

# Hypothetical Learning Trajectory: Mengoptimalkan Pembelajaran Materi Peluang dengan PMRI

Ansella Nicesha Paskaningtyastuti<sup>1</sup>, Eusebia Natasya Jebarus<sup>2</sup>, Magdalena Sisdianawati Angelika<sup>3</sup>  
Margaretha Madha Melissa<sup>4</sup>, Maria Suci Apriani<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma  
email: [madha.melissa@usd.ac.id](mailto:madha.melissa@usd.ac.id)

## Abstract

Pembelajaran matematika merupakan salah satu bidang yang dipelajari dalam dunia pendidikan. Matematika sering kali dianggap sulit dan abstrak, terutama ketika permasalahan yang disajikan dalam proses pembelajaran merupakan permasalahan yang tidak realistis. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain Hypothetical Learning Trajectory (HLT) untuk mengoptimalkan pembelajaran materi peluang khususnya peluang teoritik menggunakan pendekatan PMRI. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah design research tipe Validation Studies yang terdiri dari 3 tahap yaitu desain pendahuluan, percobaan desain, dan analisa restropektif. Dalam penelitian ini, penelitian hanya akan sampai pada tahap pertama yaitu desain pendahuluan yang memuat kajian literatur dan perancangan HLT pada materi Peluang Teoritik. HLT yang dihasilkan memuat beberapa aspek yang disesuaikan dengan prinsip-prinsip PMRI yaitu: penemuan kembali secara terbimbing dan matematisasi progresif, fenomena didaktik, dan pemodelan sendiri. Hasil penelitian ini berupa desain HLT materi peluang dengan pendekatan PMRI dengan lintasan belajar yaitu: (1) aktivitas menemukan makna kejadian dan ruang sampel, (2) siswa menuliskan anggota ruang sampel dan simbolisasi komponen tertentu, (3) menganalisa dan menemukan cara menentukan peluang teoritik, (4) melakukan generalisasi rumus peluang teoritik yang ditemukan.

**Keywords:** PMRI, HLT, Peluang

## 1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan pembelajaran yang mempunyai berbagai manfaat dalam kehidupan. Menurut Siagian (2016) matematika adalah ilmu pengetahuan yang sangat berperan dalam pengembangan di ilmu kehidupan seperti ilmu pengetahuan maupun ilmu teknologi. Di kehidupan sehari-hari sangat sering dijumpai implementasi dari pembelajaran matematika yang membuat pembelajaran matematika sangat penting untuk dipelajari dalam kehidupan (Nurfadhillah et al. 2021). Pelajaran matematika membentuk siswa untuk mempunyai pola pikir yang sistematis, logis, serta cermat. Selain itu, juga dapat membantu siswa dalam memecahkan permasalahan dengan mudah dan jelas sehingga menjadikan siswa terlatih untuk berhitung (Marliani et al., 2021). Manfaat ini tidak membuat matematika banyak disenangi oleh para siswa. Menurut Astuti et al. (2015) beberapa siswa menganggap bahwa pelajaran matematika adalah pelajaran yang bersifat

abstrak sehingga siswa memiliki pemahaman yang berbeda-beda dalam memahami matematika. Faktor lain yang mempengaruhi kesulitan pemahaman siswa yakni proses pembelajaran didalam kelas.

Dalam prakteknya, kebanyakan guru hanya membagikan ilmunya saja menggunakan metode ceramah. Hal ini sejalan dengan pendapat Mahmudah & M.Pd.I (2016), bahwa metode ceramah selalu digunakan guru dalam berlangsungnya pembelajaran. Kondisi ini menyebabkan siswa kesulitan dalam memahami konsep dan hanya terpaksa menghafal teori yang diberikan guru serta tidak menemukan dan mengetahui terkait pengaplikasiannya dalam kehidupan sehari-hari (Sarumaha et al., 2024). Banyaknya kasus serupa menyebabkan munculnya anggapan bahwa matematika sulit dipelajari dan dikerjakan. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Lahur et al. (2021) ditemukan kondisi di mana guru selalu menyajikan contoh soal yang sama, bahkan soal ujian juga sama dengan latihan di kelas sehingga siswa

kesulitan ketika mengerjakan soal dengan konteks yang berbeda. Hal ini juga dikarenakan guru kesulitan dalam menentukan model soal yang mendukung pembelajaran. Guru merasa kurang yakin mengangkat masalah tertentu untuk dijadikan permasalahan yang harus diselesaikan siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Telung et al. (2022) yang menunjukkan bahwa salah satu kesulitan yang sering dialami siswa dalam belajar matematika, khususnya pada materi peluang dikarenakan adanya kesenjangan antara realita dan ekspektasi terutama dalam konteks masalah yang digunakan oleh guru. Selain metode mengajar guru, hal lainnya yang juga mempengaruhi pandangan siswa terkait pembelajaran matematika adalah rangkaian pembelajaran yang padat akan teori, dan kecenderungan guru untuk menuntaskan seluruh materi dalam waktu yang cepat. Hal ini sering kali menimbulkan kesulitan terutama bagi siswa yang memiliki kemampuan menyerap materi dalam waktu yang lama. Menurut Putridayani et al., (2020), guru kurang mempergunakan waktu dengan maksimal dalam melaksanakan proses pembelajaran sehingga siswa-siswa yang masih mengalami kebingungan kurang mendapat kesempatan untuk bertanya dan mengkonfirmasi pemahamannya.

Untuk mengatasi persoalan ini, guru perlu mendesain pembelajaran berisi aktivitas-aktivitas yang dapat menuntun siswa memahami konsep materi yang dipelajari serta mampu mengimplementasikannya dalam persoalan nyata. Salah satu desain pembelajaran yang memuat serangkaian aktivitas yang menuntun siswa untuk lebih memahami konsep dalam pelajaran matematika adalah *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT). Dalam pembuatan HLT, pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru adalah pendekatan PMRI. Menurut Arrafi dan Masniladevi (2020), Pendekatan Matematika Realistik Indonesia adalah pendekatan pembelajaran yang dimulai dengan penyajian suatu permasalahan yang dapat dibayangkan oleh siswa

(*realistis*) kemudian melalui permasalahan tersebut siswa diajak untuk terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran dan diarahkan untuk memahami dan menganalisis permasalahan tersebut sehingga kemudian dapat membangun pemahamannya sendiri terkait materi yang dipelajari. HLT yang disusun dengan pendekatan PMRI ini diharapkan mampu mengatasi kesulitan belajar siswa terutama terkait adanya kesenjangan antara ekspektasi dan realitas dalam permasalahan yang disajikan oleh guru, serta membantu guru untuk menentukan permasalahan realistik yang lebih tepat.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Telung et al. (2022) terkait perancangan pembelajaran materi peluang menggunakan HLT dengan pendekatan PMRI, permasalahan realistik yang digunakan adalah terkait permainan dadu. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang dilakukan mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam bernalar dan memahami materi peluang. Kemudian, dalam penelitian oleh Prihartini et al. (2020) dikembangkan rancangan pembelajaran menggunakan PMRI untuk materi peluang di tingkat SMA dan diperoleh bahwa dengan menggunakan permainan dadu dan pendekatan PMRI, siswa lebih mudah memahami konsep karena mengalami secara langsung dan mengonstruksi pengetahuannya secara langsung.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan rancangan pembelajaran berupa HLT dengan pendekatan pembelajaran PMRI. Permasalahan realistik yang digunakan permasalahan terkait pemilihan anggota kelompok dan pemilihan peserta olimpiade. HLT dengan pendekatan PMRI ini berisi rangkaian aktivitas yang dimulai dari pengenalan ruang sampel, kejadian, anggota kejadian dan ruang sampel, hingga aktivitas penuntun yang didasarkan pada 3 prinsip PMRI untuk mengarahkan siswa menemukan sendiri rumus peluang teoritik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan pembelajaran materi peluang sehingga

dapat meningkatkan pemahaman serta daya berpikir kritis siswa terkait materi peluang terutama peluang teoritik.

## 2. KAJIAN LITERATUR DAN PEGEMBANGAN HIPOTESIS

### A. Peluang Teoritik

Peluang merupakan salah satu materi dalam pelajaran matematika yang dipelajari pada tingkat sekolah menengah (Sarumaha et al., 2024). Peluang dibedakan menjadi dua jenis yaitu peluang secara empirik dan peluang secara teoritik. Peluang berkaitan dengan ruang sampel serta titik sampel dari suatu kejadian. Menurut Prihartini et al., (2020) peluang didapatkan dari perbandingan antara banyaknya anggota suatu kejadian dengan banyaknya anggota ruang sampel. Nilai peluang berkisar dari 0 sampai 1. Jika dalam suatu ruang sampel terdapat suatu kejadian A, maka untuk menentukan peluang kejadian A, perlu diketahui banyaknya anggota kejadian A dan banyaknya anggota ruang sampel. Dengan demikian, peluang kejadian A dapat ditentukan dengan membandingkan banyak anggota kejadian A dengan banyak anggota ruang sampel. Atau dapat ditulis dalam bentuk:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

### B. PMRI

Pembelajaran Matematika Realistik Indonesia (PMRI) adalah pendekatan dalam pembelajaran dengan memanfaatkan kehidupan yang terjadi sehari-hari (Prihartini et al., 2020). Para ahli matematika yang berasal *Freudenthal Institute, Utrecht University*, di Belanda bersama mengembangkan PMRI yang sudah mulai ada pada tahun 1971. Pada PMRI memiliki beberapa prinsip menurut Gravemeijer (dalam Lubur, 2021) yaitu:

- 1) *Guided Reinvention* (Penemuan Kembali Terpandu)
- 2) *Didactical Phenomenology* ((Fenomenologi Pembelajaran)
- 3) Model Pengembangan Diri

### C. HLT

*Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) pada tahun 1995 pertama kali dikatakan oleh Simon bahwa HLT terbagi menjadi tiga komponen berupa tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan pendugaan pemikiran siswa dalam proses pembelajaran (Hendrik et al., 2020). HLT sangat penting digunakan dalam merancang pembelajaran karena perlu melakukan peninjauan pengetahuan yang dimiliki oleh siswa. Adapun tahapan dalam merancang HLT menurut Bakker & Van Eerde (2015), yaitu: (1) Persiapan dan desain: HLT sebagai panduan dalam melakukan proses desain materi pembelajaran yang perlu dikembangkan, (2) Desain Eksperimental: HLT sebagai panduan proses pembelajaran, observasi, dan wawancara yang menjadi fokus guru, dan (3) Analisis Retrospektif: prediksi yang akan dibuat berdasarkan proses belajar siswa.

## 3. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian desain (Design Research) dengan tipe *Validation Studies* yang bertujuan untuk menghasilkan suatu lintasan belajar (LIT). Penelitian Desain adalah metode penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan solusi yang didasarkan pada penelitian untuk masalah yang kompleks dalam pelaksanaan pendidikan guna mengembangkan maupun memvalidasi suatu teori yang berkaitan dengan proses belajar, lingkungan belajar dan sejenisnya (Prahmana, 2017). Menurut Gravemeijer & Cobb (2006) terdapat tiga tahapan dalam penelitian desain yaitu tahap persiapan dan desain, tahap eksperimen desain, dan tahap analisis retrospektif. Namun penelitian ini hanya sampai pada tahap perancangan dan desain. Tahap ini meliputi kajian literatur dan desain awal HLT. Dalam kajian literatur, aspek-aspek yang dikaji meliputi materi peluang untuk tingkat SMP VIII, kesulitan belajar siswa, pendekatan pembelajaran PMRI, serta penelitian-penelitian serupa yang relevan. Setelah melakukan kajian literatur,

dilakukan perancangan HLT. HLT yang dikembangkan memiliki tiga komponen utama yaitu tujuan pembelajaran, kegiatan dalam pembelajaran, dan hipotesis dalam proses pembelajaran. Tujuan pembelajaran disusun berdasarkan capaian pembelajaran untuk fase D menurut kurikulum merdeka. Sedangkan kegiatan pembelajaran disusun sesuai dengan tujuan pembelajaran yang sudah disusun sebelumnya dan juga berdasarkan kajian literatur yang relevan.

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

HLT merupakan lintasan belajar yang memiliki tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, serta hipotesis proses belajar siswa. HLT digunakan dalam proses pembelajaran dengan berupa aktivitas sebagai strategi dalam pemahaman konsep peluang secara teoritik.

1. Tujuan Pembelajaran

Berdasarkan Capaian Pembelajaran dalam kurikulum Merdeka, konsep peluang pada satuan Pendidikan SMP berada pada fase D. Adapun tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam HLT sebagai berikut:

- 1) Melalui permasalahan yang diberikan, siswa dapat mengenal dan mampu menjelaskan konsep

peluang secara teoritik, mulai dari ruang sampel hingga rumus peluang berdasarkan permasalahan yang realistik, secara jelas dan benar.

- 2) Melalui petunjuk dan latihan yang dilakukan, siswa dapat menyelesaikan permasalahan realistik terkait peluang teoritik.

2. Aktivitas Pembelajaran dan Konjektur

Setelah menyusun tujuan pembelajaran, proses selanjutnya adalah perancangan kegiatan pembelajaran. Terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan sebelum merancang kegiatan pembelajaran, yaitu memahami materi peluang secara mendalam serta mempelajari penelitian-penelitian lain yang relevan.

Menurut Smith (1991) peluang merupakan kajian materi ketidakpastian dari terjadinya sebuah kejadian yang terjadi dalam kehidupan. Berikut merupakan tahapan dalam menentukan aktivitas yang akan dibangun dalam mengajarkan materi peluang khususnya peluang teoritik.

Seluruh konsep utama tersebut digambarkan pada tabel berikut:

*Tabel 1. Konsep Utama*

	Konsep Dasar	Deskripsi
Peluang	Ruang Sampel dan Kejadian	- Ruang sampel diperlukan agar dapat mendata anggota ruang sampel yang mungkin dari hasil suatu percobaan. - Kejadian diperlukan agar dapat mendata banyaknya anggota kejadian dari suatu percobaan.
	Peluang suatu kejadian	Peluang suatu kejadian diperlukan agar dapat menentukan besarnya peluang terharap kemungkinan kejadian akan terjadi dari suatu percobaan.

Kemudian untuk mendukung tercapainya tujuan pembelajaran dengan materi-materi tersebut, maka diperlukan aktivitas-aktivitas yang memadai. Tabel berikut menggambarkan rangkaian konsep yang menjadi sasaran dan aktivitas pendukungnya.

Tabel 2. Rangkaian Konsep

Pengetahuan konseptual yang harus dikembangkan	Aktivitas yang digunakan
1. Memahami dalam menentukan ruang sampel.	Dalam aktivitas ini, disediakan suatu permasalahan yang akan diselesaikan melalui kegiatan yang akan dilakukan siswa secara berkelompok. Dalam kegiatan tersebut, siswa diminta untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan pemilihan 2 orang dari 4 orang siswa untuk mengikuti suatu perlombaan. Dengan kegiatan ini, siswa diharapkan mampu menemukan definisi ruang sampel, menentukan anggota ruang sampel, dan memahami munculnya kejadian-kejadian tertentu.
2. Memahami dalam menentukan ruang sampel dan kejadian	Kegiatan ini, berdasarkan permasalahan tersebut siswa dibimbing dalam mengetahui kejadian apa saja yang terjadi dari terambilnya 2 orang dari 4 orang dan dapat menentukan ruang sampel dengan cara mendata. Misalnya kejadian terpilihnya 1 pria dalam kegiatan perlombaan dan ruang sampel dari semua kemungkinan kejadian terpilihnya 1 pria.
3. Menentukan peluang dari kejadian tertentu	Setelah memahami ruang sampel, anggotanya dan kejadian tertentu. Siswa diarahkan untuk menemukan dan menentukan sendiri peluang dari kejadian tertentu. Misalnya, peluang terpilihnya 1 pria dalam kegiatan memilih tersebut.

Salah satu hal penting yang perlu diperhatikan dalam *Hypothetical Learning Trajectory* yakni melakukan hipotesis proses belajar siswa. Saat merancang kegiatan pembelajaran sebaiknya guru juga perlu menyusun hipotesis tindakan yang akan dilakukan siswa di setiap tahap pembelajaran. Tahap awal atau tahap pendahuluan perencanaan pembelajaran, hipotesis berdasarkan pada perkiraan pengetahuan awal siswa yang didasarkan pada pengalaman pembelajarannya pada tahun sebelumnya. Kemudian pada tahap selanjutnya, hipotesis diadaptasi menjadi perencanaan harian yang disebut *Hypothetical Learning Trajectory* (Gravemeijer dalam Wijaya, A., 2009).

Adapun hipotesis proses belajar siswa dalam pembelajaran terkait peluang antara lain:

1. Dalam aktivitas 1, siswa diminta untuk mengerjakan LKPD dalam kelompok-kelompok berisi 3 – 4 orang. Permasalahan pertama yang diberikan kepada siswa adalah terkait: Pemilihan peserta olimpiade. Dalam permasalahan ini, terdapat 4 orang anak yaitu A, B, C, dan D yang

dipertimbangkan guru untuk mengikuti olimpiade Matematika. Guru harus memilih 2 orang siswa dari keempatnya. Setelah membaca soal ini, siswa diminta untuk mendata kemungkinan pasangan-pasangan yang terpilih oleh guru, melalui tabel yang tersedia dalam LKPD-nya. Setelah mengisi tabel, siswa diminta untuk menjawab beberapa pertanyaan terkait pengertian ruang sampel.

Hipotesis jawaban:

- a) Siswa memahami petunjuk dan permasalahan yang diberikan, kemudian siswa mampu mengisi tabel pada LKPDnya dengan baik. Siswa juga mampu menjawab pengertian ruang sampel.

Ruang sampel: himpunan yang elemen-elemennya merupakan semua kemungkinan hasil suatu percobaan.

Contoh pengisian tabel yang benar:

Tabel 3. Pengisian Benar  
Tabel Kegiatan 1

No	Pasangan Peserta Lomba
1.	A dan B
2.	A dan C
3.	A dan D
4.	B dan C
5.	B dan D
6.	C dan D

- b) Siswa memahami petunjuk dan permasalahan yang diberikan, namun kurang mampu menganalisa pengisian tabel, sehingga jawaban tidak sempurna.

Jawaban siswa cukup memuat pengertian kejadian dan ruang sampel, namun belum tepat.

Contoh:

- 1) Ruang sampel adalah kejadian memilih 2 orang siswa
- 2) Ruang sampel adalah total banyaknya kejadian
- 3) Ruang sampel adalah semesta
- 4) Ruang sampel adalah A, B, C, dan D.

Peran guru: Melakukan scaffolding dengan mencoba memancing siswa/kelompok tertentu dengan pertanyaan-pertanyaan seperti:

“Apakah mungkin A berpasangan dengan D? Jika iya, maka tuliskan”, atau “Selain berpasangan dengan B, kemungkinan lainnya A bisa berpasangan dengan siapa?”. Kemudian, guru dapat menjelaskan pengertian ruang sampel yang benar.

- c) Siswa kurang paham terkait petunjuk dan permasalahan yang diberikan, sehingga tidak mampu mengisi tabel pada LKPD.

Peran guru: Guru membantu menerangkan kembali kepada siswa/kelompok tertentu dengan bahasa yang lebih santai dan mudah dipahami. Contoh: guru memberi ilustrasi seakan-akan permasalahan tersebut terjadi secara nyata kepada kelompok itu. Kemudian, guru meminta mereka melanjutkan pengerjaannya

- d) Setelah memastikan seluruh siswa menyelesaikan kegiatan 1 dengan baik, guru mengkonfirmasi jawaban yang tepat dan memberikan penegasan terkait ruang sampel. Dalam permasalahan ini, ruang sampel merupakan himpunan seluruh kemungkinan hasil percobaan pemilihan 2 orang siswa untuk mengikuti olimpiade. Guru mengajak kelas untuk bersepakat menyimbolkan ruang sampel.

2. Kemudian melalui kegiatan 2, siswa diminta untuk menuliskan kembali apa saja anggota  $S$ . Dalam bagian ini, siswa diminta untuk menuliskan semua kemungkinannya di dalam tanda kurung kurawal. Kemudian menjawab pertanyaan terkait jika banyak anggota  $S$  disimbolkan dengan  $n(S)$ , maka  $n(S) = \dots$ . Setelah itu, siswa diminta untuk mengisi tabel yang baru yang mendaftarkan banyak anggota setiap kejadian yang terjadi di dalam  $S$ . Lalu siswa diminta menjawab pertanyaan terkait pengertian kejadian.

Hipotesis jawaban:

- a) Siswa memahami petunjuk pengerjaannya dan menjawab sesuai dengan maksud soal tersebut.

Jawaban siswa yang benar: Kejadian adalah himpunan bagian dari ruang sampel.

$$S = \{AB, AC, AD, BC, BD, CD\}.$$

Tabel 4. Pengisian Benar Tabel Kegiatan 2

No	Anggota Ruang Sampel	Banyak Anggota
1	Terpilihnya siswa A dan B (AB)	1
2	Terpilihnya siswa A dan C (AC)	1
3	Terpilihnya siswa A dan D (AD)	1
4	Terpilihnya siswa B dan C (BC)	1
5	Terpilihnya siswa B dan D (BD)	1
6	Terpilihnya siswa C dan D (CD)	1
Banyak anggota $S$		6

- b) Siswa kurang paham petunjuk yang diberikan. Siswa mampu menjawab anggota kejadian  $S$  namun tidak mampu mengisi tabel yang disediakan. Siswa juga menjawab pengertian kejadian dengan kurang tepat.  
Peran guru: Guru menanyakan bagian yang kurang dipahami siswa, kemudian menjelaskan ulang kegiatan 1 serta hubungannya dengan kegiatan 2. Guru menerangkan dengan bahasa yang lebih mudah dipahami.
- c) Siswa tidak paham dengan petunjuk pengerjaan serta tabel yang diberikan sehingga siswa tidak mampu mengisi bagian yang kosong pada kegiatan 2.  
Peran guru: Guru menjelaskan secara perlahan terkait kegiatan 1 yang sudah dilakukan, kemudian hasil kegiatan 1 menjadi acuan untuk mengisi tabel pada kegiatan 2. Selain itu, guru juga mengarahkan bahwa untuk mengisi perintah awal pada kegiatan 2, hasil pada tabel kegiatan 1 dituliskan secara berurut dalam tanda kurung kurawal. Guru menerangkan dengan bahasa yang lebih mudah dipahami.
- d) Setelah memastikan seluruh siswa menyelesaikan kegiatan 2 dengan baik, guru mengkonfirmasi jawaban yang tepat dan memberikan penegasan terkait pengertian kejadian. Dalam permasalahan ini, kejadian merupakan himpunan bagian dari ruang sampel.
3. Pada kegiatan yang ke 3, siswa diminta untuk menentukan peluang dari setiap kejadian yang didata pada kegiatan 2. Siswa diminta untuk menganalisa peluang dari kejadian terpilihnya A dan B, A dan C, dan seterusnya melalui tabel yang disediakan. Hipotesis jawaban/ tindakan siswa:
- a) Siswa dapat menentukan peluang kejadian pada kegiatan 2 dan mampu menganalisis peluang terpilihnya A dan B, A dan C, A dan D, dan seterusnya. Jawaban siswa yang benar.

Tabel 5. Pengisian Benar Tabel Kegiatan 3

	Terpilihnya A dan B	Terpilihnya A dan C	Terpilihnya A dan D	Terpilihnya B dan C	Terpilihnya B dan D	Terpilihnya C dan D	Total
Banyak kemunculan	1	1	1	1	1	1	6
Peluang	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	1

b) Siswa tidak paham bagaimana menentukan peluang.

Peran guru:

Untuk mengatasi hal ini, guru dapat memberikan *scaffolding* yang berupa pertanyaan pemantik, misalnya “Bagaimana cara kalian menemukan pasangan kelompok kalian? Apakah saling menunjuk? Berapa kali kalian menunjuk orang itu?”. Kemudian guru meminta siswa untuk melakukan analisis terkait pertanyaan pemantik yang guru berikan. Lalu guru dapat menjelaskan tentang peluang suatu kejadian.

4. Pada kegiatan terakhir melanjutkan kegiatan 3, siswa juga diminta untuk mengisi titik-titik pada beberapa pernyataan yang memuat: setelah melakukan kegiatan-kegiatan sebelumnya, maka diperoleh bahwa peluang dapat ditentukan menggunakan rumus:  $\frac{n(A)}{n(S)}$ . Guru meminta beberapa orang siswa untuk menyampaikan kesimpulan yang diperolehnya dari seluruh percobaan yang dilakukannya. Kemudian guru mengkonfirmasi dan menegaskan bahwa: misalnya A adalah suatu kejadian yang tidak kosong yang diperoleh dari ruang sampel S maka peluang kejadian A adalah banyaknya anggota kejadian A dibagi banyaknya anggota ruang sampel S yang dapat dituliskan.

Hipotesis jawaban / tindakan siswa:

- a) Siswa dapat menentukan rumus peluang dari kegiatan 3 dengan benar.

Jawaban siswa yang benar:

$$\text{Peluang (A)} = \frac{n(A)}{n(S)}$$

Keterangan:

$n(A)$  = banyaknya anggota A

$n(S)$  = banyaknya anggota ruang sampel

- b) Siswa tidak paham dan tidak dapat dalam menentukan rumus peluang dari kegiatan 3.

Peran guru: Guru dapat membawa siswa kembali melihat kejadian yang terjadi pada kegiatan 2 dengan pertanyaan pemantik “Berapa banyak kejadian terpilihnya siswa A dan B?”, jika siswa sudah dapat memahami banyaknya kejadian setiap terpilihnya 2 orang siswa, guru dapat bertanya kembali dengan pertanyaan pemantik “Pada kegiatan pertama kita mengetahui banyaknya total kemungkinan kejadian dari terambilnya 2 orang siswa yaitu?”. Selanjutnya guru membantu siswa mengkonstruksi rumus dengan hasil peluang yang didapatkan dari kegiatan 3 bahwa  $\frac{1}{6}$ , bahwa  $\frac{1}{6}$  didapatkan dari banyaknya kemunculan dari setiap kejadian dibagi dengan semua total kemungkinan kejadian.

- c) Setelah memastikan seluruh siswa menyelesaikan kegiatan 3 dengan baik, guru mengkonfirmasi jawaban yang tepat dan memberikan penegasan terkait peluang suatu kejadian. Dalam permasalahan ini, kejadian dimisalkan menjadi A sehingga peluang suatu kejadian adalah banyaknya anggota kejadian A dibagi banyaknya anggota ruang sampel.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan tahap perancangan dan desain yang telah dilakukan, diperoleh HLT berisi materi peluang teoritik menggunakan

pendekatan PMRI untuk siswa kelas VIII SMP. HLT dikembangkan dengan mempertimbangkan kebutuhan-kebutuhan siswa melalui proses kajian literatur serta analisis terhadap penelitian-penelitian yang relevan. Berdasarkan kajian literatur diperoleh bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi peluang khususnya peluang teoritik. Kesulitan ini disebabkan oleh kurangnya penggunaan masalah kontekstual dalam pembelajaran serta adanya kesenjangan antara ekspektasi dan realitas dalam konteks masalah yang disajikan oleh guru. Materi peluang khususnya peluang teoritik memuat beberapa bagian yang dimulai dari pengenalan ruang sampel, kejadian, hingga penentuan peluang secara teoritik. HLT yang dikembangkan dalam penelitian ini berisi aktivitas - aktivitas yang menuntun siswa untuk membangun sendiri pengetahuannya terkait konsep peluang. Adapun aktivitas-aktivitas dalam HLT meliputi: (1) Aktivitas penemuan dan pemahaman ruang sampel. Dalam aktivitas ini, siswa diminta untuk mendata kemungkinan-kemungkinan yang dapat terjadi saat seorang guru akan memilih 2 orang siswa tertentu dari 4 orang siswa untuk mengikuti perlombaan. Pada bagian ini siswa mungkin dapat menjawab dengan benar, sehingga guru hanya perlu mengkonfirmasi dan menegaskan. Namun untuk siswa yang masih mengalami kebingungan, guru dapat mengarahkan siswa tersebut untuk memahami petunjuk aktivitas dan memberi contoh pengisian tabel yang benar. Setelah melakukan aktivitas pertama, guru harus memastikan kembali bahwa seluruh siswa telah memahami makna ruang sampel. (2) Aktivitas kedua berisi petunjuk dan perintah untuk mendata anggota-anggota ruang sampel dalam bentuk pasangan berurutan kemudian menentukan banyak anggota kejadian tertentu sesuai tabel yang diberikan. Dalam aktivitas ini guru dapat melakukan hal yang serupa dengan aktivitas pertama yaitu mengkonfirmasi jawaban siswa yang sudah menjawab dengan tepat dan mengarahkan serta membantu siswa yang masih bingung untuk memahami kembali petunjuk aktivitas dengan tepat. (3) Setelah memahami ruang sampel dan kejadian, pada aktivitas ketiga siswa diminta menganalisis dan mengira-ngira peluang dari kejadian tertentu yang disediakan dalam tabel. Guru harus

memastikan jawaban siswa, bagi siswa yang sudah menjawab dengan tepat guru dapat mengkonfirmasi dan mengapresiasi. Sedangkan bagi siswa yang belum paham dan kesulitan menjawab, guru dapat membimbing siswa tersebut dan mengarahkannya untuk memahami persoalan serta petunjuk aktivitas dengan tepat. (4) Setelah menganalisis dan mengira, pada aktivitas keempat siswa diminta untuk melakukan generalisasi rumus peluang teoritik. Dalam tahap ini guru harus menuntun siswa untuk memahami hubungan antara aktivitas-aktivitas sebelumnya dengan rumus peluang teoritik yang akan dituju. Keempat aktivitas tersebut disusun berdasarkan tahapan penemuan terbimbing menurut prinsip PMRI. Dengan demikian, disimpulkan bahwa HLT materi peluang teoritik dengan pendekatan PMRI yang dihasilkan siap digunakan dalam pembelajaran dan mampu membantu guru dalam mengoptimalkan pembelajaran peluang secara khusus peluang teoritik.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Arrafi, A., & Masniladevi. (2020). 750 Penerapan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) Sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Di SD. *Journal of Basic Education Studies*, 3.
- Astuti, F., Yusmin, E., & Suratman, D. (2015). Analisis Kesulitan Pemahaman Konseptual Siswa dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Peluang di MAN Sanggau. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 4.
- Bakker, A., & van Eerde, D. (2015). An Introduction to Design-Based Research with an Example From Statistics Education. In C. and P. N. Bikner-Ahsbabs Angelika and Knipping (Ed.), *Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education: Examples of Methodology and Methods* (pp.

- 429–466). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-017-9181-6\\_16](https://doi.org/10.1007/978-94-017-9181-6_16)
- Gravemeijer, K., & Cobb, P. (2006). *Design research from a learning design perspective*. <https://www.researchgate.net/publication/46676722>
- Hendrik, A. I., Lay, Y. O., & Amuntoda, Y. S. N. (2020). Study of Hypothetical Learning Trajectories in Mathematics Learning. *Pancaran Pendidikan*, 9(3). <https://doi.org/10.25037/pancaran.v9i3.301>
- Lahur, F., Wewe, M., & Bhoke, W. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Matematika dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) Setting Etnomatematika Ngada pada Materi Peluang untuk Siswa SMP Kela VIII. *Jurnal Citra Pendidikan*, 1. <http://jurnalilmiahcitrabakti.ac.id/jil/index.php/jcp/index>
- Lubur, D. N. L. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Materi Fungsi Melalui Penerapan Model Pendidikan Matematika Realistik. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 7. <http://ejournal.mandalanursa.org/index.php/JIME/index>
- Mahmudah, M., & M.Pd.I. (2016). Urgensi Diantara Dualisme Metode Pembelajaran Ceramah dalam Kegiatan Belajar Mengajar untuk Siswa MI/SD. *CAKRAWALA*, XI(1).
- Marliani. (2021). Matematika dalam Aksiologi Mathematics In Axiology. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(1), 26–31. <http://journal.umpalangkaraya.ac.id/index.php/>
- Nurfadhillah, S., Wahidah, A. R., Rahmah, G., Ramdhan, F., & Claudia Maharani, S. (2021). Penggunaan Media dalam Pembelajaran Matematika dan Manfaatnya di Sekolah Dasar Swasta Plus AR-RAHMANIYAH. *EDISI: Jurnal Edukasi Dan Sains*, 3(2), 289–298. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/edisi>
- Prahmana, R. (2017). *Design Research (Teori dan Implementasi: Suatu Pengantar)* (1st ed.). PT RajaGrafindo Persada.
- Prihartini, N., Puspita Sari, & Ibnu Hadi. (2020). Design Research: Mengembangkan Pembelajaran Konsep Peluang Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia Pada Siswa Kelas IX di SMPN 220 Jakarta. *JURNAL RISET PEMBELAJARAN MATEMATIKA SEKOLAH*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.21009/jrmps.041.01>
- Putridayani, I. B., & Chotimah, S. (n.d.). Analisis Kesulitan Belajar Siswa dalam Pembelajaran Matematika pada Materi Peluang. *MAJU*, 7(1), 2579–4647.
- Sarumaha, Y. A., Pratama, R., Saputri, W. O. D. S., & Hofifah, R. T. (2024). Penggunaan Alat Peraga Papan Peluang Matematika pada Materi Peluang Kelas VII SMP. *KONSTRUKTIVISME*, 16(1), 2442–2355. <https://doi.org/10.35457/konstruk.v16i1.3437>
- Siagian, M. D. (2016). Kemampuan Koneksi Matematika Dalam Pembelajaran Matematika. *MES*

*(Journal of Mathematics Education and Science), 2.*

Smith, D. L. (1991). Probability, Statistics, and Data Uncertainties in Nuclear Science and Technology. In *American Nuc* (Vol. 4).

Telung, N., Sambuaga, O. T., & Kaunang, D. F. (2022). Perancangan Pembelajaran Peluang Menggunakan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia. *Jurnal Pendidikan Dan Sosial Humaniora*, 2(4).