

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA MODEL *DISCOVERY LEARNING* DENGAN MEMPERHATIKAN BEBAN KOGNITIF PADA MATERI TRIGONOMETRI KELAS X SMK

Toto Bara Setiawan¹, Suharto², Anas Susanto³

Abstrak. *This research aims to (1) analyze the development process of mathematics learning media with discovery learning model by paying attention to cognitive load in trigonometry subject at tenth grade of vocational high school; (2) analyze the development result of mathematics learning media with discovery learning model by paying attention to cognitive load in trigonometry subject at tenth grade of vocational high school. Mathematics learning media that were development are Lesson Plan and students' worksheet. This research took place at tenth grade KIA 2 of vocational high school 5 jember with consists 36 students. This research is development research. Process and result from development were (1) the development process of using modified thiagarajan model which consists of 3 stages; (2) development result were validation test from validation sheet analysis that scored 3,80 for Lesson plan validatiy coefficient and 3,83 for Student work sheets validatiy coefficient with valid category, practicality test from teacher's activity analysis scored 89,74% for the first meeting and 94,87% for the second meeting with good category, and efectiveness test from students activity analysis, Learning Result Test and students' questionnaire analysis with effective result. Result of this mathematics learning media development showed that discovery learning mathematics learning media by paying attention to cognitive load fulfilled validity, praticality, efectiveness so that it can be used well for learning.*

Keyword: *Development, Media, Cognitive Load Theory, Trigonometry*

PENDAHULUAN

Pada zaman modern sekarang ini, peradaban manusia mengalami perkembangan yang begitu pesat baik dari segi pengetahuan, teknologi, seni dan budaya. Menanggapi hal tersebut, maka dunia pendidikan dituntut untuk senantiasa melakukan inovasi dalam bidang pendidikan agar bisa mengikuti peradaban zaman tersebut. Rosandyas *et al* menyatakan bahwa pendidikan memiliki peranan penting dalam menciptakan masyarakat yang cerdas, damai, terbuka dan demokratis [1]. Salah satu pendidikan yang penting dan perlu diajarkan adalah matematika.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran pokok yang diajarkan di sekolah. Matematika juga merupakan salah satu ilmu pendidikan yang banyak yang

¹ Dosen Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember

² Dosen Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember

³ Mahasiswa S-1 Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember

dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu tujuan matematika pada pendidikan adalah agar siswa memiliki kemampuan memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dalam pemecahan masalah [2]. Belajar matematika tidak cukup mengenal konsep, namun dapat mempergunakan konsep tersebut untuk menyelesaikan masalah, baik masalah yang berhubungan dengan matematika ataupun masalah yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Menurut hasil observasi, pembelajaran matematika bagi sebagian besar siswa masih dianggap mata pelajaran yang sulit, sehingga hasil belajar siswa pada bidang matematika kurang memuaskan. Salah satu penyebabnya adalah pembelajaran yang monoton dan cara penyampaian yang kurang baik sehingga membuat siswa jenuh dan bosan dengan pembelajaran yang diberikan.

Pada pembelajaran di sekolah, masih banyak guru yang menggunakan metode ekspositori (ceramah). Dengan pembelajaran ekspositori, maka pembelajaran hanya didominasi oleh guru, dan siswa hanya mencatat apa yang diberikan oleh guru. Sehingga pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013 yang lebih menekankan pada keaktifan siswa masih belum nampak dalam pembelajaran tersebut. Salah satu alternatif yang dapat membuat pembelajaran sesuai dengan kurikulum 2013 dengan merubah yang awalnya pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi siswa lebih aktif adalah menerapkan pembelajaran menggunakan model *discovery learning*.

Discovery learning atau pembelajaran penemuan merupakan pembelajaran yang lebih menekankan pada keaktifan siswa dan guru hanya sebagai fasilitator. Pada pembelajaran *discovery learning* siswa diberi kesempatan untuk menemukan konsep sendiri dengan modal pengetahuan sebelumnya. Menurut Illahi, *discovery learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang memungkinkan para anak didik terlibat dalam kegiatan belajar-mengajar, sehingga mampu menggunakan proses mentalnya untuk menemukan suatu konsep atau teori yang di pelajari [3]. Dalam menerapkan model pembelajaran, tentu seorang guru harus mempunyai pegangan sebagai pendidik yaitu perangkat pembelajaran.

Perangkat pembelajaran adalah sekumpulan sumber belajar yang memungkinkan siswa dan guru melakukan kegiatan pembelajaran [4]. Perangkat yang baik sangat penting dalam upaya mencapai tujuan pembelajaran. Perangkat pembelajaran dikatakan baik apabila memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif. Dengan adanya perangkat yang baik maka tujuan pembelajaran akan tercapai secara runtut dan sistematis

khususnya pada materi pelajaran matematika. Perangkat pembelajaran yang perlu disiapkan disesuaikan dengan kebutuhan yang ingin dicapai. Dalam penelitian ini perangkat yang ingin dikembangkan yaitu RPP dan LKS.

Dalam mendesain perangkat pembelajaran, perlu diperhatikan juga beban kognitif siswa dalam menerima sebuah mata pelajaran, seorang guru harus mampu memahami beban kognitif yang dialami oleh siswa. Teori yang menjelaskan beban kognitif disebut teori beban kognitif (*Cognitive Load Theory*). Kuan menyatakan bahwa *Cognitive Load Theory* (CLT) adalah teori yang menjelaskan proses perolehan pengetahuan [5]. Proses pembelajaran yang efisien terletak pada optimalisasi beban kognitif dalam kapasitas memori kerja siswa yang terbatas. Terdapat tiga prinsip beban kognitif dalam memori kerja siswa yaitu Beban Kognitif Intrinsik, Beban Kognitif Ekstrinsik dan Beban Kognitif Konstruktif. Ketiga beban kognitif ini saling berkaitan satu sama lain dan tidak dapat dipisahkan. Untuk mencapai pembelajaran yang efektif harus dapat mengelola beban kognitif intrinsik, mengurangi beban kognitif ekstrinsik dan meningkatkan beban kognitif konstruktif. Hal-hal tersebut dapat diterapkan pada perangkat pembelajaran yang digunakan yaitu pada RPP dan LKS.

Berdasarkan permasalahan di atas, peneliti bermaksud melakukan penelitian tentang pengembangan perangkat pembelajaran matematika model *discovery learning* dengan memperhatikan beban kognitif pada materi Trigonometri kelas X SMK yang valid, praktis dan efektif dalam kegiatan pembelajaran, sehingga siswa dapat lebih memahami materi yang disampaikan. Oleh karena itu, disusun suatu judul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model *Discovery Learning* dengan Memperhatikan Beban Kognitif pada Materi Trigonometri Kelas X SMK”.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilaksanakan pada penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Penelitian pengembangan lebih dikenal dengan istilah *Research and Development* (R&D). Penelitian Pengembangan merupakan suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada yang dapat dipertanggungjawabkan [6]. Dalam penelitian ini dihasilkan sebuah produk tertentu sesuai dengan kebutuhan melalui beberapa siklus yang konsisten.

Tempat uji coba yang digunakan penulis adalah SMK Negeri 5 Jember. Subjek uji coba pada penelitian ini adalah siswa kelas X KIA 2 (Jurusan Kimia Analisis) tahun ajaran 2016/2017 yang berjumlah 36 siswa.

Dalam penelitian ini, tahapan dalam proses penelitian yang didasarkan pada model pengembangan Thiagarajan yang telah dimodifikasi, yaitu (1) tahap pendefinisian yang terdiri dari analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran; (2) tahap perancangan yang terdiri dari penyusunan tes, pemilihan media, pemilihan format dan perancangan awal; (3) tahap pengembangan yang terdiri dari penilaian para ahli dan uji coba lapangan.

Instrumen dalam penelitian ini adalah (1) lembar validasi perangkat pembelajaran, digunakan untuk mengukur kevalidan produk yang dikembangkan; (2) angket respon siswa, digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap produk yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran; (3) lembar observasi, terdiri atas lembar observasi aktivitas siswa dan aktivitas guru; (4) tes hasil belajar, digunakan untuk mengetahui tentang ketercapaian tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Untuk mengetahui kevalidan, kepraktisan dan keefektifan perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan maka terdapat beberapa kriteria. Kriteria tersebut adalah: (a) perangkat pembelajaran dikatakan valid jika minimal memiliki kriteria valid $Va \geq 3,25$; (b) perangkat pembelajaran yang dikembangkan dikatakan praktis (dapat diterapkan) jika tingkat pencapaian aktivitas guru dalam mengelola pembelajaran di kelas $> 80\%$; (c) efektifitas pembelajaran yang dihasilkan dikatakan baik jika: (1) persentase aktivitas siswa pada saat pembelajaran $> 80\%$; (2) respon positif siswa $> 80\%$; (3) hasil THB menunjukkan minimal 75% siswa mencapai tingkat penguasaan materi atau mampu mencapai ketuntasan minimal yang ditetapkan sekolah. Dalam penelitian ini ketuntasan minimal SMKN 5 Jember 70.

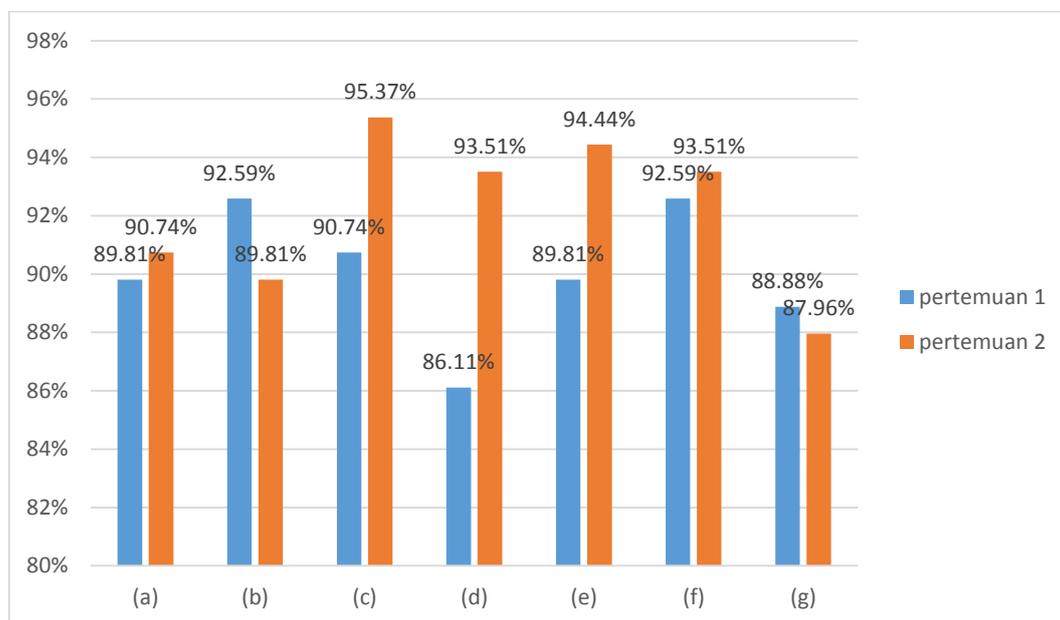
HASIL PENELITIAN

Uji validitas dari analisis hasil penilaian validator memenuhi kriteria kevalidan yang ditunjukkan dengan koefisien validitas dari setiap perangkat pembelajaran yang dikembangkan, hasilnya untuk RPP adalah 3,80 yang termasuk dalam kategori valid dan LKS 3,83 yang termasuk dalam kategori valid. Perangkat tersebut sebelumnya sudah melakukan beberapa tahap perbaikan atau revisi melalui saran dan koreksi dari para

validator hingga mencapai kepada kevalidan. Tiga validator memberikan saran yang telah disampaikan sebelumnya sebagai acuan peneliti dalam merevisi perangkat pembelajaran tersebut.\

Uji kepraktisan dengan menganalisis aktivitas guru. Hasil analisis guru yaitu pada pertemuan pertama diperoleh persentase sebesar 89,74% yang termasuk dalam kategori baik dan pada pertemuan kedua diperoleh persentase 94,87% yang termasuk dalam kategori baik. Pada pertemuan pertama dan pertemuan kedua terjadi peningkatan yang menunjukkan bahwa pertemuan kedua mendapatkan persentase lebih baik dari pertemuan pertama. Pada pertemuan kedua terjadi peningkatan sebanyak 5,13% yang menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kriteria ketuntasan kepraktisan perangkat pembelajaran dan guru mampu mengelola pembelajaran di kelas dengan baik.

Uji keefektifan perangkat pembelajaran matematika model *discovery learning* dengan memperhatikan beban kognitif menggunakan hasil dari analisis aktivitas siswa, analisis tes hasil belajar siswa dan analisis angket respon siswa. Dalam menganalisis ketiganya, peneliti berpedoman pada metode penelitian yang disebutkan sebelumnya. Hasil analisis aktivitas siswa dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Diagram Persentase Aktivitas Siswa

Keterangan aktivitas siswa:

- (a) Mendengarkan atau memperhatikan penjelasan guru mengenai apersepsi dan tujuan pembelajaran;

- (b) Mendengarkan atau memperhatikan penjelasan guru atau teman mengenai pembahasan materi;
- (c) Membaca atau mengamati permasalahan yang ada di LKS;
- (d) Aktif berdiskusi dengan kelompoknya;
- (e) Bertanya atau menyampaikan ide atau pendapat kepada teman atau guru;
- (f) Menyelesaikan permasalahan yang ada di LKS baik secara individu atau kelompok;
- (g) Membuat kesimpulan tentang materi yang diajarkan.

Dari gambar diagram di atas, dapat dijelaskan bahwa pada pertemuan pertama dan kedua memiliki persentase akitivitas siswa lebih dari 80%. Dari ketujuh jenis kegiatan siswa tersebut ada beberapa jenis kegiatan yang mengalami peningkatan dan penurunan. Jenis kegiatan siswa yang mengalami peningkatan dari pertemuan pertama sampai pertemuan kedua ada 5 jenis kegiata yaitu (1) mendengarkan atau memperhatikan penjelasan guru mengenai apersepsi dan tujuan pembelajaran; (2) membaca atau mengamati permasalahan yang ada di LKS; (3) aktif berdiskusi dengan kelompoknya; (4) bertanya atau menyampaikan ide atau pendapat kepada teman atau guru; (5) menyelesaikan permasalahan yang ada di LKS baik secara individu atau kelompok. Kegiatan yang mengalami penurunan ada 2 jenis kegiatan yaitu (1) mendengarkan atau memperhatikan penjelasan guru atau teman mengenai pembahasan materi; (2) membuat kesimpulan tentang materi yang diajarkan. Secara kesusluruhan aktifitas siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran memenuhi kategori baik dengan nilai rata-rata pertemuan pertama dan kedua adalah 90,07% dan 92,19%.

Hasil analisis ketuntasan Tes Hasil Belajar (THB) untuk kelas X KIA 2 yang berjumlah 36 siswa menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mampu mencapai tingkat penguasaan materi dan mampu memahami materi pembelajaran yaitu Trigonometri dengan baik karena $> 75\%$ siswa telah mencapai minimal ketuntasan skor dengan persentase ketuntasan sebesar 80,56%.

Hasil angket respon siswa yaitu secara keseluruhan respon siswa terhadap pembelajaran adalah baik dengan rata-rata persentase tiap respon sebesar $> 80\%$ siswa memberi respon positif terhadap aspek yang ditanyakan. Berdasarkan hasil kriteria yang telah disebutkan, perangkat pembelajaran dapat dikatakan efektif.

PEMBAHASAN

Pengembangan perangkat pembelajaran matematika model *discovery learning* dengan memperhatikan beban kognitif pada materi trigonometri kelas X SMK telah melalui serangkaian tahap pengembangan model Thiagarajan yang telah dimodifikasi yang terdiri dari 3 tahap yaitu tahap pendefinisian, tahap perancangan dan tahap pengembangan. Perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan dalam membantu guru dalam menciptakan pembelajaran di kelas lebih efektif dan menarik. Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP) merupakan pegangan guru dalam pembelajaran yang digunakan panduan dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Lembar Kerja Siswa (LKS) digunakan sebagai sumber belajar pendukung dalam proses pembelajaran yang digunakan oleh siswa.

Selain ketercapaian kriteria yang telah dijelaskan di atas, peneliti ini juga menguraikan kendala yang ditemui pada saat proses pengembangan perangkat pembelajaran matematika model *discovery learning* dengan memperhatikan beban kognitif. Kendala-kendala yang ditemui yaitu pada saat merancang RPP dan LKS diharuskan memunculkan tiga komponen CLT (*Cognitive Load Theory*) yaitu beban kognitif intrinsik, beban kognitif ekstrinsik, dan beban kognitif konstruktif sehingga peneliti harus mampu memahami ketiga komponen dari CLT dengan baik, sehingga diperlukan waktu yang cukup lama dalam merancang RPP dan LKS. Kendala kedua adalah pada awal pelaksanaan uji coba, proses pembelajaran masih kurang kondusif karena siswa tidak biasa mengikuti pembelajaran model *discovery learning* yang dikenal dengan sebagai pembelajaran penemuan, siswa masih terbiasa dengan metode pembelajaran ekspositori sehingga membutuhkan waktu untuk menyesuaikan diri.

Selain kendala-kendala yang dihadapi selama ini, peneliti juga menguraikan keunggulan produk perangkat yang dikembangkan oleh peneliti yang diantaranya yaitu (1) dapat menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan dan efektif bagi siswa; (2) dapat membuat siswa lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran di kelas; (3) dapat memudahkan guru dalam mencapai pembelajaran yang baik dan efektif di kelas; (4) Lembar Kerja Siswa yang dibuat dengan ilustrasi pewarnaan dan desain yang jelas dan menarik, dan penyajian persoalan dalam siswa juga sesuai dengan tingkat kemampuan siswa, dan bahasa yang digunakan komunikatif sehingga mudah untuk dipahami.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan proses dan hasil pengembangan perangkat pembelajaran matematika dengan model *discovery learning* dengan memperhatikan beban kognitif pokok bahasan trigonometri kelas X SMK, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

- a. Perangkat pembelajaran matematika pokok bahasan trigonometri meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS). Perangkat pembelajaran yang dikembangkan menggunakan model Thiagarajan yang telah dimodifikasi. Proses pengembangan perangkat pembelajaran matematika berdasarkan model Thiagarajan yang telah dimodifikasi terdiri dari 3 tahap yaitu (1) tahap Pendefinisian meliputi analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis konsep, analisis tugas dan spesifikasi tujuan pembelajaran; (2) tahap Perancangan meliputi penyusunan tes, pemilihan media, pemilihan format, perancangan awal; (3) tahap Pengembangan meliputi penilaian para ahli dan uji coba lapangan.
- b. Hasil pengembangan perangkat pembelajaran matematika model *discovery learning* dengan memperhatikan beban kognitif pokok bahasan trigonometri telah memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan dan keefektifan. Hasil pengembangan sebagai berikut;
 - (1) Uji kevalidan untuk RPP adalah 3,80 dengan kategori valid dan kevalidan untuk LKS adalah 3,83 dengan kategori valid.
 - (2) Uji kepraktisan dari analisis aktifitas guru selama pembelajaran. Persentase aktifitas guru pada pertemuan pertama adalah 89,74% dan pada pertemuan kedua yaitu 94,87% dengan interpretasi baik.
 - (3) Uji keefektifan yaitu dari analisis aktivitas siswa, Tes Hasil Belajar (THB), analisis angket respon siswa. Hasil analisis aktivitas siswa pada pertemuan pertama dan kedua, diperoleh persentase rata-rata sebesar 90,07% dan 92,19%. Sedangkan hasil analisis angket respon menunjukkan respon positif terhadap pembelajaran matematika memenuhi lebih dari 80% yaitu rentang antara 86,10% sampai 91,67%. Kemudian rata-rata dari hasil THB diperoleh 79,5 dan persentase ketuntasan hasil THB adalah 80,56%. Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kriteria keefektifan.

Berdasarkan hasil penelitian dan pengalaman yang didapatkan peneliti selama penelitian, terdapat beberapa saran yang bisa dibagikan untuk peneliti lain yang akan

melakukan penelitian sejenis. Adapun beberapa saran yang bisa diberikan adalah sebagai berikut. 1) Perangkat pembelajaran yang dikembangkan harus dapat memunculkan komponen dalam CLT (*Cognitive Load Theory*) yaitu beban kognitif intrinsik, beban kognitif ekstrinsik, dan beban kognitif konstruktif, sehingga dapat berbeda dengan perangkat pembelajaran menggunakan teori lainnya; 2) Tingkat pengetahuan siswa perlu diperhatikan dalam pelaksanaan uji coba perangkat pembelajaran matematika dengan model penemuan (*discovery learning*) khususnya siswa dengan tingkat pengetahuan rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Meiliardini, R., Suharto., dan Lestari, S. D. N. 2014. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Karakter Kreatif dengan Pendekatan Sainifik pada Sub Pokok Bahasan Kubus dan Balok Kelas VIII SMP*. Artikel Ilmiah Mahasiswa.
- [2]. Maulida, S. A., Suharto., dan Setiawan , B. T. 2015. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbantuan Media Simulasi Virtual pada Pemahaman Konsep Siswa Sub Pokok Bahasan Translasi dan Refleksi Kelas VII SMP Negeri 3 Jember*. Artikel Ilmiah Mahasiswa.
- [3]. Illahi, Mohammad takdir. 2012. *Pembelajaran Discovery Strategi & Mental Vocational Skill*. Jogjakarta: DIVA Press.
- [4]. Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember: Pena Salsabila.
- [5]. Kuan, NCH. 2010. *Integrating Link Maps into Multimedia: an Investigation*. Sydney: University of Sydney.[tesis tidak diterbitkan].
- [6]. Sukmadinata, Nana Syaodih. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remana Rosdakarya.