

## Implementasi pembelajaran investigasi berbantuan *Software Cabri 3D* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemandirian belajar mahasiswa

Ike Natalliasari, Eva Mulyani

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,  
Universitas Siliwangi, Tasikmalaya, Indonesia  
E-mail: ikenatalliasari@unsil.ac.id

### ABSTRACT

*This study aims to determine the effect of the application of instructional investigation-assisted Cabri 3D software to students' mathematical problem-solving abilities, knowing the difference of mathematical problem solving ability among students who received instructional investigation with the help of Cabri 3D software with those who obtained conventional learning seen from high, low and describe the independence of student learning on the application of investigative learning assisted Cabri 3D software. The method used in this research is the descriptive quantitative method. The population in this study is all students of Mathematics Education Department of Siliwangi University class of 2015/2016, while the sample in this research is the students who take the subjects of Kapita Selekt Matematika SMA II as much as two classes. The first class consisted of 30 students, used as an experimental group using instructional investigation assisted by Cabri 3D software and second class consist of 31 students, used as the control group with learning using conventional learning. Based on the research results, it can be concluded that (1) There is a positive influence of the application of investigative learning with the help of Cabri 3D software to the students' mathematical problem-solving abilities. The outcome target of this research is scientific publication published in the national journal having ISSN and proceeding at the national seminar on mathematics education.*

**Keywords:** *investigative learning, 3D Cabri, mathematical problem solving, learning independence*

### PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini telah membawa berbagai perubahan hampir di setiap aspek kehidupan. Berbagai aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi mewarnai dan menjadi salah satu faktor penting penunjang aktivitas manusia dalam memenuhi kebutuhannya. Keadaan ini menunjukkan betapa pentingnya penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi agar mampu berkontribusi serta memiliki kesempatan yang lebih baik dalam menghadapi persaingan yang semakin terus berkembang. Dalam menyikapi perkembangan dan kemajuan teknologi tersebut, diharapkan mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika menguasai teknologi agar dapat mengembangkan materi pembelajaran berbasis teknologi dan memanfaatkan teknologi sebagai media pembelajaran. Pembelajaran matematika dengan berbantuan teknologi diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika, karena sesuai dengan misi Jurusan Pendidikan Matematika yaitu meningkatkan dan mengembangkan kualitas sumber daya manusia sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Pelajaran matematika dipandang sebagai bagian ilmu-ilmu dasar yang berkembang pesat baik isi maupun aplikasinya. Oleh karena itu mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar sampai perguruan tinggi untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kreatif, dan mampu memecahkan masalah. Kemampuan tersebut harus dimiliki terutama oleh mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika, karena sesuai dengan tujuan umum dari Jurusan Pendidikan Matematika yaitu menghasilkan guru matematika dan pendidik yang

profesional. Artinya mereka akan menjadi seorang pendidik yang memiliki kompetensi di bidang pendidikan matematika.

Mata kuliah Kapita Selekt Matematika II adalah Mata Kuliah Keahlian (MKK) yang merupakan lanjutan dari Kapita Selekt Matematika I yang harus diikuti oleh mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika, karena mata kuliah tersebut berisi tentang materi yang akan mereka ajarkan pada tingkat sekolah dasar dan menengah. Disamping itu, dalam perkuliahan Kapita Selekt Matematika II, melibatkan beberapa kemampuan matematis tingkat tinggi diantaranya kemampuan pemecahan masalah matematis.

Berdasarkan hasil yang diperoleh mahasiswa pada mata kuliah Kapita Selekt Matematika II dilihat dari hasil Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian Akhir Semester (UAS) pada semester genap tahun akademik 2014/2015, sebagian besar mahasiswa memperoleh nilai C atau sekitar 54% dari seluruh mahasiswa. Beberapa materi yang dianggap sulit oleh sebagian besar mahasiswa pada mata kuliah ini adalah tentang Dimensi Tiga, terutama konsep jarak pada bangun ruang. Berdasarkan pengalaman dan hasil pengamatan selama ini rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa tidak seluruhnya disebabkan oleh penggunaan model pembelajaran yang kurang tepat. Hal ini juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya perkuliahan yang kurang menarik, meskipun sistem perkuliahan di Jurusan Pendidikan Matematika berbasis *Student Centered Learning (SCL)*, namun keaktifan mahasiswa pada saat perkuliahan belum optimal. Rendahnya kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan kemampuan pemecahan masalah matematis berdampak pada rendahnya hasil belajar mereka. Oleh karena itu, perlu dicari cara untuk dapat mengajarkan mata kuliah Kapita Selekt Matematika II menjadi mudah dipahami dan dipelajari, dan tentunya harus dibuat lebih menarik.

Seperti sudah dibahas sebelumnya bahwa matematika sangat erat hubungannya dengan teknologi. Penggunaan komputer sebagai media pembelajaran merupakan salah satu cara untuk menarik minat mahasiswa dalam mengikuti dan memahami mata kuliah Kapita Selekt Matematika II. Kariadinata (2010) menyatakan bahwa kegiatan perkuliahan pendidikan berbantuan komputer, secara teoritis dan empirik, sesuai untuk digunakan. Begitu juga Darminto (2009) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis komputer dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi calon guru. Salah satunya media pembelajaran yang dinamis yang dapat diterapkan adalah *software Cabri 3D*, yaitu suatu program komputer yang bisa menampilkan variasi bentuk geometri dimensi tiga.

Berdasarkan identifikasi permasalahan tersebut, tampaknya perlu diadakan proses pembelajaran berbasis teknologi yang mampu meningkatkan kemampuan belajar mahasiswa dalam pemecahan masalah matematis dan meningkatkan kemandirian belajar mahasiswa. Salah satu pendekatan untuk menciptakan pembelajaran yang bisa memicu kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa adalah melalui pembelajaran investigasi berbantuan *software Cabri 3D*.

Investigasi atau penyelidikan merupakan kegiatan pembelajaran yang memberikan kemungkinan mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa melalui berbagai kegiatan dan memperoleh hasil yang benar sesuai pengembangan yang dilalui mahasiswa. Kegiatan belajarnya diawali dengan pemecahan soal-soal atau masalah-masalah yang diberikan oleh dosen, sedangkan kegiatan belajar selanjutnya cenderung terbuka, artinya tidak terstruktur secara ketat oleh dosen. Flenor (1974) membagi kegiatan dalam pembelajaran dengan pendekatan investigasi menjadi 5 (lima) tahap: apersepsi, investigasi, diskusi, penerapan, dan pengayaan. Proses investigasi dalam praktek pembelajarannya dilakukan melalui beberapa fase, meliputi: (1) fase

membaca, menerjemahkan dan memahami masalah yaitu: menginterpretasikan soal berdasarkan pengertiannya dan membuat suatu kesimpulan tentang apa yang harus dikerjakannya; (2) fase pemecahan masalah yaitu: melakukan penyelidikan, membuat konjektur dari jawaban yang didapat, serta mengecek kebenarannya (3) fase menjawab dan mengomunikasikan jawaban yaitu: mengevaluasi pekerjaan, menginterpretasikan hasil yang diperoleh dan mentransfer keterampilannya untuk diterapkan pada persoalan yang lebih kompleks.

Para mahasiswa terlibat dalam kegiatan mengidentifikasi topik dan mengorganisasi kelompoknya dalam kelompok peneliti, merencanakan tugas pembelajaran, melaksanakan penyelidikan, menyiapkan laporan dan menyampaikan laporan akhir, serta mengevaluasi program. Agar kegiatan penyelidikan dapat berjalan dengan optimal, maka proses penyelidikan mahasiswa dilakukan berbantuan *software Cabri 3D*. Hal ini tentunya agar kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemandirian belajar mahasiswa dapat meningkat. Kemampuan pemecahan masalah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan mahasiswa dalam menggunakan pengetahuan-pengetahuan dan konsep-konsep yang dipelajarinya untuk memecahkan berbagai masalah yang dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan pemecahan masalah terdiri dari beberapa langkah yaitu: memahami masalah, membuat rencana pemecahan, melakukan perhitungan, dan memeriksa kembali hasil yang diperoleh (Polya, 1973), sedangkan kemandirian belajar dalam penelitian ini merupakan suatu tingkah laku dalam belajar yang terdiri (1) inisiatif belajar; (2) mendiagnosa kebutuhan belajar; (3) menetapkan tujuan belajar; (4) memonitor dan mengatur belajar; (5) memandang kesulitan sebagai tantangan; (6) memanfaatkan dan mencari sumber yang relevan; (7) memilih dan menerapkan strategi belajar yang tepat; (8) mengevaluasi proses dan hasil belajar; (9) konsep diri (Zimmerman, Fahinu, 2007). Berdasarkan uraian tersebut, dirasa perlu dilakukan penelitian tentang implementasi pembelajaran investigasi berbantuan *software Cabri 3D* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemandirian belajar mahasiswa.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penerapan pembelajaran investigasi berbantuan *software Cabri 3D* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa, mengetahui perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis antara mahasiswa yang memperoleh pembelajaran investigasi berbantuan *software Cabri 3D* dengan yang memperoleh pembelajaran konvensional dilihat dari tingkat kemampuan mahasiswa tinggi, sedang dan rendah dan mendeskripsikan kemandirian belajar mahasiswa terhadap penerapan pembelajaran investigasi berbantuan *software Cabri 3D*.

## **METODE PENELITIAN**

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu tahap persiapan yang meliputi: Membuat instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis dan angket kemandirian belajar mahasiswa; menguji instrumen tes pada mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah Kapita Selekt Matematika II; melakukan uji validitas dan reliabilitas soal yang telah diujicobakan; membuat Satuan Acara Perkuliahan, bahan ajar, lembar kerja mahasiswa, dan tugas individu. Selanjutnya tahap pelaksanaan meliputi: melaksanakan perkuliahan menggunakan pembelajaran investigasi berbantuan *software Cabri 3D* pada kelas eksperimen dan menggunakan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol; memberikan tes kemampuan pemecahan masalah matematis baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol serta menyebarkan angket kemandirian belajar kepada mahasiswa di kelas eksperimen. Tahap selanjutnya yaitu tahap penyelesaian yang meliputi: mengumpulkan

data dari masing-masing kelas; mengolah dan menganalisis data yang telah diperoleh, yaitu berupa data kuantitatif dan kualitatif dari masing-masing kelas. Tahapan terakhir dari penelitian ini adalah penarikan kesimpulan. Hasil tes yaitu berupa skor data kemampuan pemecahan masalah matematis dan skor angket dianalisis, diinterpretasikan secara deskriptif, dan disimpulkan berdasarkan isi dari hasil yang ditargetkan.

Penelitian ini dilaksanakan pada mahasiswa semester 4 Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Siliwangi Tasikmalaya. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi angkatan 2015/2016, sedangkan untuk menentukan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *Random Sampling* menurut kelas. Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa yang mengambil mata kuliah Kapita Selekt Matematika II, diambil sebanyak dua kelas dari seluruh kelas yang sudah ada. Kelas yang pertama dijadikan sebagai kelompok eksperimen dan kelas yang kedua dijadikan kelompok kontrol. Pada kelompok eksperimen diberikan perlakuan yang berbeda dengan kelompok kontrol.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data kuantitatif diperoleh dari hasil Ujian Tengah Semester (UTS) Ganjil sebagai Pengetahuan Awal Matematika (PAM) mahasiswa dan tes kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa dalam materi Jarak pada Dimensi Tiga terhadap 30 mahasiswa pada kelompok eksperimen (pembelajaran investigasi berbantuan *software Cabri 3D*) dan 31 mahasiswa pada kelompok kontrol (pembelajaran konvensional). Adapun sebaran sampel penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Data PAM Mahasiswa Berdasarkan Kelompok Model Pembelajaran

Kelompok Model Pembelajaran	Jumlah siswa	Skor		Rerata	Simpangan baku
		Min	Maks		
Pembelajaran Investigasi berbantuan <i>Software Cabri 3D</i>	30	40	82,5	66,83	10,68
Pembelajaran Konvensional	31	30	85,0	66,37	11,65

Berdasarkan uji hipotesis dapat memberikan gambaran bahwa kedua sampel yang dianalisis memiliki pengetahuan awal matematika yang relatif sama. Analisis skor kemampuan pemecahan masalah menggunakan uji perbedaan dua rata-rata. Berdasarkan uji hipotesis disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran investigasi berbantuan *software Cabri 3D* lebih baik daripada kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh positif penerapan pembelajaran investigasi berbantuan *software Cabri 3D* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa.

Jika dianalisis berdasarkan faktor kelompok pembelajarannya, hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran investigasi berbantuan *software Cabri 3D* (rerata 37,07) lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional (rerata 32,39). Hal ini berarti pembelajaran investigasi berbantuan *software Cabri 3D* lebih berperan dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa pada mata kuliah Kapita Selekt Matematika SMA khususnya materi Jarak pada Dimensi Tiga.

Kemandirian belajar mahasiswa terhadap penerapan pembelajaran investigasi berbantuan *software Cabri 3D* diukur melalui skala kemandirian belajar yang terdiri dari 35 pernyataan. Hasil analisis kemandirian belajar mahasiswa berdasarkan indikatornya sebagai berikut: (1) mahasiswa mempunyai inisiatif belajar yang cukup tinggi selama kegiatan pembelajaran investigasi berbantuan *software Cabri 3D*; (2) mahasiswa mampu mendiagnosa kebutuhan belajar mahasiswa dengan baik selama kegiatan pembelajaran investigasi berbantuan *software Cabri 3D*; (3) mahasiswa mampu menetapkan tujuan/target belajar mereka selama kegiatan pembelajaran investigasi berbantuan *software Cabri 3D*; (4) mahasiswa mampu memonitor, mengatur, dan mengontrol belajar mereka selama kegiatan pembelajaran investigasi berbantuan *software Cabri 3D*; (5) mahasiswa mampu memanfaatkan dan mencari sumber yang relevan selama kegiatan pembelajaran investigasi berbantuan *software Cabri 3D*; (6) mahasiswa mampu memilih, menerapkan strategi belajar selama kegiatan pembelajaran investigasi berbantuan *software Cabri 3D*; (7) mahasiswa mampu mengevaluasi proses dan hasil belajar selama kegiatan pembelajaran investigasi berbantuan *software Cabri 3D*; dan (8) kemampuan *self-efficacy*/konsep diri/kemampuan diri cukup baik selama kegiatan pembelajaran investigasi berbantuan *software Cabri 3D*. Berdasarkan analisis skala kemandirian belajar mahasiswa secara keseluruhan diperoleh skor skala kemandirian belajar mahasiswa untuk seluruh item sebesar 3,19 lebih besar daripada skor netralnya sebesar 2,50. Hal ini berarti bahwa kemandirian belajar mahasiswa terhadap penerapan pembelajaran investigasi berbantuan *software Cabri 3D* positif.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil temuan selama penelitian dan analisis data hasil penelitian, disimpulkan bahwa: (1) terdapat pengaruh positif penerapan pembelajaran investigasi berbantuan *software Cabri 3D* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa, (2) terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis antara mahasiswa yang memperoleh pembelajaran investigasi berbantuan *software Cabri 3D* dengan yang memperoleh pembelajaran konvensional dilihat dari tingkat pengetahuan awal matematika mahasiswa (tinggi, sedang dan rendah), dan (3) kemandirian belajar mahasiswa terhadap penerapan pembelajaran investigasi berbantuan *software Cabri 3D* positif.

Berdasarkan simpulan, dikemukakan saran-saran sebagai berikut: (1) Pembelajaran Investigasi berbantuan *software Cabri 3D* hendaknya terus dikembangkan dan dapat dijadikan sebagai alternatif dosen dalam pembelajaran materi Dimensi Tiga. Hal ini dikarenakan pembelajaran tersebut dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa; melibatkan aktivitas mahasiswa secara optimal; memfasilitasi mahasiswa menemukan dan membangun pengetahuannya; menciptakan suasana pembelajaran lebih kondusif, serta memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk bebas melakukan manipulasi bangun geometri dimensi tiga melalui penggunaan *software Cabri 3D*. (2) untuk implementasi pembelajaran investigasi berbantuan *software Cabri 3D* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis, dosen perlu mempersiapkan semua komponen pendukungnya dengan matang dan mengantisipasi berbagai kemungkinan yang terjadi pada saat proses pembelajaran, juga perlu mempertimbangkan kemampuan penguasaan mahasiswa terhadap penggunaan komputer, dan (3) Untuk peneliti selanjutnya, perlu dilakukan penelitian yang berbeda, misalnya pada tingkat sekolah dasar dan sekolah menengah. Dengan materi dan populasi penelitian yang lebih banyak lagi. Masih untuk peneliti selanjutnya, perlu diteliti bagaimana pengaruh pembelajaran investigasi berbantuan *Cabri 3D*, terhadap kemampuan matematik yang lain seperti kemampuan literasi matematis mahasiswa dan siswa pada sekolah dasar dan menengah.

## DAFTAR RUJUKAN

- Darminto, P.B. (2009). *Studi Perbandingan Model-Model Pembelajaran Berbasis Komputer Dalam Peningkatan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Calon Guru Di Perguruan Tinggi Muhammadiyah*. Disertasi SPs UPI. Bandung: Tidak Dipublikasikan.
- Fahinu. (2007). *Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemandirian Belajar Matematika pada Mahasiswa melalui Pembelajaran Generatif*. Disertasi Doktor pada SPS UPI: Tidak Diterbitkan.
- Flenor. (1974). *The Teaching Strategy: Investigating School Mathematics*. London: Addison-Wesley Publishing Company.
- Hidayat, E. (2015). *Peningkatan Kemandirian Belajar Siswa Sekolah Menengah Pertama dengan Menggunakan Pendekatan Realistik*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Siliwangi Tasikmalaya.
- Pape, S. J. *et al.* (2003). "Developing Mathematical Thinking and Self-Regulated Learning: Teaching Experiment in Seventh-Grade Mathematics Classroom". *Journal Educational Studies in Mathematics*. 53, 179-202.
- Polya, G. (1973). *How to solve it. A new aspect of mathematical method (second edition)*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Ruseffendi, E. T. (2010). *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lainnya*. Bandung: PT Tarsito.
- Setiawan. (2006). *Model Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Investigasi*. Depdiknas: Yogyakarta
- Sumarmo, U. (2010). *Berpikir dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan Pada Peserta Didik*. Makalah yang tidak dipublikasikan.