

Profil Berpikir Probabilistik dalam Pemecahan Materi Peluang Kejadian Berdasarkan *Self-efficacy*

Ali Shodiqin¹, Aurora Nuraini^{2*}, Dewi Wulandari³

^{1,2,3}Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Semarang, Semarang, Indonesia;

¹alishodiqin@upgris.ac.id; ^{2*}auroranuraini@upgris.ac.id; ³dewiwulandari@upgris.ac.id

Info Artikel: Dikirim: 22 Juli 2021; Direvisi: 25 Januari 2022; Diterima: 8 Februari 2022

Cara sitasi: Shodiqin, A., Nuraini, A., & Wulandari, D. (2022). Profil Berpikir Probabilistik dalam Pemecahan Materi Peluang Kejadian Berdasarkan *Self-efficacy*. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)* 6(2), 229-246.

Abstrak. Di era modern ini diperlukan kemampuan berpikir. Seseorang yang menghadapi masalah ketidakpastian dalam berpikir probabilistik memerlukan banyak pertimbangan untuk memutuskan keputusan. Pemecahan masalah probabilistik merupakan bagian berpikir tingkat tinggi, karena diperlukan banyak pertimbangan. Tujuan penelitian adalah untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir probabilistik calon guru matematika dalam pemecahan masalah probabilistik berdasarkan perspektif *self-efficacy*. Penelitian ini adalah penelitian kualitatif diskriptif dengan subjeknya dari mahasiswa matematika berdasarkan kemampuan *self-efficacy* tinggi, sedang dan rendah, dengan instrument penelitian berupa angket *self-efficacy*, tes tulis dan pedoman wawancara. Teknik analisis data dari hasil tes tertulis dan hasil wawancara ditarik kesimpulan dengan mengikuti proses: (1) reduksi data, (2) sajian data; dan (3) penarikan kesimpulan dan verifikasi. Berdasarkan hasil analisis berpikir probabilistik didapatkan subjek *self-efficacy* tinggi untuk materi ruang sampel di level numerik, dan materi kejadian dan probabilistik di level kuantitatif informal cenderung ke level numerik. Subjek *self-efficacy* tengah untuk materi ruang sampel di level numerik, dan materi kejadian dan probabilistik di level subjektif. Subjek *self-efficacy* rendah untuk materi ruang sampel berada level subjektif, dan materi kejadian dan probabilistik di level subjektif cenderung ke level transional.

Kata Kunci: berpikir probabilistik, pemecahan masalah, *self-efficacy*

Abstract. In this modern era, thinking skill is essential. In probabilistic thinking, someone with probabilistic problems requires a lot of consideration to make decisions. Probabilistic problem solving is a part of higher-order thinking because it involves many concerns. We aim to describe the probabilistic thinking ability of the mathematics teacher candidates to solve problems based on the *self-efficacy* perspective. This study is descriptive qualitative research with mathematics students based on high, medium, and low *self-efficacy* abilities, with research instruments in the form of *self-efficacy* questionnaires, written tests, and interview guidelines. Data analysis techniques from the results of written tests and interview results concluded: (1) data reduction, (2) data presentation, and (3) drawing conclusions and verification. Based on the analysis of probabilistic thinking, we found that the subject with high *self-efficacy* tended to the numerical level instead of the informal quantitative level. For the sample space material, the subject with middle *self-efficacy* is at the numerical level and for the event and probabilistic material is at the subjective level. The subject with low *self-efficacy* for the sample space material is at the subjective level, and the event and probabilistic material is at the subjective level tends to the transitional level.

Keywords: probabilistic thinking, problem solving, *self-efficacy*

Latar Belakang

Hal yang biasa terjadi dalam berpikir probabilistik, biasanya memecahkan masalah yang tidak rutin dari persoalan matematika yang memuat ketidakpastian. Terdapat tiga kategori yang menunjukkan kemampuan *Higher Order Thinking* (HOTS) yakni: (1) memunculkan transfer satu konsep ke konsep lainnya, (2) menelaah ide dan informasi secara kritis, (3) menggunakan informasi untuk menyelesaikan masalah (Brookhart, [2010](#)). Berdasarkan kategori HOTS tersebut, pemecahan masalah probabilistik memuat ketiga kategori tersebut, hal ini menunjukkan bahwa pemecahan masalah probabilistik diperlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skill* (HOTS).

Ada beberapa pendapat tentang tahapan atau kategori dalam berpikir probabilistik yang telah dibangun, diantaranya (Nacarato & Grando, [2014](#)) dalam membangun berpikir probabilistik memiliki empat tahap/phase, yaitu: (1) fase konsep klasik, (2) frekuensi atau fase konsep empiris, (3) fase konsep subjektif, (4) fase konsep aksiomatik atau formal. Sedangkan Jan & Amit ([2009](#)) membangun penalaran probabilistik menawarkan empat kategori, yaitu: (1) jenis strategi, (b) representasi, (c) penggunaan bahasa probabilistik, (4) sifat hambatan kognitif. Manusia sering dihadapkan dengan berbagai situasi atau masalah dalam kehidupan sehari-hari. Masalah merupakan bagian dari kehidupan manusia. Suatu keadaan dikatakan sebagai masalah jika terjadi kesenjangan antara kenyataan dan harapan. Masalah dengan unsur ketidakpastian ini juga sering disebut sebagai masalah probabilistik.

Kemampuan berpikir probabilistik berdasarkan tingkat pemikiran siswa dalam merespon berbagai masalah probabilistik menurut Jones et.al ([1999](#)) dibagi menjadi empat level. Level 1 dihubungkan dengan berpikir non kuantitatif atau berpikir subjektif. Level 2 dipandang sebagai masa transisi antara berpikir subjektif dan berpikir kuantitatif yang alami (*naive quantitative*). Level 3 berkaitan dengan berpikir kuantitatif secara informal. Level 4 berkaitan dengan penalaran secara numerik (*numerical*) (Jones et al., [1999](#)). Sedangkan Sujadi ([2010](#)) membagi level berpikir probabilistik dengan 5 level, yaitu level 0 atau pra-subjektif, level 1 atau subjektif, level 2 atau transional, level 3 yaitu informal kuantitatif, dan level 4 atau numerik.

Berdasarkan hasil penelitian terkait berpikir probabilistik diantaranya Sharma ([2012](#)) menunjukkan bahwa mayoritas siswa tidak memiliki gagasan yang jelas tentang konstruksi probabilitas. Proses berpikir probabilistik siswa tidak dapat dilihat dari faktor usia saja (Mahyudi, [2017](#)). Beberapa siswa

menunjukkan bahwa tingkat berpikir probabilistik mereka berada pada level di bawah usia mereka. Hasil penelitian Taram ([2016](#)) menunjukkan bahwa siswa yang memiliki gaya belajar *field dependent* berada pada level 2 sedangkan *field independent* berada pada level 4 atau numerik. Sehingga perlu kajian analisis berpikir probabilistik bagi para calon pengajar agar siswanya bisa berpikir probabilistik dalam menyelesaikan masalah dengan lebih baik. Berdasarkan kajian dalam kelas dari calon guru matematika di Universitas PGRI Semarang, menunjukkan kemampuan probabilitas dalam mata kuliah teori peluang dan statistika matematika masih rendah, sehingga peneliti tertarik mengkaji analisis berpikir probabilitas dalam menyelesaikan masalah probabilistik.

Proses berpikir probabilistik merupakan proses kognitif dan proses psikologi. Menurut Kerlin ([1992](#)) belajar sebagai proses kognitif yang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti keadaan individu, pengetahuan sebelumnya, sikap, pandangan individu, konten, dan cara penyajian. Dalam proses pembelajaran siswa dipengaruhi oleh kemampuan koneksi matematika dan *self-efficacy* siswa (Ningrum, [2020](#)). Proses psikologi kemampuan diri memuat empat jenis proses psikologi yaitu: a) proses kognitif yaitu pola pikir yang mendorong atau menghambat perilaku kognitifnya; b) proses motivasional yaitu perilaku yang bertujuan mengevaluasi penampilan pribadinya; c) proses afektif yaitu perilaku yang mengendalikan proses berpikir dalam mengatasi ancaman; d) proses seleksi yaitu proses kognitif, motivasional dan afektif yang membantu pembentukan kemampuan diri dan pencapaian tujuan (Bandura, [1997](#)).

Semakin tinggi *self-efficacy* seseorang terhadap kemampuannya baik dalam merumuskan konsep, menyampaikan ide, mempertajam ide untuk meyakinkan orang lain, maka semakin tinggi pula kemampuan komunikasi matematisnya (Hamidah, [2012](#)). *Self-efficacy* berpengaruh positif terhadap kemampuan komunikasi siswa (Hendriana & Kadarisma, [2019](#)). Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan level kemampuan berpikir probabilitas bagi calon guru matematika dalam pemecahan materi peluang kejadian ditinjau dari kemampuan diri (*self efficacy*) dengan tingkatan tinggi, rendah, dan sedang.

Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif, dalam kualitatif ini menganalisis proses berpikir probabilistik dalam pemecahan masalah probabilistik ditinjau dari kemampuan diri calon guru matematika. Untuk kualitatifnya subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa yang telah

mengambil mata kuliah teori peluang, statistika matematika dilaksanakan di Universitas PGRI Semarang. Pemilihan subjek didasarkan pada kemampuan *self-efficacy* dengan kategori tinggi sedang dan rendah.

Pemilihan subjek penelitian yang lebih tepat harus dilakukan secara sengaja yaitu dengan teknik *purposive sampling*, dimana didasarkan pada kecenderungan peneliti untuk memilih informannya berdasarkan posisi dengan akses tertentu yang dianggap memiliki informasi yang berkaitan dengan permasalahan secara mendalam dan dapat dipercaya untuk menjadi sumber data yang mantap (Miles & Huberman, 1994; Sukestiyarno, 2020). Dengan kata lain, unit subjek yang dihubungi disesuaikan dengan kriteria-kriteria tertentu yang ditetapkan berdasarkan tujuan penelitian (Sugiyono, 2014).

Berikut instrumen tes tulis diberikan dalam penelitian.

1. Dalam permainan, disediakan sebuah kotak yang berisi bola dengan diberi nomor 1 sampai 6. Dalam permainan bola tersebut dibuat aturan sebagai berikut: anda harus mengambil sebuah bola yang terdapat kota tersebut, dan ketika mengambil mata harus tertutup. Selanjutnya jawablah pertanyaan berikut ini: (a) Andaikan anda mengambil sebuah bola sekali, apakah mungkin, tidak mungkin, atau pasti bila yang bernomor 4? Mengapa?; (b) Ketika anda mengambil sebuah bola sekali, berapa perkiraan munculnya bola yang terambil yang bernomor dadu genap? Jawablah dengan menggunakan bilangan!; (c) Ketika anda mengambil bola 6 kali, dengan setiap setelah pengambilan bola di kembalikan ke kotak, manakah yang memiliki kesempatan (peluang) paling banyak anda dapatkan, kurang dari 4 atau lebih dari 4? Berikan alasanmu dengan menggunakan bilangan!
2. Dalam perdagangan komoditas logam mulia di bursa, Budi melakukan transaksi bisnisnya untuk mendapatkan keuntungan dengan pilihan Jual (J) atau Beli (B), jika dalam sehari Budi melakukan transaksi 3 kali, Pertanyaan: (a) Ruang sampelnya dari transaksi tersebut?; (b) Tentukan peristiwa-peristiwa berikut dalam bentuk himpunan, U=peristiwa melakukan transaksi beli 1kali, V= peristiwa melakukan transaksi beli 2 kali, W= peristiwa melakukan transaksi beli paling banyak 1 kali; (c) Misalnya X menyatakan banyaknya transaksi beli, tentukan peluang dari setiap transaksi tersebut?, dan tentukan peluang dari setiap transaksi beli tersebut paling banyak 2?.

Data yang telah berhasil digali di lapangan, dikumpulkan dan dicatat dalam kegiatan penelitian. Adapun teknik keabsahan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan triangulasi metode. Dari hasil tes tertulis dan hasil wawancara dari seorang siswa dibandingkan dan ditarik kesimpulan data yang lebih kuat validitasnya. Prosedur untuk menganalisa data yang diperoleh dari hasil tes tertulis dan hasil wawancara untuk ditarik kesimpulan dilakukan dengan mengikuti proses: (1) reduksi data, (2) sajian data; dan (3) penarikan kesimpulan dan verifikasi (Miles & Huberman, 1994; Sukestiyarno, 2020).

Dalam penelitian kualitatif deskriptif ini, peneliti sendiri yang menjadi instrumen penelitian yang dibantu dengan instrument bantu satu yaitu tes tertulis, instrument bantu dua yaitu wawancara dan instrument bantu tiga yaitu angket *self efficacy*. Kriteria indikator *self-efficacy* yang digunakan yakni

mampu mengatasi masalah yang dihadapi, yakin akan keberhasilan sendiri, berani menghadapi tantangan, berani mengambil risiko, menyadari kekuatan dan kelemahan dirinya, mampu berinteraksi dengan orang lain, tangguh atau tidak mudah menyerah (Hendriana et al., [2017](#); Sumarmo et al., [2019](#)).

Hasil dan Pembahasan

Untuk memperoleh deskripsi berpikir probabilitas bagi calon guru matematika dalam pemecahan masalah probabilistik diawali dari angket kemampuan *self-efficacy* mahasiswa.

Tabel 1. Hasil *Self- Efficacy* (SE)

No	Kode	Nilai SE	No	Kode	Nilai SE
1	NM	97	11	WW	97
2	NA	69	12	ANH	89
3	SD	116	13	AF	96
4	SM	97	14	KC	88
5	MM	102	15	NA	103
6	AN	97	16	UC	86
7	WZ	86	17	US	89
8	NP	110	18	SH	88
9	ZR	103	19	AR	96
10	KT	89	20	RN	83
Rata-rata Nilai SE					94,05

Instrumen penelitian berupa angket *self-efficacy*, tes tulis dan pedoman wawancara sebelumnya sudah divalidasikan, didapatkan hasil bahwa instrumen penelitian tersebut layak dan bisa digunakan untuk penelitian. Hasil angket kemampuan diri (*self-effacy*) dari mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah teori peluang, bisa dilihat di Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Pengkategorian Subjek Self-Efficay

No	Rumus Kriteria	Hasil Kriteria	Kriteria
1	$X \leq \bar{X} - Sd$	$X \leq 83,71$	Tinggi
2	$\bar{X} - Sd < X \leq \bar{X} + Sd$	$83,71 < X < 104,39$	Sedang
3	$X \leq \bar{X} + S$	$X \geq 104,39$	Rendah

Selanjutnya ditentukan kriteria *self-efficacy* berdasarkan nilai *self-efficacy*, dengan nilai rata-rata nilai *self-efficacy* atau $\bar{X} = 94,05$, dengan standar deviasi nilai *self-efficacy* $Sd=10,34$, didapatkan kriteria pengkategorian subjek *self-efficacy*.

Dengan kriteria *self-efficacy* di Tabel 2, didapat hasil kriteria untuk pemilihan subjek berdasarkan tingkat *self-efficacy*, sebagaimana disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kriteria Pemilihan Subjek Self-efficay

No	Kriteria Self-efficacy	Sebanyak	Kode Subjek
1	Tinggi	2	SD, NP
2	Sedang	16	NM, SM, MM, AN, WZ, ZR, KT, WW, AH, AF, NA, , KC, SH, UC, US, AR
3	Rendah	2	NA, RN
	Jumlah	20	

Berdasarkan kriteria pemilihan subjek *self-efficacy* tinggi, sedang dan rendah pada Tabel 3, masing-masing dipilih satu subjek *self-efficacy*, untuk kategori *self-efficacy* tinggi dipilih subjek SD, untuk kategori *self-efficacy* sedang dipilih subjek AH, dan untuk kategori *self-efficacy* rendah dipilih subjek RN. Setelah dipilih subjek, kemudian masing-masing subjek diberikan tes tulis diatas.

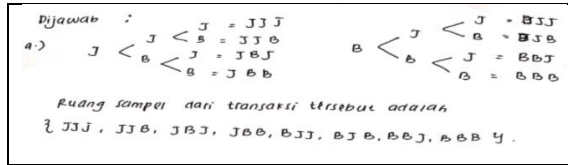
Selanjutnya hasil tes tulis dengan materi masalah probabilistik dari subjek berdasarkan *self-efficacy* akan di cari profile kemampuan berpikir probabilistic berdasarkan Jones ([1999](#)).

Subjek *self-efficacy* tinggi

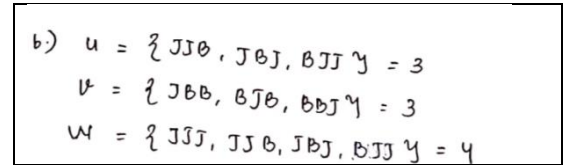
Dari tes tulis untuk subjek *self-efficacy* tinggi dengan subjek SD didapatkan hasil berdasarkan materi ruang sampel, kejadian dan probabilitasnya sebagai berikut.

Berpikir probabilistik untuk subjek *self-efficacy* tinggi pada materi ruang sampel

Pada materi ruang sampel, subjek SD sudah mampu menggunakan ruang sampel untuk mendapatkan peluang, seperti jawaban di no 1a pada Gambar 1. Selain itu subjek SD mampu mengkontruksikan anggota ruang sampel dengan peubah acak satu dengan pola tertentu, dengan pola diagram pohon dan mampu menuliskan dalam bentuk himpunan, dengan tulisan yaitu $S=\{JJJ, JJB, JBJ, JBB, BJJ, BJB, BBJ, BBB\}$, namun untuk materi ruang sampel eksperimen dua tingkat, subjek SD belum sistematis mendapatkan hasil ruang sampel. Sehingga subjek SD sudah mampu berpikir probabilistik ditahap level numerikal atau level 4, karena subjek mampu mengungkapkan ruang sampel banyaknya anggota ruang sampel berdasarkan data. Hal tersebut bisa tercermin dari tes tulis subjek di Gambar 1 dan wawancara subjek di bawah ini.



Gambar 1. Jawaban Subjek SD No. 1.a



Gambar 2. Jawaban Subjek SD No. 2.b

Petikan wawancara peneliti dengan subjek SD, terkait penggunaan ruang sampel.

- P1 : Di nomor 1a bagaimana cara bisa mengambil keputusan dalam mengambil sebuah bola sekali, yang bernomor 4, bisa mungkin, tidak mungkin, atau pasti?
- S.SD: Caranya saya melihat dengan yang diketahui, yaitu disediakan sebuah kotak yang berisi bola dengan nomor 1-6. Dan bola yang bernomor 4 jumlahnya 1 dan jumlah seluruh bola adalah 6. Maka peluangnya adalah $n(A)/n(S) = 1/6$. Maka mungkin bila bernomor 4.
- P1 : Di nomor 1c Ketika anda mengambil bola 6 kali, dengan setiap setelah pengambilan bola dikembalikan ke kotak, Bagaimana cara yang memiliki kesempatan (peluang) paling banyak anda dapatkan, kurang dari 4 atau lebih dari 4?
- S.SD : Banyak sampel ada 6, banyak peluang kurang dari 4 = $n(A)$ maka untuk peluang terambilnya lebih dari 4 adalah $n(A^c)=2$, Sehingga peluang lebih dari 4 = $n(A^c)/n(S) = 2/6 = 1/3$, peluang kurang dari 4, $P(A) = 1 - P(A^c) = 1 - 1/3 = 2/3$, maka peluang terbanyak yang dapat diambil adalah lebih dari 4 sebesar $2/3$

Berdasarkan perbandingan tes tulis dan wawancara untuk materi ruang sampel subjek SD sudah mampu berpikir probabilistik ditahap level numerikal atau level 4, karena subjek mampu mengungkapkan ruang sampel banyaknya anggota ruang sampel berdasarkan data.

Berpikir probabilitik subjek self-efficacy tinggi pada materi kejadian dan probabilitas

Berdasarkan hasil jawaban tes tertulis subjek SD pada Gambar 2, diperoleh informasi bahwa subjek mampu mengumpulkan data yang tepat untuk menentukan nilai numerik terhadap peluang eksperimental. Hal ini ditunjukkan dengan U sebagai peristiwa melakukan transaksi beli satu kali, di dapat $U = \{JJB, JBJ, BJJ\}$ dengan $n(U) = 3$. Sedangkan untuk peristiwa melakukan transaksi beli 2 kali dilambangkan V, subjek SD mampu secara lengkap menuliskan kejadiannya yakni $V = \{JBB, BJB, BBJ\}$ sehingga banyaknya anggota V atau $n(V) = 3$. Sedangkan peristiwa melakukan transaksi beli paling banyak 1 kali dilambangkan W, subjek mendapatkan $W = \{JJJ, JJB, JBJ, BJJ\}$, sehingga banyaknya anggota W di tulis $n(W) = 4$. Karena subjek SD mampu mengumpulkan data dengan tepat untuk menentukan peluang, sehingga subjek SD dalam materi kejadian atau peristiwa sudah masuk di tahap numerik atau di level 4.

Dalam peluang kejadian atau probabilitas menunjukkan bahwa subjek SD mampu menentukan nilai peluang secara numerik. Hal ini bisa terlihat jika diketahui ruang sampelnya seperti di nomor 1a dengan diketahui $S=\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ di dapat nilai peluang apakah mungkin, atau tidak mungkin, atau pasti terpilih bola nomor 4. Subjek SD memilih mungkin, karena subjek menjawab berdasarkan rumusan $P(A) = n(A)/n(S)$ didapatkan peluangnya $1/6$. Begitu juga nomor 1b subjek SD mampu menjelaskan dengan benar, dengan menjawab mungkin karena didalam kotak tersebut ada bola bernomor 1 sampai 6 yang didalamnya terdapat bola bernomor dadu genap yaitu 2, 4, 6. Pada Gambar 3, jawaban no. 1c oleh subjek SD terlihat. Ketika mengambilnya bola sebanyak 6 kali tanpa pengambilan mana yang lebih banyak bola terambilnya, nomor bola yang lebih 4 atau nomor bola yang kurang dari 4. Subjek SD menjawab dengan mencari peluang dari terambilnya lebih dari 4 peluangnya adalah $2/6$. Pada kejadian terambilnya kurang dari 4 peluangnya $3/6$, sedangkan subjek SD menjawab $4/6$ dengan mengikuti anggota ruang sampel 4, hal tersebut menjadikan subjek SD kurang tepat.

c.) \rightarrow Banyak sampel = $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\} = 6$
 \rightarrow Banyak peluang kurang dari 4 = $n(A)$
 Untuk peluang terambilnya lebih dari 4 : $\{5, 6\} = n(A^c) = 2$
 * peluang lebih dari 4

$$P(A^c) = \frac{n(A^c)}{n(S)} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

 * peluang kurang dari 4

$$P(A) = 1 - P(A^c)$$

$$= 1 - \frac{1}{3}$$

$$= \frac{2}{3}$$

 maka peluang terbanyak yang dapat diambil adalah lebih dari 4 sebesar $\frac{2}{3}$.

Gambar 3. Jawaban Subjek SD untuk no. 1c

Berdasarkan Gambar 3, subjek sudah mampu mengumpulkan semua kejadian sesuai dengan definisi untuk menentukan nilai numerik terhadap peluang eksperimental. Dapat mengidentifikasi situasi dimana kemungkinan suatu kejadian dapat ditentukan, namun ada kesalahan dalam menyimpulkan. Sehingga kemampuan berpikir probabilistik subjek SD pada materi kejadian dan probabilitasnya kecenderungan di level 3 kuantitatif informal.

Hal ini terlihat juga dari cuplikan wawancara peneliti dengan subjek SD, terkait dengan materi kejadian dan probabilitas.

Peneliti : Di nomor 1c Ketika anda mengambil bola 6 kali, dengan setiap setelah pengambilan bola di kembalikan ke kotak, Bagaimana cara yang memiliki kesempatan (peluang) paling banyak anda dapatkan, kurang dari 4 atau lebih dari 4?

Subjek SD : Diketahui, banyak sampel ada 6. Banyak peluang kurang dari 4 = $n(A)$, maka untuk peluang terambilnya lebih dari 4 adalah $n(A^c)=2$. Sehingga peluang lebih dari 4 = $\frac{n(A^c)}{n(S)} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$. Peluang kurang dari 4, $P(A) = 1 - P(A^c) = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$, maka peluang terbanyak yang dapat diambil lebih dari 4 sebesar $\frac{1}{3}$.

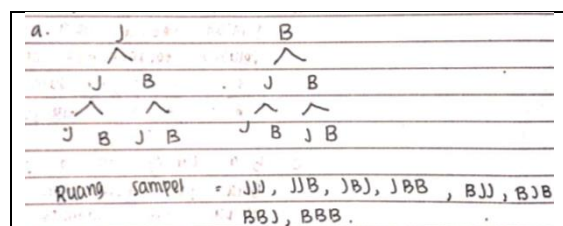
Berdasarkan tes tulis dan wawancara, karena subjek SD mampu mengumpulkan data dengan tepat untuk menentukan peluang, sehingga subjek SD dalam materi kejadian dan probabilitasnya sudah masuk di level 3 kuantitatif informal dan mendekati di level 4 numerik.

Subjek Self-efficacy Sedang

Dari tes tulis untuk subjek *self-efficacy* sedang dengan subjek AH didapatkan hasil berdasarkan materi ruang sampel, kejadian dan probabilitasnya sebagai berikut.

Berpikir probabilistik untuk subjek self-efficacy sedang pada materi ruang sampel

Subjek AH sudah mampu menggunakan ruang sampel dengan peubah acak X satu. Seperti jawaban di no 1a pada Gambar 4. Subjek AH bisa mendapatkan hasil peluang dengan benar sebesar $\frac{1}{6}$. Serta subjek AH mampu mengkontruksikan anggota ruang sampel dengan pola tertentu. Subjek AH dengan diagram pohon dan menuliskan dalam bentuk himpunan, sehingga mendapatkan hasil yang tertulis yaitu $S=\{JJJ, JJB, JBJ, JBB, BJJ, BJB, BBJ, BBB\}$. Dalam materi ruang sampel subjek AH sudah mampu berpikir probabilistik ditahap level numerikal atau level 4, karena subjek AH mampu dengan benar mengungkapkan ruang sampel, dengan menyebutkan banyaknya anggota ruang sampel berdasarkan rincian data. Hal ini bisa terlihat di Gambar 4.



Gambar 4. Jawaban Subjek AH untuk Nomor 1a.

Berikut petikan wawancara peneliti dengan subjek AH, terkait dengan materi ruang sampel.

- P1 : Di nomor 1b ketika anda mengambil sebuah bola sekali, Apakah mungkin, tidak mungkin, atau pasti muncul dari bola yang terambil yang bernomor dadu genap? mengapa
- S.AH : Menurut saya tidak mungkin/belum pasti pak, karena ketika mengambil bola bisa saja dapat yang bernomor ganjil tidak selalu genap.
- P1 : Di nomor 1c Ketika anda mengambil bola 6 kali, dengan setiap setelah pengambilan bola di kembalikan ke kotak, Bagaimana cara yang memiliki kesempatan (peluang) paling banyak anda dapatkan, kurang dari 4 atau lebih dari 4?
- S. AH : Menurut saya, di soal diketahui bahwa terdapat bola dengan nomor 1-6 dan diambil sebanyak 6x
Dengan bola yang bernomor lebih dari 4 ada sebanyak 2 bola, sedangkan kurang dari 4 terdapat 3 bola jadi peluang paling banyak di bola yg kurang dari 4.

Berdasarkan wawancara, subjek AH mampu menggunakan ruang sampel, untuk menghitung peluang, subjek AH mampu mendaftar suatu himpunan lengkap hasil eksperimen satu tingkat dan terkadang, untuk eksperimen dua tingkat tapi belum sistematis mendapatkan hasil ruang sampel. Sehingga berdasarkan tes tulis dan wawancara, di materi ruang sampel subjek AH sudah mampu berpikir probabilistik di tahap level 4 numerik.

Berpikir probabilistik untuk subjek self-efficacy sedang pada materi Kejadian dan Probabilitas

Di materi kejadian suatu peristiwa dengan peubah acak ini subjek AH belum mampu mengumpulkan data yang tepat untuk menentukan nilai numerik terhadap peluang eksperimental. Hal ini ditunjukkan dengan U sebagai peristiwa melakukan transaksi beli 1 kali, di dapat $U = \{\text{GER30}\}$ seharusnya $U = \{\text{JJB, JBJ, BJJ}\}$ dengan $n(U) = 3$. sedangkan untuk peristiwa melakukan transaksi beli 2 kali di lambangkan V, subjek AH belum mampu secara lengkap menuliskan kejadiannya yakni $V = \{\text{JBB, BJB, BBJ}\}$, tapi subjek AH menuliskan $V = \{\text{GER 30, SPX500}\}$ sehingga subjek AH belum mampu menuliskan kejadian V. Sedangkan peristiwa melakukan transaksi beli paling banyak 1 kali dilambangkan W, subjek tidak mampu mendapatkan $W = \{\text{JJJ, JJB, JBJ, BJJ}\}$, tetapi menuliskan $W = \{\text{XAUUSD}\}$ sehingga subjek AH belum mampu menuliskan kejadian W. Hal tersebut bisa dilihat pada Gambar 5.

Berikut ini cuplikan hasil wawancara peneliti dengan subjek AH, menunjukkan bahwa subjek AH belum memahami materi peristiwa dan peluangnya.

P1: Dalam transaksi jual beli saham yang dilakukan peristiwa-peristiwa berikut dalam bentuk himpunan, U =peristiwa melakukan transaksi beli 1 kali, V =peristiwa melakukan transaksi beli 2 kali, W =peristiwa melakukan transaksi beli paling banyak 1 kali, bagaimana cara menunjukkan peristiwa tersebut?

S.AH: Untuk peristiwa saya pribadi agak kurang paham bapak, tapi saya menganggap yang warna hijau sebagai transaksi beli.

Dalam materi probabilitas subjek AH mampu menentukan nilai peluang sederhana secara numerik untuk di nomor 1a dan nomor 1b. Hal tersebut terlihat seperti nomor 1a, diketahui $S=\{1, 2,3,4,5,6\}$ didapat nilai peluang apakah mungkin, atau tidak mungkin, atau pasti terpilih bola nomor 4. Subjek AH menjawab memilih mungkin, karena subjek AH menjawabnya berdasarkan rumusan $P(A)=n(A)/n(S)$ didapatkan peluangnya $1/6$. Selanjutnya di no.1.b subjek AH memilih mungkin juga, dalam menjawab peluang dari munculnya nomor bola yang terambilnya bola bernomor genap. Hal ini berdasarkan A =terambilnya bola bernomor genap, $A=\{2,4,6\}$, dengan $n(A)=3$, sehingga $P(A)=n(A)/n(S)=\frac{1}{2}$.

Namun subjek AH belum mampu membandingkan dua peluang kejadian seperti mengerjakan nomor 1c. Hal tersebut terlihat pada Gambar 6. Subjek AH ketika mengambilnya bola sebanyak 6 kali, tanpa pengambilan mana yang lebih banyak bola terambilnya, nomor bola yang lebih 4 atau nomor bola yang kurang dari 4. Subjek AH hanya menguraikan anggota yang muncul yakni $\{3,2,1\}$, belum sampai menghitung peluangnya. Selanjutnya untuk peluang terambilnya lebih dari 4, subjek AH juga hanya menuliskan anggota yang muncul yakni $\{5,6\}$, belum sampai menghitung peluangnya.

b. $U = \{ \text{GER 30 } \}$
$V = \{ \text{GER 30 ; SPX500 } \}$
$W = \{ \text{XAUUSD } \}$

Gambar 5. Jawaban Subjek AH No. 2b

Bola kurang dari 4	:	Bola lebih dari 4
$(3,2,1)$:	$(5,6)$
3	:	2

Gambar 6. Jawaban subjek AH No. 1c

Petikan wawancara peneliti terkait penggunaan ruang sampel dalam menghitung peluang dengan subjek AH di dapat hasil sebagai berikut:

P1 : Di nomor 1a bagaimana cara bisa mengambil keputusan dalam mengambil sebuah bola sekali, yang bernomor 4, bisa mungkin, tidak mungkin, atau pasti?

S.AH: Kalau menurut saya bisa mungkin pak, dengan cara mengambil bola secara acak kemungkinan bisa terambil bola bernomor 4.

P1 : Di nomor 1b ketika anda mengambil sebuah bola sekali, apakah mungkin, tidak mungkin, atau pasti muncul dari bola yang terambil yang bernomor dadu genap? mengapa.

S.AH: Menurut saya tidak mungkin atau belum pasti pak, karena ketika mengambil bola bisa saja dapat yang bernomor ganjil tidak selalu genap

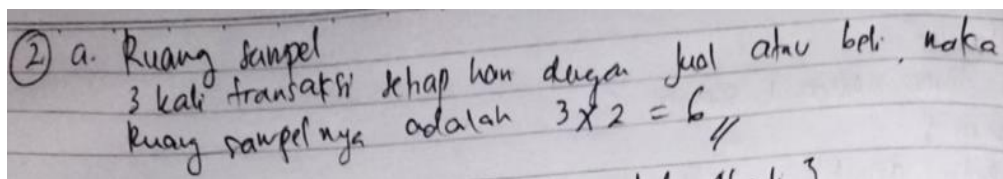
Subjek AH memprediksikan yang paling mungkin atau paling tidak mungkin berdasarkan subjek, subjek AH belum mampu mendefinikan suatu kejadian dari ruang sampel yang dapat, serta dalam mengkontruksi anggota kejadian dengan tidak mengikuti pola tertentu. Sehingga kemampuan berpikir probabilistik subjek AH dalam materi kejadian dan probabilitas masih di tahap subjektif atau di level 1.

Subjek *self-efficacy* Rendah

Dari tes tulis untuk subjek *self-efficacy* rendah dengan subjek RN didapatkan hasil berdasarkan materi ruang sampel, kejadian dan probabilitasnya, dan peluang peubah acak sebagai berikut.

Berpikir probabilistik untuk subjek self-efficacy rendah pada materi ruang sampel

Subjek RN sudah mampu menggunakan ruang sampel dengan peubah acak X satu jika diketahui dalam soal, seperti jawaban di no 1a. pada Gambar 7. Subjek RN menyebutkan kemungkinan peluangnya sama untuk bola dengan nomor 1 sampai 6, namun tidak disebutkan hasil peluangnya. Sehingga subjek RN belum mampu mendaftar suatu himpunan ruang sampel secara lengkap dari hasil eksperimen satu tingkat, untuk eksperimen dua tingkat, juga belum sistematis mendapatkan hasil ruang sampel. Sehingga dalam materi ruang sampel subjek RN dalam berpikir probabilistik masih di tahap level subjektive atau level 1, karena subjek belum mampu mengungkapkan anggota ruang sampel berdasarkan data.



Gambar 7 Jawaban Subjek RN untuk Nomor 2a.

Hal ini juga bisa dilihat dari petikan wawancara ke subjek RN.

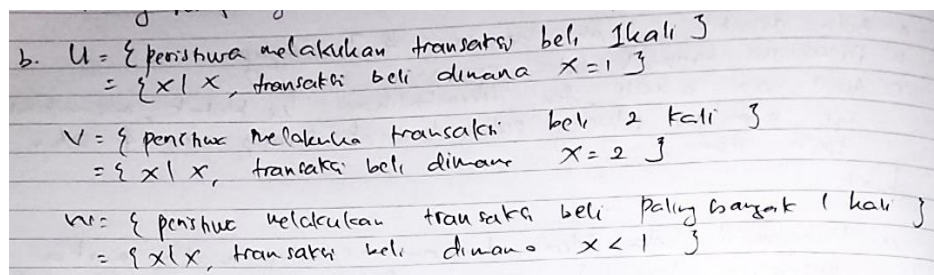
- P1 : Di No.2a ketika bertransaksi saham, apakah mungkin, tidak mungkin, atau pasti muncul yang dipilih? Mengapa?
- SRN : Mungkin yang dipilih bisa muncul, Karena kemungkinan dengan banyaknya saham yg ada maka mungkin bisa muncul

Berdasarkan wawancara subjek RN juga belum mampu mengungkapkan anggota ruang sampel berdasarkan data, baru mengungkapakn secara subjektif. Sehingga berdasarkan tes tulis dan wawancara pada materi ruang

sampel kecenderungan kemampuan berpikir probabilistik masih di level 1 atau subjektif.

Berpikir probabilistik untuk subjek self-efficacy rendah pada materi kejadian dan probabilitas

Pada penyelesaian soal materi kejadian dan probabilitas sebagaimana disajikan pada Gambar 8, subjek RN belum mampu mengumpulkan data yang tepat untuk menentukan nilai numerik terhadap peluang eksperimental. Hal ini ditunjukkan misalnya U sebagai peristiwa melakukan transaksi beli 1 kali, di dapat $U=\{X|X, \text{transaksi beli di mana } x=1\}$, seharusnya sampai menuliskan anggotanya, yakni $U=\{JJB, JBJ, BJJ\}$ dengan $n(U) = 3$. Sedangkan untuk kejadian transaksi beli 2 kali di lambangkan dengan V . Didapatkan subjek RN belum mampu secara lengkap menuliskan anggota kejadiannya yakni $V=\{JBB, BJB, BBJ\}$, tapi subjek RN menuliskan $V=\{X|X, \text{transaksi beli di mana } X=2\}$. Selanjutnya pada peristiwa transaksi beli paling banyak 1 kali dilambangkan W , subjek RN, juga tidak mampu mendapatkan $W=\{JJJ, JJB, JBJ, BJJ\}$, tetapi menuliskan $W=\{X|X, \text{transaksi beli di mana } x<1\}$.



Gambar 8 Jawaban subjek RN no. 2b.

Untuk wawancara dengan subjek RN diperoleh hasil sebagai berikut:

P1 : Dalam transaksi jual beli saham yang dilakukan peristiwa-peristiwa berikut dalam bentuk himpunan, U = peristiwa melakukan transaksi beli 1 kali, V = peristiwa melakukan transaksi beli 2 kali, W = peristiwa melakukan transaksi beli paling banyak 1 kali, bagaimana cara menunjukkan peristiwa tersebut?

SRN: $U=\{x|x, \text{transaksi beli } x=1\}$; $V=\{x|x, \text{transaksi beli } x=2\}$
 $W=\{x|x, \text{transaksi beli } x<1\}$

Berdasarkan tes tulis dan wawancara subjek RN dalam materi kejadian masih di tahap subjektif atau di level 1. Pada materi probabilitas menunjukkan bahwa subjek RN belum sempurna dalam menentukan nilai peluang secara numerik, jika diketahui ruang sampelnya dalam masalah seperti no.1a dengan diketahui $S=\{1, 2,3,4,5,6\}$ di dapat nilai peluang apakah mungkin, atau tidak mungkin, atau pasti terpilih bola nomor 4. Subjek RN memilih mungkin, dengan menyampaikan no. 1 sampai no. 6 mempunyai peluangnya sama. Namun subjek RN tidak menuliskan jawaban dengan

lengkap peluangnya, berdasarkan rumusan $P(A)=n(A)/n(S)$. Selanjutnya untuk no.1c yang disajikan pada Gambar 9, ketika mengambilnya bola sebanyak 6 kali tanpa pengambilan mana yang lebih banyak bola terambilnya, nomor bola yang lebih 4 atau nomor bola yang kurang dari 4, subjek RN menjawab mencoba menguraikan dengan mencari peluang kurang dari 4, dengan menghitung peluangnya $1/2$. Selanjutnya untuk peluang terambilnya lebih dari 4, subjek RN menghitung peluangnya sebesar $1/3$. Selanjutnya subjek menyimpulkan peluang yang paling banyak adalah kurang bola no. 4

<p>c. Peluang kurang dari 4</p> $n(A) = 1, 2, 3$ $n(S) = 6$ $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$	<p>Peluang lebih dari 4</p> $n(A) = 5, 6$ $n(S) = 6$ $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$
--	---

∴ Jadi yg memiliki peluang paling banyak adalah kurang dari 4 //

Gambar 9. Jawaban subjek RN no. 1c

Berikut cuplikan wawancara dengan subjek RN.

- P1 : Di nomor 1a bagaimana cara bisa mengambil keputusan dalam mengambil sebuah bola sekali, yang bernomor 4, bisa mungkin, tidak mungkin, atau pasti?
- S. RN: Menurut saya mungkin pak karena dengan mata tertutup maka bisa terambil bernomor 4.
- P1 : Di nomor 1b ketika anda mengambil sebuah bola sekali, apakah mungkin, tidak mungkin, atau pasti muncul dari bola yang terambil yang bernomor dadu genap? mengapa.
- S. RN: Mungkin terambil dadu genap, karena ada kemungkinan $1/2$ dari banyaknya dadu bernomor.
- P1 : Di nomor 1c Ketika anda mengambil bola 6 kali, dengan setiap setelah pengambilan bola di kembalikan ke kotak, Bagaimana cara yang memiliki kesempatan (peluang) paling banyak anda dapatkan, kurang dari 4 atau lebih dari 4?
- S. RN : Peluang paling banyak pada dadu kurang dari 4 karena dengan mata dadu kurang dari 4 berjumlah 3 dengan peluang $1/2$, sedangkan lebih dari 4 dengan peluang $1/3$.

Berdasarkan wawancara dalam materi peristiwa dan peluang kejadian, untuk soal kejadian sederhana subjek RN sudah bisa memprediksi yang paling mungkin dengan pola tertentu, namun dalam pendefinisikan ruang sampel dari suatu kejadian yang masih belum lengkap. Berdasarkan tes tulis dan wawancara tersebut, Subjek RN dalam materi kejadian dan probabilitas, masih berdasarkan subyektif, terlihat mengkontruksi anggota ruang sampel kejadian tidak mengikuti pola tertentu, sehingga subjek RN dalam berpikir probabilistiknya di level 1 subyektif cenderung ke level 2 transional.

Berdasarkan paparan hasil penelitian di atas maka dapat dirangkum kecenderungan kemampuan berpikir probabilistik subjek penelitian dilihat

dari perbedaan kategori *self-efficacy* pada masing-masing materi yang diberikan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Rekap Berpikir Probabilistik Subjek Berdasarkan *Self-efficacy* dengan Masing-Masing Materi

<i>Self-efficacy</i>	Ruang Sampel	Materi Kejadian dan Probabilitasnya
<i>Self-efficacy</i> Tinggi	Subjek mengungkapkan keputusan banyaknya anggota ruang sampel berdasarkan data numerik, sehingga subjek cenderung di level 4 numerik.	Dapat mengidentifikasi situasi dimana kemungkinan suatu kejadian dapat ditentukan namun ada kesalahan dalam menyimpulkan. Sehingga subjek SD untuk materi kejadian dan probabilitasnya di level 3 atau kuantitatif informal dan mendekati di level 4 numerik.
<i>Self-efficacy</i> Sedang	Dalam materi ruang sampel subjek AH sudah mampu berpikir probabilistik ditahap level numerikal atau level 4, karena subjek mampu mengungkapkan ruang sampel banyaknya anggota ruang sampel berdasarkan data.	Subjek AH untuk materi kejadian dan probabilitas dalam berpikir probabilistik masih di level 1 atau tahap subjektif.
<i>Self-efficacy</i> Rendah	Subjek RN dalam berpikir probabilistik ditahap level subjektive atau level 1, karena subjek belum mampu mengungkapkan anggota ruang sampel berdasarkan data dan masih berpendapat subjektif.	Subjek RN dalam materi kejadian dan probabilitas, masih berdasarkan subyektif dan mengkontruksi anggota ruang kejadian tidak mengikuti pola tertentu, sehingga sudah di tahap subjektif atau di level 1 cenderung ke level 2 transional.

Berdasarkan analisis data dan rekap pemikiran probabilistik di Tabel 4 tersebut didapat ada faktor kognisi berupa pengetahuan materi terhadap masalah dan adanya faktor kepribadian dalam penelitian ini berupa sikap *self-efficacy* belajar yang tinggi yang mempengaruhi keputusan sehingga berpengaruh pada level pemikiran probabilistik. Hal sama di sampaikan Dayal & Sharma (2020) dan Sharma (2012, 2016) bahwa pengambilan keputusan dalam berpikir probabilistik dipengaruhi oleh aspek budaya dan kepribadian.

Faktor kognisi berpengaruh terhadap berpikir probabilistik, hal ini terjadi karena banyaknya pengetahuan materi peluang yang diterima mahasiswa, bisa berpengaruh pada pengambilan keputusan dalam dalam berpikir probabilistik. Siswa menggunakan strategi berdasarkan keyakinan, pengalaman sebelumnya (sehari-hari dan sekolah) dan strategi intuitif untuk menyelesaikan masalah probabilitas (Sharma, 2012, 2016). Faktor berpikir

probabilistik antara lain: faktor budaya (Sharma, [2012](#)); kognisi (Taram, [2016](#)); intuisi, heuristik, keyakinan, pengalaman, dan latar sosial individu (Amir & Williams, [1999](#)); serta kemampuan representasi matematika siswa (Maher & Ahluwalia, [2014](#)). Penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian lain bahwa siswa yang memiliki *self-efficacy* yang tinggi akan mempengaruhi proses kognitifnya (Amal & Mahmudi, [2020](#)).

Berpikir probabilistik dalam memecahkan masalah dapat dilihat dari strategi dan representasi mahasiswa dalam menyelesaikan masalah probabilitas. Menurut Jan dan Amit ([2009](#)), strategi dalam berpikir meliputi keyakinan atau alasan (*beliefs*), estimasi subjektif (*subjective estimations*), estimasi percobaan (*chance estimations*) dan pemilihan perhitungan probabilitas secara teoritis (*probabilistic calculations*). Pemikiran probabilistik telah dimulai dengan investigasi pada intuisi dan kesulitan belajar yang menjadi pengetahuannya berbeda-beda (Malaspina & Malaspina, [2020](#)). Sehingga hal itu menunjukkan bahwa profil berpikir probabilistik dipengaruhi oleh berbagai aspek diantaranya *self-efficacy*, dengan *self-efficacy* yang tinggi, maka kecenderungannya dalam mengambil keputusan lebih baik. Selanjutnya terkait pengetahuan bahwa dengan kemampuan pengetahuan ruang sampel, kejadian dan probabilitas yang baik, maka cenderung mempunyai kemampuan berpikir probabilistik yang baik juga. Hal tersebut sejalan penelitian lain bahwa pengetahuan probabilitas dan penalaran diperlukan dalam kehidupan sehari-hari untuk pengambilan keputusan (Batanero et al., [2016](#)). Pengetahuan mempengaruhi kemampuan berpikir probabilistik (Shodiqin et al., [2021](#)).

Kesimpulan

Profil tingkat berpikir probabilistik dipengaruhi oleh faktor kognisi berupa pengetahuan probabilistik yang diperoleh mahasiswa serta kepribadian berupa *self-efficacy*. *Self-efficacy* mahasiswa berbeda menyebabkan pengaruh mental dalam pengambilan keputusan. Faktor pengetahuan berpikir probabilistik ini terbagi dalam materi ruang sampel, peluang kejadian, peristiwa dan peluang kejadiannya, serta peluang dari variabel peubah acak. Subjek kategori *self-efficacy* tinggi dalam berpikir probabilistik untuk materi ruang sampel sudah di level numerik, adapun materi kejadian dan probabilitasnya subjek sudah di level 3 atau kuantitatif informal dan mendekati di level 4 numerik. Lain halnya dengan subjek kategori *self-efficacy* sedang yang memiliki kemampuan berpikir probabilistik pada level 4 atau numerik untuk materi ruang sampel, sedangkan untuk materi kejadian dan probabilitas hanya mampu di level 1 atau subjektif. Adapun kemampuan

berpikir probabilistik subjek dengan kategori *self-efficacy* rendah berada pada level subjektif untuk materi ruang sampel dan di level 1 subjektif cenderung ke level 2 transional untuk materi kejadian dan probabilistik. Bagi Mahasiswa yang masih kurang dalam berpikir probabilistik, Perlu adanya peningkatan kemampuan *self-efficacy* dan peningkatan pemahaman pengetahuan materi yang baik, agar berpikir probabilistik mahasiswa bisa di level yang tertinggi yaitu di level numerik.

Daftar Pustaka

- Amal, M. F., & Mahmudi, A. (2020). Enhancing Students' *Self-efficacy* Through Metacognitive Strategies in Learning Mathematics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1613(1), 1-7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1613/1/012061>
- Amir, G. S., & Williams, J. S. (1999). Cultural Influences on Children's Probabilistic Thinking. *Journal of Mathematical Behavior*, 18(1), 85-107. [https://doi.org/10.1016/s0732-3123\(99\)00018-8](https://doi.org/10.1016/s0732-3123(99)00018-8)
- Dayal, H. C., & Sharma, S. (2020). Investigating Probability Concepts of Secondary Pre-Service Teachers in A Game Context. *Australian Journal of Teacher Education*, 45(5), 91-109. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2020v45n5.6>
- Hamidah. (2012). Pengaruh *Self-efficacy* Terhadap Komunikasi Matematik. *Prosiding Seminar Nasional, Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta*, 79-84.
- Hendriana, H., & Kadarisma, G. (2019). *Self-efficacy* dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 3(1), 153-164. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v3i1.2033>
- Jan, I., & Amit, M. (2009). *A four phase model for predicting the probabilistic situation of compound events*. Israel: Ben-Gurion University.
- Jones, G. A., Langrall, C. W., Thornton, C. A., & Mogill, A. T. (1999). Students' Probabilistic Thinking in Instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(5), 487-519. <https://doi.org/10.2307/749771>
- Maher, C. A., & Ahluwalia, A. (2014). Counting As A Foundation for Learning to Reason About Probability. In Egan J. Chernoff and Bharath Sriraman (Eds.), *Probabilistic Thinking: Presenting Plural Perspectives* (pp. 559-580). Springer Science Business Media Dordrecht.
- Mahyudi. (2017). Proses Berpikir Probabilistik Siswa SMA dalam Mengkontruksi Konsep Permutasi dan Kombinasi, *Edumatica*, 7(1), 55-63. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v7i01.3875>
- Malaspina, M., & Malaspina, U. (2020). Game Invention as Means To Stimulate Probabilistic Thinking. *Statistics Education Research Journal*, 19(1), 57-72.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook (2nd Ed)*. London: Sage Publication.
- Nacarato, A. M., & Grando, R. C. (2014). The Role of Language in Building Probabilistic Thinking. *Statistics Education Research Journal*, 13(2), 93-103. <https://doi.org/10.52041/serj.v13i2.283>
- Ningrum, H. U. (2020). Mathematical Connection Ability Based on *Self-efficacy* in IDEAL Problem Solving Model Assisted by ICT. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 9(2), 139-146.
- Sharma, S. (2012). Cultural Influences in Probabilistic Thinking. *Journal of Mathematics Research*, 4(5), 63-77. <https://doi.org/10.5539/jmr.v4n5p63>

- Sharma, S. (2016). Probability From A Socio-Cultural Perspective. *Statistics Education Research Journal*, 15(2), 126–144. <https://doi.org/10.52041/serj.v15i2.244>
- Shodiqin, A., Sukestiyarno, Y., Wardono, & Isnarto. (2021). Probabilistic Thinking Profile of Mathematics Teacher. *Candidates in Problem Solving Based on Self-Regulated Learning*, 10(3), 1199–1213. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.3.1199>
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D [Quantitative, Qualitative, and R&D Research Methods]*. Alfabeta.
- Sujadi, I. (2010). *Tingkat-Tingkat Berpikir Probabilistik Siswa Sekolah Menengah Pertama [Junior High School Students Probabilistic Thinking Levels]*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Sukestiyarno, Y. (2020). *Metode Penelitian Pendidikan [Educational Research Methods]*. Semarang: UNNES Press.
- Taram, A. (2016). Probabilistic Thinking Ability of Students Viewed From Their Field Independent and Field Dependent Cognitive Style. In *Journal of Physics: Conference Series*, 824(1), 012-052 <https://doi.org/10.1088/1742-6596/755/1/011001>