

Pengaruh Gender Terhadap Level Berpikir Geometri Mahasiswa

¹Dwi Novitasari, ^{2*}Nourma Pramestie Wulandari, ³Nilza Humaira Salsabila

^{1,2,3}Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Mataram, Mataram

Email: nourmapw@unram.ac.id

Abstract

The purpose of this study was to identify the geometric thinking level of students and determine the effect of gender on the geometric thinking level of pre-service mathematics students. This study is quantitative where data analysis using Mann Witney test. The sample of this research is 55 pre-service mathematics students prospective students consisting of 33 women and 22 men. The instrument in this study is the Van Hiele Geometry Test which consists of 25 multiple-choice questions. The data were analyzed using the Mann-Whitney U test. The results showed that male students were 36.36% at the visualization level, 40.91% at the analytical level, 9.09% at the informal deduction level, 9.09% at the rigor level. and the remaining 4.55% are in the pre-recognition category. Meanwhile, for female students, as many as 27.27% at the visualization level, 33.33% at the analytical level, 18.18% at the informal deduction level, 3.03% at the deduction level, 3.03% at the rigor level, and the remaining 15.15% are in the pre-recognition category. In addition to the categories above, based on data analysis, it was found that there was no gender effect on the students' geometric thinking level.

Keywords: gender; geometric thinking level; Van Hiele theory

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi level berpikir geometri mahasiswa dan mengetahui pengaruh gender terhadap tingkat berpikir geometri mahasiswa calon guru matematika. Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Sampel penelitian adalah mahasiswa pendidikan matematika berjumlah 55 orang mahasiswa calon yang terdiri dari 33 orang perempuan dan 22 orang laki-laki. Instrumen dalam penelitian ini yaitu *Van Hiele Geometry Test* yang terdiri dari 25 soal pilihan ganda. Data dianalisis menggunakan uji Mann-Whitney U. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa laki-laki sebanyak 36,36% pada tingkat visualisasi, 40,91% pada tingkat analisis, 9,09% pada tingkat deduksi informal, 9,09% pada tingkat rigor dan sisanya 4,55% berada pada kategori *pre-recognition*. Sedangkan, pada mahasiswa perempuan, sebanyak 27,27% pada tingkat visualisasi, 33,33% pada tingkat analisis, 18,18% pada tingkat deduksi informal, 3,03% pada tingkat deduksi, 3,03% pada tingkat rigor dan sisanya 15,15% berada pada kategori *pre-recognition*. Selain kategori di atas, berdasarkan analisis data diperoleh bahwa tidak ada pengaruh gender terhadap level berpikir geometri mahasiswa.

Kata kunci: gender; level berpikir geometri; teori Van Hiele

PENDAHULUAN

Geometri merupakan salah satu bidang kajian dalam matematika yang penting mengingat hubungannya yang saling berkaitan dengan bidang lainnya dalam matematika serta penggunaannya yang luas dalam kehidupan nyata (Altakhyneh, 2018; Novitasari et al., 2020; Salifu et al., 2018; Triutami et al., 2020). Misalnya, hubungan bentuk, struktur, lokasi, transformasi, dan bukti dapat memberikan dasar untuk memahami topik lain dalam matematika serta seni, sains, teknik, dan ilmu sosial (Erdogan, 2017; Yi et al., 2020)

Peserta didik harus memiliki dan menguasai pengalaman berpikir dari level yang lebih rendah terlebih dahulu sebelum mempelajari konsep geometri formal atau konsep geometri yang lebih

tinggi (Prayito et al., 2019), mengingat sifat matematika yang hierarkis. Proses peningkatan kemampuan berpikir peserta didik ini membutuhkan bimbingan yang intensif dari pendidik dalam hal ini guru maupun dosen. Oleh karena itu, analisis kemampuan berpikir geometri peserta didik sangatlah penting dilakukan untuk mengetahui pola pembelajaran yang sesuai dilakukan oleh pendidik untuk perkembangan peserta didiknya.

Berpikir geometris mencakup definisi dan klasifikasi objek geometris, penjelasan hubungan, gambar, penalaran, visualisasi, dan bukti yang dihasilkan dalam kaitannya dengan objek dan hubungan tersebut (Sudihartinih & Wahyudin, 2019). Landasan pemikiran geometris dalam penelitian ini didasarkan pada Teori Van Hiele.

Teori Van Hiele menunjukkan bahwa siswa berkembang melalui berbagai tingkat pemikiran geometri, dari sekadar mengenali bentuk geometri hingga membangun bukti geometri formal. Teori tersebut memungkinkan untuk menjelaskan mengapa banyak siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari geometri (MdYunus et al., 2019).

Van Hiele mengemukakan terdapat lima tingkatan penalaran geometris, yaitu: level 0 (*Visualization*), level 1 (*Analisis*), level 2 (*Deduksi Informal*), level 3 (*Deduksi*), dan level 4 (*Rigor*) (Maharani et al., 2019). Pada tingkat visualisasi, siswa bernalar secara eksperimental, mengenal bentuk-bentuk geometri dari ciri dan kenampakan visual tetapi belum mampu memahami dan menentukan geometri dan ciri bangunan yang ditampilkan. Misalnya, seorang siswa mungkin menganggap belah ketupat sebagai sosok dengan empat sisi yang sama. Pada tingkat analisis, siswa dapat mempelajari sifat-sifat suatu konstruk dengan mengamati, mengukur, bereksperimen, menggambar, dan memodelkan tetapi tidak dapat melihat bangunan di antara beberapa bentuk geometris. Misalnya: Persegi panjang memiliki empat sudut siku-siku. Pada tingkat deduksi informal, siswa mampu bernalar secara logis. Mereka dapat membentuk definisi abstrak, membedakan antara kondisi yang diperlukan dan cukup untuk sebuah konsep dan memahami dan, terkadang, bahkan menyajikan argumen logis. (Fitriyani et al., 2020; Maharani et al., 2019; MdYunus et al., 2019).

Selain kemampuan berpikir, perbedaan jenis kelamin juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi perbedaan kognitif peserta didik. Perbedaan jenis kelamin tentunya menyebabkan perbedaan fisiologi dan mempengaruhi perbedaan psikologis dalam pembelajaran, sehingga laki-laki dan perempuan tentunya memiliki banyak perbedaan dalam pembelajaran matematika dan perbedaan kemampuan. Kemampuan siswa dalam memahami materi yang disampaikan oleh guru juga akan semakin beragam yang menyebabkan kecenderungan berpikir yang berbeda pula (Maharani et al., 2019; Sudihartinih & Wahyudin, 2019).

Studi mengenai faktor-faktor yang menghubungkan perbedaan jenis kelamin telah banyak dibahas dalam dua dekade terakhir (Weldeana, 2015) dalam literatur matematika dan pendidikan sains. Anak laki-laki berulang kali dianggap memiliki prestasi yang lebih tinggi di kedua domain tersebut (Klein et al., 2010). Beberapa studi menemukan bahwa tidak ada hubungan keterampilan berpikir geometris dengan jenis kelamin dan usia (Korkmaz, 2017) namun, responden laki-laki berpotensi untuk meningkatkan tingkat berpikir geometri mereka lebih banyak daripada responden perempuan (Fitriyani et al., 2020). Selain itu juga, kinerja matematika terkait dengan penalaran spasial anak laki-laki dan keterampilan verbal anak

perempuan menunjukkan bahwa mereka menggunakan proses yang berbeda untuk memecahkan masalah matematika (Klein et al., 2010). Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh gender terhadap level berpikir mahasiswa. Hasil ini nantinya dapat digunakan sebagai salah satu pertimbangan dalam memberikan perlakuan yang cocok bagi masing-masing mahasiswa laki-laki dan perempuan dalam kaitannya dengan pembelajaran geometri khususnya kemampuan berpikir geometri.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa pendidikan matematika pada salah satu universitas di Mataram. Sedangkan, sampel dalam penelitian ini adalah sebanyak 55 orang mahasiswa calon guru pendidikan matematika yang terdiri dari 33 orang perempuan dan 22 orang laki-laki yang dipilih berdasarkan teknik *purposive sampling*. Instrumen tes yang digunakan untuk mengumpulkan data menggunakan *Van Hiele Geometry Test* yang diadopsi dari Usiskin (1982).

Tes terdiri dari 25 item dimana setiap 5 item mengukur tingkat berpikir geometri Van Hiele dari tingkat 1 – 5 (Usiskin, 1982). Kriteria penentuan tingkat berpikir geometri diatur dengan aturan sebagai berikut (Fitriyani et al., 2020):

1. Siswa diklasifikasikan pada tingkat ke- n jika: setidaknya 3 dari 5 item dijawab dengan benar pada tingkat ke- n dan setiap tingkat sebelumnya.
2. Siswa diklasifikasikan sebagai tingkat transisi antara tingkat n dan $(n + 1)$ jika: (a) setidaknya 3 dari 5 item dijawab dengan benar pada level ke- n dan setiap level sebelumnya, dan (b) 2 dari 5 item menjawab dengan benar pada level $(n + 1)$
3. Siswa tidak dapat diklasifikasikan pada tingkat ke- n jika hanya benar maksimal 1 kecuali pada tes visualisasi (nomor 1 sampai 5) maka siswa akan diklasifikasikan pada tingkat *pre-recognition level*.

Data yang terkumpul kemudia dianalisis dengan menggunakan uji Mann-Whitney U untuk mengetahui bagaimana pengaruh gender terhadap level berpikir geometri mahasiswa. Uji ini dilakukan karena data yang terkumpul tidak berdistribusi normal setelah sebelumnya telah dilakukan uji prasyarat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah hasil tes tiap responden dianalisis, diperoleh bahwa baik mahasiswa laki-laki maupun perempuan berada pada level visualisasi, analisis, deduksi informal, deduksi dan rigor yang merupakan level tertinggi pada level berpikir Van Hiele, walaupun ada pula baik pada mahasiswa laki-laki maupun perempuan yang hanya mencapai level *pre-recognition*. Hasil lebih jelas dapat dilihat pada tabel 1.

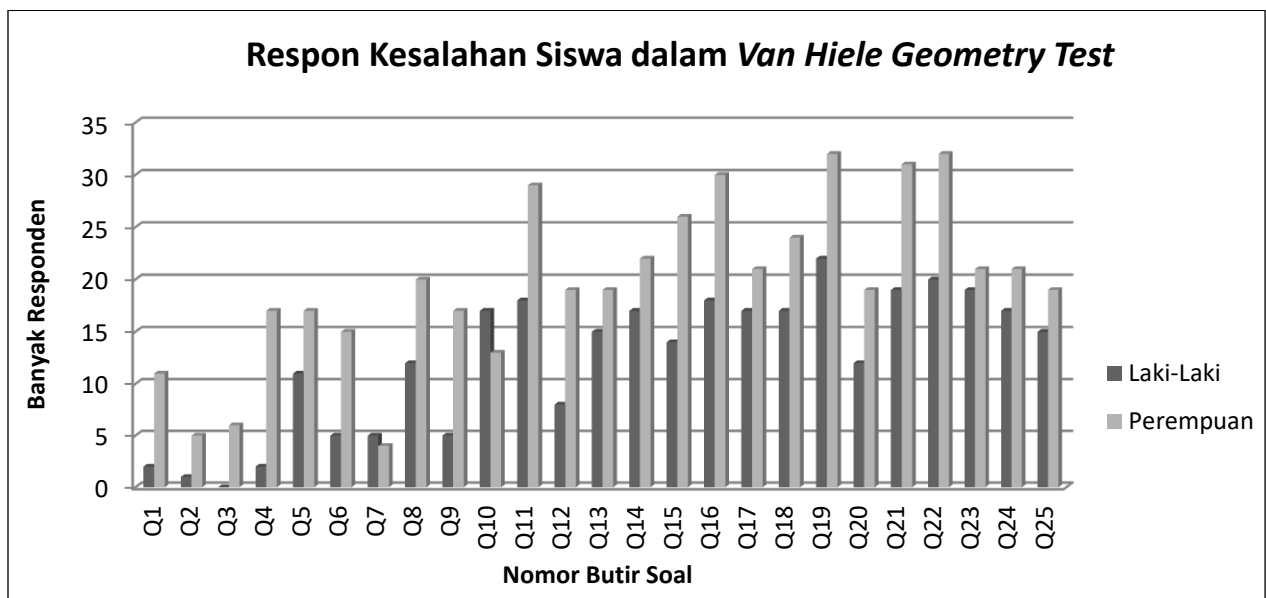
Berdasarkan tabel 1 diperoleh bahwa tingkat berpikir mahasiswa baik laki-laki maupun perempuan dominan berada pada level 1 atau visualisasi. Setelah dilakukan analisis terhadap hasil jawaban siswa, diketahui sebanyak 17 siswa (terdiri dari 8 laki-laki dan 9 perempuan) hanya mampu menjawab soal kurang dari tiga pada nomor 6 – 10 atau pada soal level 2. Artinya siswa berada pada tingkat analisis. Sedangkan level tertinggi yang dapat dicapai adalah level 5

dengan jumlah terbanyak dicapai oleh laki-laki. Hal ini mungkin disebabkan karena mahasiswa masih belum memahami dengan benar konsep geometri yang diajarkan pada mata kuliah geometri.

Tabel 1. Level berpikir Geometri Mahasiswa dari Perspektif Jenis Kelamin

Level	Laki-laki		Perempuan	
	Jumlah	%	Jumlah	%
Pre-recognition	1	4,55%	5	15,15%
Level 1 (Visualisasi)	8	36,36%	9	27,27%
Level 2 (Analisis)	9	40,91%	11	33,33%
Level 3 (Deduksi Informal)	2	9,09%	6	18,18%
Level 4 (Deduksi)	0	0,00%	1	3,03%
Level 5 (Rigor)	2	9,09%	1	3,03%

Secara umum, baik mahasiswa laki-laki maupun perempuan mampu mencapai level tertinggi dari level berpikir geometri Van Hiele (Level 5 atau Rigor).



Gambar 1. Sebaran kesalahan mahasiswa pada tes Van Hiele

Berdasarkan gambar 1, diketahui bahwa mahasiswa paling banyak menjawab salah dalam menjawab soal nomor 19 (pada level deduksi) dan nomor 23 (pada level rigor). Gambaran soal tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas data

	Jenis Kelamin	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Level Berpikir Geometri	Laki-laki	.370	22	.000	.553	22	.000
	Perempuan	.285	33	.000	.756	33	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Data yang terkumpul kemudian dianalisis untuk mengetahui apakah ada pengaruh gender terhadap level berpikir geometri mahasiswa. Uji pertama yang dilakukan adalah uji normalitas data menggunakan Kolmogorov-Smirnov seperti tampak pada Tabel 2.

19. Dalam geometri:
 - (A) Setiap istilah dapat didefinisikan dan setiap pernyataan yang benar dapat dibuktikan kebenarannya.
 - (B) Setiap istilah dapat didefinisikan tapi perlu dijamin bahwa pernyataan tertentu adalah benar.
 - (C) Beberapa istilah tidak perlu didefinisikan tetapi setiap pernyataan yang benar dapat dibuktikan kebenarannya
 - (D) Beberapa istilah tidak perlu didefinisikan tetapi perlu ada beberapa pernyataan yang diasumsikan benar
 - (E) Tidak ada satu pun dari (A)-(D) yang benar
23. Ada sebuah penemuan geometri oleh seorang matematikawan J yang menyatakan sebagai berikut:
Jumlah dari besarnya sudut suatu segitiga adalah kurang dari 180° .
Yang manakah yang benar?
 - (A) J telah membuat kesalahan dalam mengukur sudut dari segitiga
 - (B) J telah membuat kesalahan dalam menalar
 - (C) J mempunyai ide yang salah yang diartikan benar
 - (D) J memulai dengan asumsi berbeda dari yang lain dalam kebiasaan geometri
 - (E) Tidak ada dari (A)-(D) yang benar

Gambar 2. Gambaran soal tes Van Hiele dimana mahasiswa paling banyak melakukan kesalahan dalam menjawab

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai *p-value* atau sig. dari kelompok laki-laki dan perempuan lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi tidak normal. Oleh karena itu, analisis data dilakukan menggunakan uji Mann-Whitney U. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbedaan Level Berpikir Geometri Antara Mahasiswa Laki-Laki dan Perempuan

Level Berpikir Geometri	
Mann-Whitney U	363.000
Wilcoxon W	924.000
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000

a. Grouping Variable: Gender

Berdasarkan tabel 3 tersebut, diperoleh bahwa nilai *p-value* atau Sig. (2-tailed) lebih besar dari 0,05 yang berarti bahwa H_1 ditolak dan H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan level berpikir geometri mahasiswa antara laki-laki dan perempuan. Secara umum tingkat berpikir geometri Van Hiele mahasiswa laki-laki dan perempuan tidak berbeda jauh. Hasil ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Kotsopoulos et al. (2017) bahwa tidak ada perbedaan kemampuan visual-spatial antara siswa laki-laki dan perempuan serta penelitian yang dilakukan oleh Fitriyani et al. (2020) dan Salifu (2018) yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan level berpikir antara siswa laki-laki dan perempuan.

Kedua kelompok responden (laki-laki dan perempuan) mampu mencapai level 5 (Rigor) yaitu mahasiswa mampu menetapkan suatu teorema dalam sistem postulasi yang berbeda dan menganalisis atau membandingkannya. Namun berdasarkan data yang diperoleh pada tabel, tingkat berpikir geometri mahasiswa laki-laki lebih baik dibanding mahasiswa perempuan. Hal ini dimungkinkan karena laki-laki cenderung memiliki kemampuan logika yang lebih baik sedangkan dalam pembelajaran geometri diperlukan penggunaan logika yang baik. Temuan ini mendukung temuan penelitian (Fitriyani et al., 2020; Usiskin, 1982).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data, dapat disimpulkan bahwa baik laki-laki dan perempuan mencapai kemampuan berpikir geometri level visualisasi, analisis, deduksi informal, deduksi dan rigor dengan rata-rata level berpikir geometri mahasiswa berada pada level analisis yaitu mahasiswa laki-laki sebanyak 40,91% dan mahasiswa perempuan sebanyak 33,33%. Mahasiswa laki-laki dan perempuan mampu mencapai level tertinggi yaitu Rigor dengan masing-masing sebesar 9,09% dan 3,03%. Berdasarkan uji hipotesis, diperoleh bahwa tidak terdapat perbedaan level berpikir geometri mahasiswa antara laki-laki dan perempuan namun laki-laki lebih banyak mencapai level tertinggi (Rigor) dibandingkan dengan perempuan.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diharapkan bagi dosen khususnya dapat mengelola pembelajaran yang dapat memberikan ruang bagi peningkatan level berpikir geometri mahasiswa agar dapat lebih baik. Khususnya bagi mahasiswa yang masih berada pada level *pre-recognition*, visualisasi dan analisis baik pada mahasiswa perempuan maupun laki-laki.

REFERENSI

- Altakhayneh, B. H. (2018). Levels of Geometrical Thinking of Students Receiving Blended Learning in Jordan. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 12(2), 159. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v12i2.8289>
- Erdogan, A. (2017). Examining Pre-Service Mathematics Teachers' Conceptual Structures About "Geometry." *Journal of Education and Practice*, 8(27), 65–74.
- Fitriyani, H., Yudianto, E., Maf'Ulah, S., Fiantika, F. R., & Hariastuti, R. M. (2020). Van Hiele's Theory: Transforming and Gender Perspective of Student's Geometrical Thinking. *Journal of Physics: Conference Series*, 1613(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1613/1/012070>
- Klein, P. S., Adi-Japha, E., & Hakak-Benizri, S. (2010). Mathematical Thinking of Kindergarten Boys and Girls: Similar Achievement, Different Contributing Processes. *Educational Studies in Mathematics*, 73(3), 233–246. <https://doi.org/10.1007/s10649-009-9216-y>
- Korkmaz, H. İ. (2017). Investigating Kindergartners' Geometric and Spatial Thinking Skills: In Context of Gender and Age. *European Journal of Education Studies*, 3(9), 55–69. <https://doi.org/10.5281/zenodo.845498>
- Kotsopoulos, D., Zambrzycka, J., & Makosz, S. (2017). Gender Differences in Toddlers' Visual-Spatial Skills. *Mathematical Thinking and Learning*, 19(3), 167–180. <https://doi.org/10.1080/10986065.2017.1328634>
- Maharani, A., Sulaiman, H., Saifurrohman, Aminah, N., & Rosita, C. D. (2019). Analyzing The Student's Cognitive Abilities Through The Thinking Levels of Geometry Van Hiele Reviewed From Gender

- Perspective. *Journal of Physics: Conference Series*, 1188(1), 0–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1188/1/012066>
- MdYunus, A. S., Ayub, A. F. M., & Hock, T. T. (2019). Geometric Thinking of Malaysian Elementary School Students. *International Journal of Instruction*, 12(1), 1095–1112. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12170a>
- Novitasari, D., Triutami, T. W., Wulandari, N. P., Rahman, A., & Alimuddin. (2020). Students' creative Thinking in Solving Mathematical Problems Using Various Representations. In W. Strielkowski & J. Cheng (Eds.), *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR), Proceedings of the 1st Annual Conference on Education and Social Sciences (ACCESS 2019)* (Vol. 465, Issue Access 2019, pp. 99–102). Atlantis Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.2991/assehr.k.200827.026>
- Prayito, M., Suryadi, D., & Mulyana, E. (2019). Geometric Thinking Level of The Indonesian Seventh Grade Students of Junior High School. *Journal of Physics: Conference Series*, 1188(1), 0–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1188/1/012036>
- Salifu, A. S. (2018). Gender Geometric Reasoning Stages and Gender Differences in Achievements of Preservice Teachers of E. P. College of Education, Bimbilla, Ghana. *International Journal of Innovative Research and Development*, 7(7), 13–25. <https://doi.org/10.24940/ijird/2018/v7/i7/jul18013>
- Salifu, A. S., Yakubu, A.-R., & Ibrahim, F. I. (2018). Van Hile Geometric Thinking Levels of Pre-Service Teachers' Of E.P. College of Education, Bimbilla-Ghana. *Journal of Education and Practice*, 9(23), 108–119.
- Sudihartinih, E., & Wahyudin. (2019). The Van Hiele Levels of Geometric of Students in First Semester Reviewed From Gender. *Journal of Physics: Conference Series*, 1280(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1280/4/042034>
- Triutami, T. W., Novitasari, D., Wulandari, N. P., Purwanto, P., & Abadyo, A. (2020). The use of scaffolding to enhance students' ability in solving geometry problems. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR), Proceedings of the 1st Annual Conference on Education and Social Sciences (ACCESS 2019)*, 465(Access 2019), 94–98. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200827.025>
- Usiskin, Z. (1982). *Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry*. <http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf>
- Weldeana, H. N. (2015). Gender Positions and High School Students' Attainment in Local Geometry. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(6), 1331–1354. <https://doi.org/10.1007/s10763-014-9548-7>
- Yi, M., Flores, R., & Wang, J. (2020). Examining The Influence of Van Hiele Theory-Based Instructional Activities on Elementary Preservice Teachers' Geometry Knowledge for Teaching 2-D Shapes. *Teaching and Teacher Education*, 91, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103038>