

KARAKTERISTIK KEMAMPUAN SISWA SMP KELAS VIII DALAM MENYELESAIKAN MASALAH PROBABILISTIK

Nur Qomaria¹

Email : ms.qom4ria@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to describe the ability of the 8th grade students in solving probabilistic problems. The probabilistic problems presented contain elements of uncertainty related to sample space, probability of an event, probability ratio, and conditional probability. The subjects of this study were the three groups of the 8th grade students with high, moderate and low mathematics skills. Data were collected through written test and interview. The results showed that low-ability student still think subjectively in responding to probabilistic problems. Meanwhile, moderate-ability student was at a transitional thinking stage between subjective and simple quantitative. High-ability student tended to think quantitative informally.

Keywords: probabilistic problem, probability, 8th grade students

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan siswa SMP kelas VIII dalam menyelesaikan masalah probabilistik. Masalah probabilistik yang disajikan merupakan masalah yang memuat unsur ketidakpastian yang berkaitan dengan konstruksi berpikir tentang ruang sampel, peluang suatu kejadian, perbandingan peluang, dan peluang bersyarat. Subjek penelitian ini adalah tiga siswa SMP kelas VIII yang berkemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Data dikumpulkan melalui tes tulis dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa berkemampuan rendah masih berpikir secara subjektif dalam merespon masalah probabilistik, sedangkan siswa berkemampuan sedang berada pada tahap berpikir transisi antara subjektif dan kuantitatif sederhana. Siswa berkemampuan tinggi cenderung berpikir kuantitatif informal.

Kata Kunci: masalah probabilistik, peluang, siswa SMP Kelas VIII

Pendahuluan

Istilah peluang, harapan, kemungkinan, prediksi, atau kesempatan sering digunakan dalam masalah sehari-hari yang bersifat tidak pasti. Selain dalam ilmu matematika, istilah probabilitas atau peluang juga seringkali ditemui dalam masalah-masalah probabilistik. Menurut Sujadi (2008), masalah probabilistik adalah masalah yang memuat unsur ketidakpastian dimana masalah tersebut mengacu pada suatu aktivitas atau eksperimen *random* yang bisa mendapatkan

¹ Dosen Prodi Pendidikan Matematika STKIP PGRI Pasuruan

berbagai hasil yang mungkin, tetapi hasil yang pasti tidak dapat ditentukan sebelumnya secara tepat. Batanero, dkk (2004) dalam jurnalnya menyatakan bahwa selain berguna dalam masalah sehari-hari, ilmu peluang juga berperan dalam disiplin ilmu yang lain, dibutuhkan sebagai pengetahuan dasar dalam banyak profesi, dan berperan dalam mengembangkan penalaran kritis.

Pentingnya ilmu peluang dalam kehidupan sehari-hari meningkatkan perhatian sejumlah pihak akan materi peluang dalam kurikulum matematika di sekolah. Sejumlah penelitian dari perspektif teoritis yang berbeda menunjukkan bahwa siswa cenderung memiliki konsepsi tentang peluang yang berdampak pada pembelajaran mereka (Sharma, 2014). Dalam suatu percobaan yang dilakukan oleh Piaget dan Inhelder menunjukkan bahwa anak-anak memiliki pemahaman intuitif tentang peristiwa probabilistik bahkan sebelum mereka diajarkan secara formal (Soen, 1997). Fischbein dan Schnarch (1997) melalui penelitiannya mencoba menjelaskan efek berpikir intuitif terhadap pembelajaran peluang. Ia menegaskan bahwa ada intuisi utama yang terkait dengan pengalaman pribadi yang muncul sebelum pembelajaran dan intuisi sekunder yang muncul melalui pengaruh pembelajaran. Amir dan Williams (1999) juga menyatakan bahwa kultur yang meliputi bahasa, keyakinan, dan pengalaman (contohnya permainan) berpengaruh terhadap pengetahuan probabilistik informal siswa.

Menurut Hirsch & O'Donnell (2001) kesalahan dalam berpikir probabilistik dapat terjadi karena miskonsepsi tentang peluang. Para peneliti telah menyarankan sejumlah strategi untuk mengatasi kesulitan siswa dalam belajar konsep peluang yang cenderung dipengaruhi oleh pemikiran intuitif. Para guru perlu mengenali kesalahan umum dalam penalaran probabilistik siswa. Untuk mengenali kesalahan mereka, peneliti seperti Konold (1991) dan Fischbein & Schnarch (1997) menganjurkan penggunaan wawancara mendalam. Hal ini penting untuk membuat siswa menyadari bagaimana keyakinan dan konsepsi dapat mempengaruhi keputusan probabilistik.

Pengetahuan probabilistik informal berpengaruh terhadap pemikiran probabilistik siswa. Pengetahuan tersebut akan mempengaruhi siswa dalam belajar pengetahuan probabilistik formal. Untuk itu, diperlukan gambaran tentang pengetahuan probabilistik siswa sebelum materi peluang diajarkan secara formal di sekolah. Penelitian ini akan mengungkap karakteristik kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah probabilistik. Karakteristik ini nantinya diharapkan dapat menjadi referensi guru dalam merancang pembelajaran peluang yang efektif.

Dalam mendeskripsikan karakteristik kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah probabilistik, peneliti menggunakan kerangka kerja yang telah dikembangkan oleh Jones, dkk (1997, 1999). Jones, dkk membuat empat level berpikir probabilistik. Level 1 yakni berpikir non kuantitatif atau berpikir subjektif, level 2 dipandang sebagai masa transisi antara berpikir subjektif dan berpikir kuantitatif alami, level 3 berkaitan dengan berpikir kuantitatif informal,

dan level 4 memasukan penalaran secara numerik. Peneliti mengungkap proses berpikir probablistik siswa yang bervariasi melalui konstruksi pengetahuan tentang ruang sampel, peluang suatu kejadian, perbandingan peluang, dan peluang bersyarat.

Metode

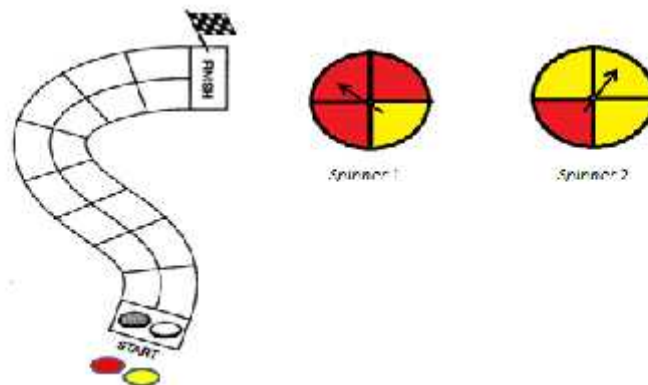
Berdasarkan jenis data dan tujuan penelitain, penelitian ini merupakan penelitian kualitatif. Subjek penelitian ini adalah 3 siswa SMP kelas VIII yang masing-masing memilki kemampuan matematis tinggi, sedang, dan rendah. Selanjutnya dalam penelitian ini subjek dengan kemampuan rendah disebut Subjek A, subjek berkemampuan sedang disebut subjek B, dan subjek berkemampuan tinggi disebut subjek C. Penelitian ini dilakukan dengan memberikan tes pada subjek berupa dua masalah probababilistik. Soal pertama tentang permainan *spinner* yang memuat masalah probabilistik dengan konstruksi ruang sampel, peluang suatu kejadian, dan perbandingan peluang, sedangkan soal kedua tentang pemilihan ketua dan wakil ketua OSIS yang memuat masalah probabilistik dengan kostruksi yang sama dengan soal pertama ditambah dengan konstruksi peluang bersyarat. Soal yang digunakan adalah soal yang diadaptasi dari penelitian James E. Tarr & Graham A. Jones (1997). Adapun wawancara digunakan untuk mengungkap lebih dalam proses berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah probablistik tersebut. Wawancara yang dilakukan berbasis jawaban siswa pada soal tes.

Jawaban subjek akan dianalisis melalui proses kategorisasi yang berfokus pada kemampuan siswa dalam mengenali ruang sampel, menentukan peluang suatu kejadian, kemampuan membandingkan peluang suatu kejadian dengan kejadian yang lain, serta kemampuan menentukan peluang bersyarat. Kategorisasi berpedoman pada kerangka kerja level berpikir probablistik yang dikembangkan oleh Jones, dkk (1997, 1999).

Hasil dan Pembahasan

Masalah probablistik 1 menyajikan suatu ilustrasi permainan menggunakan *Spinner*. Adapun aturan permainannya dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.

Aturan Main:
 Permainan ini dilakukan oleh 2 orang menggunakan peralatan seperti lip pada gambar.
 Masing-masing orang mendapatkan 1 chip yaitu warna kuning atau merah.
 Permainan dimulai dengan meletakkan kedua chip di kotak start.
 Permainan di mulai dengan memutar *spinner* 1.
 Jika jarum berhenti di daerah merah, maka chip merah maju 1 langkah.
 Jika jarum berhenti di daerah warna kuning, maka chip kuning maju 1 langkah.
 Jika jarum berhenti tepat di antara dua daerah yang berwarna warna, maka *spinner* diputar kembali.
 Permainan di lanjutkan dengan memutar *spinner* 2 dengan keterlibatan yang sama.
 Pemutaran dilakukan bergantian, sampai salah satu chip mencapai finish.
 Menemen adalah pemilik chip yang mencapai *finish* terlebih dahulu.



Gambar 1. Masalah Probablistik 1

Ketiga subjek memiliki respon yang berbeda dalam menanggapi masalah probablistik pertama. Tabel 1 berikut ini memuat respon ketiga subjek terhadap masing-masing pertanyaan dalam masalah 1 yang dihimpun melalui tes dan wawancara.

Tabel 1. Respon Subjek terhadap Masalah Probalistik 1

Pertanyaan	Konstruksi	Respon		
		Subjek A	Subjek B	Subjek C
Daerah warna apa yang mungkin akan ditunjuk oleh jarum <i>spinner</i> ? Mengapa?	Ruang Sampel	Merah, karena merah yang akan menang jika <i>spinner</i> 1 yang diputar lebih dahulu.	Bisa merah, bisa kuning tergantung <i>spinner</i> mana yang akan diputar.	Merah atau kuning, karena kedua warna tersebut ada pada kedua <i>spinner</i> .
Daerah mana yang memiliki kesempatan lebih besar untuk muncul /ditunjuk oleh jarum <i>spinner</i> 1? Mengapa?	Peluang Suatu Kejadian	Merah, karena pasti jarum menunjuk warna merah terlebih dahulu. Posisi jarum <i>spinner</i> dimulai dari	Merah, karena lebih besar bagian merah daripada kuning.	Merah, karena ada tiga bagian merah sedangkan kuning hanya satu bagian.

		warna merah.	
<i>Spinner</i> yang mana yang lebih menguntungkan untuk <i>chip</i> kuning? Mengapa?	Perbandingan Peluang	<i>Spinner 2</i> karena <i>spinner</i> 1 pasti jarum menunjuk warna merah terus, jarang menunjuk warna kuning.	<i>Spinner 2</i> karena warna kuning lebih banyak. Tetapi menang atau kalah belum bisa ditentukan.

Masalah probabilitas 2 menyajikan suatu ilustrasi masalah pemilihan ketua OSIS dan wakilnya. Gambar berikut ini menunjukkan ilustrasi yang diberikan pada subjek.



Gambar 2. Masalah Probabilitas 2

Tabel 2 berikut ini menyajikan respon ketiga subjek terhadap masing-masing pertanyaan dalam masalah 2 yang dihimpun melalui tes dan wawancara.

Tabel 2 Respon Subjek terhadap Masalah Probabilitas 2

Pertanyaan	Konstruksi	Respon		
		Subjek A	Subjek B	Subjek C
Siapa saja yang mungkin menjadi ketua OSIS? Mengapa?	Ruang Sampel	Andi dan Beno karena mereka laki-laki.	Cita, Andi, Dila, Beno, dan saya bisa menjadi ketua OSIS, tetapi biasanya yang terpilih adalah laki-laki.	Cita, Andi, Dila, Beno, dan saya bisa menjadi ketua OSIS karena memiliki kesempatan yang sama.

Jika ketua OSIS sudah terpilih, siapa saja yang mungkin menjadi wakil ketua OSIS?	Bisa Andi, bisa Beno, tergantung siapa yang menjadi ketua OSIS.	Hal ini tidak dapat ditebak karena ketua OSIS sudah terpilih. Jadi sesuai dengan proses pemungutan suara yang terjadi.	Semua kandidat memiliki kesempatan yang sama untuk menjadi wakil ketua OSIS kecuali yang sudah terpilih menjadi ketua OSIS tidak boleh merangkap jabatan
Jika ketua OSIS sudah terpilih, menurut pendapatmu, kemungkinan besar yang akan menjadi wakil ketua OSIS laki-laki atau perempuan? Mengapa?	Laki-laki, karena menurut Islam laki-laki adalah imam dan kebanyakan di pejabat/ di sekolah lain yang menjadi ketua OSIS adalah laki-laki karena laki-laki lebih keras daripada perempuan.	Tergantung banyaknya kandidat laki-laki dan perempuan yang tersisa.	Jika ketuanya laki-laki maka banyaknya kandidat laki-laki sekarang ada 2, perempuan juga ada 2, sehingga kemungkinannya sama besar. Jika ketuanya perempuan maka banyaknya kandidat laki-laki ada 3 dan perempuan hanya ada 1, sehingga laki-laki yang mempunyai kemungkinan lebih besar.

<p>Mana yang paling mungkin terjadi, kamu terpilih menjadi ketua OSIS atau tidak terpilih? Mengapa?</p>	<p>Perbandingan Peluang</p>	<p>Tidak terpilih karena harus fokus yang satu, dan harus bisa menejemen waktu harus berpengalaman dalam sebuah organisasi dan berani untuk memimpin</p>	<p>Tidak terpilih, karena jumlah laki-laki lebih banyak.</p>	<p>Tidak terpilih karena 1 melawan 4 calon lain.</p>
<p>Dibandingkan dengan pemilihan ketua OSIS, dalam pemilihan wakil ketua OSIS kali ini, apakah kesempatanmu terpilih berubah? Atau tetap? Jelaskan jawabanmu.</p>	<p>Peluang Bersyarat</p>	<p>Berubah, saya tidak ingin menjadi wakil ketua OSIS.</p>	<p>Berubah karena jumlah kandidat berkurang.</p>	<p>Berubah karena kandidat menjadi 4 orang, sehingga kesempatan saya lebih besar. Pemilihan ketua 1 dibandingkan dengan 5 kandidat, sedangkan sekarang 1 dibandingkan 4 kandidat.</p>

Pada konstruksi ruang sampel, subjek A tidak lengkap dalam mendaftar anggota ruang sampel. Dalam konstruksi peluang suatu kejadian, subjek ini memprediksi kejadian yang paling mungkin atau paling tidak mungkin berdasar pada pendapat subjektif. Pada konstruksi perbandingan peluang, subjek A membandingkan peluang kejadian berdasar pada pendapat subjektif. Pada konstruksi peluang bersyarat, subjek A belum mampu mengenali kapan kejadian yang pasti dan tidak mungkin muncul dalam situasi tanpa pengembalian. Berdasarkan data yang diperoleh, karakteristik utama yang ditunjukkan subjek A adalah memberikan alasan subjektif dalam merespon masalah probabilistik. Subjek A sering mengabaikan informasi kuantitatif yang relevan dan mudah terganggu oleh hal-hal yang tidak relevan dengan masalah yang diberikan. Subjek

belum mampu memanfaatkan informasi-informasi kuantitatif dan masih berkuat pada unsur intuitif saja. Dalam taksonomi Solo karakteristik kemampuan yang muncul pada subjek A dideskripsikan dalam respon *prestruktural*. Pada level ini, siswa mudah terganggu oleh hal-hal yang tidak berkaitan dengan pemikiran probabilistik (Biggs&Collis, 1982). Subjek A merespon berdasarkan pengalaman konkret tetapi hanya dalam konteks pengalamannya saja. Misalnya dalam merespon masalah 2 pada konstruksi ruang sampel dan peluang suatu kejadian, subjek menjawab berdasarkan pengalamannya yakni yang terpilih sebagai ketua dan wakil adalah laki-laki karena alasan subjektivitas, bukan alasan kuantitatif.

Pada konstruksi ruang sampel, subjek B mendaftar anggota ruang sampel dengan lengkap namun dengan metode yang terbatas dan kurang sistematis. Dalam konstruksi peluang suatu kejadian, subjek ini memprediksi kejadian yang paling mungkin atau paling tidak mungkin berdasar pada pendapat secara kuantitatif tetapi mudah kembali pada pendapat subyektif. Pada konstruksi perbandingan peluang, subjek B membuat perbandingan peluang berdasar pada pernyataan kuantitatif, namun masih terbatas. Pada konstruksi peluang bersyarat, subjek B mengenali peluang suatu kejadian berubah pada situasi “tanpa pengembalian”, namun kemampuan mengenali masih belum lengkap karena terbatas hanya pada kejadian yang sebelumnya terjadi dan belum mampu menunjukkan perubahan peluang. Subjek B menunjukkan respon yang lebih baik daripada subjek A. Karakteristik utama yang muncul adalah subjek mampu menggunakan informasi kuantitatif namun masih terbatas. Subjek belum secara konsisten menggunakan informasi kuantitatif. Pada kondisi tertentu, subjek kembali pada pendapat subjektif. Misalnya pada masalah 2 pada konstruksi ruang sampel kedua dimana subjek memberikan respon dengan alasan subjektif. Pada level ini, Biggs & Collis (1991) mendeskripsikannya sebagai level *unistructural* dimana siswa terlibat dalam masalah probabilistik dengan cara yang relevan, namun ada beberapa aspek yang tertinggal. Respon bisa saja semuanya benar, namun masih kurang konsisten.

Pada konstruksi ruang sampel, subjek C dengan konsisten mendaftar ruang sampel. Dalam konstruksi peluang suatu kejadian, subjek ini memprediksi kejadian yang paling mungkin atau paling tidak mungkin berdasar pada pendapat secara kuantitatif. Pada konstruksi perbandingan peluang, subjek C membuat perbandingan peluang berdasar pada pendapat kuantitatif yang konsisten. Pada konstruksi peluang bersyarat, subjek C mengenali bahwa peluang semua kejadian pada situasi “tanpa pengembalian” akan berubah. Karakteristik utama yang muncul dari subjek C adalah dia mampu menggunakan alasan kuantitatif untuk merespon masalah probabilistik yang disajikan. Meskipun belum secara efektif menggunakan penalaran numerik untuk menginterpretasi situasi probabilistik, subjek telah mampu membandingkan suatu kemungkinan dengan kemungkinan lain menggunakan alasan kuantitatif. Subjek C telah mampu memfokuskan pemikirannya pada lebih dari satu hal yang relevan dalam masalah

probablistik. Karakteristik ini dalam taksonomi Solo masuk pada level *multistructural* (Biggs & Collis, 1991).

Berdasarkan kerangka kerja level berpikir probablistik yang dikembangkan oleh Jones, dkk (1997, 1999), kemampuan subjek A dalam menyelesaikan masalah probablistik masuk pada level 1 berpikir probablistik yaitu level subjektif. Kemampuan subjek B masuk pada kategori level 2 transisi, sedangkan kemampuan subjek C termasuk dalam level 3 kuantitatif informal.

Pemikiran siswa tentang masalah probablistik dipengaruhi oleh setting non-akademik dan setting akademik. Sharma (2006) menyatakan bahwa latar belakang pengetahuan tidak hanya dapat membantu siswa dalam menyelesaikan masalah probablistik, melainkan dapat juga menghambat pemikiran siswa. Untuk itu, guru diharapkan mampu menggali pengetahuan awal siswa sebagai pedoman awal dalam menyusun desain pembelajaran. Karakteristik kemampuan yang dimiliki oleh siswa hendaknya dimanfaatkan secara efektif agar tidak menjadi penghambat pemikiran siswa pada saat menyelesaikan masalah probablistik dalam setting pembelajaran formal. Fischbein (dalam Pfannkuch & Brown, 1996) menyarankan bahwa peran guru adalah membuat siswa sadar akan model intuitif yang ada dalam pemikiran mereka dan mengembangkan kemampuan tersebut sambil membangun intuisi baru yang konsisten dengan struktur formal. Setting pembelajaran untuk siswa yang masih belum mampu memberikan alasan kuantitatif dapat dilakukan dengan *hands-on activities*. Guru dapat memanfaatkan benda-benda manipulatif seperti dadu, *spinner*, permen warna-warni, koin untuk mengenalkan konsep peluang secara eksperimental dan membawa mereka pada konsep peluang teoritis.

Pemberian *scaffolding* yang tepat pada siswa juga mampu meningkatkan kemampuan berpikir probablistik mereka. Qomaria (2014) menyarankan empat tahapan interaksi *scaffolding* yang dapat meningkatkan level berpikir probablistik siswa. Beberapa interaksi untuk membantu siswa merespon masalah-masalah probablistik, yaitu 1) interaksi *looking, touching, and verbalizing* dimana siswa didorong untuk memanfaatkan benda-benda manipulatif, merefleksi apa yang dapat mereka amati, dan mengungkapkan hasil pengamatannya, 2) interaksi dengan pertanyaan arahan dan penyelidikan (*prompting* dan *probing questions*) yang disusun berdasarkan pengetahuan yang dimiliki siswa sebelumnya dengan tujuan untuk mendapatkan wawasan tentang pemikiran siswa dan meningkatkan pemahaman matematisnya, 3) interaksi dengan memberi kesempatan siswa menjelaskan dan menentukan solusi, 4) interaksi penguatan terhadap penjelasan subjek dalam bentuk *re-phrasing students' talk* atau mengungkapkan kembali gagasan siswa.

Kesimpulan dan Saran

Karakteristik utama yang ditunjukkan siswa berkemampuan matematika rendah adalah siswa tersebut memberikan alasan subjektif dalam merespon masalah probablistik. Siswa tersebut sering mengabaikan informasi kuantitatif

yang relevan dan masih berkuat pada unsur intuitif saja. Kemampuan berpikir probablistik seperti yang ditunjukkan oleh siswa ini disebut level subjektif. Karakteristik utama yang muncul pada siswa berkemampuan sedang adalah dia mampu menggunakan informasi kuantitatif namun masih, belum secara konsisten menggunakan informasi kuantitatif, pada kondisi tertentu sering kembali pada pendapat subjektif. Kemampuan yang ditunjukkan oleh siswa berkemampuan sedang ini disebut level transisi antara subjektif dan kuantitatif. Karakteristik utama yang muncul pada siswa berkemampuan tinggi adalah dia mampu menggunakan alasan kuantitatif untuk merespon masalah probabilistik yang disajikan. Meskipun belum secara efektif menggunakan penalaran numerik untuk menginterpretasi situasi probabilistik, siswa telah mampu membandingkan suatu kemungkinan dengan kemungkinan lain menggunakan alasan kuantitatif. Kemampuan siswa berkemampuan tinggi ini masuk pada level kuantitatif informal. Dalam penelitian ini, belum ditemukan respon siswa yang mengarah pada level penalaran numerik dimana siswa sudah mampu menggunakan penalaran numerik untuk menginterpretasi situasi probabilistik.

Penelitian ini masih terbatas pada kategorisasi dan analisis ringan terhadap kemampuan siswa kelas VIII dalam menyelesaikan masalah probablistik. Masih terbuka peluang untuk melakukan penelitian yang lebih luas dan mendalam yang berkaitan dengan masalah probablistik dan ide pembelajarannya. Peneliti menyarankan untuk penelitian selanjutnya dilakukan analisis yang lebih mendalam dengan memperbanyak subjek penelitian dan mengembangkan instrumen penelitian yang lebih beragam. Selain itu, diharapkan muncul lebih banyak lagi penelitian-penelitian tentang proses berpikir probabilistik siswa di Indonesia, baik itu tentang aspek-aspek yang mempengaruhinya, rekonstruksi level berpikir siswa, maupun cara peningkatan kemampuan siswa.

Daftar Pustaka

- Amir, G., & Williams, J. 1999. Cultural Influences on Children's Probabilistic Thinking. *Journal of Mathematical Behavior*, (Online), 18(10): 85-107. ([http://dx.doi.org/10.1016/S0732-3123\(99\)00018-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0732-3123(99)00018-8)), diakses 15 Januari 2016.
- Batanero, C., Godino, J., Roa, R. 2004. Training Teachers To Teach Probability. *Journal of Statistics Education*, (Online), Volume 12, Number 1, (www.amstat.org/publications/jse), diakses 17 Desember 2015.
- Biggs, J.B., and Collis, K.F. 1982. *Evaluating the Quality of Learning – the SOLO Taxonomy*. New York: Academic Press.
- Biggs, J.B., and Collis, K.F. 1991. Multimodal learning and the quality of intelligent behaviour. Hillsdale N.J.: Laurence Erlbaum.
- Fischbein, E. & Schnarch, D. 1997. The Evolution With Age of Probabilistic, Intuitively Based Misconceptions. *Journal for Research in Mathematics Education*, (Online), Vol. 28, No. 1, pp. 96-105,

(http://www.iejme.com/032009/P05/Fischbein_Schnarch_1997.pdf), diakses 15 Desember 2015.

- Hirsch & O'Donnell. 2001. Representativeness in Stastical Reasoning: Identifying and Assesing Misconceptions, *Journal of Statistics Education*, (Online,), Volume 9, Number 2, (www.amstat.org/publications/jse/v9n2/hirsch.html), diakses 10 Januari 2016.
- Jones, G.L., C., Thornton, C. & Mogill, T. 1997. A framework for assessing and nurturing young children's thinking in probability. *Educational Studies in Mathematics*, (Online), 32, pp 101-125, (www.jstor.org/stable/3482815), diakses 5 Desember 2016.
- Jones, G.L., C., Thornton, C. & Mogill, T.1999. Students' Probabilistic Thinking in Instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, (Online), (www.jstor.org/stable/749771), diakses 5 Desember 2016.
- Konold, C. 1987. *Informal concepts of probability* (Abstract of Ph.D.Thesis.).Massachusetts: University of Massachusetts, (Online), (files.eric.ed.gov/fulltext/ED287703.pdf), diakses 12 Januari 2016.
- Pfannkuch, M. & Brown, C.M. 1996. Building on and Challenging Students' Intuitions About Probability: Can We Improve Undergraduate Learning?. *Journal of Statistics Education* v.4, n.1, (Online), (<https://ww2.amstat.org/publications/jse/v4n1/pfannkuch.html>), diakses 20 Januari 2016.
- Qomaria, N. 2014. *Level Berpikir Probabilistik Siswa SMA Kelas X dan Scaffoldingnya*. Tesis tidak dipublikasikan. Malang: PPs Universitas Negeri Malang.
- Sharma, S. 2006. Personal Experience and Beliefs in Probabilistic Reasoning: Impication for Research. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, (Online), 34-54, (www.iejme.com/012006/d3.pdf), diakses 5 Januari 2016.
- Sharma, S. 2012. Cultural Influences in Probabilistic Thinking. *Journal of Mathematics Research*, (Online), Vol 4, No.5, (<http://researchcommons.waikato.ac.nz/bitstream/handle/10289/7724/Cultural%20influences.pdf?sequence=1>), diakses 6 Januari 2016.
- Soen, C. W. 1997. Intuitive Thinking and Probability. *React Issue No. 1*, (Online), (<http://eduweb.nie.edu.sg/REACTOld/1997/1/1.html>), diakses 4 Januari 2016.
- Sujadi, I. 2008. *Rekonstruksi Tingkat-tingkat Berpikir Probabilistik Siswa Sekolah Menengah Pertama*. Makalah. Disajikan pada Seminar Matematika dan Pendidikan Matematika UNY, (Online), ([eprints.uny.ac.id/6925/1/P-16%20Pendidikan\(Imam%20Sujadi\).pdf](http://eprints.uny.ac.id/6925/1/P-16%20Pendidikan(Imam%20Sujadi).pdf)), diakses 15 Desember 2015.