

PROSES BERPIKIR PROBABILISTIK SISWA SMA DALAM MENGKONSTRUKSI KONSEP PERMUTASI DAN KOMBINASI

Mahyudi

Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Bengkulu

Email: didimahyudi21@gmail.com

ABSTRACT

The ability to think in humans are naturally including the ability to think mathematically. Many activities conducted in the thought process among others see the possibilities that exist, making analysis and synthesis to reason or draw conclusions from the existing premises, weigh and decide. Thinking activities in this section is closely associated with the process of probabilistic thinking. The thought process is one of the high-level thinking skills. However, there are still many students who have not been able to develop thinking skills to solve problems probabilistic. This caused one of them is still weak reasoning ability of students, especially in solving problems such as permutation and combination opportunities. In addressing this issue, we need a good analysis and the whole picture, so that it can provide the right solution. The analysis can give an overview to the problem is to consider the level of probabilistic thinking as developed by Jones were split into four levels of thinking that is subjective, transitional, informal quantitative and numerical. The results obtained from the test sheets and interviews show that the thinking of students Class XI SMA Negeri 9 of Bengkulu in resolving the permutations and combinations in general are still at the level of the transitional thinking. Students are still experiencing a process of change of the thought process based on his experience of being thought processes of quantification.

Keyword: probabilistic thinking process, permutations, combinations

PENDAHULUAN

Setiap orang akan memberikan respon terhadap kejadian yang dialaminya sehingga menghasilkan kemampuan untuk menghubungkan sesuatu dengan sesuatu yang lain untuk memecahkan suatu permasalahan serta mendapatkan gagasan atau ide-ide baru. Dalam hal ini timbul proses berpikir untuk dapat memahami sesuatu yang dialami tersebut. Secara sederhana, berpikir adalah memproses informasi secara mental atau secara kognitif. Antar proses berpikir dengan kognitif erat sekali kaitannya. Kognitif sendiri merupakan kepercayaan seseorang tentang sesuatu yang didapatkan dari proses berpikir tentang seseorang atau sesuatu.

Secara lebih formal, berpikir adalah penyusunan ulang atau manipulasi kognitif baik informasi dari lingkungan maupun simbol-simbol yang disimpan dalam *long term memory* (Khodijah, 2006). Sedangkan menurut Solso (dalam Khodijah, 2006) mengungkapkan bahwa berpikir adalah sebuah proses di mana representasi mental baru dibentuk melalui transformasi informasi dengan interaksi yang kompleks atribut-atribut mental seperti penilaian, abstraksi, logika, imajinasi dan pemecahan masalah. Dari pengertian tersebut tampak bahwa ada tiga pandangan dasar tentang berpikir, yaitu (1) berpikir adalah kognitif, yaitu timbul secara internal dalam pikiran tetapi dapat

diperkirakan dari perilaku, (2) berpikir merupakan sebuah proses yang melibatkan beberapa manipulasi pengetahuan dalam sistem kognitif, dan (3) berpikir diarahkan dan menghasilkan perilaku yang memecahkan masalah atau diarahkan pada solusi.

Termasuk dalam hal ini adalah proses berpikir matematis. Menurut Sumarmo (2010), istilah berpikir matematis (*mathematical thinking*) diartikan sebagai cara berpikir berkenaan dengan proses matematika (*doing math*) atau cara berpikir dalam menyelesaikan tugas matematis (*mathematical task*) baik yang sederhana maupun yang kompleks. Berpikir matematis hanyalah salah satu aspek pemikiran pada umumnya. Mekanisme proses berpikir matematis sama dengan proses kognisi pada umumnya, yaitu penterjemahan, mengintegrasikan, perencanaan dan pelaksanaan.

Salah satu proses berpikir matematis yang cukup menarik untuk dikaji adalah proses berpikir probabilistik, terutama proses berpikir anak-anak pada tingkatan berpikir operasional formal. Dalam memecahkan masalah, pemikir operasional formal ini lebih sistematis, mengembangkan hipotesis tentang mengapa sesuatu terjadi seperti itu, kemudian menguji hipotesis ini dengan cara deduktif.

Istilah berpikir probabilistik digunakan untuk menggambarkan pemikiran siswa dalam merespon bermacam-macam masalah probabilistik. Kata probabilitas/peluang merujuk pada tingkat keyakinan seseorang terhadap sesuatu yang akan terjadi. Namun keyakinan yang dimaksud dalam peluang, bukanlah keyakinan berupa penilaian (*judgement*), misalnya keyakinan tentang "benar/salah"-nya ucapan seseorang, tetapi lebih kepada keyakinan tentang kemungkinan terjadinya suatu hasil dari suatu percobaan yang bersifat konseptual.

Berbicara mengenai peluang kita dihadapkan dalam suatu kondisi yang tidak pasti, akan tetapi kita hanya diberikan suatu petunjuk atau gambaran seberapa besar keyakinan kita bahwa suatu peristiwa bisa terjadi. Semakin besar nilai peluang yang dihasilkan dari suatu perhitungan maka semakin besar keyakinan kita bahwa peristiwa itu akan terjadi. Dewasa ini, perkiraan tentang akan terjadinya suatu gejala alam bukanlah sesuatu pekerjaan sederhana akan tetapi telah melalui suatu proses perhitungan yang sangat kompleks. Gejala sebuah peristiwa tidak hanya dikaji dari satu sisi saja, misalnya pengaruh waktu, akan tetapi juga melibatkan banyak variabel yang terkait dengan peristiwa tersebut. Oleh karena itu peluang yang didasarkan pada latar belakang ilmiah bisa memberikan tingkat keyakinan yang lebih tinggi bagi orang yang memerlukannya.

Banyak kejadian dalam kehidupan sehari-hari yang diekspresikan dalam bentuk-bentuk probabilistik dan keputusan yang diambil bergantung pada respon yang diberikan. Pemikiran siswa dalam menjawab suatu permasalahan probabilistik, mempunyai tingkatan berpikir yang berbeda-beda (Sujadi, 2008). Ada yang mampu menginterpretasikan peluang secara kualitatif maupun kuantitatif, mampu membandingkan peluang dua buah kejadian.

Penelitian tentang berpikir probabilistik siswa telah diungkapkan oleh beberapa ahli. Salah satu ahli yaitu Amir dan Williams (1995) mengungkapkan bahwa kultur yang meliputi bahasa, keyakinan (keagamaan), dan pengalaman (contoh: permainan) berpengaruh terhadap pengetahuan probabilistik informal siswa. Pengetahuan probabilistik informal (seperti: konsep-konsep informal, intuisi, heuristik, pendekatan hasil) berpengaruh terhadap pemikiran probabilistik siswa. Tingkat pemikiran probabilistik siswa akan mempengaruhi siswa dalam belajar pengetahuan probabilistik formal (seperti: konsep-konsep formal, skill, kombinatorik, dll).

Kesulitan dalam memahami masalah probabilistik pada umumnya hampir sama. Menurut Hirsch dan O'Donnell (2001) kesalahan dalam menalar probabilistik dapat terjadi karena miskonsepsi tentang peluang. Hasil penelitian Mahyudi (2016) menunjukkan bahwa kesulitan paling dominan yang dialami mahasiswa Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Bengkulu dalam menyelesaikan masalah

peluang terutama pada materi permutasi dan kombinasi adalah kesulitan memahami permasalahan dan kurangnya kemampuan penalaran.

Terkait dengan proses berpikir probabilistik sendiri, Qomaria (2014) menjelaskan bahwa siswa kelas X SMA Negeri 10 Malang masih berada pada level di bawah 4 yang artinya bahwa paling tinggi hanya berada pada level kuantitatif informal. Sementara hasil penelitian Arif (2014) juga menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda. Sebanyak enam orang siswa kelas VII SMP Negeri 13 Malang yang menjadi subjek penelitian, hanya 2 orang yang berada pada level 4, sedangkan 4 orang lainnya berada pada level di bawah 4.

Sama halnya dalam mengkaji proses berpikir matematis lainnya, sangat sulit untuk mengetahui pemikiran siswa tentang probabilitas. Akan tetapi, hal ini dapat saja terjadi karena keterbatasan pengalaman siswa tentang bahasa probabilistik sehingga siswa kesulitan dalam menjelaskan dengan benar pemikiran mereka. Dengan demikian, membuat penentuan secara rasional pemikiran siswa tersebut menjadi lebih rumit. Fenomena ini memberikan alasan untuk dapat dilakukan penyelidikan yang lebih mendalam tentang proses berpikir siswa dalam hubungannya dengan masalah probabilistik.

Level Berpikir Probabilistik

Kemampuan berpikir probabilistik merupakan salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi. Untuk mendeskripsikan pemikiran probabilistik siswa, Jones (1997, 1999) membuat kerangka kerja untuk menilai tingkat berpikir probabilistik. Ada empat level atau empat tingkat berpikir probabilistik.

Level 1 (Subjektif), dihubungkan dengan berpikir nonkuantitatif atau berpikir *subjective*. Pada level ini, pemikiran siswa secara terus menerus terikat pada alasan subjektif. Level 2 (Transisional), dipandang sebagai masa transisi antara berpikir *subjective* dan berpikir kuantitatif yang alami (*naive quantitative*). Level ini dicirikan dengan pemikiran siswa yang naif dan seringkali berubah-ubah dalam mengkuantifikasi peluang. Level 3, (Kuantitatif Informal) berkaitan dengan berpikir kuantitatif secara informal. Pemikiran pada level ini ditunjukkan melalui penggunaan strategi generatif. Level 4 (Numerik), memasukkan penalaran secara numerik (*numerical*).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan subjek penelitian 23 orang siswa kelas XI SMA Negeri 9 Kota Bengkulu Tahun 2016. Penggambaran proses berpikir probabilistik siswa diperoleh berdasarkan hasil tes dan wawancara terbuka. Materi pada penelitian hanya dibatasi pada konsep permutasi dan kombinasi.

Analisis proses berpikir probabilistik pada penelitian ini dikelompokkan berdasarkan karakteristik pada setiap level berpikir dan indikator pada masing-masing level sebagai berikut:

Level Berpikir Subjektif

Karakteristik siswa yang berada pada level ini adalah pemikiran siswa secara terus menerus terikat pada alasan subjektif. Indikator proses berpikir pada level subjektif meliputi:

- a. Mengkonstruksi permasalahan tidak secara menyeluruh.
- b. Mengkonstruksi perbedaan permutasi dan kombinasi berdasarkan konteks yang ada secara langsung.

Level Berpikir Transisional

Level berpikir transisional merupakan masa transisi antara berpikir secara subjektif dan berpikir secara kuantitatif yang dicirikan oleh pemikiran siswa yang naif dan sering berubah-ubah dalam mengkuantifikasi permasalahan probabilistik. Indikator pada level ini dicirikan oleh proses berpikir sebagai berikut:

- a. Mendefinisikan permasalahan dengan menyeluruh tetapi tidak sistematis.
- b. Menentukan perbedaan permutasi dan kombinasi dengan terlebih dahulu mencari informasi tetapi terkadang tidak secara menyeluruh.
- c. Menuliskan notasi permutasi dan kombinasi tetapi kembali lagi pada pendapat subjektif.

Level Berpikir Kuantitatif Informal

Pemikiran pada level ini ditunjukkan melalui penggunaan strategi generatif dalam memahami permasalahan dan mempunyai kemampuan menyelaraskan dan mengkuantifikasi pemikiran mereka tentang permutasi dan kombinasi. Indikatornya antara lain sebagai berikut:

- a. Mengkonstruksi permasalahan dengan pola tertentu.
- b. Menggambarkan perbedaan permutasi dan kombinasi dan menjustifikasi pilihan secara kuantitatif.
- c. Mengkonstruksi penyelesaian masalah dengan menuliskan faktorial secara lengkap.

Level Berpikir Numerik

Siswa pada level ini mampu membuat hubungan yang tepat tentang permutasi dan kombinasi, dan mampu menggunakan ukuran secara numerik. Hal ini ditunjukkan oleh indikator-indikator berikut:

- a. Menerapkan strategi dalam memahami perbedaan permutasi dan kombinasi.
- b. Mengkonstruksi penghitungan dengan strategi dan pola yang sederhana sesuai dengan sifat-sifat faktorial.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Untuk mendapatkan keberadaan level berpikir probabilistik, penelitian diawali dengan menganalisis hasil tes siswa tentang permutasi dan kombinasi. Berdasarkan analisis berdasarkan jawaban siswa dilihat dari indikator-indikator pada setiap level berpikir, diperoleh bahwa ada 3 orang berada pada level subjektif, ada 16 orang berada pada level transisional, 4 orang berada pada level kuantitatif informal dan tidak ada siswayang berada pada level berpikir numerik.

Berikut akan disajikan gambaran tentang proses berpikir probabilistik siswa pada setiap level berdasarkan hasil tes. Gambaran tersebut diverifikasi dengan proses wawancara terbuka pada setiap siswa pada tiap level.

Proses Berpikir Probabilistik Siswa pada Level Subjektif

Proses berpikir subjektif adalah level paling rendah pada tingkatan berpikir probabilistik. Pada siswa SMA seharusnya sudah dapat melewati tahapan ini. Akan tetapi dari hasil penelitian ini didapatkan 3 orang berada pada level ini.

Berdasarkan analisis dari hasil jawaban terlihat bahwa proses berpikir dalam menyelesaikan permasalahan masih bersifat operasional. Pemahaman terhadap masalah masih rendah. Pada soal tentang permutasi biasa, siswa sudah dapat mengkonstruksi permasalahan, meskipun ada kekeliruan pada penyelesaian akhir. Bahkan untuk soal kedua tentang permutasi yang berbunyi "*Berapa banyak kata (tidak perlu memiliki arti) yang dapat dibuat dari huruf-huruf pada kata BOROBUDUR?*". Pada soal ini tidak satu pun siswa menjawab pertanyaan ini.

Setelah dilakukan verifikasi melalui wawancara diperoleh informasi bahwa siswa tidak paham dengan permasalahan dalam penyusunan dengan tipe seperti ini. Tidak ada pengetahuan yang dimiliki siswa sehubungan dengan permutasi unsur yang sama. Siswa hanya memahami bahwa permutasi pada objek berupa manusia.

Begitu pun untuk soal tentang kombinasi, tidak satu soal pun yang dapat dikerjakan siswa. Kesulitan utama yang dialami adalah bahwa siswa tidak pernah mendapat pengalaman tentang kasus yang diberikan. Siswa mengakui bahwa kasus yang berbeda

dengan apa yang pernah dialami akan membuat mereka mengalami kebuntuan dalam proses berpikir, sehingga timbul rasa malas untuk menentukan penyelesaiannya. Apalagi dalam membedakan antara kasus yang diselesaikan dengan konsep permutasi atau kombinasi, siswa hanya berdasarkan pengalaman yang pernah dijumpai saja.

Proses Berpikir Probabilistik Siswa pada Level Transisional

Jumlah siswa yang berada pada level ini yang paling banyak dibandingkan dengan level-level lain. Hal ini menunjukkan bahwa level berpikir probabilistik siswa masih dalam tahap perubahan dari cara berpikir subjektif dan berpikir secara kuantifikasi. Proses peralihan ini dapat terlihat dari analisis terhadap cara siswa memahami permasalahan permutasi dan kombinasi yang diberikan.

Permasalahan pertama tentang permutasi berbunyi "Di SMA Negeri 9 Kota Bengkulu ada 6 orang yang dicalonkan untuk mengisi posisi bendahara dan sekretaris. Berapa banyak cara yang dapat digunakan untuk mengisi posisi tersebut?". Untuk permasalahan ini, semuanya memberikan jawaban, tetapi masih prosedural sehingga terjadi kesalahan dalam penyelesaian akhir. Terdapat pola berpikir yang sama pada beberapa siswa pada proses akhir. Perhatikan gambar berikut ini.

Jawab:

1) Dik: $n = 6$ org
 $r = 2$ org

Jawab: $nPr = \frac{n!}{(n-r)!} = \frac{6!}{(6-2)!} = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4}{4 \cdot 3 \cdot 2} = \frac{15}{3} = 5$

Gambar 1. Pola berpikir siswa pada permasalahan permutasi

Berdasarkan gambar tersebut terlihat bahwa, siswa sudah memahami konsep permutasi. Akan tetapi pemahaman konsep faktorial masih pada batasan prosedural saja. Siswa menguraikan bilangan faktorial sesuai definisi, sehingga muncul kekeliruan dalam proses pembagian karena $4!$ juga dijabarkan berdasarkan definisi faktorial, sehingga terjadi kesalahan dalam proses pembagian. Dalam hal ini, siswa masih terpaku pada pola berpikir subjektif berdasarkan pengalaman belajar mereka tentang bilangan faktorial.

Pada permasalahan kedua tentang permutasi dengan unsur yang sama seperti sudah diuraikan sebelumnya. Siswa-siswa pada level ini dapat menjawab dengan benar karena permutasi dengan pola unsur yang sama memiliki rumusan sendiri, sehingga mereka dapat menuliskan proses kuantifikasinya. Akan tetapi, rumusannya sendiri tidak dituliskan sama sekali, karena siswa hanya mengingat cara penyelesaiannya saja.

Beberapa siswa sudah menuliskan rumusan permasalahan, tetapi tidak memahami kriteria untuk permutasi dengan unsur yang sama. Hal ini terlihat pada gambar berikut.

⊙. B.O.R.O.B.U.D.U.R. = 9!

B = 2
O = 2
R = 2
U = 2

$= \frac{9!}{2!2!2!2!} = \frac{9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \times 1 \times 2 \times 1 \times 2 \times 1 \times 2 \times 1}$

$= 9 \times 4 \times 7 \times 3 \times 5 \times 2 \times 3$

$= 22680$

Gambar 2. Perumusan masalah yang keliru untuk permutasi unsur yang sama

Dari gambar tersebut ternyata dapat dianalisis bahwa siswa hanya mengingat rumusan untuk permutasi umum saja berdasarkan kebiasaan dalam proses belajar. Siswa tidak memahami cara menuliskan rumusan untuk jenis permutasi ini. Artinya bahwa siswa masih belum dapat menerapkan strategi dalam penyelesaian permasalahan, apabila terdapat kasus di luar pola umum yang dikenal.

Beberapa siswa pada level ini bahkan menuliskan rumusan permutasi ini dengan menggunakan simbol “C” untuk kombinasi, meskipun rumusan yang dipakai dalam proses kuantifikasinya merupakan prinsip permutasi. Seperti terlihat pada gambar berikut.

Handwritten student work for Gambar 3:

$$\begin{aligned}
 & \text{Dik: } n = 9 \text{ HFF} \\
 & r = 2 \text{ HFF (B)}, 2 \text{ HFF (C)}, 2 \text{ HFF (R)}, 2 \text{ HFF (U)} \\
 & \text{Jawab: } nCr = \frac{n!}{(n-r)!r!} = \frac{9!}{(2! \cdot 2! \cdot 2! \cdot 2!)} = \frac{9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2} = 2268
 \end{aligned}$$

Gambar 3. Kesalahan membedakan permutasi dan kombinasi

Pada permasalahan yang ketiga tentang kombinasi yang berbunyi “*Dari 12 orang terpilih di suatu perusahaan, hanya akan diambil 6 orang sebagai penerima hadiah umroh tahunan. Tentukan banyak cara memilih keenam orang tersebut!*”. Untuk permasalahan tersebut, dari 16 orang siswa yang berada pada level ini, hanya 1 orang saja yang menyelesaikan dengan benar. Sisa 15 orang siswa lainnya memiliki proses berpikir yang sama yang menganggap bahwa permasalahan tersebut adalah kasus permutasi.

Hasil verifikasi yang dilakukan pada siswa-siswa tersebut melalui proses wawancara diperoleh informasi bahwa siswa tidak memahami dengan baik permasalahan tersebut. Mereka sangat merasakan kesulitan dalam membedakan kasus permutasi atau kombinasi. Berdasarkan pengalaman dari permasalahan yang didapatkan pada proses belajar, mereka beranggapan bahwa kasus tersebut diselesaikan dengan permutasi. Beberapa siswa memberikan alasan karena mereka mendapatkan kasus yang mirip dengan permasalahan ini yang diselesaikan dengan konsep permutasi.

Pengalaman belajar siswa-siswa pada level ini memang sangat erat mempengaruhi proses berpikir probabilistik dalam menyelesaikan permasalahan. Siswa kesulitan mengembangkan proses berpikirnya apabila mendapatkan permasalahan yang berbeda dengan yang pernah dilakukan. Permasalahan terakhir berikut merupakan soal yang rutin yang pernah diperoleh dalam proses pembelajaran, sehingga sebagian besar siswa dapat menyelesaikan dengan baik namun pemikirannya masih fokus pada proses penyelesaian saja.

Permasalahan keempat merupakan kasus kombinasi sebagai berikut “*Dalam sebuah ruangan terdapat 4 siswa laki-laki dan 6 siswa perempuan. Akan dipilih 5 orang siswa sebagai peserta lomba olimpiade matematika. Tentukan banyak cara untuk memilih siswa yang terdiri atas 2 laki-laki dan 3 perempuan!*”.

Akan tetapi ada 2 orang yang memiliki proses berpikir seperti pada gambar berikut.

Handwritten student work for Gambar 4:

$$\begin{aligned}
 (4) \quad 10C_5 &= \frac{n!}{(n-r)!r!} = \frac{10!}{(10-5)!5!} = \frac{10!}{5!5!} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1} \\
 &= 2 \times 3 \times 2 \times 7 \times 3 \\
 &= 252
 \end{aligned}$$

Gambar 4. Kesalahan persepsi tentang kasus kombinasi

Setelah dilakukan verifikasi pada kedua orang siswa tersebut, diperoleh keterangan bahwa siswa hanya berpikir untuk menentukan kombinasi dari seluruh objek yang ada tanpa memperhatikan syarat yang diperlukan dalam soal tersebut. Pola berpikir siswa seperti ini masih bersifat subjektif berdasarkan pengalaman yang pernah ditemui. Proses berpikir mereka masih terbatas pada rutinitas saja.

Proses Berpikir Probabilistik Siswa pada Level Kuantitatif Informal

Secara umum, 4 orang siswa yang berada pada level ini memiliki pola proses berpikir probabilistik yang sama. Siswa sudah dapat mengkonstruksi dengan baik proses berpikir dalam membedakan konsep permutasi dan kombinasi. Dalam menyelesaikan permasalahan sudah mencoba menerapkan strategi dan mempunyai kemampuan menerapkan konsep penghitungan yang tidak rutin.

Siswa sudah mampu menentukan banyak permutasi dan kombinasi dengan pola yang berbeda dengan siswa-siswa pada level subjektif dan transisional yang masih terjebak pada pola pikir yang rutin. Hal ini yang membedakan siswa pada level ini dengan siswa pada level lainnya. Akan tetapi siswa-siswa tersebut belum sampai pada tahap berpikir numerik yang menuntut siswa dapat berpikir kreatif untuk mencari pola sederhana di luar kebiasaan rutin dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan analisis tersebut, sebagian besar siswa belum dapat memahami dengan baik konsep permutasi dan kombinasi. Meskipun demikian, sudah terjadi proses formulasi kemampuan matematis yang tanpa disadari menghasilkan pengenalan tentang probabilistik dan verifikasi walaupun tanpa proses pembuktian.

Banyak cara atau metode yang dapat digunakan untuk mengembangkan proses berpikir probabilistik ini. Salah satunya adalah seperti yang dilakukan Sujadi (2008) melalui manipulasi benda konkret berupa gasing dan menggunakan animasi komputer. Usaha ini ternyata dapat memperbaiki skema berpikir siswa pada level pra subjektif untuk sampai pada level subjektif.

Penelitian yang dilakukan Taram (2016) di Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta menunjukkan bahwa kultur/budaya dapat mempengaruhi proses berpikir probabilistik seseorang. Hasil yang diperoleh bahwa mahasiswa yang berada pada level berpikir subjektif sebagian besar berasal dari daerah-daerah di luar Jawa.

Dalam mengembangkan proses berpikir, terutama probabilistik dapat dimulai dari level pra subjektif agar siswa sudah mengalami proses formulasi yang baik dalam menentukan kepastian/ketidakpastian. Hasil penelitian Kafoussi (2004) menunjukkan bahwa anak-anak TK di sekolah negeri Athena telah membuat kemajuan nyata dalam berpikir probabilistiknya sebagai hasil pengajaran eksperimen. Mereka semua mengembangkan berpikir kuantitatif dalam menanggapi tugas probabilitas dan mereka telah memperoleh tingkat kedua (tingkat transisi).

Hasil penelitian Mousoulides (2009), menunjukkan bahwa siswa TK yang belum mendapatkan pengajaran formal mengenai probabilitas sebelumnya, namun sukses dalam menyelesaikan pemecahan masalah terkait beberapa konsep probabilitas. Hasil penelitian HodnikCadez (2011) terhadap 623 siswa yang berasal dari 6 sekolah dasar dan 1 sekolah TK di Slovenia menunjukkan bahwa siswa kelas tiga awal dapat membedakan diantara kejadian pasti, kejadian mungkin dan kejadian tidak mungkin dan membandingkan probabilitas dari bermacam-macam kejadian. Hasil penelitian Way (2003) menunjukkan bahwa siswa sekitar umur 9 tahun memiliki konsep probabilitas dasar dan kemungkinan besar merespon pelajaran yang membantu mereka untuk mengembangkan strategi numerik sederhana ke dalam berpikir proporsional.

PENUTUP**Kesimpulan**

Proses berpikir probabilistik siswa tidak dapat dilihat dari faktor usia saja. Beberapa siswa menunjukkan bahwa tingkat berpikir probabilistik mereka berada pada level di bawah usia mereka. Pengalaman menjadi faktor paling dominan yang mendasari pola pikir siswa dalam menyelesaikan permasalahan probabilistik. Siswa SMA tersebut belum terbiasa untuk berpikir di luar kebiasaan rutinnnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih atas kerja sama yang baik kepada pihak SMA Negeri 9 Kota Bengkulu terutama siswa-siswa kelas XI yang telah berkontribusi sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir & Williams. 1995. *Cultural Influences on Children's Probabilistik Thinking*. Tersedia <http://www.gen.umn.edu/artisti/>.
- Arif, S. 2014. *Proses Berpikir Siswa SMP pada level Berpikir Probabilistik dalam Mengkonstruksi Konsep Peluang Berdasarkan Teori APOS*. Tesis Tidak Diterbitkan: Program Studi Pendidikan Matematika Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Hirschand O'Donnell. 2001. Representativeness in Statistical Reasoning: Identifying and Assessing Misconceptions. *Journal of Statistics Education*, Volume 9, number 2.
- Hodnik, C, T., Skrbe, M. 2011. Understanding The Concepts in Probability of Pre-School and Early School Children. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, Vol. 7, No. 4, halaman 263-279.
- Jones, G.A, dkk. 1997. A Framework For Assessing and Nurturing Young Children's Thinking in Probability. *Educational Studies in Mathematics*, 32, 101-125
- _____. 1999. Student's Probabilistik Thinking in Instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30, 487-519
- _____. 1999b. *Understanding Students' Probabilistik Reasoning*. Reston, Virginia: The NTCM.
- Kafoussi, S. 2004. Can Kindergarten Children be Successfully Involved in Probabilistik Tasks?. *Statistics Education Research Journal*: 3(1), 29-39.
- Khadijah, N. 2006. *Psikologi Belajar*. Palembang: IAIN Raden Fatah PRESS.
- Mahyudi. 2016. Mengapa Sulit Membedakan Permutasi dan Kombinasi. *Jurnal AdMathEdu Volume 6 No. 1 hal. 33 – 44 Juni 2016*: Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UAD.
- Mousoulides, N G. & English, L D. 2009. Kindergarten Students' Understanding of Probability Concepts. In: *Proceedings of the 33 rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 4, halaman. 137-144, July 19-24, 2009, Thessaloniki, Greece: PME.
- Qomaria, N. 2014. *Level Berpikir Probabilistik Siswa Kelas X SMA Negeri 10 Malang dan Scaffoldingnya*. Tesis Tidak Diterbitkan: Program Studi Pendidikan Matematika Pascasarjana Universitas Negeri Malang.

- Sujadi, I. 2008. *Rekonstruksi Tingkat-tingkat Berpikir Probabilistik Siswa Sekolah Menengah Pertama*. Semnas Matematika dan Pendidikan Matematika: UNS.
- Sumarmo, U. 2010. *Berpikir dan Disposisi Matematis: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan pada Peserta Didik*. Makalah FPMIPA UPI.
- Taram, A. 2016. Proses Berpikir Probabilistik Mahasiswa S1 Pendidikan Biologi JPMIPA FKIP UAD Pada Pokok Bahasan Teori Probabilitas. *Jurnal AdMathEdu Volume 6 No. 1 hal. 1 - 10 Juni 2016*: Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UAD.
- Way, J. 2003. *The Development of Young Children's Notions of Probability*. *European Research in Mathematics Education III*. http://www.dm.unipi.it/~didattica/CERME3/proceedings/Groups/TG5/TG5_way_cerme3.pdf.