjektif (2-B) - Membuat perbandingan peluang suatu kejadian berdasar pada pendapat kuantitatif, tetapi terbatas hanya pada kejadian-kejadian yang berdekatan (2-C)
3	Kuantitatif Informal	Pemikiran pada level ini ditunjukkan melalui kemampuan menyelaraskan dan mengkuantifikasi pemikiran mereka tentang ruang sampel dan peluang	<ul style="list-style-type: none"> - Memprediksi kejadian yang paling mungkin dan paling tidak mungkin terjadi berdasarkan pendapat kuantitatif termasuk pada kejadian-kejadian yang tidak berdekatan (3-A) - Menggunakan bilangan secara informal untuk menyatakan probabilitas, misalnya menggunakan persen. (3-B) - Membuat perbandingan peluang dan memberikan alasan dengan penalaran kuantitatif yang konsisten dan valid (3-D)
4	Numerik	Siswa mampu membuat hubungan yang tepat tentang ruang sampel dan peluangnya, mampu menggunakan ukuran secara numerik dengan tepat untuk mendeskripsikan peluang suatu kejadian	<ul style="list-style-type: none"> - Menyebutkan dengan pasti peluang suatu kejadian secara numerik (4-A) - Menentukan ukuran peluang dan membandingkan kejadian secara numerik (4-B) - Menentukan kesamaan peluang secara numerik untuk kejadian-kejadian yang berkemungkinan sama (4-C)

(Tarr & Jones, 1997)

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengklasifikasikan respon siswa dalam menyelesaikan masalah probabilitas dan menganalisis respon siswa tersebut berdasarkan level berpikir probabilitas. Subjek dalam penelitian ini adalah 66 siswa kelas VII di SMP N 4 Kepanjen. Siswa kelas VII dipilih karena pada jenjang SMP kelas VII siswa belum mendapatkan materi peluang secara formal di sekolah. Hal ini dilakukan karena siswa yang belum mendapatkan materi peluang cenderung menunjukkan kemampuan berpikir probabilitas saat merespon masalah probabilitas, sementara siswa yang telah mendapatkan materi peluang akan menunjukkan kemampuan menyelesaikan masalah saat merespon masalah probabilitas. Instrumen penelitian yang digunakan adalah instrument tes yang terdiri dari 1 butir soal dengan 2 pertanyaan pada soal tersebut. Tes yang digunakan diadaptasi dari penelitian (Tarr & Jones, 1997), dan telah divalidasi sebelum diujicobakan. Hasil tes tersebut kemudian dianalisis dan dikategorikan berdasarkan level berpikir probabilitas. Gambar 1 berikut ini merupakan instrument tes yang diberikan kepada subjek penelitian.



PEMENANG UNDIAN

Dalam suatu undian berhadiah, terdapat lima orang calon pemenang, yaitu:



Ario Dewi Bagas Putri Kamu

Dari kelima orang tersebut akan diundi dan dipilih satu orang secara acak untuk mendapat hadiah utama yaitu berlibur ke Dufan.

- a. *Menurut pendapatmu, yang memiliki peluang lebih besar untuk mendapat hadiah utama adalah laki-laki atau perempuan? Mengapa?*
- b. *Apakah kamu memiliki peluang lebih besar untuk mendapat hadiah utama daripada calon yang lain? Mengapa?*

Gambar 1. Instrumen Tes

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tes yang diberikan, diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa respon siswa cenderung berada pada level berpikir probabilitas pertama dan kedua, yaitu subjektif dan transisi. Hal ini ditunjukkan dengan banyaknya siswa yang berada pada level tersebut, yaitu 28 siswa berada pada level subjektif, 30 siswa berada pada level transisi, 8 siswa berada pada level

kuantitatif informal, dan tidak ada siswa yang berada pada level numerik. Gambar 2 berikut ini menunjukkan banyaknya siswa yang berada pada tiap level berpikir probabilistik.

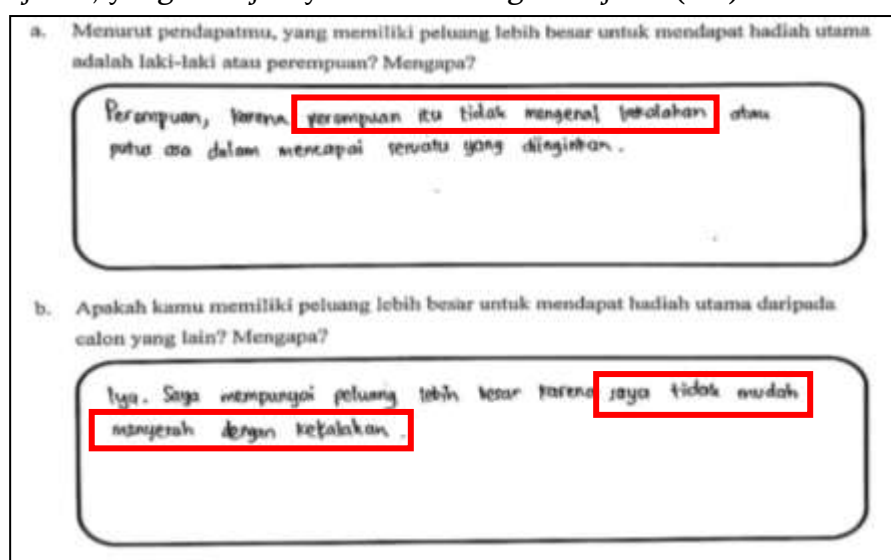


Gambar 2. Diagram Hasil Pengelompokan Level Berpikir Probabilistik Siswa

Selanjutnya, akan dianalisis karakteristik siswa berdasarkan masing-masing level berpikir probabilistik yang telah dicapai, yaitu level subjektif, level transisi, dan level kuantitatif informal.

Level Subjektif

Pada level subjektif, siswa cenderung menggunakan pendapat pribadi dalam memberikan alasan dan seringkali terpengaruh baik dengan kondisi lingkungan maupun pengalaman pribadi. Berdasarkan hasil tes, siswa yang berada pada level ini sama sekali tidak menyadari adanya informasi kuantitatif sehingga terus menerus berkuat pada pemikiran intuitif dan opini yang subjektif. Gambar 3 berikut ini merupakan hasil pekerjaan siswa pada level subjektif, yang selanjutnya disebut sebagai subjek 1 (S-1).



Gambar 3. Hasil Pekerjaan Subjek 1 (S-1)

Berdasarkan Gambar 2 di atas, jawaban S-1 pada kalimat “*perempuan tidak mengenal kekalahan...*” menunjukkan bahwa S-1 menggunakan pendapat pribadi. Hal ini disebut dengan *non-statistical responses*, yaitu respon seseorang yang mengaitkan dengan kejadian sehari-hari, atau disiplin ilmu lainnya (Sharma, 2014). Respon subjek yang demikian menunjukkan salah satu indikator pada level subjektif dalam berpikir probabilistik, yaitu indikator 1-B (Tarr & Jones, 1997).

Jawaban S-1 juga menunjukkan adanya pengaruh keyakinan (*beliefs*) seseorang dalam menghadapi masalah probabilistic (Amir & Williams, 1999). Hal ini tampak pada kalimat “...*saya tidak mudah menyerah dengan kekalahan*”. Jawaban S-1 tersebut menunjukkan bahwa peluang dirinya untuk menang tidak didasarkan pada informasi yang ada pada soal, misalnya banyaknya peserta lain yang ikut undian, atau jenis kelamin peserta yang ikut undian, melainkan S-1 cenderung menggunakan keyakinan dirinya sendiri.

Hal ini juga tampak dari hasil wawancara yang dilakukan. Dialog 1 berikut ini menunjukkan hasil wawancara dengan S-1.

Peneliti: *Sekarang kita lihat jawaban b) ya*

S-1 : *(membuka jawaban poin b))*

Peneliti : *disitu kamu menjawab kalau kamu punya peluang lebih besar, kenapa kira-kira bisa begitu ya?*

S-1 : *Ya saya itu emang orangnya suka tantangan **dan pasti kalau ikut kompetisi, saya harus menang** (menjawab dengan semangat)*

Peneliti : *oh gitu ya? Tapi selalu menang nggak? Masa nggak pernah kalah gitu?*

S-1 : *Jarang kalah, soalnya saya percaya diri.*

[Dialog 1]

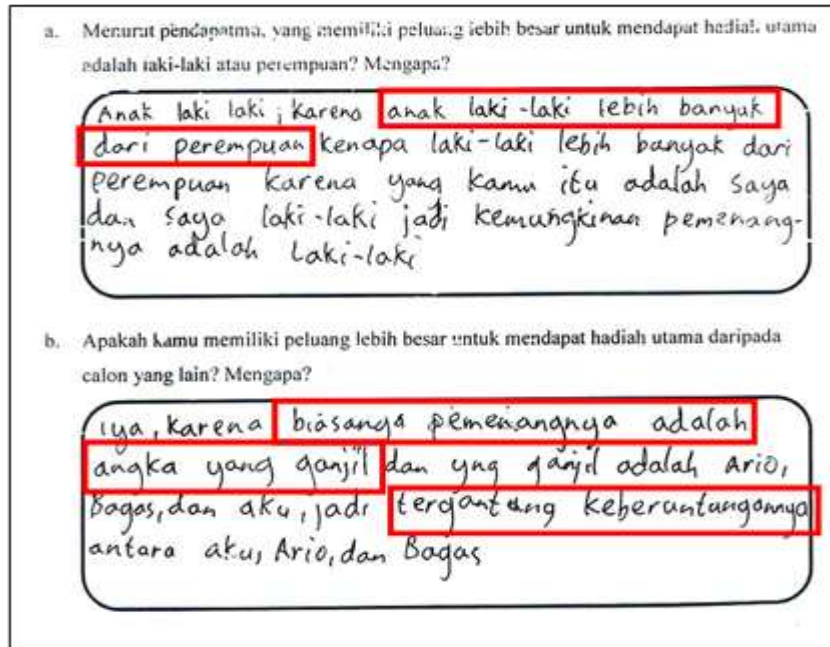
Dari cuplikan wawancara dialog 1 pada bagian yang tercetak tebal menunjukkan bahwa pengetahuan S-1 tentang peluang dipengaruhi oleh keyakinan dan kepercayaannya terhadap diri sendiri.

Bryant & Nunes (2012) menyatakan bahwa probabilitas adalah kuantitas, yaitu kuantitas yang didasarkan pada proporsi. Berdasarkan hasil tes maupun hasil wawancara, jawaban S-1 tidak menyebutkan adanya informasi kuantitatif maupun menunjukkan penalaran proporsional. Hal ini sejalan dengan pendapat Bryant & Nunes (2012) bahwa siswa pemula cenderung kesulitan dalam melakukan penalaran proporsional dalam menghadapi masalah probabilistik.

Berdasarkan analisis tersebut, terdapat dua tambahan indikator pada level subjektif, yaitu; (1-E) dipengaruhi oleh keyakinan dan kepercayaan diri, dan (1-F) tidak menyebutkan adanya informasi kuantitatif maupun menunjukkan penalaran proporsional.

Level Transisi

Pada level transisi, siswa sudah cenderung menyadari adanya informasi kuantitatif. Namun, siswa masih melakukan kesalahan baik dalam menggunakan maupun menginterpretasikan informasi kuantitatif tersebut. Gambar 3 berikut ini merupakan hasil pekerjaan siswa pada level transisi, yang selanjutnya disebut sebagai subjek 2 (S-2).



Gambar 4. Hasil Pekerjaan Subjek 2 (S-2)

Berdasarkan Gambar 3 terlihat bahwa dalam menjawab pertanyaan poin a), S-2 telah menyadari adanya informasi kuantitatif, yaitu dengan menyebutkan bahwa “jumlah laki-laki lebih banyak daripada jumlah perempuan”. Selain itu, pada jawaban pertanyaan poin b) S-2 juga menyebutkan informasi kuantitatif lainnya, yaitu “...angka yang ganjil dan yang ganjil adalah Ario, Bagas, dan Aku...”. Namun, S-2 ternyata tidak tepat dalam menggunakan informasi kuantitatif tersebut. Hal ini tampak dari hasil wawancara pada Dialog 3 berikut.

- Peneliti : Coba kamu baca lagi jawaban kamu poin b
S-2 : (siswa membaca jawabannya poin b)
Peneliti : **Kenapa kamu yakin kalau ganjil itu bisa menang?**
S-2 : **Ada pengalaman, pernah**
Peneliti : Bagaimana itu? Bisa kamu ceritakan tidak salah satu kejadian yang kamu alami kalau ternyata ganjil itu yang menang?
S-2 : Pas.....pas itu lomba....lomba lari (siswa sambil mengingat-ingat)
Peneliti : Kamu ikut lomba lari?
S-2 : Iya

Peneliti : Terus?

S-2 : **Terus ada lima anak, saya di nomor tiga, terus yang menang itu nomor lima**

[Dialog 2]

Berdasarkan Dialog 3, S-2 kembali menggunakan pengalaman pribadi dalam merespon masalah probabilistik. Respon S-2 tersebut sejalan dengan pendapat Tarr & Jones (1997) bahwa siswa pada level transisi telah mampu menggunakan informasi kuantitatif namun kembali menggunakan pendapat subjektif. Namun demikian, S-2 telah menyadari peluang suatu kejadian yang acak meskipun pemahamannya masih belum tepat. Hal ini ditunjukkan oleh jawaban S-2 pada kalimat "...tergantung keberuntungannya antara aku, Ario, dan Bagas" yang mengindikasikan bahwa S-2 mulai menyadari bahwa peluang suatu kejadian yang acak adalah sama atau dalam hal ini S-2 menggunakan istilah tergantung keberuntungan.

Sejalan dengan hal tersebut, Way (2003) menyebutkan bahwa siswa pada tingkat transisi (dari *non-probabilistic* ke *emerged thinking*) menunjukkan ciri telah mengenali kejadian yang acak, Lebih lanjut, Way (2003) juga menyebutkan bahwa kesalahan interpretasi masih mungkin terjadi, misalnya mengharapkan hasil yang muncul sesuai dengan pola. Hal tersebut dialami pula oleh S-2 sebagaimana dikutip dalam dialog 3 berikut.

Peneliti : *Sekarang Ibu mau tau jawaban kamu yang b) kan ada kata*

"tergantung keberuntungannya" tuh, maksudnya itu gimana?

S-2 : **Ya tergantung pilihannya. Kan disitu acak, jadi bisa aku, Ario, atau Bagas. Yang paling banyak laki-laki.**

Peneliti : *Seandainya kamu perempuan bagaimana?*

S-2 : **Ya perempuan yang punya peluang lebih besar karena jumlahnya lebih banyak**

Peneliti : *Berarti kamu punya peluang lebih besar tidak?*

S-2 : **Ya bisa punya peluang lebih besar juga, soalnya lebih banyak perempuan dari laki-laki.**

[Dialog 3]

Berdasarkan Dialog 3, tampak bahwa S-2 sudah menyadari adanya peluang kejadian yang acak. Namun, pada jawaban "*Ya perempuan yang punya peluang lebih besar, karena jumlahnya lebih banyak*" menunjukkan bahwa informasi kuantitatif tersebut tidak digunakan secara tepat. Hal ini disebabkan oleh S-2 masih terpengaruh jawaban sebelumnya pada poin a) sebagaimana ditunjukkan pada Dialog 4 berikut.

Peneliti : *Misalnya Ibu punya pertanyaan lain nih, kamu perhatikan ya?*

S-2 : *(Mengangguk)*

Peneliti : *Sekarang ada lima bola, merah, kuning, hijau, biru, sama coklat.*

Mau diambil satu nih tapi nggak lihat ngambilnya terserah aja, ngacak. Kira-kira menurut kamu, yang bola merah itu peluang nya lebih besar apa enggak?

S-2 : *Ya enggak, kan acak itu*

Peneliti : *Jadi tergantung keberuntungannya juga ya?*

S-2 : *I...ya, soalnya semuanya beda beda jadi bisa jadi yang merah atau yang lain.*

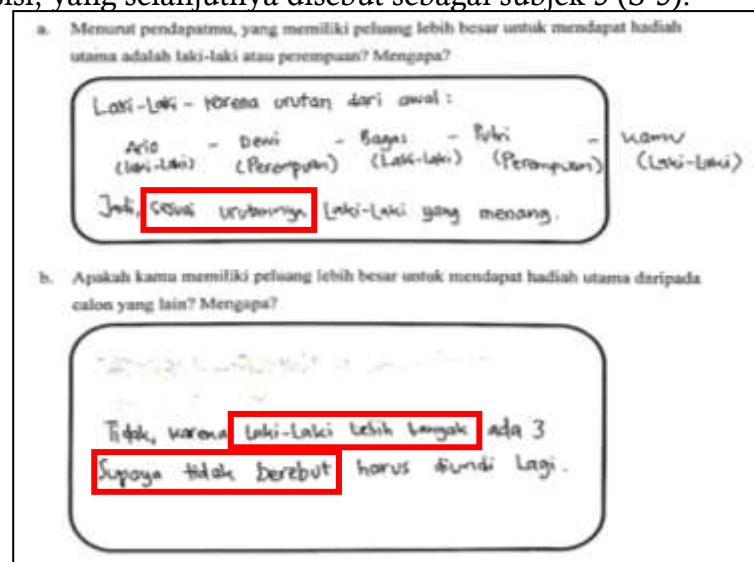
[Dialog 4]

Dari dialog tersebut tampak bahwa S-2 masih tetap menggunakan pengetahuannya mengenai peluang suatu kejadian yang acak. Artinya, kesalahan dalam menggunakan informasi kuantitatif yang dilakukan oleh S-2 disebabkan oleh pengaruh dari jawaban pada soal sebelumnya.

Berdasarkan analisis tersebut, terdapat satu tambahan indikator pada level transisi, yaitu; (2-E) telah mampu mengenali kejadian secara acak.

Level Kuantitatif Informal

Siswa pada level kuantitatif informal telah menyadari adanya informasi kuantitatif serta menggunakannya dalam merespon masalah probabilistik. Gambar 4 berikut ini merupakan hasil pekerjaan siswa pada level transisi, yang selanjutnya disebut sebagai subjek 3 (S-3).



Gambar 5. Hasil Pekerjaan Subjek 3 (S-3)

Jawaban S-3 pada kalimat “Tidak, karena laki-laki lebih banyak ada 3...” menunjukkan bahwa subjek telah menyadari adanya informasi kuantitatif dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah probabilistik. Informasi kuantitatif yang telah digunakan oleh S-3 yaitu laki-laki “lebih banyak” daripada perempuan. Respon S-3 tersebut sesuai dengan indikator pada level transisi yang dikemukakan oleh Tarr & Jones (1997), yaitu siswa pada level

transisi telah mampu menggunakan pendapat kuantitatif. Lebih lanjut, S-3 juga menunjukkan adanya kesadaran terhadap peristiwa acak, hal ini ditunjukkan dari hasil wawancara pada Dialog 5 berikut ini

- Peneliti : *Memangnya kalau diundi lagi bagaimana hasilnya?*
S-3 : *Ya tetap tidak punya peluang lebih besar se, soalnya **keberuntungan** aja itu*
Peneliti : *Keberuntungan gimana maksudnya?*
S-3 : *Ya **semuanya bisa aja menang bisa aja kalah**, hoki ya*
Peneliti : *Kira-kira perlu diulang berapa kali biar yakin kamu bisa menang?*
S-3 : *Ya nggak tentu, kan itu tadi **keberuntungannya** masing-masing*
Peneliti : *Oke, kamu kan peluang nya buat menang nggak lebih besar nih. Kira-kira peserta lainnya peluang nya gimana? Lebih besar apa tidak?*
S-3 : *Ya enggak, **sama**.*
Peneliti : *Peluang nya sama semuanya?*
S-3 : *(terdiam bingung) Nggak tau bu, pokoknya masing-masing tergantung keberuntungannya*

[Dialog 5]

Berdasarkan Dialog 5, S-3 telah mampu mengenali bahkan menjustifikasi suatu peluang kejadian acak. Dalam hal ini, S-3 menggunakan kata “keberuntungan” untuk menunjukkan bahwa suatu kejadian peluang nya sama. S-3 juga telah menyebutkan kata “sama” namun tampak belum yakin dengan jawabannya dan kembali menggunakan kata keberuntungan. Jawaban S-3 pada poin a) sekilas menunjukkan bahwa S-3 kembali menggunakan penalaran yang tidak tepat. Namun, setelah dikonfirmasi, jawaban ini justru menunjukkan kemampuan S-3 dalam menyatakan informasi kuantitatif meskipun secara informal, dalam hal ini S-3 menggunakan persen sebagaimana tercantum dalam Dialog 6 berikut ini.

- Peneliti : *Kalo urutannya berubah gimana? Misalnya Dewi-Ario-Putri-Bagas-kamu*
S-3 : *Ya tetap peluang nya laki-laki lebih besar*
Peneliti : *Kenapa bisa gitu?*
S-3 : *Karena **laki-laki lebih banyak***
Peneliti : *Kira-kira peluang laki-laki nya berapa sih?*
S-3 : *(berpikir sejenak) **80%***
Peneliti : *Kenapa 80%? Darimana dapetnya?*
S-3 : *Karena **ceweknya ada dua, jadi 100% dikurangi 20%***

[Dialog 6]

Berdasarkan analisis tersebut, respon S-3 terhadap masalah probabilistik sesuai dengan karakteristik level kuantitatif informal dan tidak ditemukan tambahan indikator lain.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis, diperoleh temuan bahwa 1) 28 siswa berada pada level subjektif, 30 siswa berada pada level transisi, dan 8 siswa berada pada level kuantitatif informal, serta tidak ada siswa yang berada pada level numerik. 2) Ditemukan indikator tambahan pada level subjektif dan transisi. Indikator tambahan pada level subjektif, yaitu a) dipengaruhi oleh keyakinan dan kepercayaan diri; b) tidak menyebutkan adanya informasi kuantitatif maupun menunjukkan penalaran proporsional. Sedangkan indikator tambahan pada level transisi yaitu telah mampu mengenali kejadian acak. Pada level kuantitatif informal tidak terdapat tambahan indikator.

Penelitian ini hanya terbatas pada level berpikir probabilistik saja. Oleh karena itu, sangat dimungkinkan untuk melakukan penelitian lanjutan yang terkait dengan level berpikir probabilistik. Diantaranya terkait dengan proses berpikir probabilistik, pengetahuan informal siswa dalam berpikir probabilistik, dan lain sebagainya. Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan bagi guru dalam mendesain pembelajaran yang dapat mengembangkan berpikir probabilistik sekaligus keyakinan dan kepercayaan diri siswa. Oleh karena itu, guru harus memahami indikator dan karakteristik berpikir probabilistik siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, G. S., & Williams, J. S. (1999). Cultural influences on children's probabilistic thinking. *The Journal of Mathematical Behavior*, 18(1), 85–107.
- Bakry, M. N. B. B. (2015). The Process of Thinking among Junior High School Students in Solving HOTS Question. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 4(3), 138–145.
- Bryant, P., & Nunes, T. (2012). *Children's Understanding of Probability: A Literature Review (summary Report)*. Nuffield Foundation London, UK.
- Chernoff, E. J., & Sriraman, B. (Eds.). (2014). *Probabilistic Thinking: Presenting Plural Perspectives*. Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-7155-0>
- E. De Bono. (1992). *Mengajar Berpikir* (Soemardjo, Trans.). Erlangga.
- Sharma, S. (2014). Cultural Influences in Probabilistic Thinking. In E. J. Chernoff & B. Sriraman (Eds.), *Probabilistic Thinking: Presenting Plural Perspectives* (pp. 657–681). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7155-0_35
- Sujadi, I. (2008). Rekonstruksi Tingkat-Tingkat Berpikir Probabilistik Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Proceeding Seminar Matematika Dan Pendidikan Matematika, FKIP UNS*.

-
- Sujadi, I. (2010). *Tingkat-tingkat berpikir probabilistik siswa Sekolah Menengah Pertama*. Disertasi. S3 Program Studi Pendidikan Matematika. Universitas Negeri
- Tarr, J. E., & Jones, G. A. (1997). A framework for assessing middle school students' thinking in conditional probability and independence. *Mathematics Education Research Journal*, 9(1), 39–59.
<https://doi.org/10.1007/BF03217301>
- Way, J. (2003). The Development Of Young Children's Notions Of Probability. *Proceedings of CERME*, 3, 1–8.