

LEVEL BERPIKIR GEOMETRIS MAHASISWA CALON GURU MATEMATIKA BERDASARKAN TEORI VAN HIELE

Arief Budi Wicaksono^{1*}, Dwi Juniati²

^{1,2} Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

^{1*} Universitas Tidar, Magelang, Indonesia

*Corresponding author. Universitas Tidar, 56116, Magelang, Indonesia.

E-mail: ariefbudiw@untidar.ac.id^{1*)}

dwijuniati@unesa.ac.id²⁾

Received 19 June 2022; Received in revised form 04 August 2022; Accepted 24 September 2022

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi level berpikir geometris mahasiswa calon guru matematika berdasarkan teori van Hiele. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun akademik 2021/2022 di Universitas Tidar. Subjek penelitian adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika sebanyak 112 mahasiswa, yang terdiri dari 39 mahasiswa semester II, 37 mahasiswa semester IV, dan 36 mahasiswa semester VI. Teknik pengumpulan data menggunakan metode tes. Instrumen tes yang digunakan berupa Van Hiele Geometry Test (VHGT) berupa tes pilihan ganda berisi 25 butir soal yang disusun ke dalam 5 subtes. Masing-masing subtes mewakili satu level berpikir geometris van Hiele. Setiap subtes terdiri dari 5 butir soal pilihan ganda dengan 5 pilihan jawaban. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa calon guru matematika mencapai semua level van Hiele. Terdapat 6,25% mahasiswa pada level 1 (*visualization*), 50,00% mahasiswa berada pada level 2 (*analysis*), 11,61% mahasiswa berada pada level 3 (*ordering*), 1,79% mahasiswa berada pada level 4 (*deduction*), dan 0,89% mahasiswa berada pada level 5 (*rigor*). Selain itu, ditemukan bahwa sebanyak 29,46% mahasiswa pada kategori “no fit”.

Kata kunci: berpikir geometris; calon guru matematika; teori van Hiele

Abstract

This study aims to identify the level of geometric thinking of pre-service mathematics teacher students based on van Hiele's theory. The research approach used is descriptive quantitative. This research was conducted in the even semester of the 2021/2022 academic year at Universitas Tidar. The research subjects were 112 students of the Mathematics Education Study Program, consisting of 39 second semester students, 37 fourth semester students, and 36 sixth semester students. Data collection techniques using the test method. The test instrument used was the Van Hiele Geometry Test (VHGT) is a multiple choice test containing 25 questions arranged into 5 subtests. Each subtest represents one level of van Hiele's geometric thinking. Each subtest consists of 5 multiple choice questions with 5 answer choices. The results showed that the students who were pre-service mathematics teachers reached all van Hiele levels. There are 6.25% of students at level 1 (visualization), 50.00% of students are at level 2 (analysis), 11.61% of students are at level 3 (ordering), 1.79% of students are at level 4 (deduction), and 0.89% of students are at level 5 (rigor). In addition, it was found that as many as 29.46% of students were in the "no fit" category.

Keywords: *geometric thinking; pre-service mathematics teacher; van Hiele's theory*



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

PENDAHULUAN

Geometri merupakan salah satu topik penting yang dipelajari dalam

matematika. Hal ini karena geometri mengajarkan kita tidak hanya tentang bagaimana cara memberikan apresiasi

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5491>

terhadap sesuatu, tetapi juga bagaimana cara mencari koneksi yang terjadi antara materi geometri dengan materi lainnya (Budiarto & Artiono, 2019). Selain itu, dengan belajar geometri siswa juga dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah (Ayuningrum, 2017); (Fajriah, 2018). Seperti yang disampaikan oleh Van de Walle, Karp, & Bay-Williams (2020) bahwa kemampuan untuk memecahkan masalah merupakan salah satu tujuan dari dipelajarinya matematika.

Mengingat pentingnya mempelajari geometri, diharapkan siswa dapat menguasai materinya dengan baik. Penguasaan materi geometri oleh siswa dapat dilihat salah satunya melalui pencapaian level berpikir geometrisnya. Hoffer (1981) menyampaikan bahwa terdapat lima level berpikir geometris yang dikemukakan oleh van Hiele. Masing-masing level tersusun secara bertingkat dari level terendah sampai dengan yang paling tinggi serta memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Lebih lanjut, disampaikan bahwa kelima level tersebut terdiri atas: (i) Level 1 - *Visualization* atau *Recognition*, dimana pada level ini siswa mengenal dan mengidentifikasi bangun-bangun geometris tertentu sesuai dengan penampakan yang mereka kenal, (ii) Level 2 - *Analysis*, dimana pada level ini siswa menganalisis bangun-bangun dalam hal komponen dan hubungan di antara komponen-komponen ini, (iii) Level 3 - *Ordering*, dimana pada level ini siswa secara logis mengurutkan dan menghubungkan sifat-sifat yang ditemukan sebelumnya dengan memberikan argumen-argumen informal, (iv) Level 4 - *Deduction*, dimana pada level ini siswa dapat menganalisis dan menjelaskan hubungan antar bangun, dan (v) Level 5

- *Rigor*, dimana pada level ini siswa mampu menganalisis dan membandingkan berbagai sistem deduktif.

Terkait pencapaian level berpikir geometris tersebut, siswa di jenjang sekolah menengah pertama diharapkan mampu mencapai level 3 (*ordering*), sedangkan siswa di jenjang sekolah menengah atas diharapkan mampu mencapai level 4 (*deduction*) (Van de Walle, Karp, & Bay-Williams, 2020). Namun demikian, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa pencapaian level berpikir geometris siswa jenjang sekolah menengah belum maksimal. Dalam penelitiannya, Lestariyani, Ratu, & Yuniarta (2014) menemukan bahwa 72,73% siswa SMP yang menjadi subjek penelitiannya masih berada di level 1 dan level 2. Hal ini juga didukung hasil penelitian Jabar & Noor (2015) yang menemukan bahwa persentase siswa SMP yang berada pada level 2 dalam berpikir geometris masih dibawah 50%. Hal serupa juga terjadi di jenjang sekolah menengah atas, dimana sebagian besar siswa SMA yang menjadi subjek penelitian belum mencapai level 3 (Rahmatia, Wibowo, & Jannah, 2019); (Amalliyah, Dewi, & Dwijanto, 2021).

Kurang optimalnya pencapaian level berpikir geometris siswa dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Salah satunya ialah penguasaan materi oleh guru. Seperti yang diungkapkan oleh Stipek (1998) bahwa penguasaan materi oleh guru memiliki dampak yang signifikan terhadap kinerja siswa. Dalam kaitannya dengan kinerja siswa dalam bidang geometri, maka penguasaan materi yang dimaksud adalah penguasaan materi geometri yang ditunjukkan dengan level berpikir geometris menurut van Hiele. Dengan kata lain, guru atau calon guru

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5491>

matematika, dalam hal ini mahasiswa pendidikan matematika, perlu mencapai level berpikir geometris tertinggi agar siswa juga dapat mencapai level berpikir geometris yang optimal. Hal ini sejalan dengan pendapat Van de Walle, Karp, & Bay-Williams (2020) yang menyatakan mahasiswa, khususnya yang mempelajari geometri, diharapkan mampu mencapai level 5 (*rigor*).

Selanjutnya, untuk membantu mahasiswa calon guru mencapai level *rigor* tersebut, perlu diketahui terlebih dahulu level berpikir geometris yang telah dicapai. Dengan mengetahui level yang telah dicapai, pendidik atau dosen dapat merancang kegiatan pembelajaran yang sesuai untuk mengoptimalkan pencapaian level berpikir geometris mahasiswa. Oleh sebab itu, peneliti tertarik untuk mengidentifikasi level berpikir geometris mahasiswa semester II, IV, dan VI Program Studi Pendidikan Matematika Universitas

Tidar, dengan harapan hasil penelitian ini nantinya dapat dijadikan referensi untuk merancang atau mengembangkan kegiatan pembelajaran geometri yang dapat mengoptimalkan pencapaian level berpikir geometris mahasiswa calon guru matematika.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi level berpikir geometris mahasiswa calon guru matematika berdasarkan teori van Hiele. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun akademik 2021/2022 di Universitas Tidar, Magelang. Subjek penelitian adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika sebanyak 112 mahasiswa, yang terdiri dari 39 mahasiswa semester II, 37 mahasiswa semester IV, dan 36 mahasiswa semester VI.

Tabel 1. Kriteria pengelompokan level berpikir geometris

No.	Kriteria Pengelompokan
1.	Jika mahasiswa dapat menjawab 3 - 5 butir soal dengan benar pada level 1, maka mahasiswa tersebut mencapai level 1.
2.	Jika mahasiswa dapat menjawab 3 - 5 butir soal dengan benar pada level 2, maka mahasiswa tersebut mencapai level 2, dan seterusnya.
3.	Jika mahasiswa tidak menjawab dengan benar 3 atau lebih butir soal pada level 3, 4, dan 5, maka mahasiswa tersebut mencapai level 2.
4.	Level 2, 3, 4, dan 5 dapat dilalui jika sudah mencapai level sebelumnya. Contoh, mahasiswa dikatakan mencapai level 2 jika telah mencapai level 1 dan 2 tetapi tidak pada level selanjutnya.
5.	Jika mahasiswa mencapai level n tetapi tidak memenuhi level di bawahnya akan dikategorikan sebagai "no fit". Contoh, jika mahasiswa memenuhi level 1, 2, dan 4 tetapi tidak pada level 3 maka mahasiswa tersebut dikategorikan sebagai "no fit".
6.	Jika mahasiswa tidak memenuhi kriteria menjawab benar 3 - 5 butir soal pada semua subtes maka dikelompokkan pada level 0.

Teknik pengumpulan data menggunakan metode tes. Instrumen tes yang digunakan berupa Van Hiele Geometry Test (VHGT) yang dikembangkan oleh Usiskin (1982) pada

CDASSG Project yang diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia. VHGT berupa tes pilihan ganda berisi 25 butir soal yang disusun ke dalam 5 subtes. Masing-masing subtes mewakili satu

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5491>

level berpikir geometris van Hiele. Setiap subtes terdiri dari 5 butir soal pilihan ganda dengan 5 pilihan jawaban. Semua lembar jawaban peserta dari VHGT dibaca dan dinilai oleh peneliti. Setiap nomor benar diberi skor 1 dan jika salah diberi skor 0. Berdasarkan jawaban yang benar, maka diberikan kriteria pengelompokan level berpikir geometris menurut Usiskin & Senk (1990) seperti disajikan pada Tabel 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Van Hiele Geometri Test (VHGT) menunjukkan bahwa secara keseluruhan sebagian besar mahasiswa mampu menjawab soal dengan benar pada subtes 1 dan subtes 2. Berdasarkan hasil jawaban mahasiswa pada subtes 1, dari 5 butir soal terdapat 4 butir soal

dengan jawaban yang dominan benar dan hanya 1 soal saja yang sebagian besar mahasiswa menjawab salah. Hal ini sesuai dengan rekapitulasi hasil VHGT yang menunjukkan bahwa terdapat 87,50% mahasiswa calon guru matematika yang memenuhi kriteria menjawab benar minimal 3 dari 5 butir soal. Selanjutnya, berdasarkan hasil jawaban mahasiswa pada subtes 2, dari 5 butir soal sebagian besar mahasiswa menjawab benar untuk semua butir soal. Hal ini sesuai dengan rekapitulasi hasil VHGT yang menunjukkan bahwa terdapat 89,29% mahasiswa calon guru matematika yaitu 100 mahasiswa dari 112 mahasiswa yang memenuhi kriteria. Rekapitulasi hasil VHGT dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Van Hiele Geometry Test (VHGT)

Semester	N	Subtes 1		Subtes 2		Subtes 3		Subtes 4		Subtes 5	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
II	39	34	87,18	35	89,74	7	17,95	3	7,69	4	10,26
IV	37	32	86,49	32	86,49	8	21,62	5	13,51	4	10,81
VI	36	32	88,89	33	91,67	9	25,00	1	2,78	7	19,44
Total	112	98	87,50	100	89,29	24	21,43	9	8,04	15	13,39

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa pada subtes 3, dari 5 butir soal hanya 1 butir soal dengan jawaban yang dominan benar, sedangkan sisa soal lainnya sebagian besar mahasiswa menjawab salah. Walaupun demikian, terdapat 21,43% atau 24 mahasiswa yang memenuhi kriteria. Selanjutnya, pada subtes 4 dan subtes 5 masing-masing tidak ada butir soal dengan jawaban yang dominan benar dari 5 butir soal. Hal yang menarik bahwa pada subtes 5 terdapat 13,39% atau 15 mahasiswa yang memenuhi kriteria, sedangkan pada subtes 4 hanya 8,04% atau 9 mahasiswa yang memenuhi kriteria. Hal ini menarik karena persentase subtes 5 lebih tinggi daripada

subtes 4. Perlu diperhatikan bahwa subtes 5 digunakan untuk mengidentifikasi level 5 berpikir geometris van Hiele, sehingga tingkat kesulitan subtes 5 lebih tinggi dibandingkan dengan subtes 4. Sementara itu, dapat dilihat juga bahwa hasil VHGT mahasiswa masing-masing semester relatif merata untuk setiap subtes yang berbeda.

Penentuan level berpikir geometris mahasiswa tidak hanya berdasarkan pada subtes yang berhasil dipenuhi kriterianya. Salah satu karakteristik berpikir geometris van Hiele bahwa setiap level harus dilalui secara hierarki, tidak melompati level di bawahnya. Hasil penelitian menunjuk-

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5491>

kan bahwa level berpikir geometris mahasiswa calon guru matematika adalah tersebar di level 1 (*visualization*), level 2 (*analysis*), level 3 (*ordering*), level 4 (*deduction*), dan level 5 (*rigor*). Selain itu, terdapat pula

mahasiswa yang termasuk kategori “no fit” cukup signifikan. Tabel 3 menunjukkan hasil analisis data level berpikir geometris mahasiswa calon guru matematika.

Tabel 3. Level berpikir geometris mahasiswa

Semester	N	Level 1		Level 2		Level 3		Level 4		Level 5		no fit	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
II	39	3	7,69	20	51,28	5	12,82	1	2,56	0	0	10	25,64
IV	37	3	8,11	18	48,65	2	5,41	1	2,70	1	2,70	12	32,43
VI	36	1	2,78	18	50,00	6	16,67	0	0	0	0	11	30,56
Total	112	7	6,25	56	50,00	13	11,61	2	1,79	1	0,89	33	29,46

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa secara keseluruhan sebagian besar mahasiswa calon guru matematika berada pada level 2 (*analysis*) yaitu sebanyak 56 (50%) mahasiswa. Hanya sedikit mahasiswa yaitu 13 (11,61%) yang memenuhi level 3 (*ordering*). Hanya ada 2 (1,79%) mahasiswa yang memenuhi level 4 (*deduction*), yaitu mahasiswa semester II dan semester IV masing-masing 1 mahasiswa. Sementara itu, ada 1 mahasiswa semester IV yang berada pada level 4 (*rigor*). Selain itu, terdapat 33 (29,46%) dari 112 mahasiswa pada kategori “no fit”. Ada sepuluh tipe jawaban mahasiswa yang dikategorikan “no fit”. Sebagai contoh, sebanyak 9 (27,27%) mahasiswa dari 33 mahasiswa hanya memenuhi kriteria pada subtes 2 saja, sedangkan pada subtes 1 tidak. Mahasiswa tersebut tidak dapat dikategorikan sebagai level 2 karena melompati level 1 walaupun telah memenuhi kriteria menjawab benar 3 dari 5 butir soal pada subtes 2. Tipe jawaban kategori “no fit” secara lebih rinci disajikan pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 4, dapat dilihat bahwa sebanyak 5 (15,15%) mahasiswa dari 33 mahasiswa hanya memenuhi kriteria pada subtes 1, 2, dan 4, sedangkan pada subtes 3 tidak.

Mahasiswa tersebut tidak dapat dikategorikan sebagai level 4 karena melompati level 3 walaupun telah memenuhi kriteria menjawab benar 3 dari 5 butir soal pada subtes 1, 2, dan 4. Hal tersebut berlaku pula untuk tipe jawaban subtes level yang lain.

Tabel 4. Tipe jawaban kategori “no fit”

Subtes Level	n	%
2	9	27,27
1, 3	3	9,09
1, 5	1	3,03
2, 3	2	6,06
2, 5	3	9,09
1, 2, 4	5	15,15
1, 2, 5	6	18,18
1, 3, 5	1	3,03
1, 2, 3, 5	2	6,06
1, 2, 4, 5	1	3,03

Penelitian ini mengungkapkan bahwa mahasiswa calon guru matematika menunjukkan semua level berpikir geometris yang dijelaskan oleh van Hiele, yaitu level 1 (*visualization*), level 2 (*analysis*), level 3 (*ordering*), level 4 (*deduction*), dan level 5 (*rigor*). Meskipun proporsi mahasiswa calon guru matematika yang menunjukkan level 5 (*rigor*) paling rendah dibandingkan dengan level lainnya,

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5491>

penting untuk melihat bahwa ada satu mahasiswa yang mencapai level ini. Hal ini penting dalam perspektif teoritis karena level 5 lebih cocok untuk mahasiswa atau guru matematika. Van de Walle, Karp, & Bay-Williams (2020) menyatakan bahwa mahasiswa yang mencapai level 5 merupakan mahasiswa pada jurusan matematika yang mempelajari geometri sebagai cabang dari ilmu matematika. Namun, beberapa penelitian mencatat bahwa tidak ada mahasiswa calon guru sekolah dasar dan calon guru matematika yang menunjukkan level 5 (*rigor*) dalam geometri (misalnya, (Rafianti, 2016); (Fitriyani, Widodo, & Hendroanto, 2018); (Muhassanah & Mulyatna, 2020). Penelitian ini menemukan bahwa ada satu mahasiswa calon guru matematika yang mencapai level 5 (*rigor*). Selain itu, penelitian Halat (2008) juga menemukan bahwa beberapa guru matematika SMP dan SMA beroperasi pada level 5 (*rigor*) dalam tes. Oleh karena itu, temuan ini mendukung gagasan bahwa level 5 berpikir geometris mungkin merupakan harapan yang realistis dari mahasiswa calon guru matematika maupun guru matematika sekolah menengah.

Penelitian ini menemukan bahwa hampir 65% dari level van Hiele mahasiswa calon guru matematika berada di atau di atas level 2 (*analysis*). Level berpikir mahasiswa calon guru matematika yang terlibat dalam penelitian ini lebih tinggi dari level siswa SD dan SMP. Penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar siswa SD dan SMP berada di level 1 (*visualization*) atau paling banyak level 2 (*analysis*) (Ma, Lee, Lin, & Wu, 2015); (Md. Yunus, Mohd Ayub, & Hock, 2019); (Nurani, Irawan, & Sa'dijah, 2016); (Sholihah & Afriansyah, 2017); (Susanto &

Mahmudi, 2021). Lebih lanjut, 14,3% mahasiswa calon guru matematika berada di atau di atas level 3 (*ordering*) dan hanya 2,7% mahasiswa calon guru matematika berada di atau di atas level 4 (*deduction*), level di mana seharusnya dicapai oleh siswa SMA (Van de Walle, Karp, & Bay-Williams, 2020). Mahasiswa calon guru matematika harus memiliki pengetahuan geometri yang kuat dan keterampilan penalaran sendiri untuk membantu siswa SMA memenuhi harapan ini. Temuan penelitian ini menyiratkan bahwa level van Hiele mahasiswa calon guru matematika mungkin belum memadai untuk mengajar geometri di jenjang SMA.

Selain itu, hal menarik dari temuan penelitian ini adalah untuk mahasiswa semester VI yang telah mengambil semua mata kuliah geometri yang terdiri dari geometri bidang, geometri ruang, geometri analitik bidang, geometri analitik ruang, dan geometri transformasi tidak ada yang mencapai level 4 (*deduction*) dan level 5 (*rigor*). Seharusnya, level berpikir geometris mereka berada pada level yang lebih tinggi dari hasil ini dan idealnya sudah berada di level atas. Hal ini harus menjadi perhatian khusus untuk mempersiapkan mahasiswa calon guru matematika. Hasil penelitian ini menyarankan pendidik/dosen untuk merancang atau mengembangkan kegiatan pembelajaran geometri yang dapat mengoptimalkan pencapaian level berpikir geometris mahasiswa calon guru matematika. Hasil temuan lainnya yaitu pada kategori "no fit" terdapat 14 mahasiswa yang memenuhi kriteria menjawab benar 3 dari 5 butir soal pada subtes level 5. Akan tetapi mahasiswa tersebut tidak memenuhi kriteria pada subtes level sebelumnya, padahal pada subtes level 5 ini tingkat kesulitan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5491>

soalnya lebih tinggi. Hal ini juga menarik untuk dapat dikaji lebih lanjut.

Keterbatasan dalam penelitian ini yaitu teknik pengumpulan data yang menggunakan metode tes berupa soal pilihan ganda membuat proses berpikir mahasiswa dalam menjawab soal tidak dapat diidentifikasi lebih akurat. Hal ini menjadikan beberapa mahasiswa yang termasuk dalam kategori “no fit” cukup signifikan. Selain itu, materi pada instrumen yang digunakan terbatas pada konsep tertentu sehingga memungkinkan jika konsep pada instrumen diubah, akan menghasilkan level berpikir geometris van Hiele yang berbeda walaupun dengan subjek yang sama. Menurut Mayberry (1983), siswa dapat mencapai level yang berbeda untuk konsep yang berbeda. Demikian juga, Burger & Shaughnessy (1986) menemukan bahwa siswa dapat menunjukkan level penalaran yang berbeda pada tugas yang berbeda. Karena peneliti menguji mahasiswa hanya menggunakan soal-soal pada segiempat, maka hasil penelitian ini tidak dapat digeneralisasi untuk semua topik geometri. Selain itu, hasil penelitian tidak dapat digeneralisasi untuk semua mahasiswa calon guru matematika karena perbedaan persiapan mahasiswa. Secara umum, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mahasiswa calon guru matematika sebagian besar berada pada level 2 (*analysis*). Sedangkan beberapa mahasiswa tersebar di level lainnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa level berpikir geometris mahasiswa calon guru matematika masih belum mencapai level yang diharapkan berdasarkan level berpikir geometris van Hiele. Sebagian besar mahasiswa

masih berada pada level 2 (*analysis*) yaitu sebesar 50,00%. Namun demikian, ada satu mahasiswa yang mencapai level 5 (*rigor*). Selain itu, ditemukan mahasiswa pada level 1 (*visualization*), level 3 (*ordering*), dan level 4 (*deduction*) masing-masing sebesar 6,25%; 11,61%; 1,79%. Temuan lainnya adalah 29,46% mahasiswa termasuk kategori “no fit”. Berdasarkan hasil penelitian ini, peneliti menyarankan agar dosen mempertimbangkan perkembangan berpikir geometris mahasiswa dalam menyusun dan merencanakan kegiatan pembelajaran pada mata kuliah geometri. Selain itu, disarankan juga agar dosen menerapkan strategi pembelajaran yang dapat merangsang dan membantu mahasiswa untuk mengembangkan berpikir geometrisnya. Peneliti dapat mengkaji lebih lanjut tentang proses berpikir geometris mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalliyah, N., Dewi, N. R., & Dwijanto. (2021). Tahap berpikir geometri siswa SMA berdasarkan teori van Hiele ditinjau dari perbedaan gender. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 5(2), 352-361. doi:<http://dx.doi.org/10.33603/jnmpm.v5i2.4550>
- Ayuningrum, D. (2017). Strategi pemecahan masalah matematika siswa SMP ditinjau dari tingkat berpikir geometri van Hiele. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 8(1), 27-34. doi:<https://doi.org/10.15294/kreano.v8i1.6851>
- Budiarto, M. T., & Artiono, R. (2019). Geometri dan permasalahan dalam pembelajarannya (suatu penelitian meta analisis). *Jurnal Magister*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5491>

- Pendidikan Matematika (JUMADIKA)*, 1(1), 9-18. doi:<https://doi.org/10.30598/jumadikavol1iss1year2019page9-18>
- Burger, W. F., & Shaughnessy, J. M. (1986). Characterizing the van Hiele levels of development in geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 17(1), 31-48. doi:<https://doi.org/10.2307/749317>
- Fajriah, N. (2018). Rancangan masalah matematika untuk mengidentifikasi berpikir geometris siswa. *Kalamatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 39-50. doi:<https://doi.org/10.22236/KALAMATIKA.vol3no1.2018pp39-50>
- Fitriyani, H., Widodo, S. A., & Hendroanto, A. (2018). Students' geometric thinking based on van Hiele's theory. *Infinity Journal*, 7(1), 55-60. doi:<https://doi.org/10.22460/infinity.v7i1.p55-60>
- Halat, E. (2008). In-service middle and high school mathematics teachers: geometric reasoning stages and gender. *The Mathematics Educator*, 18(1), 8-14. Retrieved from <https://openjournals.libs.uga.edu/tme/article/view/1918/1823>
- Hoffer, A. (1981). Geometry is more than proof. *The Mathematics Teacher*, 74(1), 11-18. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/27962295>
- Jabar, A., & Noor, F. (2015). Identifikasi tingkat berpikir geometri siswa SMP berdasarkan teori van Hiele. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 19-28. doi:<https://dx.doi.org/10.18592/jpm.v2i2.1172>
- Lestariyani, S., Ratu, N., & Yunianta, T. H. (2014). Identifikasi tahap berpikir geometri siswa SMP Negeri 2 Ambarawa berdasarkan teori van Hiele. *Satya Widya*, 30(2), 96-103. doi:<https://doi.org/10.24246/j.sw.2014.v30.i2.p96-103>
- Ma, H. -L., Lee, D. -C., Lin, S. -H., & Wu, D. -B. (2015). A study of van Hiele of geometric thinking among 1st through 6th graders. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5), 1181-1196. doi:<https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1412a>
- Mayberry, J. (1983). The van Hiele levels of geometric thought in undergraduate preservice teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 14(1), 58-69. doi:<https://doi.org/10.2307/748797>
- Md. Yunus, A. S., Mohd Ayub, A. F., & Hock, T. T. (2019). Geometric thinking of Malaysian elementary school students. *International Journal of Instruction*, 12(1), 1095-1112. doi:<https://doi.org/10.29333/iji.2019.12170a>
- Muhassanah, N., & Mulyatna, F. (2020). Analisis tingkat berpikir geometris menurut van Hiele pada mata kuliah geometri analitik ditinjau dari gaya kognitif. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 5(2), 233-244. doi:<http://dx.doi.org/10.30998/jkpm.v5i2.6367>
- Nurani, I. F., Irawan, E. B., & Sa'dijah, C. (2016). Level berpikir geometri van Hiele berdasarkan gender pada siswa kelas VII SMP Islam Hasanuddin Dau Malang. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5491>

- Pengembangan*, 1(5), 978-983.
doi:<http://dx.doi.org/10.17977/jp.v1i5.6335>
- Rafianti, I. (2016). Identifikasi tahap berpikir geometri calon guru sekolah dasar ditinjau dari tahap berpikir van Hiele. *JPPM (Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika)*, 9(2), 159-164.
doi:<http://dx.doi.org/10.30870/jppm.v9i2.993>
- Rahmatia, F., Wibowo, T., & Jannah, M. H. (2019). Analisis berpikir geometris siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. *Eduma : Mathematics Education Learning and Teaching*, 8(1), 51-56.
doi:<http://dx.doi.org/10.24235/eduma.v8i1.3232>
- Sholihah, S. Z., & Afriansyah, E. A. (2017). Analisis kesulitan siswa dalam proses pemecahan masalah geometri berdasarkan tahapan berpikir van Hiele. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 287-298.
doi:<https://doi.org/10.31980/mosharafa.v6i2.317>
- Stipek, D. (1998). *Motivation to learn: from theory to practice*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Susanto, S., & Mahmudi, A. (2021). Tahap berpikir geometri siswa SMP berdasarkan teori van Hiele ditinjau dari keterampilan geometri. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 8(1), 106-116.
doi:<https://doi.org/10.21831/jrpm.v8i1.17044>
- Usiskin, Z. (1982). *Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry*. Chicago: The University of Chicago. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED220288.pdf>
- Usiskin, Z., & Senk, S. (1990). Evaluating a test of van Hiele levels: a response to Crowley and Wilson. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(3), 242-245.
doi:<http://dx.doi.org/10.5951/jresmetheduc.21.3.0242>
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2020). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally* (10th ed.). Harlow: Pearson Education Limited.