PENGEMBANGAN MODUL TEORI GRAPH DENGAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH

Eliska Juliangkary[1)], dan Sri Yuliyanti[2)]
[1&2)]Program Studi Pendidikan Matematika FPMIPA IKIP Mataram
E-mail:eliska01juliangkary@gmail.com
yuliyantisrie@gmail.com

Abstrak: Kemandirian siswa dapat diatasi dengan mengembangkan modul berdasarkan masalah sehingga materi mudah dipahami oleh siswa secara mandiri tanpa mengharapkan semua material ditransfer oleh dosen mata kuliah. Kuliah di perguruan tinggi menuntut bisnis mandiri para siswa sehingga itulah yang membedakan pola belajar siswa oleh siswa. Pengembangan modul ini menggunakan langkah-langkah dalam memecahkan masalah pendidikan (Plomp, 1997) sebagai kerangka acuan. Berdasarkan langkah-langkah tersebut Plomp, maka pengembangan modul dilakukan dalam empat tahap, yaitu; (1) penyidikan awal, (2) perancangan, (3) realisasi atau konstruksi, dan (4) pengujian, evaluasi, revisi. Data dikumpulkan dengan menggunakan lembar observasi dan kemudian dianalisis. Hasil dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan sebuah modul teori graf dengan pembelajaran berbasis masalah, dan menghasilkan artikel ilmiah tentang modul teori graf dengan pembelajaran berbasis masalah.

Kata Kunci: Modul, Teori Graf, PBL

***Abstrak**: Student self-reliance can be overcome by developing a module based on the problem so that the material easily understood by students independently without expecting all material is transferred by the lecturer of the course. Lectures at universities demanded an independent business of the students so that's what distinguishes the pattern of student learning by students. The development of this module using the steps in solving problems of education (Plomp, 1997) as a frame of reference. Based on these measures Plomp, then the module development is done in four phases, namely; (1) the initial investigation, (2) design, (3) the realization or construction, and (4) test, evaluation, revision. Data collected by using observation sheet and then analyzed. The outcome of this research is to produce a module of graph theory with problem-based learning, and produce scientific articles on graph theory modules with problem-based learning.*

***Keywords:** Module, Graph Theory, PBL*

PENDAHULUAN

Modul sebagai media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan ruang dan waktu karena prinsip penyusunan modul yang sistimatis yang menunjang kemandirian belajar guna mencapai tujuan secara optimal. Modul adalah sebagai bahan belajar dimana pembacanya dapat belajar secara mandiri (Daryanto, 2013). Kemandirian mahasiswa dapat diatasi dengan mengembangkan modul berbasis masalah sehingga materi mudah dipahami oleh mahasiswa secara mandiri tanpa mengharapkan seluruh materi ditransfer oleh dosen pengampu mata kuliah. Perkuliahan di Perguruan tinggi dituntut usaha mandiri dari mahasiswa sehingga itulah yang membedakan pola belajar siswa dengan mahasiswa.

Teori graph merupakan salah satu cabang matematika yang penting dan banyak manfaatnya karena teori-teori ini dapat diterapkan dalam memecahkan masalah kehidupan sehari-hari. Teori graph dapat diperlihatkan peranan dan kegunaannya dalam memecahkan berbagai permasalahan dengan mengkaji dan menganalisa model atau rumusan. (Purwanto, 1998). Graf pertama kali diperkenalkan oleh seorang matematikawan Swiss yang bernama Leonard Euler pada tahun 1736, sebagai upaya menyelesaikan masalah jembatan Konigsberg yang tercatat dalam sejarah untuk pertama kali menggunakan graph (Munir, 2010).

Teori Graph berawal pada tahun 1736 ketika Leonard Euler mempublikasikan bukunya mengenai pemecahan masalah Jembatan Königsberg yang berjudul *Solutio Problematis Ad Geometriam Situs Pertinentis*. Walaupun demikian, minat akan Teori Graf baru berkembang setelah tahun 1920 hingga akhirnya buku teks tentang Teori Graph muncul pada tahun 1936. Buku tersebut ditulis oleh Denes Konig dengan judul "*The Teory of*

Finite and Infinite Graphs" yang diterjemahkan dari bahasa Jerman (Capobianco dan Molluzo, 1978). Sejak itulah minat terhadap Teori Graph berkembang pesat. Daya tarik Teori Graph adalah penerapannya yang sangat luas, mulai dari ilmu komputer, kimia, fisika, biologi, sosiologi, teknik kelistrikan, linguistik, ekonomi, manajemen, pemasaran, hingga pemecahan teka-teki dan permainan asah otak. Walaupun penerapannya sangat banyak, yang menarik adalah bahwa Teori Graph hanya mempelajari titik dan garis yang membutuhkan proses berpikir kritis dalam penyelesaian masalah. Salah satu materi yang dianggap sulit oleh mahasiswa di dalam teori graph yaaitu mengenai materi graph dan matriks. Hal ini diperoleh dari sebaran angket yang diberikan kepada dosen matematika IKIP mataram tentang materi teori graph yang sukar dimengerti oleh mahasiswa menyatakan bahwa sebagian besar kesulitan terletak pada materi graph dan matriks. Dan dapat dilihat dari data evaluasi pada tahun akademik 2013/2014 mahasiswa semester 6 IKIP Mataram yang terdiri dari 5 kelas sebagai berikut:

No	Kelas	Nilai rata-rata materi graph dan matriks
1	A	51,82
2	B	76,28
3	C	61,6
4	D	79,68
5	E	68,37

Salah satu model pembelajaran yang dapat membantu mahasiswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir dan pemecahan masalah adalah pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran berbasis masalah merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada mahasiswa. Pembelajaran ini menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah. Mahasiswa tidak hanya sekedar mencatat dan menghapal materi, namun mahasiswa aktif berpikir dan akhirnya dapat membuat kesimpulanodul dibuat dengan menarik sehingga mahasiswa termotivasi untuk belajar. Dengan modul ini, mahasiswa diharapkan akan mampu mendefinisikan masalah, kemudian merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan menentukan pilihan penyelesaian. Modul berbasis masalah ini diharapkan dapat memotivasi mahasiswa belajar mandiri dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada mahasiswa

METODE

Penelitian pengembangan ini menggunakan langkah-langkah pengembangan menurut Plomp. Penelitian pengembangan ditinjau dari segi tujuan didefinisikan sebagai berikut: *(i) supporting the development of prototypical product dan (ii) generating methodological direction for the design and evaluation of such product* (Akker dan Plomp.T, 1997)

Pengembangan modul ini menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah pendidikan (Plomp, 1997) sebagai kerangka acuan. Berdasarkan langkah-langkah Plomp ini, maka pengembangan modul dilakukan dalam empat fase, yaitu; (1) investigasi awal, (2) desain atau perancangan, (3) realisasi atau konstruksi, dan (4) tes, evaluasi, revisi. Fase implementasi dalam pengertian implementasi solusi yang dikembangkan dalam situasi masalah dalam penelitian ini tidak dilakukan. Ini didasari oleh alasan bahwa penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang orientasinya adalah menghasilkan produk sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Untuk mencapai kriteria itu dapat dilakukan dengan uji coba, evaluasi, dan revisi. Selain itu penelitian tidak bertujuan untuk membuat generalisasi, sehingga langkah implementasi dipandang tidak relevan. Instrumen yang dikembangkan dalam penelitian bertujuan untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk menilai produk. Untuk itu, dikembangkan instrumen yang meliputi (1) Lembar validasi produk (2) lembar observasi (3) angket pendapat mahasiswa (4) wawancara mahasiswa

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian ini berorientasi pada pengembangan produk. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah "modul graph dan matriks berbasis *problem based learning"*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data berupa proses pengembangan dan uji coba produk. Proses pengembangan "modul graph dan matriks berbasis *problem based learning"* ini dilakukan dalam empat fase, yaitu; (1) investigasi awal, (2) desain atau perancangan, (3) realisasi atau konstruksi, dan (4) tes, evaluasi, revisi.

Pada bagian ini akan dideskripsikan hasil yang diperoleh dari setiap tahapan pengembangan "modul graph dan matriks berbasis *problem based learning"* sebagai berikut:

(1). Fase investigasi awal: Peneliti mengumpulkan data dengan melakukan wawancara terhadap mahasiswa tentang materi

matriks dan graph, menganalisis data yang telah ada yaitu nilai mahasiswa pada materi matriks dan graf serta mengkaji Silabus dan Satuan Acara Perkuliahan (SAP). (2). Fase desain atau perancangan: Langkah awal dari fase desain atau perancangan penulisan ini mempersiapkan *outline* penulisan untuk selanjutnya digunakan sebagai panduan dalam penyusunan draf modul graph dan matriks berbasis *problem based learning* yang dibuat.
(3). Fase realisasi atau konstruksi: pada fase ini peneliti melakukan pengembangan yaitu modul graph dan matriks berbasis *problem based learning.* (4). Fase tes, evaluasi dan revisi: ada dua aktifitas yang dilakukan pada fase ini yaitu validasi yang dilakukan oleh ahli, dan modul yang telah divalidasi kemudian direvisi selanjutnya diujicobakan kepada mahasiswa di kelas melalui proses belajar mengajar. Proses uji coba yang dilakukan pada mahasiswa sebagai subjek penelitian yang akan memberikan penilaian melalui angket yang telah diberikan setelah menggunakan modul graph dan matriks berbasis *problem based learning.* Adapun hasil uji coba angket pengembangan modul matriks dan graph berbasis *problem based learning* dilihat dari aspek karakteristik, elemen mutu, kebahasaan dan tahapan PBL. Rata-rata hasil pengembangan modul matriks dan graph berbasis *problem based learning* diperoleh persentase sebesar 79,1% artinya persepsi mahasiswa terhadap penggunaan modul teori graph berbasis *problem based learning* berpendapat posif.

PEMBAHASAN

Tujuan penelitian ini adalah Penelitian ini dilakasanakan dengan tujuan untuk : 1). Menghasilkan produk modul Teori Graf Pembelajaran Berbasis Masalah. 2) Menghasilkan produk artikel ilmiah tentang modul Teori Graf dengan Pembelajaran Berbasis Masalah. Berdasarkan teori pengembangan. menggunakan langkah-langkah pengembangan menurut Plomp. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data berupa proses pengembangan dan uji coba produk. Proses pengembangan "modul graph dan matriks berbasis *problem based learning"* ini dilakukan dalam empat fase, yaitu; (1) investigasi awal, (2) desain atau perancangan, (3) realisasi atau konstruksi, dan (4) tes, evaluasi, revisi.
Pada bagian ini akan dideskripsikan hasil yang diperoleh dari setiap tahapan pengembangan "modul graph dan matriks berbasis *problem based learning"* sebagai berikut:
(1). Fase investigasi awal: Peneliti mengumpulkan data dengan melakukan wawancara terhadap mahasiswa tentang materi matriks dan graph, menganalisis data yang telah ada yaitu nilai mahasiswa pada materi matriks dan graf serta mengkaji Silabus dan Satuan Acara Perkuliahan (SAP).
(2). Fase desain atau perancangan: Langkah awal dari fase desain atau perancangan penulisan ini mempersiapkan *outline* penulisan untuk selanjutnya digunakan sebagai panduan dalam penyusunan draf modul graph dan matriks berbasis *problem based learning* yang dibuat. Selanjutnya proses penyusunan modul berdasarkan outline penulisan dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi komputer yaitu *Microsoft Office Word 2007* dan *Micosoft Paint.* Hal ini dilakukan bertujuan untuk *mendisign* modul semenarik mungkin.
(3). Fase realisasi atau konstruksi: pada fase ini peneliti melakukan pengembangan yaitu modul graph dan matriks berbasis *problem based learning.* Wacana permasalahan yang diangkat dalam modul ini dibuat sesuai dengan kriteria dari *problem based learning* Hal ini dilakukan sesuai dengan pendapat Arends bahwa situasi masalah yang baik adalah masalah yang berkaitan dengan pengalaman real siswa.
(4). Fase tes, evaluasi dan revisi: ada dua aktifitas yang dilakukan pada fase ini yaitu validasi yang dilakukan oleh ahli, dan modul yang telah divalidasi kemudian direvisi selanjutnya diujicobakan kepada mahasiswa di kelas melalui proses belajar mengajar. Hasil analisis validasi oleh ahli yaitu: ahli pertama memberikan total skor yaitu sebesar 87,1%. Sedangkan validator dua membrikan skor sebesar 90.9 %. Dan jika dibandingkan dengan skala kriteria analisis hasil validasi berada pada skala 75% $\leq$ SR $\leq$ 100 % yang artinya valid tanpa revisi. Proses uji coba yang dilakukan pada mahasiswa sebagai subjek penelitian yang akan memberikan penilaian melalui angket yang telah diberikan setelah menggunakan modul graph dan matriks berbasis *problem based learning.* Adapun hasil uji coba angket pengembangan modul matriks dan graph berbasis *problem based learning* diperoleh aspek karakteristik sebesar 78,3 %, elemen mutu sebesar 79,9 %, kebahasaan sebesar 77,5 %, dan tahapan PBL sebesar 80,7 %. Sedangkan rata-rata hasil pengembangan modul matriks dan graph berbasis *problem based learning* diperoleh persentase sebesar 79,1% artinya persepsi mahasiswa terhadap

penggunaan modul teori graph berbasis *problem based learning* berpendapat posif.

KESIMPULAN

Modul matriks dan graph berbasis *problem based learning* yang dihasilkan pada penelitian ini telah dilaksanakan pada proses belajar mengajar di IKIP Mataram pada semester VI Tahun Akademik 2015/2016 kesimpulan bahwa produk ini layak karena dari hasil analisis angket yang disebarkan kepada mahasiswa yang telah menggunakan modul tersebut diperoleh bahwa aspek karakteristik sebesar 78,3 %, elemen mutu sebesar 79,9 %, kebahasaan sebesar 77,5 %, dan tahapan PBL sebesar 80,7 %. Sedangkan rata-rata hasil pengembangan modul matriks dan graph berbasis *problem based learning* diperoleh persentase sebesar 79,1% artinya persepsi mahasiswa terhadap penggunaan modul teori graph berbasis *problem based learning* berpendapat positif.

SARAN

Adapun saran yang peneliti sampaikan terkait dengan hasil penelitian ini adalah:

1. Bahan ajar adalah hal penting sebagai salah satu fasilitas dan sarana belajar untuk mahasiswa. Oleh karena itu perlu dipersiapkan bahan ajar yang dapat melatih kecerdasan, kreatifitas dan keterampilan mahasiswa. Salah satunya dengan menggunakan modul teori graph berbasis *problem based learning*.
2. Perlu dilakukan penyempurnaan pada modul teori graph berbasis *problem based learning* yang dikembangkan khususnya pada aspek kebahasaan yang memiliki persentase terendah dari ketiga aspek lainnya.
3. Perlu dilakukan penyempurnaan pada modul teori graph berbasis *problem based learning* yang dikembangkan khususnya pada aspek kebahasaan yang memiliki persentase terendah dari ketiga aspek lainnya.
4. Terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan pengembangan modul teori graph berbasis *problem based learning* diantaranya adalah analisis kebutuhan yang mendalam, menentukan *outline*, kesesuaian materi dengan Silabus dan SAP serta aspek kebahasaan modul.

DAFTAR RUJUKAN

Arends, Richard., (2008), *Learning to Teach* , Mc.Graw Hill Companies. New York.

Daryanto. 2013. *Menyusun Modul*. Yogyakarta: Gava Media.

Hastiningrum, dkk. 2014. *Pengembangan Modul Matematika SMA dengan PBL (Problem Based Learning) berbantuan Flip Book Maker pada Materi Statistik.* [Online], ISBN 978-602-0960-00-5. Tersedia: http://prosiding.upgrismg.ac.id [3 April 2015]

Husna, dkk.2012. *Praktikalisasi Modul Berbasis Masalah pada Perkuliahan Kalkulus I di STKIP PGRI Sumatra Barat*. [Online]. Tersedi http://download.portalgaruda.org [3 April 2015]

Ibrahim dkk. 2004. *Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya: University Press.

Munir R. 2010. *Matematika Diskrit (Revisi Keempat).* Informatika: Bandung.

Plomp, T. 1997, *Educational & Training System Disign.* Enschede, Netherland, University of Twente.

Purwanto. 1998. *Matematika Diskrit.* Malang: IKIP Malang.

Sugiyono, 2010. *Metode Penelitian Kualiatatif dan R & D*, Alfabeta, Bandung.

Trianto, (2007), *Model - Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Kontruktivistik,*. Penerbit Prestasi Pustaka, Jakarta