

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *SPREADSHEET* UNTUK MENYELESAIKAN PERMASALAHAN PELUANG EMPIRIK DAN FREKUENSI HARAPAN

Henrikus Yoga Yunianto¹⁾, Maria Novena Auxillia²⁾, Bella Sukmawati³⁾, Yosep Dwi Kristanto⁴⁾

¹ Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta
email: henrikusyog@gmail.com

² Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta
email: auxillianovena@gmail.com

³ Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta
email: bellask31@gmail.com

⁴ Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta
Email: yosepdwikristanto@usd.ac.id

Abstract

Banyak peserta didik masih mengalami kesulitan dalam mempelajari materi peluang. Beberapa materi yang dianggap sulit oleh peserta didik adalah konsep peluang empirik dan frekuensi harapan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aktivitas pembelajaran matematika dengan menggunakan media pembelajaran digital spreadsheet untuk menyelesaikan permasalahan pada materi peluang empirik dan frekuensi harapan. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model ADDIE. Hasil dari penelitian ini adalah aktivitas pembelajaran dengan menggunakan spreadsheet yang dilakukan oleh peserta didik bersama dengan kelompok. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat membantu peserta didik dalam memahami permasalahan peluang empirik dan frekuensi harapan.

Keywords: *peluang empirik, frekuensi harapan, spreadsheet, pembelajaran matematika digital*

1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang dipelajari peserta didik pada jenjang pendidikan dasar, pendidikan menengah pertama, dan pendidikan menengah atas. Hal yang dipelajari dalam matematika bersifat abstrak sehingga objek dalam matematika tidak mudah untuk diamati dan dipahami dengan panca indera. Oleh karena itu, peserta didik menganggap bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang sulit dipahami (Annisah, 2014).

Peluang merupakan salah satu materi yang dipelajari dalam matematika dan dianggap sulit oleh peserta didik (Fitri & Abadi, 2021; Saniyah & Alyani, 2021; Zainudin et al., 2021). Menurut penelitian Putridayani & Chotimah (2020), kesulitan peserta didik dalam mempelajari mata pelajaran matematika khususnya materi peluang disebabkan oleh minimnya pemahaman konsep peluang oleh peserta didik. Terdapat beberapa faktor lain yang mempengaruhi kesulitan peserta didik dalam memahami materi peluang, di antaranya adalah kurangnya motivasi yang didapatkan dari keluarga maupun teman dekat dari peserta tersebut.

Kesulitan dalam pemahaman konsep yang dialami peserta didik dapat diminimalkan dengan memanfaatkan media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan media penunjang pembelajaran yang meliputi alat bantu guru dalam menjelaskan materi kepada peserta didik. Media pembelajaran digunakan untuk meningkatkan kualitas belajar peserta didik sehingga peserta didik dapat dengan mudah menyerap informasi yang diberikan dengan merasakan, mengalami, dan bereksplorasi secara langsung. Penggunaan media pembelajaran dapat memperlancar interaksi antara guru dan peserta didik sehingga pembelajaran yang dilakukan di dalam kelas dapat berjalan lebih efektif dan efisien. Adanya media pembelajaran juga membuat peserta didik merasa terbantu untuk membayangkan objek-objek abstrak matematika (Wahab, et al., 2021).

Beberapa hal perlu diperhatikan dalam memilih media pembelajaran, antara lain adalah tujuan dari pembelajaran, materi yang diajarkan, kesesuaian materi dengan media yang dipilih, karakteristik peserta didik, lingkungan pembelajaran, dan sumber daya yang tersedia. Hal tersebut penting untuk diperhatikan oleh guru agar tujuan

pembelajaran yang akan disampaikan dapat tersampaikan dengan baik kepada peserta didik (Wahab, et al., 2021).

Perkembangan di bidang teknologi saat ini sangatlah pesat, sehingga dapat membantu guru untuk memenuhi kebutuhan media pembelajaran. Dengan desain yang akurat, teknologi yang tersedia dapat dimanfaatkan untuk mendukung pembelajaran matematika yang efektif (Kristanto, 2020). Beberapa aplikasi dapat guru manfaatkan untuk membuat media pembelajaran matematika, seperti Microsoft PowerPoint, Spreadsheet (Drier, 2001; Urbanowski, 2022), Desmos (Kristanto, 2018, 2020, 2021; Kristanto et al., 2019), GeoGebra (Yohannes & Chen, 2021), Cabri Express (Tamur et al., 2022), dan lain sebagainya. Dari teknologi-teknologi tersebut, *spreadsheet* berpeluang untuk membantu peserta didik dalam memahami peluang empirik dan frekuensi harapan.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aktivitas pembelajaran matematika dengan menggunakan media pembelajaran digital *spreadsheet* untuk menyelesaikan permasalahan pada materi peluang empirik dan frekuensi harapan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan atau disebut juga dengan *research and development* (R & D) dengan model ADDIE yaitu analisis (*analysis*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Akan tetapi, pada penelitian ini tidak melakukan uji coba kepada peserta didik karena keterbatasan waktu penelitian.

Subjek penelitian ini adalah tiga kelompok rekan sejawat dan satu validator ahli. Tiga kelompok rekan sejawat tersebut adalah mahasiswa/mahasiswa yang mengikuti mata kuliah Pembelajaran Matematika Digital di salah satu universitas swasta di Yogyakarta. Dengan demikian, rekan sejawat tersebut memiliki kapasitas yang sesuai untuk memberikan penilaian dan umpan balik terhadap aktivitas pembelajaran yang dikembangkan. Validator ahli dalam penelitian ini adalah dosen pengampu mata kuliah tersebut.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah lembar penilaian yang didistribusikan secara daring melalui sistem manajemen pembelajaran. Butir-butir pernyataan dalam instrumen ini didasarkan pada kerangka kerja pengajaran untuk pemahaman yang kuat (Schoenfeld, 2020) dan kerangka kerja tripel E (Kolb, 2017). Aspek dan deskripsi butir-butir dalam instrumen ini disajikan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Aspek dan deskripsi penilaian aktivitas pembelajaran matematika digital

Kode	Aspek	Deskripsi
		Kerangka kerja pengajaran untuk pemahaman yang kuat (Schoenfeld, 2020)
A.1	Konten matematika	Konten-konten matematika pentingnya tampak jelas. Konten-konten tersebut telah diupayakan untuk dihubungkan dengan pengetahuan awal peserta didik.
A.2	Tuntutan kognitif	Aktivitas pembelajarannya berupaya untuk menjadikan matematika masuk akal bagi peserta didik. Peserta didik juga diberi bantuan atau dukungan ketika mereka mengalami kendala pembelajaran. Selain itu, di dalam aktivitas pembelajarannya, peserta didik diberikan kesempatan yang luas untuk menjelaskan dan bernalar (tidak hanya menjawab).

A.3	Akses yang adil terhadap konten	Di dalam aktivitas pembelajarannya, setiap peserta didik berkesempatan untuk belajar matematika secara bermakna. Dengan kata lain, tidak ada peserta didik yang dapat diabaikan. Aktivitas pembelajaran tersebut mengupayakan setiap peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran.		dengan distraksi yang minimal.	
			B.1.2	Keterlibatan	Teknologi yang dikembangkan memotivasi peserta didik untuk memulai proses pembelajaran.
			B.1.3	Keterlibatan	Teknologi yang dikembangkan dapat menyebabkan perubahan perilaku peserta didik, dari peserta didik yang pasif menjadi peserta didik yang aktif secara sosial.
A.4	Agensi, kepemilikan, dan identitas	Aktivitas pembelajarannya memberikan ruang seluas-luasnya bagi peserta didik untuk mengekspresikan gagasan matematisnya.	B.2.1	Peningkatan	Teknologi yang dikembangkan memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan atau mendemonstrasikan pemahaman yang lebih tinggi tentang tujuan atau konten pembelajaran (menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi).
A.5	Asesmen formatif	Aktivitas pembelajaran memberikan penilaian formatif yang dapat digunakan untuk menampilkan pemikiran peserta didik. Selain itu, aktivitas tersebut juga secara responsif merespon pemikiran peserta didik agar mereka dapat berpikir secara lebih mendalam.	B.2.2	Peningkatan	Teknologi yang dikembangkan dapat menciptakan dukungan (topangan) untuk mempermudah peserta didik memahami konsep atau ide.
Kerangka kerja tripel E (Kolb, 2017)					
B.1.1	Keterlibatan	Teknologi yang dikembangkan memungkinkan peserta didik untuk fokus pada tugas/aktivitas/tujuan pembelajaran	B.2.3	Peningkatan	Teknologi yang dikembangkan dapat menciptakan cara bagi peserta didik untuk menunjukkan pemahaman mereka

tentang tujuan pembelajaran dengan cara yang tidak dapat mereka lakukan dengan alat tradisional (tanpa teknologi).

B.3.1 Perluasan

Teknologi yang dikembangkan memberikan peluang bagi peserta didik untuk belajar di luar jam pelajaran (di luar sekolah).

B.3.2 Perluasan

Teknologi yang dikembangkan dapat menjembatani pembelajaran peserta didik di sekolah dengan pengalaman sehari-hari mereka (menghubungkan tujuan pembelajaran dengan pengalaman kehidupan nyata).

B.3.3 Perluasan

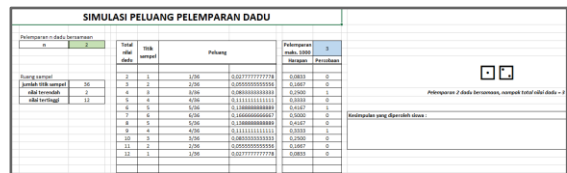
Teknologi yang dikembangkan memungkinkan peserta didik untuk membangun softskill yang autentik, yang dapat mereka gunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Untuk menghasilkan sebuah media dan aktivitas pembelajaran, peneliti terlebih dahulu menganalisis masalah pada materi peluang empirik dan frekuensi harapan di dalam pembelajaran matematika. Kemudian peneliti merancang dan menyusun aktivitas pembelajaran dengan menggunakan media *spreadsheet* untuk menyelesaikan permasalahan. Setelah media dan aktivitas pembelajaran selesai dibuat, tiga kelompok teman sejawat melakukan umpan balik berdasarkan instrumen yang telah disajikan. Dari umpan balik tersebut, peneliti merevisi media dan aktivitas pembelajaran sesuai

dengan skor dan saran yang telah diberikan. Setelah merevisi, peneliti mengumpulkan media dan aktivitas pembelajaran final kepada ahli. Peneliti mendapatkan umpan balik dari ahli terhadap media dan aktivitas pembelajaran yang telah dikembangkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan aktivitas pembelajaran digital berbantuan *spreadsheet* bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan peluang empirik dan frekuensi harapan. Tampilan dari aktivitas pembelajaran yang dikembangkan sebelum revisi adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Aktivitas Pembelajaran pada Spreadsheet

Pada Gambar 1, peneliti juga menyusun aktivitas yang dilakukan oleh guru dan peserta didik pada saat melakukan aktivitas pembelajaran untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

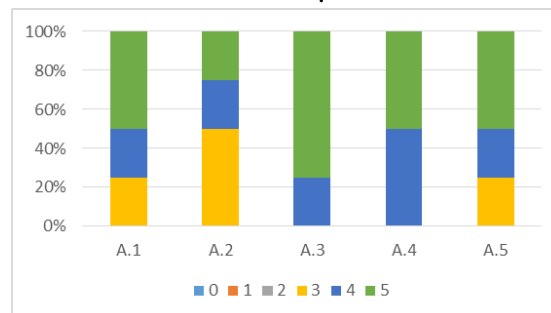
Aktivitas-aktivitas pembelajaran tersebut dirinci sebagai berikut.

1. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai oleh peserta didik melalui simulasi percobaan peluang pelemparan dadu dengan menggunakan *spreadsheet*, untuk menentukan nilai peluang dadu dan frekuensi harapan
2. Guru membentuk peserta didik menjadi beberapa kelompok.
3. Guru membagikan file *spreadsheet*, kemudian peserta didik diminta untuk mengeksplorasi file tersebut secara berkelompok.
4. Guru meminta peserta didik untuk melakukan percobaan dengan cara mengganti kolom yang berwarna hijau muda dengan rentang angka 1-15 dan mengganti kolom yang berwarna biru muda dengan rentang angka 1- 1000
5. Guru meminta peserta didik untuk mengamati hasil percobaan

- Pelemparan n dadu bersamaan dan pelemparan maksimal 1000.
6. Peserta didik diminta untuk menyimpulkan hasil dari eksplorasi tersebut.
 7. Guru meminta satu atau dua kelompok untuk mempresentasikan hasil kesimpulan di depan kelas.
 8. Guru serta peserta didik menyimpulkan bersama-sama hasil eksplorasi yang telah didapat bersama, kemudian guru menegaskan kembali tujuan dari simulasi yang telah diberikan.
 9. Guru menjelaskan pengertian, menentukan nilai peluang dan frekuensi harapan.

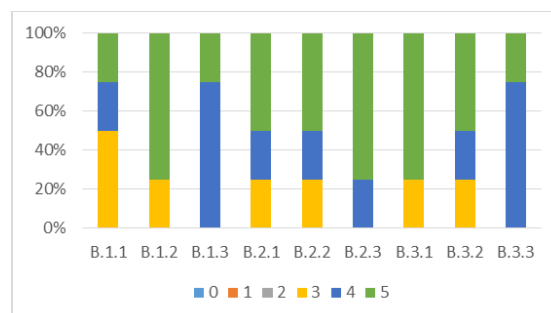
Pengembangan simulasi ini divalidasi oleh tiga kelompok teman sejawat sebagai validator pertama dan satu ahli sebagai validator kedua. Hasil validasi dari validator pertama diperoleh skor sebesar 93,38% dengan beberapa masukan yaitu dengan menambahkan permasalahan kontekstual untuk membantu peserta didik memahami simulasi tersebut, menambahkan alur pembelajaran khususnya pada peserta didik dan tidak hanya kegiatan dari guru saja, dan yang terakhir adalah menambahkan keterangan-keterangan pada *spreadsheet* tersebut agar peserta didik mudah dalam memahami simulasi tersebut. Hasil validasi dari validator kedua diperoleh skor sebesar 67,14% dengan memberikan masukan terhadap media dan aktivitas pembelajaran yang telah dikembangkan oleh peneliti yaitu aktivitas pembelajaran yang dikembangkan telah memberikan akses yang adil kepada setiap peserta didik melalui pembelajaran kooperatif. Namun, media yang dikembangkan perlu disesuaikan kembali dengan tujuan pembelajaran dan masalah awal yang digunakan.

Ketiga kelompok dan validator juga memberikan umpan balik dan penilaian dengan memperhatikan 14 aspek yang terbagi menjadi dua bagian, yaitu kerangka kerja pengajaran untuk pemahaman yang kuat dan kerangka kerja triple E. Hasil dari penilaian ketiga kelompok dan validator terhadap 5 aspek yang berkaitan dengan kerangka kerja pengajaran untuk pemahaman yang kuat disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Penilaian Sejawat serta Ahli dan Validasi dalam Kategori Pengajaran untuk Pemahaman yang Kuat

Berdasarkan Gambar 2, aktivitas pembelajaran yang telah dikembangkan dalam kategori pengajaran untuk pemahaman yang kuat memiliki skor yang tinggi di butir A.3. Artinya, aktivitas pembelajaran yang dikembangkan memberikan kesempatan kepada setiap peserta didik untuk belajar matematika secara bermakna. Sehingga, tidak ada peserta didik yang dapat diabaikan. Selain itu, aktivitas pembelajaran telah mengupayakan setiap peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran.



Gambar 3. Hasil Penilaian Sejawat serta Ahli dan Validasi dalam Kategori Triple E

Berdasarkan gambar 3, media pembelajaran yang telah dikembangkan dalam kategori triple E memiliki skor yang tinggi di butir B.1.2, B.2.3, dan B.3.1. Artinya, teknologi yang dikembangkan memotivasi peserta didik untuk memulai proses pembelajaran, menciptakan cara bagi peserta didik untuk menunjukkan pemahaman mereka tentang tujuan pembelajaran dengan cara yang tidak dapat mereka lakukan dengan alat tradisional (tanpa teknologi) dan memberikan peluang bagi peserta didik untuk belajar di luar jam pelajaran (di luar sekolah).

Langkah selanjutnya dari umpan balik yang diberikan oleh ketiga kelompok dan validator, yaitu peneliti melakukan revisi terhadap aktivitas pembelajaran yang dilakukan oleh guru dan peserta didik pada saat melakukan aktivitas pembelajaran untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Perubahan dilakukan pada permasalahan yang terdapat dalam media pembelajaran. Permasalahan tersebut menjadi seperti berikut.

Moana melempar 3 buah dadu secara bersamaan. Moana melakukan percobaan sebanyak 7 kali pelemparan. Dari pelemparan tersebut tentukan peluang Moana mendapatkan jumlah mata dadu sebanyak 12 dan nilai harapannya!

Aktivitas-aktivitas yang digunakan dilakukan sedikit revisi karena masih kurangnya aktivitas pada peserta didik dan juga menambahkan permasalahan kontekstual sebagai pengantar untuk membantu peserta didik dalam memahami simulasi *spreadsheet* tersebut. Untuk simulasi *spreadsheet* masih sama dengan sebelum tahap revisi.

Aktivitas pembelajaran digital menggunakan *spreadsheet* ini sangat berguna untuk membantu pendidik dalam memberikan pemahaman konsep serta dapat membantu untuk mengecek hasil perhitungan dari mencari suatu permasalahan peluang empirik dan frekuensi harapan kepada peserta didik secara sederhana dan bermakna di kelas, karena pada aktivitas pembelajaran digital ini peserta didik bisa bereksplorasi serta membantu peserta didik berpikir kritis sehingga dapat membantu pemahaman konsep peserta didik mengenai materi peluang empirik dan frekuensi harapan. Selain itu, dengan aktivitas pembelajaran ini dapat menuntun peserta didik menjadi aktif karena adanya aktivitas berkelompok, berdiskusi serta mempresentasikan hasil dari diskusi kelompoknya. Penggunaan teknologi ini juga menjadi salah satu solusi efektif untuk menghemat waktu dibandingkan penggunaan alat tradisional serta praktis karena pengguna hanya menginputkan angka saja.

Keterbatasan penelitian ini adalah pengembangan aktivitas pembelajaran digital menggunakan *spreadsheet* yang

dikembangkan belum sampai pada tahap uji coba di sekolah karena keterbatasan waktu penelitian. Oleh karena itu, kemungkinan respon peserta didik yang sesungguhnya di kelas akan berbeda dengan penilaian dari teman sejawat karena belum melakukan uji coba.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran yang membantu peserta didik memahami peluang empirik dan frekuensi harapan dengan menggunakan *spreadsheet*. Berdasarkan hasil dan pembahasan, aktivitas pembelajaran digital menggunakan *spreadsheet* ini berpotensi membantu peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan peluang empirik dan frekuensi harapan. Aktivitas ini memberikan kesempatan kepada setiap peserta didik untuk belajar matematika secara bermakna sehingga tidak ada peserta didik yang dapat diabaikan dan aktivitas ini telah mengupayakan setiap peserta didik untuk terlibat aktif. Selain itu, teknologi yang dikembangkan memotivasi peserta didik untuk memulai proses pembelajaran, menciptakan cara bagi peserta didik untuk menunjukkan pemahaman mereka tentang tujuan pembelajaran dengan cara yang tidak dapat mereka lakukan dengan alat tradisional (tanpa teknologi) dan memberikan peluang bagi peserta didik untuk belajar di luar jam pelajaran (di luar sekolah).

5. REFERENSI

- Annisah, S. (2014). Alat Peraga Pembelajaran Matematika. *Jurnal Tarbawiyah*, 11(1), 1-15. <https://e-journal.metrouniv.ac.id/index.php/tarbawiyah/article/view/356>
- Drier, H. S. (2001). Teaching and Learning Mathematics With Interactive Spreadsheets. *School Science and Mathematics*, 101(4), 170-179. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2001.tb18020.x>
- Fitri, A., & Abadi, A. M. (2021). Kesulitan siswa SMA dalam menyelesaikan soal matematika pada materi peluang. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 8(1), 96-105.

<https://doi.org/10.21831/jrpm.v8i1.17004>

Kristanto, Y. D. (2018). *Modul Guru: Mengupayakan Diskursus dan Penalaran Matematis dengan Desmos*. Figshare.

https://figshare.com/articles/Modul_Guru_Mengupayakan_Diskursus_dan_Penalaran_Matematis_dengan_Desmos/6046931

Kristanto, Y. D. (2020). *Creating Interactive and Mathematically Rich Activity with Desmos*. Figshare.

https://figshare.com/articles/Creating_Interactive_and_Mathematically_Rich_Activity_with_Desmos/11980143

Kristanto, Y. D. (2021). Pelatihan Desain Aktivitas Pembelajaran Matematika Digital dengan Menggunakan Desmos. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 27(3), 192–199.

Kristanto, Y. D., Melissa, M. M., & Panuluh, A. H. (2019). Discovering the formal definition of limit through exploration in dynamic geometry environments. *Journal of Physics: Conference Series*, 1180, 012004. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1180/1/012004>

Kristanto, Y. D. (2020). Teknologi dalam Belajar Mengajar Matematika: Bermatematika Dahulu, Teknologi Kemudian. *SEAMETRICAL*, 1(1), 20–23.

Putridayani, I. B., & Chotimah, S. (2020). Analisis Kesulitan Belajar Siswa dalam Pelajaran Matematika pada Materi Peluang. *MAJU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(1), 57–62.

Saniyah, W., & Alyani, F. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Siswa

Dalam Pemecahan Masalah Matematis Pada Materi Peluang. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4(2).

<https://doi.org/10.24176/anargya.v4i2.6457>

Tamur, M., Weinhandl, R., Sennen, E., Ndiung, S., & Nurjaman, A. (2022). The Effect of Cabri Express in Geometry Learning on Students' Mathematical Communication Ability. *JTAM (Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika)*, 6(4), 1027.

<https://doi.org/10.31764/jtam.v6i4.10865>

Urbanowski, V. (2022). Pandemic Outbreak Modeling with a Spreadsheet. *Mathematics Teacher: Learning and Teaching PK-12*, 115(7), 490–501.

Wahab, A., Junaedi, S. P., Efendi, D., Prastyo, H., PMat, M., Sari, D. P., ... & Wicaksono, A. (2021). *Media Pembelajaran Matematika*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.

Yohannes, A., & Chen, H.-L. (2021). GeoGebra in mathematics education: A systematic review of journal articles published from 2010 to 2020. *Interactive Learning Environments*, 1–16.

<https://doi.org/10.1080/10494820.2021.2016861>

Zainudin, M., Utami, A. D., & Noviana, S. (2021). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Peluang Ditinjau dari Koneksi Matematis. *Suska Journal of Mathematics Education*, 7(1), 41.

<https://doi.org/10.24014/sjme.v7i1.12382>