

Pengembangan Model *Discovery Learning* Berbantuan Geogebra untuk Meningkatkan Profesionalisme Guru Matematika SMP di Kabupaten Subang

Nanang Priatna^{1,a)}, Dadang Juandi^{1,b)}, Fitriani Agustina^{1,c)}

¹Departemen Pendidikan Matematika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No. 229 Bandung, Indonesia, 40154

^{a)} nanang_priatna@upi.edu (corresponding author)

Abstrak

Discovery learning adalah model pembelajaran dimana siswa bereksperimen, aktif terlibat dalam pembelajaran, mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri dan membuat kesimpulan aturan/konsep dari hasil eksperimennya. Teknologi komputer memungkinkan siswa belajar matematika dengan lebih mudah dan lebih berkembang, karena komputer dapat menghadirkan banyak media diantaranya teks, gambar, grafik, tutorial, video, animasi, simulasi dan game. Adanya software geogebra memungkinkan siswa untuk aktif dalam membangun pemahaman konsep geometri. Model *discovery learning* berbantuan geogebra merupakan suatu model pembelajaran yang melibatkan siswa aktif secara optimal, memungkinkan siswa melakukan investigasi, meningkatkan kemampuan pemecahan masalah yang mengintegrasikan keterampilan berpikir dan pemahaman konsep. Agar kompetensi guru terus berkembang sesuai dengan profesinya, maka guru harus selalu meningkatkan profesionalistanya melalui program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB).

Kata-kata kunci: *Discovery Learning, Geogebra, Profesionalisme Guru*

PENDAHULUAN

Bangsa yang akan mengalami berbagai kemajuan adalah bangsa yang mampu berinovasi menciptakan berbagai produk teknologi. Semua itu dimungkinkan jika bangsa tersebut menguasai aspek ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Indonesia sebagai negara besar dengan sumber daya manusia (SDM) yang melimpah, sudah seharusnya menjadi bangsa yang mampu memainkan peran besar dalam perkembangan tersebut. Tetapi kenyataannya saat ini SDM Indonesia hanya melimpah secara kuantitas saja belum memenuhi aspek kualitas. Salah satu indikator kurangnya kemampuan siswa Indonesia di bidang sains dan matematika, terlihat dari raihan siswa Indonesia pada tes *Programme for International Students Assessment* (PISA) 2015 dan *Trends International Mathematics and Science Study* (TIMSS) 2015 yang berada pada posisi di bawah negara-negara Asia Tenggara [1].

Selain kemampuan siswa yang rendah, kemampuan guru dalam aspek pedagogik dan profesional juga masih belum memperoleh hasil yang memuaskan. Sebagai contoh hasil Uji Kompetensi Guru (UKG) tahun 2015, Kabupaten Subang mendapatkan nilai rata-rata 59,82

untuk kategori guru SMP, dimana kabupaten yang berdekatan yakni Kabupaten Bandung dan Kabupaten Sumedang masing-masing mendapatkan rata-rata nilai 62,80 dan 60,72 untuk kategori guru SMP [2].

Menurut Akanmu & Fajemidagba [3], *discovery learning* adalah pembelajaran dimana siswa membangun pengetahuan mereka sendiri dengan bereksperimen, dan membuat kesimpulan aturan/konsep dari hasil eksperimennya tersebut. Sedangkan Dewey mengatakan bahwa *discovery learning* merupakan suatu model dan strategi pembelajaran yang fokus pada keaktifan, memberi kesempatan belajar kepada siswa [4]. *Discovery* adalah metode dimana siswa belajar lebih efektif untuk mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri [5].

Discovery dipandang sebagai cara yang menjanjikan dalam belajar karena beberapa alasan, yang utama adalah siswa aktif terlibat dalam pembelajaran yang akan menghasilkan basis pengetahuan terstruktur di dalam pembelajaran. Menurut Bruner, pembelajaran penemuan terjadi ketika individu harus menggunakan proses pemikiran untuk mengetahui kebermaknaan sesuatu itu sendiri [6].

Bicknell-Holmes & Hoffman menggambarkan tiga sifat utama pembelajaran *discovery* [4] yakni : (1) mengeksplorasi dan memecahkan masalah untuk membuat, mengintegrasikan, dan menggeneralisasi pengetahuan. (2) aktivitas-aktivitas berdasar ketertarikan dimana siswa menentukan tahapan dan frekuensi, dan (3) aktivitas-aktivitas yang mendorong integrasi pengetahuan baru ke dalam dasar pengetahuan siswa yang telah ada. *Discovery Learning* dapat difasilitasi melalui beragam strategi di dalam kelas.

Teknologi komputer memungkinkan siswa belajar matematika dengan lebih mudah dan lebih berkembang, karena komputer dapat menghadirkan banyak media diantaranya teks, gambar, grafik, tutorial, video, animasi, simulasi dan game [7]. Hal ini sejalan dengan yang diungkapkan Wees bahwa *software geogebra* memungkinkan siswa untuk aktif dalam membangun pemahaman geometri [8].

Model *discovery learning* berbantuan *geogebra* merupakan suatu model pembelajaran yang melibatkan siswa aktif secara optimal, memungkinkan siswa melakukan investigasi, meningkatkan kemampuan pemahaman, pemecahan masalah, yang mengintegrasikan keterampilan berpikir. Program ini memungkinkan visualisasi sederhana dari konsep geometris yang rumit dan membantu meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep tersebut.

Pada makalah ini, penulis merancang dan mengimplementasikan model pembelajaran *discovery learning* yang diintegrasikan dengan teknologi dalam hal ini berbantuan *geogebra* untuk meningkatkan profesionalisme guru Matematika SMP di Kabupaten Subang.

MODEL DISCOVERY LEARNING

Penerapan *Discovery Learning*

Menurut hasil penelitian di SMP kota Bandung, penerapan model *discovery learning* menuntut siswa lebih aktif untuk membaca, mencari informasi, serta pengetahuan untuk pemecahan masalah yang diberikan guru. Sehingga siswa mempunyai pengetahuan, ingatan

dan pemahaman terhadap materi yang dipelajari lebih baik dibandingkan dengan siswa yang hanya memperoleh informasi dari guru saja.

Sintaks Penerapan *Discovery Learning*

Fase-fase model *discovery learning* dapat dijelaskan sebagai berikut [9,10]:

Tabel 1. Sintaks *Discovery Learning*

Fase	Aktivitas	Keterangan
1	<i>Stimulation</i> (pemberian stimulus)	Guru memberikan sesuatu rangsangan kepada siswa yang menimbulkan kebingungannya dan timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri. Bentuk rangsangan dapat berupa pertanyaan, gambar, benda, cerita, fenomena, dan aktivitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan menemukan
2	<i>Problem statement</i> (pernyataan/	Guru mengajak siswa untuk mengidentifikasi masalah yang relevan dengan bahan disajikan untuk stimulus. Dari masalah tersebut, dirumuskan jawaban sebagai dugaan sementara
3	<i>Data collection</i> (pengumpulan data)	Siswa mengumpulkan informasi yang relevan untuk membuktikan kebenaran hipotesis atau menemukan suatu konsep. Data dapat diperoleh melalui membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan narasumber, melakukan
4	<i>Data processing</i> (pengolahan data)	Siswa mengolah data yang telah dikumpulkan. Pengolahan data dalam rangka mengarahkan kepada konsep yang akan
5	<i>Verification</i> (verifikasi)	Siswa melakukan pemeriksaan kebenaran hipotesis terkait dengan hasil pengolahan data processing.
6	<i>Generalization</i> (penarikan kesimpulan/	Siswa diajak untuk melakukan generalisasi konsep yang sudah dibuktikan untuk kondisi umum.

INTEGRASI GEOGEBRA DALAM DISCOVERY LEARNING

Apa Geogebra?

Geogebra adalah perangkat lunak *open source* dengan popularitas di seluruh dunia yang berkembang pesat. *Geogebra* memungkinkan guru untuk membuat lingkungan belajar interaktif dalam menumbuhkan eksperimen dan penemuan pembelajaran bagi siswa, sementara visual berinteraksi dengan lingkup geometri, aljabar, kalkulus, grafik dan statistik. Ini adalah alat pengajaran yang kuat untuk guru Matematika. Program ini merupakan sekelompok perangkat lunak geometri dinamis yang mendukung konstruksi dengan titik, garis, dan semua bagian kerucut [11].

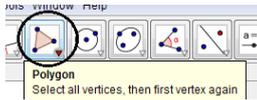
Mengapa Geogebra?

Menurut penelitian Umit Kul Tahun 2012 di Turki bahwa penggunaan *geogebra* memiliki beberapa efek dalam mengubah keyakinan guru pada aspek negatif [12]. Sejalan dengan perspektif konstruktivis, memungkinkan siswa untuk terlibat dalam tugas-tugas matematika dan dapat mengembangkan pemahaman siswa yang lebih baik. Guru menyadari pendekatan alternatif dalam pembelajaran untuk meningkatkan keyakinan guru dan siswa dengan kegiatan yang tepat dan terarah. Oleh karena itu, mereka dapat mengubah keyakinan dan konsepsi mereka tentang matematika serta tentang pembelajaran.

Contoh Integrasi Geogebra pada Pembuktian Teorema Pythagoras

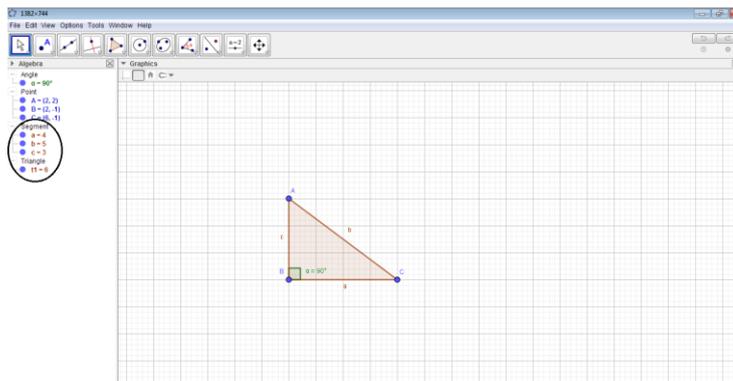
Setelah melakukan penemuan secara manual sesuai prosedur yang berlaku, siswa dapat membandingkannya dengan apa yang ia akan temukan melalui *geogebra* sebagai berikut.

1. Buka aplikasi geogebra, lalu buatlah sebuah segitiga siku-siku dengan memilih icon **Polygon**.



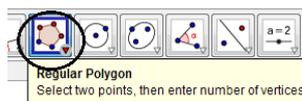
Gambar 1. Icon polygon di aplikasi geogebra

2. Buatlah titik-titik ujung segitiganya, misalkan titik **A** di sembarang posisi, lalu di bawahnya sejauh 3 satuan kita buat titik **B** dimana sudut siku-sikunya berada, dan titik **C** yang kita letakkan di sebelah kanannya sejauh 4 satuan, setelah itu kembali kita klik titik **A**. Maka terbentuklah segitiga siku-siku *ABC* dengan sisi $AB = c$, $AC = b$, $BC = a$, dan $\angle B$ merupakan sebuah sudut-siku-siku.
3. Pada kolom sebelah kiri juga terdapat penjelasannya juga berupa panjang masing-masing sisi (segment *a*, *b*, *c*) dan luas segitiga *ABC* sebagai t_1 sebesar 6 satuan luas yang didapat dari $L = \frac{a \times t}{2} = \frac{4 \times 3}{2} = 6$.



Gambar 2. Representasi gambar segitiga di geogebra

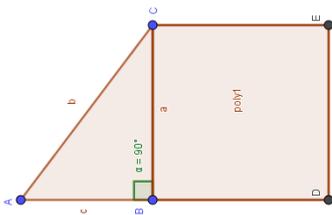
4. Setelah itu, kita akan mencoba membuat persegi yang menempel pada masing-masing sisi segitiga t_1 . Kita pilih icon **Regular Polygon** pada deretan icon bagian atas.



Gambar 3. Icon Regular Polygon di aplikasi geogebra

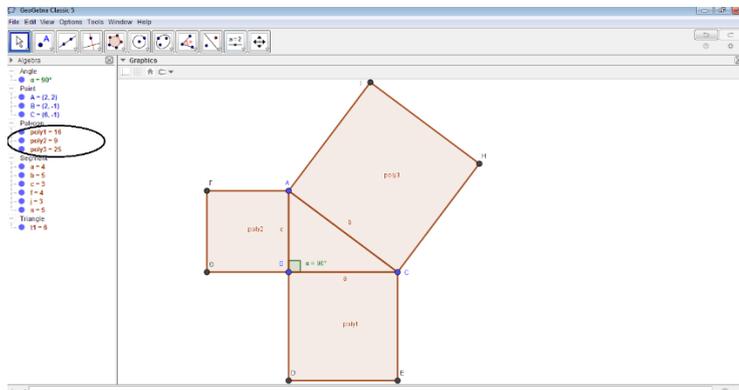
Kita diminta menentukan dua titik sebagai acuan panjang sisi poligon yang diinginkan. Untuk membuat persegi pada sisi $BC = a$, maka kita klik terlebih dahulu titik **C**, lalu titik **B**, kemudian akan muncul dialog box yang meminta kita menentukan

jumlah titik sudut poligon yang kita inginkan. Karena yang kita inginkan adalah sebuah persegi, maka kita tentukan sebanyak 4 buah titik (vertices). Persegi yang muncul di sini adalah persegi $CBDE$ yang dilabeli dengan **poly_1**.



Gambar 4. Representasi gambar poligon di geogebra beserta titik sudutnya

5. Dengan cara yang sama, kita bisa mengkonstruksikan persegi yang menempel pada sisi $AB = c$ sebagai **poly_2** dan persegi yang menempel pada sisi $AC = b$ (sisi miring) sebagai **poly_3**. Berikut ini adalah hasilnya.



Gambar 5. Representasi akhir pembuktian luas segitiga

6. Dapat kita perhatikan bahwa pada kolom sebelah kiri memuat informasi luas daerah **poly_1** adalah 16 satuan luas, luas daerah **poly_2** adalah 9 satuan luas, dan luas daerah **poly_3** yang merupakan persegi yang menempel pada sisi miring adalah 25 satuan luas.

Perhatikan bahwa luas daerah **poly_3** yaitu sebesar 25 satuan luas sama dengan jumlah dari luas daerah **poly_1** dan **poly_2** ($16 + 9$). Ini sesuai dengan teorema Pythagoras yang menyebutkan bahwa jumlah kuadrat kedua sisi siku-siku adalah sama dengan jumlah kuadrat sisi miringnya. Dengan demikian, kita telah mendemonstrasikan teorema Pythagoras dengan menggunakan *software geogebra*.

ASPEK PENTING CIRI GURU PROFESIONAL

Menurut Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Muhadjir Effendy, untuk memajukan dunia pendidikan nasional, dalam pidatonya pada upacara Hari Guru Nasional, 25 November 2018 menyebutkan tiga ciri guru profesional yang harus dimiliki, yaitu: (1) Guru profesional adalah guru yang telah memenuhi kompetensi dan keahlian inti sebagai pendidik. (2) Seorang guru yang profesional hendaknya mampu membangun kesejawatan. Bersama rekan-rekan sejawat, guru terus belajar, mengembangkan diri, dan meningkatkan kecakapan untuk mengikuti laju

perubahan zaman.. (3) Seorang guru yang profesional hendaknya mampu merawat jiwa sosialnya [13].

Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB) diarahkan untuk dapat memperkecil jarak antara pengetahuan, keterampilan, kompetensi sosial dan kepribadian yang mereka miliki sekarang dengan apa yang menjadi tuntutan ke depan berkaitan dengan profesinya itu [14]. Kegiatan PKB dikembangkan atas dasar profil kinerja guru sebagai perwujudan hasil Penilaian Kinerja Guru (PK Guru) yang didukung dengan hasil evaluasi diri. Bagi guru-guru yang hasil penilaian kinerjanya masih berada di bawah standar kompetensi (berkinerja rendah), diwajibkan mengikuti program PKB yang diorientasikan untuk mencapai standar tersebut. Sedangkan bagi guru yang telah mencapai standar kompetensi, kegiatan PKB-nya diarahkan kepada peningkatan keprofesian agar dapat memenuhi tuntutan dalam rangka memberikan layanan pembelajaran yang berkualitas kepada siswa.

KESIMPULAN

Bedasarkan penelitian penulis sebelumnya di Kota Bandung diharapkan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan *geogebra* di kabupaten subang juga mendapat hasil positif mendorong siswa untuk aktif di dalam menemukan solusi permasalahan yang dihadapi secara mandiri dikarenakan model tersebut erat kaitanya dengan pendekatan konstruktivisme. Pada sisi lain penggunaan teknologi pembelajaran berbantuan *geogebra* dapat meningkatkan kepercayaan siswa dalam menemukan solusi yang dihadapi. Dengan melaksanakannya secara komprehensif, pembelajaran menggunakan model *discovery learning* berbantuan *geogebra* dapat meningkatkan profesionalisme guru.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dan bekerjasama dalam penulisan makalah ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Universitas Pendidikan Indonesia yang telah mendanai kegiatan pengabdian kepada masyarakat tahun 2019.

REFERENSI

1. PISA 2015 results in focus: *What 15-year-olds know and what they can do with what they know*. OECD Publishing (2016).
2. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. *Daftar Peringkat UKG 2015*. Jakarta. (2016).
3. Akanmu, M. A. & Fajemidagba, M. O. Guded-discovery Learning Strategy and Senior School Students Performance in Mathematics in Ejigbo, Nigeria. *Journal of Education and Practice* Vol. 4, No. 1, pp. 44-5 (2013).
4. Castronova, J. *Discovery Learning for the 21st Century: What is it and how does it compare to traditional learning in effectiveness in the 21st Century* (2005).
5. Balim, A., G. The Effects of Discovery Learning on Students' Success and Inquiry Learning Skills. *Egitim Arastirmalari-Eurasian Journal of Educational Research*, issue 35, pp. 1-20 (2009).
6. Tran, T., Nguyen, NG., Bui, MD., Phan, AH. Discovery Learning with the Help of the GeoGebra Dynamic Geometry Software. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research* Vol. 7, No.1, pp 44-57 (2014).
7. Kusumah, Y.S. Peningkatan Kualitas Pembelajaran dengan Courseware Interaktif. Makalah pada *seminar DUE-like*, Semarang (2007).
8. Rahman, R. Pengaruh Pembelajaran Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif. [Online]. Tersedia: [http://risqirahman.wordpress.com/2011/10/11/pengaruh-pembelajaran-berbantuan-geogebra-terhadap-kemampuan-berpikir-kreatif/\(2011\)](http://risqirahman.wordpress.com/2011/10/11/pengaruh-pembelajaran-berbantuan-geogebra-terhadap-kemampuan-berpikir-kreatif/(2011)).

9. Juandi, D. and Priatna, N. Discovery learning model with geogebra assisted for improvement mathematical visual thinking ability. *Journal of Physics: Conference Series* **1013** 012209 (2018)
10. Joolingen, W. Cognitive Tools for Discovery Learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 10, 385-397 (1999).
11. Diković, L. Applications GeoGebra into teaching some topics of mathematics at the college level. *ComSIS*, 6 (2), 191-203. (2009).
12. Kul, U. Turkish mathematics teachers' experiences with Geogebra activities: changes in beliefs. (2012).
13. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Pidato Muhadjir Effendy pada Upacara Hari Guru Nasional, 25 November 2018. Diakses dari kemdikbud.go.id. (2018).
14. Priatna, N. dan Sukamto, T. *Pengembangan Profesi Guru*. Bandung, Rosdakarya (2013).