e-ISSN : 2685-4414
September 2021 WaPFi (Wahana Pendidikan Fisika) 2021, Vol 6 No 2

ANALISIS STRUKTUR PENGETAHUAN TEKANAN HIDROSTATIS PESERTA DIDIK SMA MENGGUNAKAN *PATHFINDER NETWORKS*

Denni Yulius Girsang[1]*, Taufik Ramalis[2], Harun Imansyah[3]

Departemen Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia,

Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154. Indonesia

denniyulius21@gmail.com

ABSTRAK

Kompleksitas suatu konsep bisa dimunculkan karena banyaknya konsep-konsep saling berkaitan satu dengan yang lainnya. Oleh karena itu, peta konsep merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk membantu memetakan konsep-konsep yang kompleks tersebut. Metode lain untuk memetakan struktur pengetahuan peserta didik adalah dengan menggunakan aplikasi Pathfinder Networks. Aplikasi ini akan meminta peserta didik untuk menentukan tingkat keterhubungan untuk pasangan-pasangan konsep dalam materi yang sedang dipelajari, kemudian aplikasi ini akan mengolah data tersebut menjadi struktur pengetahuan yang menggambarkan bagaimana peserta didik memahami keterhubungan antar konsep yang ada dalam materi tertentu. Penelitian ini mengamati struktur pengetahuan pada 178 peserta didik dari berbagai sekolah yang berbeda-beda untuk kemudian mengamati pola struktur pengetahuan yang muncul pada materi Fisika tekanan hidrostatis. Struktur pengetahuan ini kemudian di kelompokkan menurut asal sekolah, daerah tempat tinggal, dan jenis kelamin untuk melihat apakah faktor-faktor ini dapat mempengaruhi bagaimana peserta didik membentuk struktur pengetahuan. Hasil penelitian menunjukkan adanya 39 pola struktur pengetahuan yang berbeda dengan rata-rata tingkat kemiripan sebesar 0,5.

Kata Kunci : Struktur Pengetahuan, Tekanan Hidrostatis

ABSTRACT

Complexity in concepts could comes from a lot of different concepts related to one another. Therefore, conceptual map is one of the most popular methods to help mapped out different complex concepts. Another method that could be useful to mapped out students' structural knowledge is by using Pathfinder Networks application. This application requires students to determine the degree of relatedness between each pair of concepts in the subject and then this application will prcoess those informations to form knowledge structures which represents students' understanding of the relatedness between the concepts in certain subjects. This research observes 178 different structures of students from different schools in Legok District, Tangerang, Banten to observe the pattern from varios knowledge structures in the subject of hydrostatic pressure. These different structures then grouped into different categories based on their respective schools, residence, and gender to determine whether these factors affected their knowledge structures or not. The result of this research shows 39 unique pattern of knowledge structures from 178 students and and and average of 0,5 for the degree of similarity between each structures.

Key Words : Hydrostatic Pressure, Knowledge Structure

PENDAHULUAN

Teori pengembangan kognitif adalah salah satu cabang pemikiran dalam dunia psikologi pendidikan yang berusaha untuk mendalami dan mengamati kemampuan berpikir, bernalar, mengerti dan mengingat dunia sekitar. Hal ini melibatkan proses mental terkait dengan menerima, mengorganisir, dan memahami informasi yang diterima (Duchesne & McMaugh,

2016). Ide bahwa kognitif mengalami pengembangan menunjukkan adanya suatu tahapan proses yang terjadi dan adanya faktor-faktor yang akan mempengaruhi proses tersebut. Dalam melihat kedua hal ini, 2 pemikir utama yang memiliki posisi penting terkait gagasan mengenai bagaimana kemampuan kognitif seseorang berkembang adalah Lev Semyonovich Vygotsky (1896-1980) adalah seorang psikolog kebangsaan Rusia yang memperhatikan bagaimana pengetahuan seseorang terbentuk oleh karena aspek sosial dan budaya (sosiokultural) orang tersebut [1]. Oleh sebab itu, peranan lingkungan menjadi aspek yang sangat penting dalam proses belajar dan dalam kasus-kasus tertentu, meskipun mengalami hal yang sama, pengetahuan yang dihasilkan dari pengalaman tersebut untuk 2 (dua) orang dengan konteks sosiokultural yang berbeda[2]. Salah satu teori belajar yang akhirnya muncul dengan landasan pemikiran dari struktur pengetahuan yang diajukan oleh Jean Piaget menggunakan keberadaan *schema* dan keterkaitan antara *schema* tersebut, disertai dengan faktor-faktor eksternal yang mempengaruhi proses pembelajaran yang diajukan oleh Lev Vygotsky adalah teori belajar kognitif [1]. Teori belajar ini adalah teori belajar yang didasarkan kepada pemikiran bahwa pengetahuan dibangun dengan belajar, berisi informasi dan dipengaruhi oleh pengalaman yang pernah dialami oleh orang tersebut [3]. Konstruktivisme adalah salah satu cabang teori dari kelompok teori yang lebih besar, yaitu teori belajar kognitif. Struktur pengetahuan yang digambarkan dalam teori konstruktivisme secara umum terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu *schema* atau konsep-konsep kunci untuk membangun suatu pengetahuan dan jaringan asosiasi (*associative networks*) yang mengaitkan berbagai *schema* yang ada. *Schema* itu sendiri bisa berupa suatu fakta, prosedur, atau konsep tertentu [3]. *Mind map* merupakan suatu representasi struktur pengetahuan seseorang yang dinyatakan dengan menunjukkan konsep-konsep kunci dalam materi tertentu dan keterkaitan antara masing-masing konsep dalam materi tersebut. Metode lain yang dapat digunakan untuk merepresentasikan struktur pengetahuan adalah dengan menggunakan *Pathfinder Networks.* Aplikasi ini dibuat dengan algoritma yang membutuhkan 2 hal, yaitu konsep-konsep kunci dalam materi tersebut dan besarnya keterkaitan antara pasangan-pasangan konsep kunci yang ada. Dengan bermodalkan 2 (dua) hal tersebut, aplikasi ini dapat mengolah data tersebut menjadi suatu representasi dari struktur pengetahuan seseorang. Aplikasi ini akan memperlihatkan struktur pengetahuan dan melihat tingkat kemiripannya berdasarkan jumlah garis hubung yang dimiliki pada setiap struktur dan bagaimana konsep-konsep dalam struktur pengetahuan tersebut saling terhubung satu dengan yang lainnya. Keterhubungan antar konsep dalam struktur pengetahuan ditunjukkan dengan garis hubung langsung, sementara konsep yang tidak terhubung akan memiliki garis hubung yang terpisah [4].

Berdasarkan pemaparan di atas, penggunaan aplikasi *Pathfinder Networks* diharapkan dapat menggambarkan struktrur pengetahuan peserta didik untuk kemudian mengamati faktor-faktor yang mempengaruhi struktur pengetahuan tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *survey designs*. Berdasarkan desain penelitian, maka penelitian ini terbagi menjadi beberapa tahapan. Tahapan yang pertama adalah tahapan penyusunan instrumen untuk mengetahui tingkat keterkaitan konsep kunci menurut peserta didik, sehingga dapat diperoleh data keterkaitan yang akurat dengan konsep-konsep kunci yang tepat.

Tabel 1. Instrumen penelitian

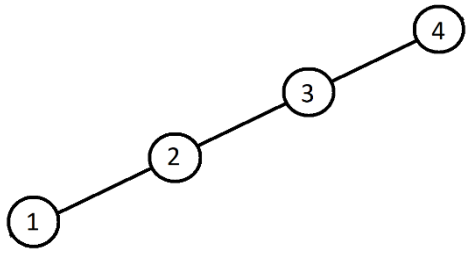
No.	Konsep I	Konsep II	Rating Keterkaitan				
			1	2	3	4	5
1	Karakteristik Fluida	Prinsip Paskal					
2	Karakteristik Fluida	Prinsip Archimedes					
3	Karakteristik Fluida	Kesetimbangan					
4	Prinsip Paskal	Prinsip Archimedes					
5	Prinsip Paskal	Kesetimbangan					
6	Prinsip Archimedes	Kesetimbangan					

Tahapan selanjutnya adalah tahapan penyebaran instrumen penelitian kepada peserta didik tingkat SMA kelas 12 yang sudah mempelajari materi fluida statis. Setelah memperoleh data dari instrumen, maka tahapan selanjutnya adalah memasukkan data tersebut ke dalam Pathfinder Networks untuk memperoleh struktur pengetahuan peserta didik. Tahap terakhir adalah menganalisis hasil struktur pengetahuan yang telah diperoleh, lalu membuat kesimpulan.

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik SMA/K XII yang mempelajari IPA di salah satu kecamatan dalam Kabupaten Tangerang yang menjadi bagian dari Provinsi Banten di Pulau Jawa. Total peserta didik adalah sebanyak 444 peserta didik. *Sampling* dilakukan dengan menggunakan teknik *random sampling*. Jumlah peserta didik yang diteliti dalam penelitian ini adalah sebanyak 176 peserta didik.

TEMUAN & PEMBAHASAN

Dari 178 peserta didik yang datanya telah diolah dengan menggunakan aplikasi Pathfinder Networks, maka telah diperoleh 178 struktur pengetahuan yang berbeda. 87 struktur di antaranya memiliki 3 garis hubung, 40 diantaranya memiliki 4 garis hubung, 30 lainnya memiliki 30 garis hubung dan 21 peserta didik lainnya memiliki 6 garis hubung. Untuk struktur dengan 3 garis hubung, 43 diantaranya memiliki bentuk garis, 6 lainnya memiliki bentuk silang dan 38 sisanya memiliki bentuk segitiga. Untuk struktur dengan 4 garis, 28 diantaranya memiliki bentuk segitiga + garis, 5 diantaranya memiliki bentuk segitiga + garis potong, 5 lainnya memiliki bentuk persegi dan 2 lainnya memiliki bentuk jam pasir. Untuk struktur dengan 5 garis hubung, 16 diantaranya memiliki bentuk belah ketupat dan 14 lainnya memiliki bentuk pentagon. Sementara itu, untuk struktur dengan 6 garis hubung hanya memiliki 1 bentuk, sehingga keseluruhan peserta didik memiliki bentuk persegi + silang. Perbedaan jumlah garis hubung dan bentuk-bentuk struktur yang berbeda ini akan memberikan pemaknaan yang berbeda terhadap bagaimana konsep tersebut dipahami oleh peserta didik. Secara



Gambar 1. Contoh struktur pengetahuan berbentuk garis dengan 3 garis hubung

umum, sebagian besar peserta didik memiliki struktur dengan garis hubung sejumlah 3 garis hubung. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik melihat bahwa konsep-konsep yang ditunjukkan dalam penelitian ini tidak memiliki keterhubungan yang erat antara satu dengan yang lainnya. Ditambah lagi, sebagian besar dari peserta didik dengan struktur 3 garis hubung memiliki bentuk garis. Bentuk garis adalah bentuk struktur dengan jumlah keterhubungan antar konsep yang paling renggang karena menunjukkan adanya pasangan konsep yang jaraknya sangat berjauhan satu dengan yang lain, sehingga tidak memiliki keterkaitan sama sekali.

Selain melihat temuan secara umum berdasarkan jumlah garis hubung, maka dilihat juga besarnya tingkat kemiripan untuk

masing-masing struktur pengetahuan jika dibedakan berdasarkan asal sekolah, jenis kelamin, dan daerah tempat tinggal. Jika dilihat berdasarkan asal sekolah, rata-rata tingkat kemiripan untuk masing-masing sekolah adalah sebesar 0,563 dengan tingkat kemiripan terendah adalah 0,459 dan tingkat kemiripan tertinggi sebesar 0,735. Tingkat kemiripan sebesar 0,563 menunjukkan bahwa sebagian besar sekolah memiliki peserta didik dengan (setidaknya) 2 pasangan konsep dengan relasi keterhubungan yang sama. Sementara itu, jika dibedakan berdasarkan jenis kelamin, maka tingkat kemiripan rata-rata pada laki-laki adalah sebesar 0,522 sementara pada perempuan sebesar 0,486. Selain itu, jika rata-rata struktur pengetahuan laki-laki dibandingkan dengan rata-rata struktur pengetahuan perempuan dibandingkan, maka tingkat kemiripan yang diperoleh adalah sebesar 0,5. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang terlalu signifikan antara struktur pengetahuan pada laki-laki dan struktur pengetahuan pada perempuan. Selanjutnya, jika dibedakan berdasarkan asal daerah, maka rata-rata tingkat kemiripan untuk masing-masing daerah adalah sebesar 0,559 dengan tingkat kemiripan terbesar adalah sebesar 0,75 dan tingkat kemiripan terkecil adalah sebesar 0,464. Berdasarkan hal ini, dapat diketahui bahwa tingkat kemiripan pada daerah-daerah tidak memiliki suatu kemiripan atau perbedaan yang signifikan.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa sebagian besar peserta didik tidak melihat adanya hubungan yang signifikan antar konsep kunci yang ditunjukkan. Hal ini terlihat dari sebagian besar peserta didik yang memiliki struktur dengan 3 garis hubung dan berbentuk garis. Selain itu, dalam penelitian ini juga tidak terlihat adanya pengaruh yang signifikan terhadap struktur pengetahuan peserta didik jika dikelompokkan berdasarkan kategori asal sekolah, jenis kelamin, maupun daerah tempat tinggal.

DAFTAR PUSTAKA

[1] S. Duchesne and A. McMaugh, *Educational Psychology for Learning and Teaching*. South Melbourne: Cengange Learning Australia, 2016.

[2] P. E. Langford, *Vygotsky's Developmental and Educational Psychology*. New York City: Psychology Press, 2005.

[3] A. M. O'Donnell, "Constructivism," *Theor. Constr. Crit. issues*, vol. 1, pp. 61–84, 2012.

[4] R. W. Schvaneveldt, D. W. Dearholt, and F. T. Durso, "Graph Theoretic Foundations of Pathfinder Networks," *J. Comput. Appl. Math.*, pp. 337–345, 1988.