

Rancangan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) Menggunakan Konteks Perubahan Iklim untuk Melatih Kemampuan Literasi Statistik

Drajat Friansah^{1*}, Zulkardi², Ely Susanti³ dan Duano Sapta Nusantara⁴

¹Universitas PGRI Silampari, Lubuklinggau, Indonesia

^{1,2,3,4}Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia

*Corresponding author

Email: dr.ajat@unpari.ac.id^{1*}, zulkardi@unsri.ac.id², ely_susanti@fkip.unsri.ac.id³,
duanosaptanusantara@fkip.unsri.ac.id⁴

Informasi Artikel

Diterima 29 November 2023

Direvisi 27 Desember 2023

Disetujui 10 Januari 2024

Received November 29, 2023

Revised December 27, 2023

Accepted January 10, 2024

Kata kunci:

Perubahan Iklim, Literasi Statistik, *Hypothetical Learning Trajectory*

Keywords:

Hypothetical Learning Trajectory, *Statistics Literacy*, *Climate Change*

ABSTRAK

Isu perubahan iklim merupakan permasalahan global yang sangat strategis untuk diatasi, karena memiliki dampak terhadap lingkungan. Rendahnya kemampuan memahami dan menginterpretasikan data perubahan iklim yang disajikan secara statistik, berhubungan dengan rendahnya kemampuan literasi statistik. Literasi statistik merupakan kemampuan kritis untuk mengakses, memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi informasi atau pesan yang bersifat statistik dalam beragam konteks. Hal ini yang mendasari peneliti untuk merancang lintasan pembelajaran atau *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) menggunakan konteks perubahan iklim untuk melatih kemampuan literasi statistik mahasiswa calon guru. Metode yang digunakan *design research type validations studies* dengan subjek mahasiswa calon guru matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas PGRI Silampari semester tiga. Penelitian ini menghasilkan HLT yang mampu memfasilitasi kemampuan literasi statistik serta berhasil mengidentifikasi level kemampuan literasi statistik mahasiswa yang berada pada tahap rendah dan menengah.

ABSTRACT

The issue of climate change is a global problem that is very strategic to be overcome, because it has an impact on the environment. Low ability to understand and interpret climate change data presented statistically is associated with low statistical literacy skills. Statistical literacy is the critical ability to access, understand, interpret, and evaluate statistical information or messages in various contexts. This underlies researchers to design learning trajectories or *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) using the context of climate change to train the statistical literacy skills of prospective teacher students. The method used is the design of research type validations studies with the subject of prospective teacher students, Faculty of Science and Technology, PGRI Silampari University. This research produced HLT which is able to facilitate statistical literacy skills and successfully identify the level of statistical literacy ability of students who are at low and middle stages.

Copyright © 2024 by the authors

This is an open access article distributed under the terms of the CC BY-SA license. (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)

PENDAHULUAN

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi dan *National Council of Teacher of Mathematics* (NTCM) telah mengonfirmasi bahwa statistika, analisis data, dan probabilitas adalah bagian integral dari kurikulum matematika di sekolah (Kemendikbudristek, 2023) dan (Allen et al., 2020). Penggunaan statistik dalam kehidupan sehari-hari dan berbagai sektor telah meningkatkan perhatian terhadap literasi statistik (Ben, 2020; Gal, 2019). Pada era digital yang kita hadapi saat ini, siswa terus-menerus dihadapkan pada data dan informasi statistik dari berbagai sumber di masyarakat (Aziz, 2021; Sharma, 2017). Literasi statistik merupakan kemampuan kritis untuk mengakses, memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi informasi atau pesan yang bersifat statistik dalam beragam konteks. Kemampuan ini juga mencakup keahlian dalam berkomunikasi secara efektif mengenai pemahaman statistik, yang dapat berdampak pada proses pengambilan keputusan (Gal, 2019; Sharma, 2017; Gal 2004; dan Watson, 2011).

Peran guru matematika sangat vital dalam memastikan bahwa warga negara memiliki literasi statistik dan pemahaman tentang probabilitas (Muniz, Rodriguez, & Alsina, 2008). Ini menunjukkan bahwa calon guru matematika, yang akan menjadi guru di masa depan, harus memiliki kemampuan literasi statistik yang kuat agar dapat mengajar siswa dan menghadapi tantangan di era digital. Kemampuan literasi statistik yang baik memiliki dampak positif pada penggunaan statistika dan relevansinya dalam perkembangan sosial-ekonomi negara dan sektor lainnya. Bagi para praktisi pendidikan, kemampuan literasi statistik ini dapat digunakan untuk meningkatkan strategi pembelajaran (Ben, 2020; Gal, 2019; Tiro, 2018). Studi telah mengungkapkan bahwa kemampuan literasi statistik mahasiswa calon guru matematika di Indonesia masih memiliki ruang untuk ditingkatkan (Tiro, 2018; Andriatna et al., 2021; Idris, 2019; Khaerunnisa & Pamungkas, 2017).

Menurut Khaerunnisa & Pamungkas (2017) sebanyak 52% mahasiswa dalam jurusan pendidikan matematika memiliki tingkat literasi statistik yang rendah. Mereka kesulitan dalam menggunakan informasi yang relevan dari konsep statistik dan tidak mampu menginterpretasi serta menyimpulkan masalah statistik. Andriatna et al (2021) juga mengungkapkan bahwa 46,67% mahasiswa calon guru matematika memiliki tingkat literasi statistik yang kurang optimal dalam hal penalaran mengenai konsep dasar statistik, sehingga mereka sering membuat kesalahan dalam menjustifikasi dan menginterpretasikan data. Kesalahan ini berdampak pada kesalahan dalam membuat kesimpulan dan berbagi informasi dengan berbagai media.

Menurut Gal (2019), bahwa pengembangan literasi statistik memerlukan kerja sama dari lima aspek pengetahuan yang terkait erat, yaitu literasi, statistik, matematika, konteks, dan berpikir kritis. Watson (2011) dan Weiland (2017) menyarankan bahwa pengembangan literasi statistik dapat dicapai melalui perencanaan pengalaman belajar statistik yang berarti serta melalui intervensi khusus dalam proses pembelajaran untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Intervensi pembelajaran yang dapat mendukung kemampuan literasi statistik termasuk desain pembelajaran yang mengintegrasikan konteks, model, dan teknologi (Ben, 2020; Gal, 2019; Reeves, 2006; Pratt, Davies, & Connor, 2011).

Perubahan iklim adalah salah satu tantangan global yang paling mendesak yang dihadapi manusia saat ini. Dampak dari perubahan iklim sangat luas, mencakup kenaikan suhu global, perubahan pola cuaca, peningkatan tingkat laut, dan banyak dampak ekologi dan sosial lainnya (IPCC, 2018). Menurut Gelman & Nolan (2002), memahami perubahan iklim dan bagaimana statistika digunakan untuk mengukur, menganalisis, dan menginterpretasikan data terkait perubahan ini adalah hal yang sangat penting. Oleh karena

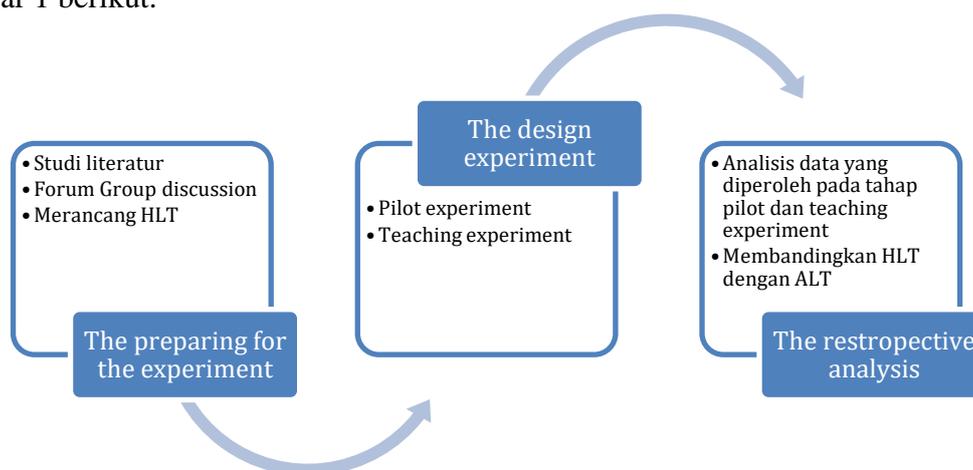
itu, mengintegrasikan informasi perubahan iklim sebagai konteks dalam pembelajaran statistika dasar bagi mahasiswa memiliki sejumlah manfaat yang signifikan (Biehler, & Confrey, 1996; Garfield & Ben D. (2008), sebagai berikut: 1) Relevansi dengan dunia nyata, 2) Mengembangkan kemampuan analisis, 3) Pengambilan keputusan yang informasional, dan 4) Keterlibatan dalam isu global.

Dengan mengintegrasikan informasi perubahan iklim dalam pembelajaran statistika dasar, mahasiswa dapat mengalami pembelajaran yang lebih relevan, mendalam, dan bermakna, serta siap untuk menghadapi tantangan statistik yang kompleks dalam konteks dunia nyata. Penggunaan konteks perubahan iklim, model, dan konten literasi statistik dalam pembelajaran bersesuaian dengan prinsip dan karakteristik dari Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) (Zulkardi, Putri, Wijaya, 2020). PMRI merupakan pendekatan pembelajaran dimana matematika adalah aktivitas manusia dan matematika harus di hubungkan secara nyata terhadap konteks kehidupan sehari-hari sebagai suatu sumber pengembangan dan sebagai area aplikasi melalui proses matematisasi baik horizontal maupun vertikal (Sinaga, 2022; Haeuvel-Panhuizen & Drijvers, 2020).

Desain pembelajaran menggunakan konteks perubahan iklim dapat dijadikan intervensi pembelajaran yang mendukung literasi statistik mahasiswa calon guru matematika. Penggunaan konteks perubahan iklim sangat cocok untuk pembelajaran statistika karena memiliki relevansi terhadap mahasiswa dan masa depannya (Witt, 2013). Pada penelitian yang dilaksanakan, desain instruksional dirancang untuk meningkatkan relevansi pembelajaran menggunakan konteks perubahan iklim untuk mendukung kemampuan literasi statistik mahasiswa calon guru matematika.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif dengan metode *design research tipe validation studies*. Lintasan pembelajaran statistika dasar menggunakan konteks perubahan iklim dikembangkan berdasarkan tiga tahapan utama menurut (Gravemeijer & Cobb, 2013) dan (Akker et al, 2006), *the preparing for the eksperiment*, *the design experiment*, dan *the retrospective analysis*. Secara ringkas tahapan penelitian disajikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Tahapan Design Research

Subjek penelitian adalah mahasiswa semester III program studi pendidikan matematika Universitas PGRI Silampari. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan beberapa teknik dalam mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk dianalisis kemudian

memperbaiki *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang telah didesain. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 1) *pretest* dan *posttest*, 2) Observasi, 3) Wawancara, dan 4) Dokumentasi, kemudian data yang terkumpul dianalisis menggunakan teknik deskriptif kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis pada Tahap 1, *the preparing for experiment* dengan melakukan studi literatur, analisis dan berdiskusi dengan dosen pengampu mata kuliah Statistika Dasar, peneliti merancang HLT yang digunakan dalam pembelajaran Statistika Dasar menggunakan pendekatan PMRI. Rancangan HLT terdiri dari tiga komponen (Gravemeijer & Cobb, 2013) dan (Van Eerde, 2013) yaitu, *learning goal*, *learning activities*, dan *hypothetical learning processes/conjecture*. Adapun HLT yang dirancang disajikan pada Tabel 1.

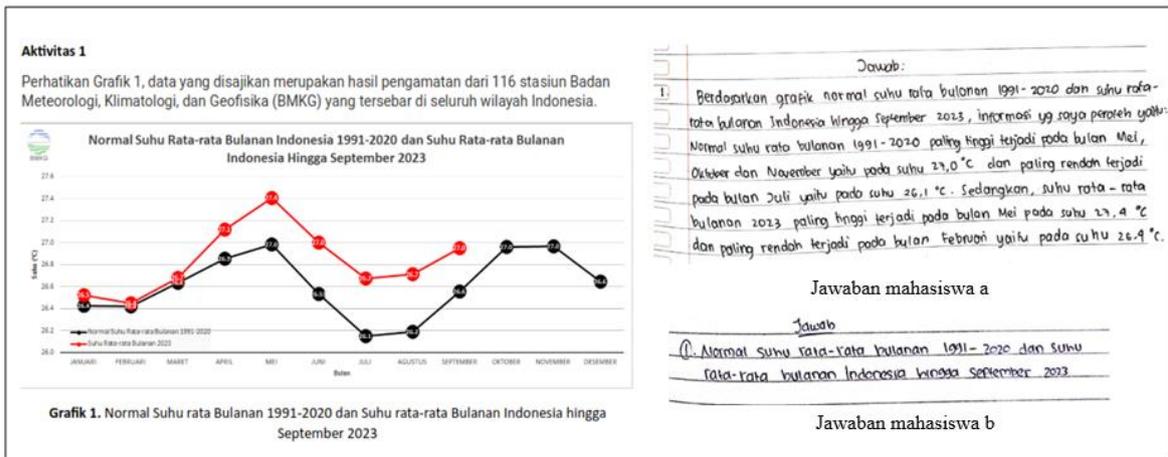
Tabel 1. HLT Pembelajaran Statistika Dasar

<i>Learning Goal</i>	<i>Learning Activities</i>	<i>Hypothetical Learning Processes/Conjecture</i>
Memahami pentingnya data perubahan iklim dalam konteks perubahan suhu	<ol style="list-style-type: none"> Mahasiswa mengamati grafik sederhana yang disajikan, grafik tersebut menunjukkan perubahan suhu rata-rata bulanan dari periode tahun 1991 – 2023 Mahasiswa mendiskusikan informasi apa saja yang dapat diperoleh dari grafik yang disajikan, kemudian menentukan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi data tersebut. Mahasiswa memprediksi rata-rata suhu pada bulan Oktober, November dan Desember disertai argumen pendukung 	<ol style="list-style-type: none"> Mahasiswa mampu membaca tetapi tidak bisa menginterpretasikan grafik data. Mahasiswa memahami cara membaca dan menginterpretasikan grafik data Mahasiswa dapat menentukan sebagian faktor-faktor yang memengaruhi data perubahan iklim Mahasiswa memahami konsep perubahan iklim dan faktor-faktor yang memengaruhinya. Mahasiswa tidak mampu memprediksi suhu rata-rata berdasarkan normal suhu yang tersedia di grafik. Mahasiswa mampu memprediksi suhu rata-rata berdasarkan normal suhu yang tersedia di grafik.
Memahami cara mengumpulkan, menganalisis data perubahan iklim dengan data deskriptif dan mampu	<ol style="list-style-type: none"> Mahasiswa mengumpulkan data iklim melalui perhitungan selisih rata-rata suhu bulanan dan normal rata-rata suhu kemudian disajikan dalam bentuk tabel. 	<ol style="list-style-type: none"> Mahasiswa mampu mengumpulkan data dengan cara menghitung selisih rata-rata suhu bulanan dan normal rata-rata suhu dengan tepat Mahasiswa hanya berhasil menghitung mean dan modus

menyajikan grafik visualisasi data yang efektif.	<ol style="list-style-type: none"> 2. Mahasiswa menghitung mean, median, dan modus dari data yang dikumpulkan. 3. Mahasiswa membandingkan nilai mean dan median yang diperoleh, kemudian memberikan interpretasi. 4. Mahasiswa menyajikan data yang diperoleh dalam bentuk grafik sesuai pilihannya. 	<p>dengan benar, tetapi kurang tepat saat menentukan median.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Mahasiswa berhasil menghitung mean, median dan modus dengan benar, disertai argumentasi yang tepat. 4. Mahasiswa tidak mampu memberikan interpretasi yang tepat dari perbandingan nilai mean dan median. 5. Mahasiswa mampu memberikan interpretasi yang tepat dari perbandingan nilai mean dan median. 6. Sebagian besar mahasiswa menyajikan grafik dalam bentuk histogram tetapi tidak dilengkapi keterangan yang memadai 7. Ada mahasiswa yang menyajikan grafik dalam bentuk diagram lingkaran tetapi dengan proporsi yang tidak tepat 8. Mahasiswa menyajikan grafik dalam bentuk histogram dengan keterangan yang memadai
--	---	---

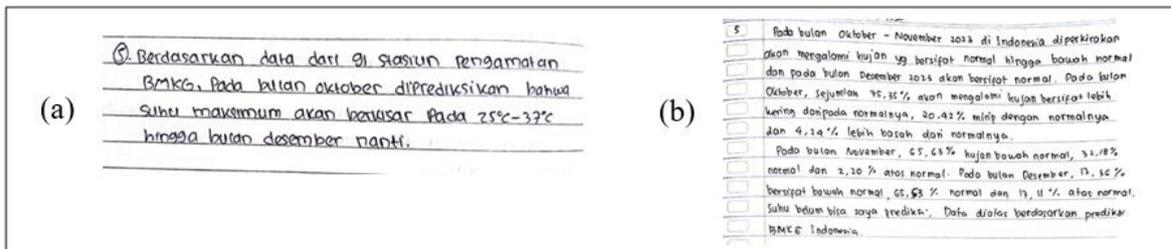
Relevansi HLT yang disajikan pada Tabel 1 dengan pengetahuan terkini dan konsistensi masing-masing komponen divalidasi oleh dua ahli dalam pendidikan matematika dan satu ahli dalam desain instruksional. Sesudah proses revisi, HLT mencapai kriteria validitas dengan karakteristik: 1) HLT mencerminkan prinsip-prinsip kunci dan karakteristik PMRI, 2) kegiatan yang disediakan dalam HLT dapat memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi mahasiswa untuk dapat menyajikan data dalam bentuk grafik, dan 3) komponen-komponen dalam HLT secara konsisten saling mendukung.

Pada Tahap 2 *pilot experiment*, 2 aktivitas diujicobakan pada 3 mahasiswa dengan kemampuan yang berbeda (tinggi, sedang, rendah). Adapun contoh hasil jawaban pada lembar aktivitas yang diberikan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Contoh jawaban pada aktivitas 1.

Pada Gambar 2, setelah mahasiswa mengamati gambar grafik, mereka diminta menjawab mengenai informasi apa saja yang disajikan, terlihat bahwa ada perbedaan yang mencolok antara dua mahasiswa berdasarkan jawaban yang diberikan, jawaban mahasiswa **b** hanya menuliskan kembali judul grafik, sedangkan mahasiswa **a** mencoba menuliskan beberapa informasi yang secara implisit terdapat dalam grafik yang disajikan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Nahdi, et al. (2021), bahwa mahasiswa **a** memiliki kemampuan literasi statistik pada indikator *understanding statistical data* sedangkan mahasiswa **b** tidak memiliki kemampuan tersebut. Kemudian hasil jawaban mahasiswa ketika diminta memprediksi suhu rata-rata bulanan pada bulan Oktober, November, dan Desember disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Contoh jawaban mahasiswa saat memprediksi suhu

Berdasarkan jawaban mahasiswa seperti terlihat pada Gambar 3(a) & (b), mahasiswa belum mampu melakukan prediksi berdasarkan data yang disajikan pada grafik, mahasiswa tidak memiliki kemampuan melaksanakan interpretasi. Menurut hasil penelitian Risqi dan Setianingsih (2021), kemampuan literasi statistik terdiri dari 3 tingkatan, yaitu tier 1 (membaca dan menjelaskan, tier 2 (menganalisis, menafsirkan, menginterpretasi secara kritis dan membuat kesimpulan), tier 3 (menyajikan data dan memprediksi suatu hal), dengan kata lain, mahasiswa yang dijadikan subjek uji coba belum pada tahap tier 3 pada tingkatan kemampuan literasi statistik. Sejalan dengan hal tersebut Lestari dan Umbara (2022), menyatakan mahasiswa yang tidak fokus terhadap representasi grafik dan melakukan perhitungan yang keliru mengalami hambatan epistemologikal pada tahap *error ways of thinking*.

Hasil jawaban mahasiswa pada Tahap 2 *pilot experiment* dijadikan bahan evaluasi untuk merevisi rangkaian aktivitas yang terdapat pada lembar aktivitas mahasiswa yang akan diujicobakan pada tahap *teaching experiment*. Agar mahasiswa dapat mengamati lebih cermat semua informasi yang disajikan pada grafik, harus dibuat pertanyaan-pertanyaan pemandu yang bisa diselesaikan jika mahasiswa dapat menggali dengan baik informasi yang disajikan.

Pada Tahap 2 *teaching experiment*, lembar aktivitas mahasiswa diujicobakan kepada mahasiswa semester III program studi Pendidikan Matematika sebanyak 30 orang. Mahasiswa mengerjakan 2 aktivitas yang masing-masing terdiri dari 5 pertanyaan untuk mencapai tujuan pembelajaran: menyajikan data dalam bentuk tabel, diagram batang, diagram lingkaran, dan grafik (Capaian Pembelajaran Matakuliah 3). Setelah melalui rangkaian pertanyaan pada aktivitas 1, secara umum mahasiswa dapat mengkonversi data grafik menjadi tabel (pertanyaan 1, aktivitas 2), Adapun pertanyaan yang dimaksud disajikan pada Gambar 4.

Aktivitas 2

Berdasarkan informasi yang disajikan pada grafik 1, kerjakan aktivitas berikut ini:

- Lengkapi tabel selisih dari rata-rata suhu dan normal suhu bulanan dari periode Januari hingga September

Gambar 4. Pertanyaan 1 pada aktivitas 2.

Gambar 5 merupakan 2 contoh jawaban mahasiswa pada pertanyaan melengkapi tabel berdasarkan data yang terdapat pada grafik.

Tabel 2. Selisih rata-rata suhu dan normal suhu bulanan		
No	Bulan	Selisih
1	Januari	0,1°C
2	Februari	0,2°C
3	Maret	0,1°C
4	April	0,2°C
5	Mei	0,1°C
6	Juni	0,4°C
7	Juli	0,6°C
8	Agustus	0,5°C
9	September	0,4°C
Rata-rata		0,3°C

$\bar{x} = \frac{\text{Jumlah data}}{\text{banyak data}}$
 $= \frac{2,77}{9}$
 $= 0,3^\circ\text{C}$

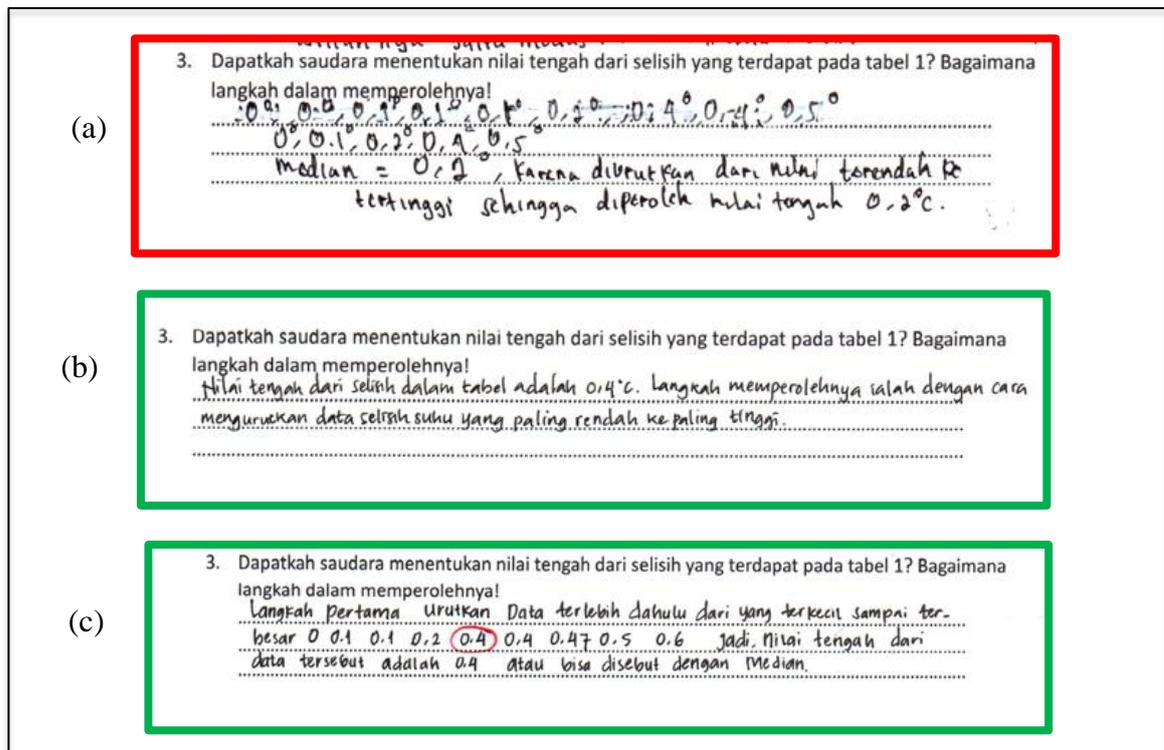
Tabel 2. Selisih rata-rata suhu dan normal suhu bulanan			
No	Bulan	Selisih	fk
1	Januari	0,1	3
2	Februari	0,2	2,0
3	Maret	0,1	2,0
4	April	0,2	2,0
5	Mei	0,1	2,0
6	Juni	0,4	3,0
7	Juli	0,6	3,0
8	Agustus	0,5	3,0
9	September	0,4	3,0
Rata-rata		0,3	3,0

diket = 2,0
 tb = 5,5
 n = 3
 C = 1,5
 fkb = 1,5
 median = 1,5
 jumlah $3 - \frac{1}{2} = 1,5$

Gambar 5. Jawaban mahasiswa pada pertanyaan 1 aktivitas 2.

Pada Gambar 5, terlihat bahwa mahasiswa sudah mampu menginterpretasikan data yang terdapat dalam grafik, kemudian menyajikan dalam bentuk tabel dengan benar, hal ini sesuai dengan dugaan peneliti yang terdapat pada HLT, kemudian hasil ini bersesuaian dengan penelitian Putri et al (2023), yang menyatakan bahwa kemampuan literasi statistika mahasiswa dapat diidentifikasi dari tiga indikator, yaitu: *understand data*, *interpret data*, dan *communicate data*. Pada aktivitas 2, mahasiswa dipandu untuk menyajikan informasi dalam bentuk tabel, hal ini bertujuan untuk memfasilitasi kemampuan literasi statistik pada indikator mengkomunikasikan data.

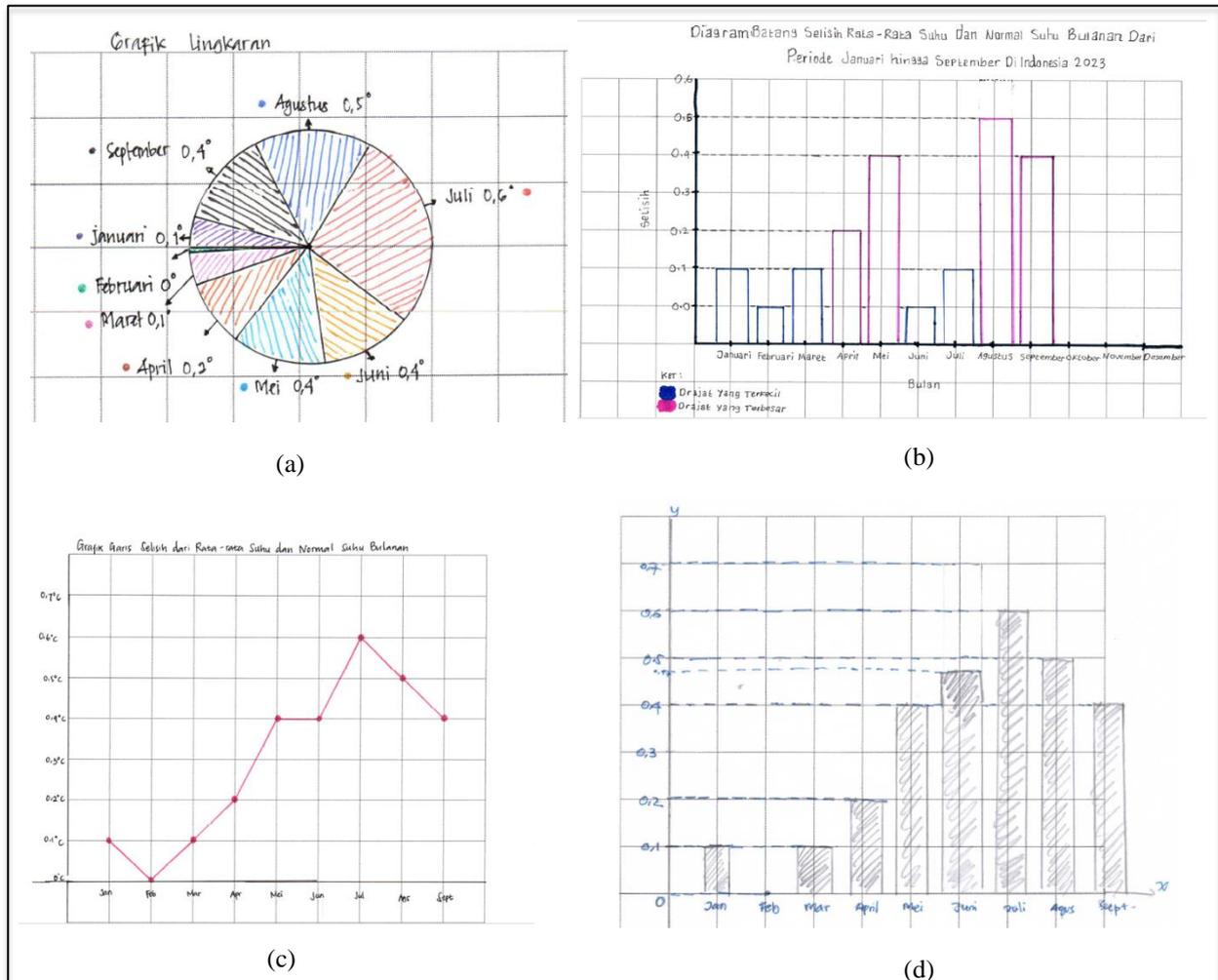
Dalam menyelesaikan rangkaian aktivitas yang diberikan, peneliti temukan ada beberapa strategi yang menarik dari jawaban mahasiswa, sebagai contoh pada saat menentukan median dari data yang yang diperoleh disajikan pada gambar 6.



Gambar 6. Jawaban mahasiswa pada pertanyaan 3 aktivitas 2.

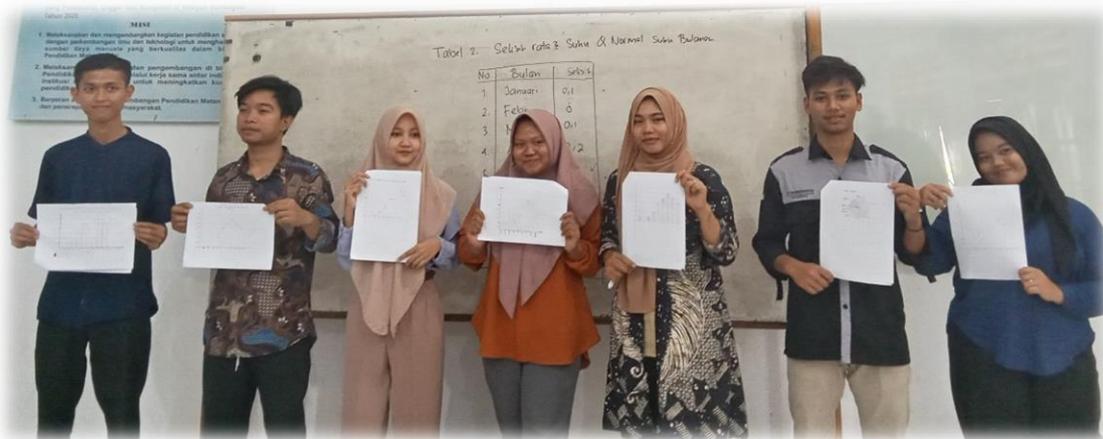
Berdasarkan Gambar 6(a), saat menentukan median mahasiswa menulis kembali data-data tentang selisih rata-rata suhu dan normal suhu bulanan kemudian mengurutkannya dari yang terkecil hingga terbesar, kesalahan terjadi pada tahap berikutnya ketika menuliskan data: $0^{\circ}, 0.1^{\circ}, 0.2^{\circ}, 0.4^{\circ}, 0.5^{\circ}$, kemudian menuliskan bahwa mediannya adalah 0.2° , secara konsep tidak salah karena median adalah nilai tengah setelah data diurutkan, tetapi prosedurnya ada yang keliru, menganggap bahwa data yang sama cukup dituliskan sekali. Menurut Setiawan dan Sukoco (2021), kondisi mahasiswa yang hanya mampu melakukan perhitungan statistik tetapi belum mampu menentukan median dengan tepat, berada pada level rendah dari kemampuan literasi statistik. Sedangkan jawaban mahasiswa yang terlihat pada Gambar 6 (b) dan (c) memperlihatkan kemampuan literasi statistika pada level menengah, karena bisa menentukan median dengan prosedur yang benar dan sistematis. Kondisi ini bersesuaian dengan pendapat Nabila, et al. (2023), mahasiswa yang mampu memahami maksud soal dan menerjemahkan maksud soal dengan teliti, masuk kategori mahasiswa bergaya belajar teoritis dalam literasi matematis.

Pada akhir aktivitas 2, mahasiswa diminta untuk menyajikan kembali data yang telah diperoleh pada pertanyaan 1 dalam bentuk grafik sesuai dengan pilihan masing-masing mahasiswa. Gambar 7 merupakan contoh jawaban mahasiswa yang mewakili beberapa jenis grafik.



Gambar 7. Contoh grafik hasil jawaban mahasiswa

Beberapa tipe grafik yang dihasilkan oleh mahasiswa bersesuaian dengan konjektur/dugaan peneliti yang terdapat dalam HLT, yaitu pada umumnya mahasiswa membuat grafik histogram, walaupun ada yang sedikit kekeliruan, perbandingan histogram pada Gambar 7 (b) dan (d), pada saat dipresentasikan (Gambar 8) terjadi perbedaan pendapat gambar histogram pada bulan Februari, pada Gambar 7(b) terlihat selisihnya nol, tetapi tetap saja digambarkan, sedangkan Gambar 7(d) gambar histogram pada bulan Februari tidak dimunculkan, karena sesuai dengan hasil perhitungan selisihnya nol. Setelah dikonfirmasi alasannya karena supaya terlihat saja walaupun yang bersangkutan akhirnya menyadari kesalahannya.



Gambar 8. Presentasi grafik yang dihasilkan

Selain grafik histogram, peneliti menduga dalam HLT bahwa ada mahasiswa yang menyajikan data dalam bentuk diagram lingkaran seperti yang tersaji pada Gambar 7(a). Peneliti melakukan wawancara kepada mahasiswa berkaitan langkah-langkah dalam membuat diagram lingkaran sebagai berikut:

- Peneliti: “Bagaimana cara membagi daerah pada bagan lingkaran?”
 Mahasiswa: “Dibagi 9 bagian”
 Peneliti: “Mengapa dibagi 9?”
 Mahasiswa: “Karena datanya dari bulan Januari-September, ada 9 bulan”
 Peneliti: “Apakah pembagiannya sama besar daerahnya pada lingkaran?”
 Mahasiswa: “Tidak, hanya perkiraan saja berdasarkan besar selisih yang diperoleh”

Berdasarkan wawancara mahasiswa hanya membuat perkiraan saja dalam membuat diagram lingkaran, karena seharusnya ada data persentase dalam tabel ketika kita akan membuat diagram lingkaran, tetapi mahasiswa tetap membuat perbedaan ketika menentukan daerah dalam lingkaran antara satu data dengan yang lain, lihat Gambar 7(a), termasuk tetap menggambarkan daerah warna hijau untuk data pada bulan Februari, walaupun kenyataannya selisih suhu pada bulan tersebut nol, tetapi mahasiswa tetap menggambarannya dengan tujuan supaya tetap terlihat.

Rangkaian aktivitas pembelajaran dirancang peneliti untuk memfasilitasi kemampuan literasi statistik, berdasarkan hasil analisis retrospektif (Tahap 3 *design research*) yang dideskripsikan dengan membandingkan *Actual Learning Trajectory* (ALT) dengan HLT serta teori atau penelitian sebelumnya yang relevan dengan konsep pembelajaran Statistika Dasar, kemampuan Literasi Statistik dan PMRI, maka HLT yang dirancang dipandang sudah berhasil menuntun mahasiswa melakukan aktivitas pembelajaran sesuai dengan prinsip PMRI, yang diawali dengan konteks perubahan iklim, proses matematisasi horizontal-vertikal hingga menghasilkan bentuk matematika formal, dalam kegiatan pembelajaran ini kemampuan mahasiswa dalam menyajikan data dengan berbagai bentuk diagram atau grafik merupakan bentuk matematika formal yang dimaksud. Hal ini sejalan dengan pendapat Zulkardi, Putri, dan Wijaya (2020), bahwa penggunaan konteks perubahan iklim, model, dan konten literasi statistik dalam pembelajaran

bersesuaian dengan prinsip dan karakteristik dari PMRI. Selain itu menurut Setyani dan Kristanto (2020), pembelajaran berbasis masalah menggunakan masalah kontekstual dan data nyata dapat mendukung mahasiswa dalam memahami konsep statistika dasar, dan mereka juga memberikan tanggapan positif tentang pengalaman belajar mereka.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, HLT menggunakan konteks perubahan iklim untuk memfasilitasi kemampuan literasi statistik dapat membelajarkan mahasiswa dengan lebih bermakna, karena rangkaian aktivitas yang dirancang dapat memfasilitasi dan mengidentifikasi level kemampuan literasi statistik mahasiswa. Penambahan aktivitas dalam HLT sangat direkomendasikan pada penelitian berikutnya, dengan demikian dapat melatih level kemampuan literasi statistik pada level tertinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akker, J. Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nieveen. (2006). *Educational Design Research*. London: Routledge Taylor and Francis Group.
- Allen, C. E., Froustet, M. E., LeBlanc, J. F., Payne, J. N., Priest, A., Reed, J. F., . . . Robinson, B. (2020). National Council of Teachers of Mathematics. *The Arithmetic Teacher*, 29(5), 59. <https://doi.org/doi.org/10.5951/AT.29.5.0059>
- Andriatna, R., Kurniawati, I., & Wulandari, A. N. (2021). Profil Kemampuan Literasi Statistik Mahasiswa Calon Guru Matematika. *Fibonacci Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 7(1), 19-28. <https://doi.org/https://doi.org/10.24853/fbc.7.1.19-28>
- Aziz, A.M., & Rosli, R. (2021) A systematic literature review on developing students' statistical literacy skills. *Journal of Physics: Conference Series*. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012102>
- Ben-Zvi, D. (2020). Data Handling and Statistics Teaching and Learning. In: Lerman, S. (eds) *Encyclopedia of Mathematics Education*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_41
- Biehler, R., & Confrey, J. (Eds.). (1996). "The Development of Multiplicative Reasoning in the Learning of Mathematics." SUNY Press.
- Gal, I. (2004). Statistical Literacy. In: Ben-Zvi, D., Garfield, J. (eds) *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking*. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/1-4020-2278-6_3
- Gal, I. (2019). Understanding statistical literacy: About knowledge of contexts and models. En J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín y E. Molina-Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*. <https://www.ugr.es/~fqm126/civeest/ponencias/gal.pdf>
- Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2008). "Developing students' statistical reasoning: Connecting research and teaching practice." Springer Science & Business Media.
- Gelman, A., & Nolan, D. (2002). "Teaching statistics: A bag of tricks." Oxford University Press.
- Gravemeijer, K., & Cobb, P. (2013). Design Research from the Learning Design Perspective. In *Educational Design Research Part A: An Introduction*. Netherland Institute for Curriculum Development (SLO).

- Haeuvel-Panhuizen, M. V., & Drijvers, P. (2020). Realistics Mathematics Education. In S. Lerman, *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 713-717). Springer.
- Idris, K. (2019). Literasi Statistik Berbasis Konteks Budaya dan Keislaman : Perspektif Dosen dan Mahasiswa PTKI. *Prosiding Seminar Nasional Integrasi Matematika dan Nilai Islami*, 3(1), 357–62. <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/1474371>
- IPCC. (2018). "Global warming of 1.5°C: Summary for policymakers." Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Kemendikbudristek. (2023, 11 28). *fase-e*. Retrieved from guru.kemdikbud.go.id: <https://guru.kemdikbud.go.id/kurikulum/referensi-penerapan/capaian-pembelajaran/sd-sma/matematika/fase-e/>
- Khaerunnisa, E., & Pamungkas, A. S. (2017). Profil Kemampuan Literasi Statistik Mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. *Aksioma: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 246-255. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24127/ajpm.v6i2.970>
- Lestari, L., & Umbara, U. (2022). Bahan Ajar Desain Didaktis pada Pokok Bahasan Statistika untuk Siswa SMP/MTs-Sederajat. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 6(1), 93-110. <https://doi.org/10.35706/sjme.v6i1.5464>
- Muñiz-Rodríguez L, Rodríguez-Muñiz LJ, Alsina Á. (2020). Deficits in the statistical and probabilistic literacy of citizens: Effects in a world in crisis. *Mathematics*, 8(11), 1–20. <https://doi.org/10.3390/math8111872>
- Nabila, F., Permadi, H., & Sukoriyanto. (2023). Literasi Matematis Mahasiswa Calon Guru dalam Menyelesaikan Soal Numerasi Statistik Berdasarkan Gaya Belajar Honey-Mumford. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 7(2), 195-209. <https://doi.org/10.35706/sjme.v7i2.7757>
- Nahdi, D. S., Jatisunda, M. G., Cahyaningsih, U., Kurino, Y. D., Juliar, E., & Bilda, W. (2021). Statistical Literacy Analysis of Pre-Service Elementary Teachers Education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1764(012126), 1-6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1764/1/012126>
- Pratt, D., Davies, N., Connor, D. (2011). The Role of Technology in Teaching and Learning Statistics. In: Batanero, C., Burrill, G., Reading, C. (eds) *Teaching Statistics in School Mathematics-Challenges for Teaching and Teacher Education. New ICMI Study Series*, vol 14. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-007-1131-0_13
- Putri, C. K., Juandi, D., Utomo, S. P., & Sukri. (2023). High School Students' Errors in Solving Statistical Literacy Test Similar to Minimum Competency Assessment. *Edumatica Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 83-93. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v13i02.26153>
- Reeves, T.C. (2006). Design research from a technology perspective. In: Akker J van den, Grave Meijer K, McKenney S, Nieveen N, editors. *Educational Design Research*. 1st edition. Oxon: Routledge, 52–66.
- Risqi, E. N., & Setianingsih, R. (2021). Statistical Literacy of Secondary School Students in Solving Contextual Problems Taking into Account the Initial Statistical Ability. *Pi: Mathematics Education Journal*, 4(1), 43-54. <https://doi.org/10.21067/pmej.v4i1.5285>

- Setiawan, E. P., & Sukoco, H. (2021). Exploring First Year University Students' Statistical Literacy: A Case on Describing and Visualizing Data. *Journal on Mathematics Education*, 12(3), 427-448. <https://doi.org/10.22342/jme.12.3.13202.427-448>
- Setyani, G. D., & Kristanto, Y. D. (2020). A Case Study of Promoting Informal Inferential Reasoning in Learning Sampling Distribution for High School Students. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 4(1), 64–77. <https://doi.org/10.35706/sjme.v4i1.3132>
- Sharma, S (2017). Definitions and models of statistical literacy: a literature review. *Open Review of Educational Research*, 4:1, 118-133. <https://doi.org/10.1080/23265507.2017.1354313>
- Sinaga, T. M. (2022, 11 15). *Humaniora, Mendidik Siswa sebagai Aset Masa Depan Bangsa*. Retrieved from [kompas.id: https://www.kompas.id/baca/humaniora/2022/11/15/mendidik-siswa-sebagai-aset-masa-depan-bangsa?open_from=Humaniora_Page](https://www.kompas.id/baca/humaniora/2022/11/15/mendidik-siswa-sebagai-aset-masa-depan-bangsa?open_from=Humaniora_Page)
- Tiro, M.A. (2018). Strategi Aksi Gerakan Nasional Literasi Statistika di Indonesia. Seminar Nasional Variansi (Venue Artikulasi-Riset, Inovasi, Resonansi-Teori, dan Aplikasi Statistika),1–21. <https://ojs.unm.ac.id/variansistatistika/article/view/7193>
- Van Erde, D. (2013) *Design Research: Looking into The Heart of Mathematics Education*. In: Zulkardi (Eds). The First South East Asia Design/Development Research (SEA-DR) International Conference, 22-23 April 2013, Palembang, Indonesia. <http://repository.unsri.ac.id/id/eprint/5988>
- Watson, J.M. (2011). Foundations for improving statistical literacy. *Statistical Journal of the IAOS*, 27(3),197-204. <https://doi.org/10.3233/SJI-2011-0728>
- Weiland, T. (2017). Problematizing statistical literacy: An intersection of critical and statistical literacies. *Educational Studies in Mathematics*, 96(1), 33–47. <https://doi.org/10.1007/s10649-017-9764-5>
- Witt, G. (2013). Using Data from Climate Science to Teach Introductory Statistics. *Journal of Statistics Education*, 21(1),1–24. <https://doi.org/10.1080/10691898.2013.11889667>
- Zulkardi, Putri, R.I.I., Wijaya, A. (2020). Two Decades of Realistic Mathematics Education in Indonesia. In: International Reflection on the Netherland Didactic of Mathematics, p. 325–40. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-20223-1>