

*Ringkasan Hasil Penelitian*

Analisis Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Mahasiswa  
Dalam Pemecahan Masalah Persamaan Diferensial Melalui  
Model *Search, Solve, Create and Share* (SSCS) Berbantuan Software Matlab  
Tahun Akademik 2014/2015

Oleh:

Hasby Assidiqi, S.Pd, M.Si  
Jurusan Pendidikan Matematika, Institut Agama Islam Negeri  
Jl. A. Yani Km. 4,5 Banjarmasin 70235 Indonesia  
E-mail: hasbymath19@gmail.com

**ABSTRAK**

Menatap masa depan, sebagai calon guru matematika, mahasiswa haruslah menguasai dasar-dasar ilmiah dan keterampilan dalam bidang keahliannya sehingga mampu memahami, merumuskan serta mengkomunikasikan cara pemecahan masalah yang ada dalam kawasan keahliannya. Selain itu juga harus dibekali berbagai kemampuan seperti kemampuan kritis dan kreatif. Penelitian ini bertujuan mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa dalam pemecahan masalah persamaan diferensial setelah diterapkan model pembelajaran *Search, Solve, Create* dan *Share* (SSCS) dan konvensional berbantuan matlab.

Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental* dengan bentuk *Two-Group Post Test Only Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa yang mengambil mata kuliah persamaan diferensial sebanyak 140 orang yang terdiri 4 kelas, yaitu PMTK A, PMTK B, PMTK C dan PMTK D. Sampel yang digunakan adalah mahasiswa PMTK C sebagai kelas eksperimen sebanyak 35 orang. Sedangkan PMTK D sebagai kelas kontrol sebanyak 33 orang. Teknik analisis yang digunakan dengan menggunakan rumus rata-rata, uji-*t* dan Uji-Mann Whitney.

Kesimpulan yang diperoleh bahwa kemampuan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa pada kelas eksperimen dan kontrol dalam kategori baik dan cukup baik. Terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis dan kreatif dalam pemecahan masalah persamaan diferensial yang diterapkan Model pembelajaran SSCS dengan konvensional berbantuan Matlab.

**Kata kunci** : Kemampuan Berpikir Kritis dan kreatif, Model SSCS, Software Matlab

## A. PENDAHULUAN

Menatap masa depan, sebagai calon guru matematika, mahasiswa haruslah menguasai dasar-dasar ilmiah dan keterampilan dalam bidang keahliannya sehingga mampu memahami, merumuskan serta mengkomunikasikan cara pemecahan masalah yang ada dalam kawasan keahliannya. Selain itu, mahasiswa harus dibekali berbagai kemampuan seperti kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif serta kemampuan bekerjasama. Hal ini diperlukan agar mahasiswa dapat beradaptasi dengan kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang semakin hari semakin maju dan berkembang.

Upaya mewujudkan harapan tersebut di atas, mahasiswa dapat memprogram salah satu mata kuliah wajib yang tersaji di dalam kurikulum PMTK. Mata kuliah yang dimaksud adalah mata kuliah Persamaan Diferensial (PD). PD merupakan mata kuliah prasyarat, artinya mahasiswa dapat memprogram mata kuliah PD jika mata kuliah seperti kalkulus diferensial, kalkulus integral, dan kalkulus lanjut terselesaikan dan minimal lulus. Selain itu, PD juga mata kuliah prasyarat bagi mata kuliah lain seperti mata kuliah Masalah Nilai Awal dan Batas (MNAB), Metode numerik, analisis real serta mata kuliah lainnya. Berkaitan dengan substansinya, PD bertujuan mempelajari berbagai konsep dan metode atau solusi penyelesaian yang berkaitan dengan persamaan-persamaan yang memuat turunan satu atau lebih variabel terikatnya terhadap satu atau lebih variabel bebasnya. Oleh karena itu, penguasaan mahasiswa terhadap konsep PD serta kemampuan mahasiswa dalam pemecahan masalah terus dikembangkan dan dioptimalkan melalui pembelajaran di kelas.

Fakta di lapangan, prestasi akademik yang dicapai mahasiswa pada tahun 2013/2014 pada mata kuliah PD, prosentasi mahasiswa dari 112 mahasiswa yang lulus sebesar 84,82%. Sebaliknya mahasiswa yang tidak lulus sebesar 15,18 %. Dari hasil tersebut terindikasi bahwa sebagian mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam mengikuti perkuliahan mata kuliah PD. Kesulitan tersebut terlihat dari hasil pengerjaan mahasiswa yang mengerjakan soal-soal PD baik untuk soal latihan maupun soal UTS dan UAS. Kesulitan yang tampak diantaranya: (1) mahasiswa belum dapat membedakan bentuk PD orde 1 (satu) sehingga mahasiswa tidak dapat menentukan metode atau penyelesaian yang tepat untuk menentukan solusi dari PD tersebut; (2) Mahasiswa kesulitan menyelesaikan soal cerita atau soal terapan PD orde 1 dan orde 2; (3) mahasiswa kesulitan menghubungkan konsep dasar dan teknik diferensial dan integral yang telah dipelajari sebelumnya pada soal yang dihadapi; 3) Mahasiswa kesulitan menggambarkan grafik dari solusi PD yang diperoleh; (4) Mahasiswa kesulitan menunjukkan kebenaran dari hasil yang telah diperoleh.

Bertolak dari permasalahan di atas, peneliti sekaligus dosen pengampu mata kuliah tersebut, perlu melakukan perbaikan guna meningkatkan kemampuan berpikir mahasiswa dalam pemecahan masalah pada PD. Adapun kemampuan yang ingin diajarkan dan dikembangkan kepada mahasiswa adalah kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif.

Menurut Robert Harris dalam Iqbal Islam berpikir kritis dan berpikir kreatif dua-duanya penting dan dibutuhkan dalam melakukan analisis dan pemecahan masalah. Dalam menganalisis masalah, maka mungkin orang akan

lebih banyak membutuhkan kemampuan berpikir kritis. Namun dalam mencari atau menemukan alternatif solusi, orang akan lebih banyak membutuhkan kemampuan berpikir kreatif. Selanjutnya solusi dihasilkan dan harus memilih solusi yang paling baik maka kemampuan berpikir kritis akan lebih banyak digunakan. Namun demikian, menurut Robert Harris, dalam praktiknya, kedua jenis kemampuan berpikir beroperasi bersama dan tidak benar-benar independen satu sama lain.<sup>1</sup> Oleh sebab itu, kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif harus dikuasai kedua-duanya.

Mengingat berpikir kritis dan berpikir kreatif kurang mendapatkan perhatian dalam pembelajaran khususnya mata kuliah PD, maka kedua kemampuan tersebut perlu dilatih dan dikembangkan. Untuk dapat melatih dan mengembangkan kedua kemampuan tersebut diperlukan suatu pembelajaran yang dapat memberikan peluang dan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengembangkan kedua kemampuan tersebut. Salah satu model pembelajaran yang dapat mengakomodasi kedua kemampuan mahasiswa tersebut dalam pemecahan masalah pada PD adalah Model *Search, Solve, Create and Share* (SSCS). Pizzini dalam Widiana dkk menyebutkan bahwa SSCS adalah model pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa. Model SSCS dapat memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk memperoleh pengalaman langsung pada proses pemecahan masalah. Model SSCS ini memiliki ciri khas yaitu, proses pembelajaran meliputi empat fase, yaitu 1) *Search* yang bertujuan untuk mengidentifikasi masalah. 2) *Solve* bertujuan untuk merencanakan berbagai macam cara untuk menyelesaikan permasalahan, 3) *Create* bertujuan untuk melaksanakan penyelesaian masalah, dan 4) *Share* bertujuan untuk mensosialisasikan penyelesaian masalah yang dilakukan.<sup>2</sup>

Selain model SSCS di atas, ada hal yang dianggap penting sebagai penunjang proses pembelajaran, yaitu penggunaan media Software Matlab pada PD. Matlab adalah bahasa pemrograman level tinggi yang dikhususkan untuk komputasi teknik. Matlab mengintegrasikan kemampuan untuk komputasi, visualisasi data dan pemrograman dalam sebuah lingkungan yang interaktif dan mudah digunakan.<sup>3</sup> Melalui bantuan software Matlab ini diharapkan dapat memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menggunakan daya pikir, mengembangkan ide, menemukan solusi suatu masalah yang mungkin mereka kembangkan sendiri dan mengemukakan pendapatnya. Oleh karena itu, dengan menggunakan model SSCS berbantuan software Matlab ini diharapkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif dalam pemecahan masalah PD dapat tumbuh dan berkembang.

---

<sup>1</sup>Iqbal Islam. *Berpikir Kreatif Dalam Pemecahan Masalah*. <http://www.bppk.depkeu.go.id/.../652/Berfikir%20Kreatif%20dalam%20Pemerintah.pdf>. Diakses 01-02-2015.hal.5

<sup>2</sup>Wayan Widiana dkk. *Pengaruh Model Pembelajaran SSCS Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas IV DI Gugus XV KALIBUKBUK*. Journal Mimbar PGSD Pendidikan Ganesha Jurusan PGSD Vol.2. No.1 Tahun 2014

<sup>3</sup>Zulfian Azmi. *Visualisasi Data Dengan Menggunakan Matrxs Laboratory*. Jurnal Ilmiah Sainikom (sains dan computer) Vol.11 No.3, September 2012. ISSN:1978-6603

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) kemampuan berpikir kritis mahasiswa dalam pemecahan masalah Persamaan Diferensial melalui model pembelajaran SSCS dan konvensional berbantuan software Matlab; (2) kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dalam pemecahan masalah Persamaan Diferensial melalui model pembelajaran SSCS dan konvensional berbantuan software Matlab; (3) perbedaan kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada pemecahan masalah persamaan diferensial yang diterapkan model pembelajaran SSCS dan konvensional berbantuan Matlab; (4) perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kreatif mahasiswa pada pemecahan masalah persamaan diferensial yang diterapkan model pembelajaran SSCS dan konvensional berbantuan Matlab.

## B. LANDASAN TEORI

### 1. Pengetian Berpikir

Secara etimologi, berpikir berasal dari kata pikir. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia<sup>4</sup>, pikir adalah akal budi, ingatan, angan-angan, pendapat atau pertimbangan. Berpikir artinya menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu. Vincent Ruggiero dalam Johnson<sup>5</sup> mengartikan berpikir sebagai segala aktivitas mental yang membantu merumuskan masalah atau memecahkan masalah, membuat keputusan, atau memenuhi keinginan untuk memahami; berpikir adalah sebuah pencarian jawaban dan sebuah pencapaian makna. Pendapat ini menegaskan bahwa ketika seseorang merumuskan suatu masalah, memecahkan masalah, ataupun ingin memahami sesuatu, maka ia melakukan suatu aktivitas berpikir. Aktivitas berpikir tersebut tentunya bertujuan untuk mencari sebuah jawaban dan pencapaian makna dari apa yang ia pikirkan.

Dewey dalam Kowiyah<sup>6</sup> mengatakan bahwa berpikir dimulai apabila seseorang dihadapkan pada suatu masalah dan menghadapi sesuatu yang menghendaki jalan keluar. Situasi yang menghadapi adanya jalan keluar tersebut mengundang yang bersangkutan untuk memanfaatkan pengetahuan, pemahaman, atau keterampilan yang sudah dimilikinya terjadi suatu proses tertentu di otaknya sehingga ia mampu menemukan sesuatu yang tepat dan sesuai untuk digunakan mencari jalan keluar terhadap masalah yang dihadapinya. Dengan demikian yang bersangkutan melakukan proses yang dinamakan berpikir.

Maritiam dalam Sidharta<sup>7</sup> menyatakan bahwa berpikir terdiri atas tiga kegiatan akal budi, yaitu: (1) kegiatan akal budi tingkat pertama (*the first operation of the mind*) yang dinamakan Aprehensi Sederhana yang menghasilkan terbentuknya konsep. (2) kegiatan akal budi tingkat kedua (*the second operation*

<sup>4</sup> Pusat Bahasa Kemendiknas. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Edisi Ketiga (Jakarta: Balai Pustaka, 2007).hal.872

<sup>5</sup> Elaine B.Johnson. *Contextual Teaching and Learning*. (Penerbit Kaifa:2010). Hal. 185

<sup>6</sup> Kowiyah. *Kemampuan Berpikir Kritis*. Jurnal Pendidikan Dasar. Vol.3 No.5. Desember 2012. Hal. 175

<sup>7</sup> B. Arief Sidharta. *Pengantar Logika*. (Bandung: PT Refika Aditama, 2010).hal. 17-18

*of the mind*) yang dinamakan keputusan (*Judgment, Oordel*) yang menghasilkan proposisi. (3) kegiatan akal budi tingkat ketiga (*the third operation of the mind*) yang dinamakan penalaran (*reasoning, Redenering*) yang menghasilkan argument atau argumentasi.

Presseisen dalam Izzati<sup>8</sup> mengemukakan bahwa berpikir secara umum diasumsikan sebagai proses kognitif, aksi mental ketika pengetahuan diperoleh. Proses kognitif anak mengalami tingkatan perkembangan yang teratur dan berurutan sesuai dengan umur anak. Seperti yang disebutkan oleh Piaget dalam Surya<sup>9</sup> mengemukakan bahwa setiap individu mengalami tingkat perkembangan kognitif dari masa bayi sampai dewasa yang berlangsung melalui empat peringkat yaitu: *sensori motor* (0 – 1,5 tahun), *pre-operational* (1,5 – 6 tahun), *concrete operational* (6-12 tahun), dan *formal operational* (12 tahun ke atas).

Mengenai tahapan berpikir yang pada tahap operasional (12 tahun ke atas), perkembangan kognitif ditandai dengan kemampuan individu untuk berpikir secara hipotetis dan berbeda dengan fakta, memahami konsep abstrak, dan kemampuan mempertimbangkan kemungkinan cakupan yang luas dari hal-hal yang terbatas. Perkembangan kognitif pada peringkat ini merupakan ciri perkembangan remaja dan dewasa yang menuju ke arah proses berpikir dalam peringkat yang lebih tinggi. Peringkat berpikir ini sangat diperlukan dalam pemecahan masalah.

Guilford (dalam Evan, 1991, dalam Izzati, 2009), mengelompokkan kemampuan berpikir ke dalam dua kelompok utama, yaitu; kemampuan memory dan kemampuan berpikir. Kemampuan berpikir dibedakan pula ke dalam tiga kategori, yaitu; kognitif, produktif, dan evaluatif. Kemampuan produktif terdiri dari dua jenis yaitu; konvergen dan divergen. Berpikir konvergen mengarah kepada suatu jawaban konvensional atau yang ditentukan. Sebaliknya, berpikir divergen bergerak ke berbagai arah, tidak terhadap jawaban yang diberikan. Berpikir konvergen fokus pada satu solusi yang benar, sedangkan berpikir divergen menghasilkan solusi yang bervariasi. Berpikir kreatif termasuk jenis berpikir divergen. Sejalan dengan pendapat di atas, Rich dalam Izzati menambahkan bahwa terdapat tiga macam berpikir realistik, yaitu deduktif, induktif, dan evaluatif. Berpikir deduktif ialah mengambil kesimpulan dari pernyataan umum ke khusus. Berpikir induktif sebaliknya dimulai hal-hal yang khusus kemudian mengambil kesimpulan umum. Sedangkan berpikir evaluatif adalah berpikir menilai baik-buruknya, tepat atau tidaknya suatu gagasan.

---

<sup>8</sup> Nur Izzati. *Berpikir Kreatif dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Mengembangkannya Pada Peserta Didik*. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, Bandung 19 Desember 2009. Hal.49-60

<sup>9</sup>Mohamad Surya. *Psikologi Guru “ Konsep dan Aplikasi”*, (Alfabeta: Bandung, 2013).hal.47-48

Dari beberapa pernyataan para ahli tentang definisi berpikir di atas dapat disintesis bahwa berpikir adalah suatu kegiatan atau proses kognitif, tindakan mental untuk memperoleh pengetahuan, pemahaman dan keterampilan agar mampu memahami, merumuskan dan mengevaluasi pemecahan masalah secara produktif dan evaluatif sesuai dengan tahapannya.

## 2. Kemampuan Berpikir Kritis

Secara etimologi, menurut Paul, Elder dan Bartell dalam Lambertus<sup>10</sup> bahwa kata kritis berasal dari bahasa Yunani, yaitu *kritikos* dan *kriterion*. Kata *kritikos* berarti “pertimbangan”. Sedangkan *kriterion* mengandung makna “ukuran baku atau standar. Dengan demikian secara etimologi berpikir kritis mengandung makna suatu kegiatan mental yang dilakukan seseorang untuk dapat memberi pertimbangan dengan menggunakan ukuran atau standar tertentu.

Terdapat beberapa definisi tentang berpikir kritis yang dikemukakan para ahli diantaranya: John Chaffee dalam Johnson<sup>11</sup> mendefinisikan berpikir kritis sebagai berpikir untuk menyelidiki secara sistematis proses berpikir itu sendiri. Maksudnya, tidak hanya memikirkan dengan sengaja, tetapi juga meneliti bagaimana kita dan orang lain menggunakan bukti dan logika. Lebih lanjut Chaffee mengatakan bahwa hanya berpikir kritis, berpikir secara teorganisasi mengenai proses berpikir kita sendiri dan proses berpikir orang lain yang akan membekali anak muda untuk sebaik mungkin menghadapi informasi yang mereka dengar dan baca, kejadian yang mereka alami, keputusan yang mereka buat setiap hari. Selanjutnya menurut ia, hanya berpikir kritislah yang memungkinkan mereka menganalisis pemikiran sendiri untuk memastikan bahwa mereka telah menentukan pilihan dan menarik kesimpulan yang cerdas.

Ennis dalam Lambertus<sup>12</sup> mengemukakan bahwa berpikir kritis adalah berpikir rasional dan reflektif yang difokuskan pada apa yang diyakini dan dikerjakan. Rasional berarti memiliki keyakinan dan pandangan yang didukung oleh bukti standar, aktual, cukup dan relevan. Sedangkan reflektif berarti mempertimbangkan secara aktif, tekun dan hati-hati segala alternatif sebelum mengambil keputusan. Proses pengambilan keputusan tersebut, menurut Moore dan Parker dalam Lambertus hendaknya dilakukan secara hati-hati dan tidak tergesa-gesa. Ini berarti berpikir kritis menuntut penggunaan berbagai strategi untuk dapat menghasilkan suatu keputusan sebagai dasar pengambilan tindakan atau keyakinan.

Menurut Fisher dalam Ningsih bahwa berpikir kritis secara luas dipandang sebagai sebuah kompetensi dasar, seperti halnya membaca dan menulis yang harus diajarkan. Sejalan dengan pendapat tersebut, Krulick dan Rudnick dalam Mahmudi<sup>13</sup> mengemukakan bahwa kemampuan berpikir kritis dalam matematika melibatkan aktivitas menguji, mempertanyakan, menghubungkan, dan

<sup>10</sup> Lambertus. *Pentingnya Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Matematika di SD*. Jurnal Forum Pendidikan Volume 28, Nomor 2, Maret 2009. Hal. 137

<sup>11</sup> Elaine. B. Johnson. *Contextual Teaching & Learning*. (Bandung:Kaifa,2010). hal. 85

<sup>12</sup> *Ibid*. 21. hal.137

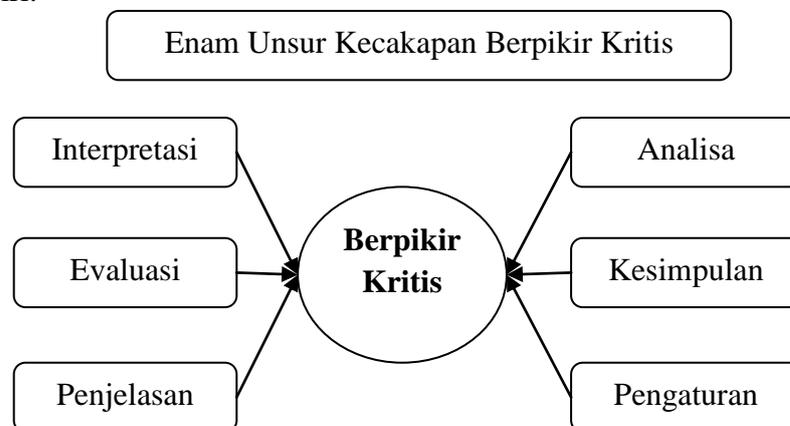
<sup>13</sup> Ali Mahmudi. *Mengembangkan Kemampuan Berpikir Siswa Melalui Pembelajaran Matematika Realistik*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta, 16 Mei 2009. Hal.350

mengevaluasi semua aspek yang ada dalam suatu situasi atau masalah. misalnya, ketika seseorang membaca suatu naskah atau penjelasan, ia akan berusaha untuk memahami dan mencoba menemukan atau mendeteksi hal-hal yang penting dan relevan.

Menurut Ennis<sup>14</sup> terdapat enam unsur dasar dalam berpikir kritis yang disingkat FRISCO, yaitu:

- 1) F (Focus), yaitu menfokuskan pertanyaan atau isu yang tersedia untuk membuat sebuah keputusan tentang apa yang diyakini.
- 2) R (*Reason*), yaitu mengetahui alasan-alasan yang mendukung putusan yang dibuat berdasarkan situasi dan fakta yang relevan.
- 3) I (*Inference*), yaitu membuat kesimpulan yang beralasan atau menyanggahkan. Bagian penting dari langkah penyimpulan ini adalah mengidentifikasi asumsi dan mencari pemecahan, pertimbangan dari interpretasi akan situasi dan bukti.
- 4) S (*Situation*), yaitu memahami situasi dan selalu menjaga situasi dalam berpikir akan membantu memperjelas pertanyaan dan mengetahui arti atau istilah kunci, bagian-bagian yang relevan sebagai pendukung.
- 5) C (*Clarity*), yaitu menjelaskan arti atau istilah-istilah yang digunakan.
- 6) O (*Overview*), yaitu meninjau kembali dan meneliti secara menyeluruh keputusan yang di ambil.

Facione dalam Kowiyah juga membagi proses berpikir kritis menjadi enam kecakapan yaitu intepretasi, analisis, evaluasi, inference, penjelasan dan regulasi diri.



Gambar 2. *Unsur Kecakapan Berpikir Kritis*

Berikut penjelasan skema dari keenam kecakapan berpikir kritis utama:

- 1) Intepretasi, mengintepretasi adalah memahami dan mengekspresikan makna dari berbagai macam pengalaman, situasi, data, penilaian prosedur atau kriteria. Intepretasi mencakup sub kecakapan mengkategorikan, menyampaikan, signifikansi dan mengklasifikasi makna;

<sup>14</sup> Robert H Ennis. *Critical Thinking*. (Upper Sadlle River, New jersey : Prentice. Hall, Inc University of IIIionis, 1996). hal.365

- 2) Analisis, menganalisis adalah mengidentifikasi hubungan inferensial dan aktual diantara pertanyaan-pertanyaan, konsep-konsep, deskripsi untuk mengekspresikan kepercayaan, penilaian dan pengalaman, alasan, informasi dan opini. Analisis meliputi pengujian data, pendeteksian argumen, menganalisis argumen sebagai sub kecakapan dari analisis;
- 3) Evaluasi, berarti menaksir kredibilitas pernyataan-pernyataan atau representasi yang merupakan laporan atau deskripsi dari persepsi, pengalaman, dan menaksir kekuatan logis dari hubungan inferensial, deskripsi atau bentuk representasi lainnya. Contoh evaluasi adalah membandingkan kekuatan dan kelemahan dari interpretasi alternatif;
- 4) *Inference*, berarti mengidentifikasi dan memperoleh unsur yang diperlukan untuk membuat kesimpulan-kesimpulan yang masuk akal, membuat dugaan dan hipotesis, mempertimbangkan informasi yang relevan dan menyimpulkan konsekuensi dari data;
- 5) Eksplanasi/penjelasan berarti mampu menyatakan hasil-hasil dari penalaran seseorang, menjustifikasi penalaran tersebut dari sisi konseptual, metodologis, dan kontekstual;
- 6) Regulasi Diri, berarti secara sadar diri memantau kegiatan-kegiatan kognitif seseorang, unsur-unsur yang digunakan dalam hasil dan evaluasi untuk penilaian sendiri.

Berdasarkan uraian di atas, maka yang menjadi indikator kemampuan berpikir kritis dalam penelitian ini adalah: mengidentifikasi dan menjustifikasi konsep, menggeneralisasi, dan memecahkan masalah.

- 1) Mengidentifikasi dan menjustifikasi konsep adalah kemampuan membandingkan atau menghubungkan suatu konsep dengan konsep yang lain, dan memberikan alasan terhadap penggunaan konsep.
  - 2) Menggeneralisasi adalah kemampuan melengkapi data atau informasi yang mendukung, dan menentukan aturan umum berdasarkan data yang teramati.
  - 3) Memecahkan masalah adalah kemampuan mengidentifikasi unsur yang diketahui, yang ditanyakan, dan memeriksa kecukupan unsur yang diperlukan dalam soal; menyusun model matematika dan menyelesaikannya; serta memeriksa hasil kebenaran hasil atau jawaban.
3. Kemampuan Berpikir Kreatif

Berbicara tentang berpikir kreatif tentu tidak terlepas dari apa yang disebut dengan kreativitas. Barron dalam Asrori<sup>15</sup> mendefinisikan bahwa kreativitas adalah kemampuan untuk menciptakan sesuatu yang baru. Sesuatu yang baru di sini bukan berarti harus sama sekali baru, tetapi dapat juga sebagai kombinasi dari unsur-unsur yang telah ada sebelumnya. Guilford dalam Asrori menyatakan bahwa kreativitas mengacu pada kemampuan yang menandai ciri-ciri seorang kreatif. Lebih lanjut Guilford mengemukakan dua cara berpikir, yaitu cara berpikir konvergen dan divergen. Cara berpikir konvergen adalah cara individu dalam memikirkan sesuatu dengan berpandangan bahwa hanya ada satu jawaban

---

<sup>15</sup> Mohammad Asrori. Psikologi Pembelajaran. (Bandung: CV Wacana Prima, 2011).hal.

yang benar. Sedangkan cara berpikir divergen adalah kemampuan individu untuk mencari berbagai alternatif jawaban terhadap suatu persoalan. Dalam kaitannya dengan kreativitas, Guilford menekankan bahwa orang-orang kreatif lebih banyak memiliki cara-cara berpikir divergen daripada konvergen.

Berpikir kreatif diartikan sebagai suatu kegiatan mental yang digunakan seseorang untuk membangun ide atau gagasan (Ruggiero dan Evans dalam Saefuddin)<sup>16</sup>. Dalam berpikir kreatif tersebut, kedua belahan otak digunakan bersama-sama secara optimal. Pehkonen dalam Saefuddin menyatakan bahwa berpikir kreatif sebagai kombinasi dari berpikir logis dan berpikir divergen yang berdasarkan pada intuisi dalam kesadaran. Oleh karena itu, berpikir kreatif melibatkan logika dan intuisi secara bersama-sama. Secara khusus dapat dikatakan berpikir kreatif sebagai satu kesatuan atau kombinasi dari berpikir logis dan berpikir divergen guna menghasilkan sesuatu yang baru. Sesuatu yang baru tersebut merupakan salah satu indikasi berpikir kreatif dalam matematika. Sedangkan indikasi yang lain berkaitan dengan berpikir logis dan berpikir divergen.

Berpikir kreatif memuat aspek kognitif (*aptitude*), afektif (*nonaptitude*) dan metakognitif. Williams, (1980, dalam Killen, R, 1998) dalam Izzati, mengemukakan delapan perilaku siswa/mahasiswa berkaitan dengan berpikir kreatif. Empat diantaranya berhubungan dengan aspek kognitif yaitu; keterampilan berpikir lancar (*fluency*), keterampilan berpikir luwes (*flexibility*), keterampilan berpikir orisinal (*originality*), dan keterampilan mengelaborasi (*elaboration*). Empat lagi berhubungan dengan aspek afektif, yaitu; mau mengambil resiko (*Risk taking*), senang dengan kompleksitas (*complexity*), memiliki rasa ingin tahu (*curiosity*), dan suka berimajinasi (*imagination*).

Keterampilan berpikir lancar (*fluency*), yaitu kemampuan untuk mencetuskan banyak ide, hasil, dan respon. Keterampilan berpikir luwes (*flexibility*) yaitu kemampuan untuk menggunakan pendekatan yang berbeda, membangun berbagai gagasan, mampu merubah-ubah arah pemikiran atau pendekatan, dan menyesuaikan dengan situasi yang baru. Keterampilan berpikir orisinal (*originality*) yaitu kemampuan untuk membangun sesuatu yang baru, yang tidak biasa, ide-ide cerdas yang berbeda dengan cara-cara yang sudah lumrah. Mampu membuat kombinasi-kombinasi yang tidak lazim dari bagian-bagian atau unsur-unsur. Keterampilan mengelaborasi (*elaboration*) yaitu kemampuan untuk merinci, memperluas, atau menambah ide-ide atau hasil.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif adalah kemampuan mahasiswa dalam memahami masalah dan menemukan penyelesaian dengan strategi atau metode yang bervariasi (divergen) yang meliputi aspek kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*) dan keterincian (*elaboration*).

---

<sup>16</sup> Abdul Aziz Saefuddin. *Pengembangan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Matematika Realistik (PMRI)*. Jurnal Al-Bidayah, Vol.4 No.1, Juni 2012. Hal. 40

#### 4. Masalah dan Pemecahan Masalah

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, masalah diartikan sesuatu yang harus diselesaikan atau dipecahkan<sup>17</sup>. Sesuatu itu disebut masalah jika sesuatu itu mengandung pertanyaan yang harus dijawab. Namun tidak setiap pertanyaan merupakan suatu masalah. Herman Hudoyo menyatakan bahwa soal/pertanyaan disebut masalah tergantung kepada pengetahuan yang dimiliki penjawab. Dapat terjadi bagi seseorang, pertanyaan itu dapat dijawab dengan menggunakan prosedur rutin baginya, namun bagi orang lain menjawab pertanyaan tersebut memerlukan pengorganisasian pengetahuan yang telah dimiliki secara tidak rutin<sup>18</sup>. Senada dengan pendapat Hudoyo, Blum dan Niss dalam Yulia Sari<sup>19</sup> mengatakan bahwa masalah adalah situasi yang mempunyai pertanyaan terbuka yang menantang orang secara intelektual yang tidak bisa dengan mudah memperoleh metode /prosedur/ algoritma langsung yang cukup untuk menjawab pertanyaan.

Lebih jauh, George Lenchner dalam bukunya “*Creative Problem Solving in School Mathematics*”, memaknai masalah sebagai soal yang strategi penyelesaiannya tidak langsung tampak; penyelesaiannya memerlukan beberapa tingkat kreativitas atau asli berasal dari sang penyelesai soal.<sup>20</sup> Dari beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa suatu soal/pertanyaan dikatakan suatu masalah jika soal/pertanyaan tersebut menantang untuk diselesaikan atau dijawab serta prosedur untuk menyelesaikannya tidak dapat dilakukan secara rutin dengan kata lain memerlukan beberapa tingkat kreativitas dari sang penyelesai soal. Menurut George Polya dalam Herman Hudojo<sup>21</sup> menyatakan bahwa masalah terbagi menjadi dua, yaitu masalah menemukan dan masalah membuktikan.

- 1) Masalah menemukan dapat berupa teoritis atau praktis, abstrak atau konkrit, bagian utama masalah ini adalah bagaimana data yang diketahui? bagaimana syaratnya? apa yang dicari? Ketiga pertanyaan ini merupakan landasan untuk menyelesaikan suatu masalah.
- 2) Masalah membuktikan terkait dengan masalah menunjukkan suatu pertanyaan benar atau salah, Bagian utama masalah ini terkait dengan hipotesis diberikan sampai mendapatkan suatu konklusi atau kesimpulan.

Menurut Kirkley dalam Widjajanti<sup>22</sup>, pemecahan masalah adalah proses yang digunakan untuk menyelesaikan masalah. Pada tahun 1983, Mayer dalam Widjajanti juga mendefinisikan pemecahan masalah sebagai suatu proses banyak langkah dengan si pemecah masalah harus menemukan hubungan antara pengalaman (skema) masa lalunya dengan masalah yang sekarang dihadapinya.

<sup>17</sup>Kamus Besar Bahasa Indonesia. <http://kbbi.web.id/masalah> diakses 10-02-2014

<sup>18</sup>Herman Hudojo. *Mengajar Belajar Matematika*. (Jakarta:Depdikbud.1988).h. 174-175.

<sup>19</sup> Yulia Sari. *Strategi Problem Solving Dalam Pengajaran Matematika*. Tesis. Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara. Medan. 2007. h..27

<sup>20</sup>FMIPA. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor. 2008. *Program Pembinaan Kompetensi Matematika Siswa*. Bogor: FMIPA IPB. h.8.

<sup>21</sup>Herman Hudojo. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. (Malang:JICA. 2003). h. 27

<sup>22</sup>Djamilah Bondan Widjajanti. *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis: Apa dan Bagaimana Mengembangkannya*. Prosiding. ISBN:978-979-16353-3-2. di akses 08-01-2014

Senada dengan itu, Sukmadinata<sup>23</sup> mengatakan pemecahan masalah adalah suatu usaha individu menggunakan pengetahuan, keterampilan dan pemahamannya untuk menemukan solusi dari suatu masalah.

Lebih jauh, Branca *et al*, mengartikan pemecahan masalah sebagai tujuan (*as a goal*), sebagai proses (*as a process*), dan sebagai keterampilan dasar (*as a basic skill*)<sup>24</sup>.

1) Pemecahan masalah sebagai tujuan

Para pendidik, matematikawan, dan pihak yang menaruh perhatian pada pendidikan matematika seringkali menetapkan pemecahan masalah sebagai salah satu tujuan pembelajaran matematika. Jika pemecahan masalah diterapkan atau dianggap sebagai tujuan pengajaran, maka ia tidak tergantung pada soal atau masalah khusus, prosedur, atau metode dan juga isi matematika. Anggapan yang penting dalam hal ini adalah bahwa pembelajaran tentang bagaimana menyelesaikan masalah merupakan alasan utama dalam belajar matematika.

2) Pemecahan masalah sebagai proses

Dalam aspek ini, pemecahan masalah diartikan sebagai proses mengaplikasikan segala pengetahuan yang dimiliki pada situasi baru dan tidak biasa. Dalam interpretasi ini, yang perlu diperhatikan adalah metode, prosedur, strategi dan heuristic yang digunakan peserta didik dalam menyelesaikan suatu masalah. Masalah proses ini sangat penting dalam belajar matematika dan yang demikian ini sering menjadi focus dalam kurikulum matematika.

3) Pemecahan masalah sebagai keterampilan dasar

Dalam aspek ini, pemecahan masalah sebagai keterampilan dasar lebih dari sekedar menjawab tentang pertanyaan apa itu pemecahan masalah? Ada banyak anggapan tentang apa keterampilan dasar dalam matematika. Beberapa yang dikemukakan antara lain keterampilan berhitung, keterampilan aritmatika, keterampilan logika, keterampilan “matematika” dan lainnya. Satu lagi yang baik secara implisit maupun eksplisit sering diungkapkan adalah keterampilan memecahkan masalah.

Menurut George Polya<sup>25</sup> dalam bukunya “*How To Solve It*”, terdapat empat langkah yang perlu dilakukan dalam pembelajaran melalui pemecahan masalah yaitu:

1) Memahami Soal

---

<sup>23</sup>Sukmadinata & As’ari. 2006. *Pengembangan Kurikulum Berbasis Kompetensi di PT*. Universitas Pendidikan Indonesia. Tidak diterbitkan. 2006.h.24

<sup>24</sup>Sumardiyono.” Pengertian Problem Solving” [http://erlisilitonga.files.wordpress.com/2011/12/pengertiandasarproblemsolving\\_smd.pdf](http://erlisilitonga.files.wordpress.com/2011/12/pengertiandasarproblemsolving_smd.pdf). diakses 10 - 04 – 2014.

<sup>25</sup>George Polya. 1985. *How To Solve It*. (New Jersey: Princenton University Press. 1985). h. xvi-xvii.

Sebelum mahasiswa menyelesaikan soal, hal yang paling penting adalah memahami soal. Jika soal tidak dipahami dengan sempurna atau salah di dalam memahaminya, maka otomatis langkah berikutnya pasti salah. Terkait memahami soal, mahasiswa dapat memahami: 1) Apakah soal telah memberikan informasi yang cukup? Atau bahkan terlalu banyak informasi? 2) Apa yang tidak diketahui/ditanyakan? 3) Apa data yang diketahui? 4) Bagaimana syarat-syaratnya?

2) Merencanakan Pemecahan masalah/Soal

Begitu soal yang dihadapi telah dipahami dengan sempurna, secara alami akan masuk ke tahap berikutnya, yaitu bagaimana menyelesaikan soal. Untuk dapat menyelesaikan soal, mahasiswa harus dapat menemukan hubungan data dengan yang ditanyakan atau dibuktikan. pada tahap ini, mahasiswa dapat memilih teorema-teorema atau konsep-konsep yang telah dipelajari untuk dikombinasikan sehingga dapat dipergunakan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi<sup>26</sup>.

Strategi problem solving untuk soal matematika cukup banyak dan bervariasi. Beberapa diantaranya yang sering digunakan adalah: a) Membuat gambar atau diagram, b) Mencari pola, c) membuat daftar teratur, d) Membuat tabel, e) Bekerja mundur, f) Menyederhanakan soal yang kompleks menjadi sederhana, g) Menuliskan persamaan, metode coba-coba, h) Metode deduksi. Strategi-strategi tersebut bisa dipilih salah satu atau lebih dari satu (kombinasi) untuk menyelesaikan suatu soal. Bisa jadi suatu soal diselesaikan oleh dua mahasiswa dengan dua strategi yang berbeda.

3) Melaksanakan Pemecahan Masalah/Soal

Memang agak rancu memisahkan perencanaan dan pelaksanaan perencanaan problem solving. Namun sebenarnya ada perbedaan yang cukup jelas, bahwa perencanaan hanya sebatas kerangka pikir kreatif penentuan strategi agar soal dapat diselesaikan dengan baik; sedangkan pelaksanaan perencanaan merupakan proses penyelesaian soal dengan strategi yang dipilih sampai mendapatkan hasil akhir. Pelaksanaan perencanaan bukan hal yang mudah bagi semua mahasiswa. Ini memerlukan keahlian tersendiri karena didalamnya memerlukan keahlian *kalkulasi aritmatik*, *keahlian operasi aljabar*, dan bahkan yang tidak kalah penting bahwa pelaksanaan strategi memerlukan keahlian penarikan kesimpulan melalui alur logika. Hal demikian yang perlu dilatihkan ke mahasiswa agar mereka mempunyai kecermatan yang tinggi sehingga diperoleh hasil akhir yang tepat.

4) Memeriksa Kembali Hasil yang diperoleh

Setiap mahasiswa yang telah menyelesaikan suatu soal harus yakin bahwa proses dan hasilnya benar. Dalam langkah ini, pertanyaan-pertanyaan dari dalam diri peserta didik yang perlu ditumbuhkan, misalnya: 1) Sudah cocokkah hasilnya? 2) Apakah tidak ada hasil yang lain? 3) Apakah ada cara

---

<sup>26</sup>Herman Hudojo. *Mengajar Belajar Matematika*. (Jakarta:Depdikbud.1988).h. 175-176.

lain yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut? 4) Dengan cara yang berbeda apakah hasilnya sama?

#### 5. Model *Search, Solve, Create* dan *Share* (SSCS)

*Search, Solve, Create* dan *Share* (SSCS) adalah model pembelajaran yang menggunakan pendekatan problem solving/pemecahan masalah dan didesain untuk mengembangkan keterampilan berfikir dalam pemecahan masalah. Model ini pertama kali dikembangkan oleh Pizzini pada tahun 1988 untuk mata pelajaran sains (IPA). Selanjutnya Pizzini, Abel dan Shepardson (1988) serta Pizzini dan Shepardson (1990) menyempurnakan model ini dan mengatakan bahwa model ini tidak hanya berlaku untuk pendidikan sains saja, tetapi juga cocok untuk pendidikan matematika<sup>27</sup>. Model SSCS ini mengacu pada empat fase pemecahan masalah yang urutannya dimulai pada menyelidiki masalah (*search*), merencanakan masalah (*solve*), mengkonstruksi pemecahan masalah (*create*), dan yang terakhir adalah mengkomunikasi pemecahan masalah yang diperolehnya. Secara lengkap empat fase tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Fase-Fase Model SSCS

Fase	Kegiatan yang dilakukan
Search	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memahami soal atau kondisi yang diberikan kepada mahasiswa, yang berupa apa yang diketahui, apa yang tidak diketahui, apa yang ditanyakan.</li> <li>2. Melakukan observasi dan investigasi terhadap kondisi tersebut.</li> <li>3. Membuat pertanyaan-pertanyaan kecil.</li> <li>4. Menganalisis informasi yang ada sehingga terbentuk sekumpulan ide</li> </ol>
Solve	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menghasilkan dan melaksanakan rencana untuk mencari solusi</li> <li>2. Mengembangkan pemikiran kritis dan keterampilan kreatif, membentuk hipotesis yang dalam hal ini berupa dugaan jawaban.</li> <li>3. Memilih metode untuk memecahkan masalah</li> <li>4. Mengumpulkan data dan menganalisisnya</li> </ol>
Create	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menciptakan produk yang berupa solusi masalah berdasarkan dugaan yang telah dipilih pada fase sebelumnya</li> <li>2. Menguji dugaan yang dibuat apakah benar atau salah</li> <li>3. Menampilkan hasil yang sekreatif mungkin dan jika perlu mahasiswa dapat menggunakan grafik, poster atau model</li> </ol>
Share	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berkomunikasi dengan dosen dan teman kelompok lain atas temuan, solusi masalah. Mahasiswa dapat menggunakan media rekaman, video, poster, dan laporan.</li> <li>2. Mengartikulasikan pemikiran mereka, menerima umpan balik dan mengevaluasi solusi.</li> </ol>

(Sumber: Pizzini, Abel dan Shepardson (1988))

<sup>27</sup>Irwan. Pengaruh Pendekatan Problem Posing Model *Search, Solve, Create and Share* (SSCS) Dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Matematika. *Jurnal Penelitian Pendidikan* Vol.12 No.1 April 2011.

## 6. Software Matlab

Matlab adalah bahasa pemrograman level tinggi yang dikhususkan untuk komputasi teknik. Matlab mengintegrasikan kemampuan untuk komputasi, visualisasi data dan pemrograman dalam sebuah lingkungan yang interaktif dan mudah digunakan (Azmi, 2010). Sebagai sebuah system, Matlab tersusun atas 5 bagian utama:

### 1) *Development Environment*

Merupakan sekumpulan perangkat dan fasilitas yang membantu user untuk menggunakan fungsi dan file Matlab. Beberapa perangkat ini merupakan sebuah Graphical User Interface (GUI). Termasuk di dalamnya adalah Matlab Desktop dan Command Windows, Command History, Debugger, dan Browser, Workspace, dan Search Path dan sebagainya.

### 2) *Matlab Mathematical Function Library*

Merupakan sekumpulan algoritma komputasi mulai dari fungsi-fungsi dasar seperti sum, sin, cos, dan complex arithmetic, sampai dengan fungsi kompleks seperti matrix inverse, matrix eigenvalues, Basel Function dan Fourier Transforms.

### 3) *Matlab Language*

Merupakan high level matrix language dengan flow statement, function, data structures, inputs atau output dan fitur object oriented programming. User mendapatkan hasil yang cepat dan pemrograman dan aplikasi yang kompleks.

### 4) *Graphics*

Matlab memiliki fasilitas untuk menampilkan vektor dan matriks sebagai suatu grafik. Di dalamnya melibatkan high level functions (fungsi-fungsi level tinggi) untuk visual data 2 dimensi dan data 3 dimensi, image processing, animation dan presentasi grafik. Juga melibatkan fungsi level rendah untuk menghasilkan grafik mulai dari bentuk yang sederhana sampai pada tingkatan Graphical User Interface pada aplikasi Matlab.

### 5) *Matlab Application Program Interface (API)*

Merupakan suatu library yang memungkinkan program yang ditulis dalam bahasa C dan Fortran mampu berinteraksi dengan Matlab. Ini melibatkan fasilitas untuk pemanggilan rutin. Instruksi grafis sangat penting, karena wujud fisik dari suatu fungsi dapat disimulasikan. Dalam bidang grafis, matlab menyediakan instruksi grafis antara lain: Plot (x,y) untuk membuat grafik vektor x terhadap y; Loglog (x,y) untuk membuat grafik vektor terhadap y dengan skala logaritmik; Semilogs (x,y) untuk sumbu-x berskala semilog; Semilog-y berskala semilog; Polar (theta, rho), grafik polar dengan sudut theta dan jejari rho; Countour (z), grafik kontur dari matriks z, mesh (z) grafik 3 dimensi dari matriks z, tittle ('text'); member judul pada grafik; xlabel; ('text') untuk memberi label pada sumbu x, dan ylabel ('text') untuk memberi label pada sumbu-y. Matlab juga membantu user menghitung sebuah fungsi matematik dan memvisualisasikan datanya secara grafis. Hasil visualisasi ini sangat membantu dalam menganalisa data. Seperti memvisualisasikan data 2 dimensi,

## 7. Ringkasan Materi Persamaan Diferensial

### 1) Pengertian Persamaan Diferensial

- Suatu Persamaan yang meliputi turunan fungsi dari satu atau lebih variabel terikat (dependent variable) terhadap satu atau lebih variabel bebas (independent variable) disebut persamaan diferensial.
- Suatu persamaan diferensial (PD) yang hanya bergantung pada satu variabel bebasnya dan turunannya merupakan turunan biasa disebut Persamaan Diferensial Biasa (PDB).
- Suatu persamaan diferensial (PD) yang bergantung pada lebih dari satu variabel bebasnya dan turunannya merupakan turunan parsial disebut Persamaan Diferensial Parsial (PDP).
- Order suatu PD adalah tingkat tertinggi dari turunan yang muncul dalam PD. Sedangkan degree suatu PD adalah pangkat (derajat) tertinggi dari turunan tertinggi yang muncul dalam PD.
- Sebuah PDB yang beroder  $n$  dikatakan PDB linier jika mempunyai bentuk:

$$a_n y^n + a_{n-1} y^{n-1} + \dots + a_0 y = g(x), \quad a_0 \neq 0$$

Selanjutnya :

- Jika tidak dapat dinyatakan dengan bentuk di atas, maka dikatakan PDB tak linier.
- Jika koefisien  $a_n(x), a_{n-1}(x), \dots, a_0(x)$  berupa bilangan konstan, maka dikatakan mempunyai koefisien konstan, namun jika tidak, maka dikatakan mempunyai koefisien variabel.
- Jika  $g(x) = 0$ , maka PDB dikatakan homogen, tetapi jika tidak, maka dikatakan PDB tak homogen (non-homogen).

### 2) PD Variabel Terpisah

Dalam bagian ini, kita awali dengan mempelajari bentuk PD orde satu yang paling sederhana, yaitu bentuk PD yang variabel terpisah. Diberikan bentuk umum PD orde satu berikut:

$$F\left(x, y, \frac{dy}{dx}\right) = 0 \quad \text{atau} \quad \frac{dy}{dx} = f(x, y) \quad (1)$$

dengan fungsi  $f$  adalah fungsi dalam variabel  $x$  dan  $y$ . Jika  $M(x, y) = -f(x, y)$  dan  $N(x, y) = 1$  pada persamaan (1), maka diperoleh persamaan:

$$M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0 \quad (2)$$

Dimana  $M(x, y)$  dan  $N(x, y)$  berturut-turut fungsi dalam variabel  $x$  dan  $y$ . Bentuk persamaan (2) ini merupakan bentuk PD Variabel terpisah. Solusi dari PD ini dapat ditentukan dengan mengintegalkan secara langsung masing-masing suku dalam persamaan itu, dan dapat ditulis

$$\int M(x, y)dx + \int N(x, y)dy = C, \quad (3)$$

### 3) PD Homogen

Dalam bagian ini akan kita pelajari bentuk lain dari PD variabel terpisah, yaitu PD homogen. Sebelum membahas PD ini, terlebih dahulu kita

pahami apa yang disebut fungsi homogen. Suatu fungsi  $f(x,y)$  dikatakan fungsi homogen berderajat (berpangkat)  $n$  jika dapat dinyatakan dalam bentuk

$$f(\lambda x, \lambda y) = \lambda^n f(x, y),$$

Di mana  $\lambda$  adalah sebarang konstanta,  $\lambda \neq 0$ . Bentuk Persamaan Diferensial (PD)  $M(x,y)dx + N(x,y)dy = 0$  disebut PD homogen jika  $M(x,y)$  dan  $N(x,y)$  merupakan fungsi homogen dengan berderajat yang sama. Dalam prakteknya, untuk menentukan solusi PD homogen dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Langkah 1 : Misal  $y = ux$ ,  $dy = x du + u dx$  atau  $x = uy$ ,  
 $dx = y du + u dy$

Langkah 2 : Dari langkah 1 substitusikan ke  $M(x,y)dx + N(x,y)dy = 0$  dan PD disederhanakan menjadi PD variabel terpisah. Kemudian cari solusinya.

Langkah 3 : Ganti  $u = \frac{y}{x}$  jika dimisalkan  $y = ux$  atau  $u = \frac{x}{y}$ , jika dimisalkan  $x = uy$  untuk mendapatkan kembali variabel semula.

#### 4) PD Eksak dan Tidak Eksak

Bentuk PD pada persamaan (1) dapat ditulis kedalam bentuk persamaan berikut:

$$M(x,y)dx + N(x,y)dy = 0 \quad (4)$$

Persamaan (4) dikatakan PD eksak jika  $\frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x}$ , sebaliknya jika

$\frac{\partial M}{\partial y} \neq \frac{\partial N}{\partial x}$ , maka dikatakan PD tidak eksak. Solusi umum untuk fungsi

$\mu(x,y) = C$ , di mana  $C$  adalah sebarang konstanta dapat ditentukan dengan langkah-langkah berikut:

Langkah 1 : Misalkan

$$\frac{\partial \mu}{\partial x}(x,y) = M(x,y) \text{ dan } \frac{\partial \mu}{\partial y}(x,y) = N(x,y)$$

Langkah 2 : Integrasikan  $M(x,y)$  terhadap  $x$  dengan asumsi bahwa  $y$  tetap,

$$\frac{\partial \mu}{\partial x} dx = M(x,y) dx \Leftrightarrow \mu(x,y) = \int^x M(x,y) dx + \phi(y)$$

dengan  $\phi(y)$  adalah fungsi sebarang dari  $y$  saja.

Langkah 3 : Fungsi  $\mu(x,y)$  dalam cara 2, diturunkan secara parsial terhadap

$$y, \text{ didapat } \frac{\partial \mu}{\partial y}(x,y) = \frac{\partial}{\partial y} \left[ \int^x M(x,y) dx \right] + \frac{d\phi}{dy}$$

Langkah 4: Karena  $\frac{\partial \mu}{\partial y} = N(x, y)$ , maka  $\frac{d\phi}{dy} = N(x, y) - \frac{\partial}{\partial y} \left[ \int^x M(x, y) dx \right]$ .

Dari sini  $\phi(y)$  dapat diperoleh.

Langkah 5 : Fungsi  $\phi(y)$  yang diperoleh dari langkah 4 disubstitusikan ke  $\mu(x, y)$  pada langkah 2. Jadi didapatkan solusi umum dari PD eksak atau fungsi  $\mu(x, y) = C$ , di mana C adalah sebarang konstanta.

Catatan: Dari langkah 2 dapat juga  $N(x, y)$  diintegrasikan terhadap y dengan x tetap. Kemudian untuk langkah selanjutnya serupa dengan di atas, hanya peran x saja yang diganti dengan y.

#### 5) PD Bernoulli

Bentuk Umum PD Bernoulli dinyatakan dalam bentuk

$$\frac{dy}{dx} + yP(x) = y^n Q(x), \quad n \neq 0 \quad (5)$$

Untuk menentukan solusi umum PD ini, dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

Langkah 1: Ubah PD pada persamaan (5) dengan

$$z = y^{1-n}, \quad \text{dan} \quad \frac{dy}{dx} = \left( \frac{1}{1-n} \right) \frac{dz}{dx},$$

kemudian substitusikan ke persamaan (5), sehingga diperoleh PD linier orde satu berikut:  $\frac{dz}{dx} + (1-n)zP(x) = (1-n)Q(x)$

Langkah 2 : Gunakan langkah seperti bagian sebelumnya untuk mendapatkan solusinya. Jadi solusi PD persamaan (5) tersebut adalah

$$z e^{\int (1-n)P(x) dx} = \int (1-n)Q(x) e^{\int (1-n)P(x) dx} + C,$$

Di mana C adalah sebarang konstanta.

Langkah 3: Kemudian gantikan kembali z untuk mendapatkan solusi umum PD Bernoulli.

## C. METODOLOGI PENELITIAN

### 1. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*quasi eksperimen*). Desain ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan pada kelompok eksperimen.<sup>28</sup> Dalam penelitian ini sampel diberikan perlakuan pembelajaran, yaitu kelompok eksperimen dengan menerapkan model pembelajaran *Search, Solve, Create And Share (SSCS)* Berbantuan Matlab Pada Mata Kuliah Persamaan Diferensial. Sedangkan di

<sup>28</sup>Sugiyono. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D. (Bandung: Alfabeta, 2010). Cet. 11, h.114.

kelompok kontrol diberikan pembelajaran konvensional berbantuan matlab. Desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk *Two-Group Post Test Only Design*, yaitu anggota dilakukan secara acak<sup>29</sup>. Desain penelitian tersebut dinyatakan sebagai berikut.

Tabel 2. Desain penelitian

Kelompok	Perlakuan	Post-Test (tes akhir)
Eksperimen	$X_E$	Y
Kontrol	$X_K$	Y

Keterangan:

$X_E$  = Perlakuan dengan model pembelajaran SSCS Berbantuan Matlab

$X_K$  = Perlakuan dengan pembelajaran konvensional Berbantuan Matlab

Y = Tes akhir yang sama pada kedua kelas perlakuan

## 2. Populasi dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan individu yang menjadi subjek penelitian<sup>30</sup>. Yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah semua mahasiswa memprogram mata kuliah Persamaan Diferensial tahun akademik 2014/2015 yang terbagi empat kelas, yaitu kelas PMTK A, PMTK B, PMTK C dan PMTK D sebanyak 140 orang. Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Dalam penelitian ini, sampel yang digunakan adalah *Cluster Random Sampling*<sup>31</sup>. Adapun kelas yang terpilih untuk dikenai perlakuan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Distribusi Sampel

Kelas	Jumlah	Perlakuan
PMTK C	35	Eksperimen
PMTK D	33	Kontrol
Jumlah	68	

## 3. Data dan Sumber Data

Data yang digali dalam penelitian ini adalah data kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif mahasiswa dalam pemecahan masalah Persamaan Diferensial yang diberikan perlakuan dengan menggunakan Model SSCS dan pembelajaran konvensional berbantuan Matlab. Sumber data dalam penelitian ini diperoleh dari responden yang dijadikan sampel penelitian di Fakultas Tarbiyah Jurusan Pendidikan Matematika (PMTK) IAIN Antasari Banjarmasin Tahun Akademik 2014/2015.

<sup>29</sup>Bambang Prasetyo dan Lina Miftahul Jannah. *Metode Penelitian Kuantitatif*. (Jakarta:RajaGrafindo Persada, 2011). Cet.6, h.162-163.

<sup>30</sup>Suharsimi Arikunto. *Prosedur Penelitian; Suatu Pendekatan Praktik*. (Jakarta:Rineka Cipta, 2010). h.130

<sup>31</sup>Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. (Bandung: Alfabeta, 2010). Cet. 11, h.114.

#### 4. Teknik Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa teknik tes, yaitu sebagai berikut:

##### 1) Tes Pengetahuan Kemampuan Awal

Pengetahuan kemampuan awal matematika adalah pengetahuan yang dimiliki oleh mahasiswa sebelum pembelajaran berlangsung. Pengetahuan awal ini diukur melalui seperangkat soal tes yang diadopsi dari buku kalkulus dan disesuaikan dengan tujuan penelitian. Soal pengetahuan kemampuan awal berbentuk pilihan ganda yang berkaitan dengan konsep kalkulus diferensial dan integral. Soal diberikan sebanyak 10 soal. Pemberian tes pengetahuan kemampuan awal ini bertujuan untuk memperoleh kesetaraan rata-rata kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

##### 2) Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Tes kemampuan berpikir kritis yang diukur dalam penelitian ini meliputi tiga aspek, yaitu mengidentifikasi dan menjustifikasi konsep, menggeneralisasi dan memecahkan masalah. Adapun kisi-kisi soal yang akan diujikan melalui tes uraian dijelaskan sebagaimana terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Berpikir Kritis

Indikator berpikir kritis	Indikator kemampuan mahasiswa	No. soal
Mengidentifikasi dan menjustifikasi konsep	Menentukan orde, degree, sifat kelinieran, sifat kehomogenan dan koefisien persamaan diferensial	1.a(1), 1.a(2), 1.a(3), 1.a(4), 1.a(5), 1.a(6)
Menggeneralisasi	Mampu menjelaskan bentuk Persamaan diferensial orde satu baik berbentuk PD variabel terpisah, Homogen, PD eksak dan PD linier orde satu	1.b(1), 1.b(2), 1.b(3), 1.b(4), 1.b(5), 1.b(6)
Memecahkan masalah	Mampu menyelesaikan persamaan diferensial orde satu	2.a
	Mampu menunjukkan bahwa solusi yang diperoleh bersesuaian dengan persamaan diferensial yang diberikan	2.b

Selanjutnya untuk memperoleh data kemampuan berpikir kritis matematis, dilakukan penskoran terhadap jawaban mahasiswa untuk tiap butir soal. Kriteria penskoran menggambarkan skor rubrik yang dimodifikasi dari Facione (1994), dan disajikan pada Tabel 6 berikut<sup>32</sup>.

<sup>32</sup>Facione, P.A. *Holistic Critical Thinking Scoring Rubric*. Diakses dari <http://www.tempe.edu/tlc/resources/handouts/holistic20Critical20Thinking20Scoring%20Rubric.v2.pdf>. Pada 12 November 2014.

Tabel 6. Skor rubrik kemampuan berpikir kritis

Aspek yang diukur	Jawaban mahasiswa terhadap soal atau masalah	Skor
Mengidentifikasi dan menjustifikasi konsep	Mengidentifikasi soal (orde, degree, kelinieran, kehomogen serta koefisien PD) tetapi tidak ada satupun yang benar atau tidak menjawab sama sekali	0
	Mampu mengidentifikasi soal (orde, degree, kelinieran, kehomogen serta koefisien PD) tetapi hanya 20% memberikan jawaban yang benar	1
	Mampu mengidentifikasi soal (orde, degree, kelinieran, kehomogen serta koefisien PD) tetapi hanya 40% memberikan jawaban yang benar	2
	Mengidentifikasi soal (orde, degree, kelinieran, kehomogen serta koefisien PD) tetapi hanya 60% - 80% memberikan jawaban yang benar	3
	Mengidentifikasi soal (orde, degree, kelinieran, kehomogen serta koefisien PD) dengan benar dan lengkap	4
Menggeneralisasi	Menjustifikasi konsep PD menghubungkan (Variabel terpisah, Homogen, Eksak dan Bernoulli) tetapi tidak ada yang benar atau tidak menjawab sama sekali	0
	Mampu menjustifikasi dan menghubungkan sebuah konsep PD (Variabel terpisah, Homogen, Eksak dan Bernoulli) dengan benar dan penjelasannya kurang lengkap	1
	Mampu menjustifikasi dan menghubungkan sebuah konsep PD (Variabel terpisah, Homogen, Eksak dan Bernoulli) dengan benar dan penjelasan lengkap	2
	Mampu menjustifikasi dan menghubungkan lebih dari satu konsep PD (Variabel terpisah, Homogen, Eksak dan Bernoulli) dengan benar tetapi penjelasannya kurang lengkap	3
	Mampu menjustifikasi dan menghubungkan lebih dari satu konsep PD (Variabel terpisah, Homogen, Eksak dan Bernoulli) dengan benar dan penjelasannya lengkap	4
Memecahkan masalah	Mampu menuliskan (diketahui, ditanyakan) tetapi salah semua dan tidak disertai penyelesaian masalah atau tidak menjawab sama sekali	0
	Tidak mampu menunjukkan sama sekali	0*

	Mampu menuliskan (diketahui, ditanyakan) dengan benar dan kurang lengkap serta penyelesaian masalahnya tidak mengarah pada jawaban yang benar	1
	Mampu menunjukkan solusi umum yang bersesuaian dengan PD nya tetapi jawabannya salah	1*
	Mampu menuliskan (diketahui, ditanyakan) dengan benar dan kurang lengkap serta penyelesaian masalahnya mengarah pada jawaban yang benar tetapi kurang lengkap	2
	Mampu menunjukkan solusi umum yang bersesuaian PD dengan mengarah pada jawaban benar dan kesimpulannya tidak diungkapkan dengan jelas	2*
	Mampu menuliskan (diketahui, ditanyakan) dengan benar dan kurang lengkap serta penyelesaian masalahnya mengarah pada jawaban yang benar dan lengkap	3
	Mampu menunjukkan solusi umum yang bersesuaian PD dengan benar dan kesimpulannya tidak diungkapkan dengan jelas	3*
	Mampu menuliskan (diketahui, ditanyakan) dengan benar dan lengkap serta penyelesaian masalahnya mengarah pada jawaban yang benar dan lengkap	4
	Mampu menunjukkan solusi umum yang bersesuaian PD dengan benar dan kesimpulannya diungkapkan dengan lengkap dan jelas	4*

Keterangan tanda \* untuk penskoran soal 2.b

### 3) Tes kemampuan berpikir kreatif

Tes kemampuan berpikir kreatif yang diukur dalam penelitian ini meliputi empat aspek, yaitu kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*) dan keterincian (*elaboration*). Adapun kisi-kisi soal yang akan diujikan melalui tes uraian dijelaskan sebagaimana terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel 7. Kisi-kisi instrument Berpikir Kreatif

Indikator Berpikir Kreatif	Indikator Kemampuan Mahasiswa	No. soal
Keaslian ( <i>Originality</i> )	Mahasiswa dapat membuat soal persamaan diferensial orde satu beserta dengan penyelesaian	3.a
Kelancaran ( <i>fluency</i> )	Mahasiswa dapat menentukan solusi umum dari persamaan diferensial orde satu	3.b

Keterincian (Elaboration)	Mahasiswa dapat menentukan solusi umum persamaan diferensial dengan rinci dan detail.	3.b dan 3.c
Keluwesannya (Flexibility)	Mahasiswa dapat menentukan solusi umum persamaan diferensial dengan berbagai cara	3.c

Untuk memperoleh data kemampuan berpikir kreatif, dilakukan penskoran terhadap jawaban mahasiswa untuk tiap butir soal. Kriteria penskoran menggunakan skor rubrik yang dimodifikasi dari Nancy Bosch (2008), dan disajikan pada Tabel berikut<sup>33</sup>.

Tabel 8. Skor rubrik Kemampuan berpikir kreatif

Aspek yang diukur	Jawaban mahasiswa terhadap soal atau masalah	Skor
Keaslian (Originality)	Tidak menjawab atau memberikan jawaban salah	0
	Memberikan jawaban dengan caranya sendiri tetapi tidak dapat dipahami	1
	Memberikan jawaban dengan cara sendiri, proses perhitungan sudah terarah tetapi tidak selesai	2
	Memberikan jawaban dengan caranya sendiri, proses perhitungan sudah terarah tetapi tidak selesai	3
	Memberikan jawaban dengan caranya sendiri dan proses perhitungan serta hasilnya benar	4
Kelancaran (fluency)	Tidak menjawab atau memberikan idea yang tidak relevan terhadap pemecahan masalah	0
	Memberikan sebuah idea yang relevan dengan pemecahan masalah tetapi pengungkapannya kurang jelas	1
	Memberikan sebuah idea yang relevan dengan pemecahan masalah dan pengungkapannya lengkap serta jelas	2
	Memberikan lebih dari satu ide yang relevan dengan pemecahan masalah dan pengungkapannya kurang jelas	3
	Memberikan lebih dari satu idea yang relevan dengan pemecahan masalah tetapi pengungkapannya lengkap serta jelas	4
Keterincian	Tidak menjawab atau memberikan	0

<sup>33</sup>Nancy Bosch. *Rubric For Creative Thinking Skill Evaluation*. Diakses dari <http://www.icyte.com/system/snapshots/fs1/6/8/4/2/682aa3cbeee972f1441c7boc443acacf36961b/index.html>. Pada 1 Januari 2015.

(Elaboration)	jawaban salah	
	Terdapat kekeliruan dalam memperluas situasi tanpa disertai perincian	1
	Terdapat kekeliruan dalam memperluas situasi dan disertai perincian kurang detil	2
	Memperluas situasi dengan benar dan merincinya kurang detil	3
	Memperluas situasi dengan benar dan merincinya secara detil	4
Keluwesan (Flexibility)	Tidak menjawab atau memberikan jawaban dengan satu cara atau lebih tetapi semuanya salah	0
	Memberikan jawaban hanya satu cara dan terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan sehingga hasilnya salah	1
	Memberikan jawaban hanya satu cara, proses perhitungan dan hasilnya benar	2
	Memberikan jawaban lebih dari satu cara, tetapi hasilnya ada yang salah karena terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan	3
	Memberikan jawaban lebih dari satu cara, proses perhitungan dan hasilnya benar	4

Sebelum soal-soal tes digunakan, dilakukan uji coba instrument. Soal-soal tes diujicobakan terlebih dahulu untuk mengetahui apakah instrument tersebut memenuhi persyaratan validitas dan reliabilitas.

a. Validitas

Untuk menentukan validitas butir soal digunakan rumus korelasi *Product Moment* dengan angka kasar yaitu:

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Di mana:  $r_{XY}$  = koefisien korelasi *product moment*;  $N$  = Jumlah mahasiswa;  $X$  = Skor butir/item soal;  $Y$  = Skor total mahasiswa<sup>34</sup>

b. Reliabilitas

Untuk menentukan reliabilitas butir soal dapat digunakan rumus Alpha berikut:

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right) \text{ dan } \sigma_b^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N}$$

<sup>34</sup> *Ibid.*, h. 170.

Di mana:  $r_{11}$  = Reliabilitas instrument;  $k$  = Banyaknya butir pertanyaan/banyaknya soal;  $\sum \sigma_b^2$  = Jumlah varians butir;  $\sigma_i^2$  = Varians total<sup>35</sup>;  $\sigma_b^2$  = Varians butir soal ke- $n$ ;  $\sum X_i$  = Jumlah skor jawaban subjek untuk butir soal ke- $n$ ;  $N$  = Varians total untuk seluruh soal.

Hasil perhitungan  $r_{XY}$  dan  $r_{11}$  dibandingkan dengan  $r$  tabel dengan taraf signifikansi 5%, Jika  $r_{XY} \geq r_{tabel}$  maka butir soal tersebut valid. Selanjutnya jika  $r_{11} \geq r_{tabel}$ , maka butir soal tersebut reliabel.

Tabel 9. Interpretasi Harga  $r_{XY}$  dan  $r_{11}$ <sup>36</sup>

Harga $r_{XY}$ dan $r_{11}$	Interpretasi
0,80 - ≤ 100	Sangat tinggi
0,60 - < 0,80	Tinggi
0,40 - < 0,60	Cukup
0,20 - < 0,40	Rendah
0,00 - < 0,20	Sangat rendah

Uji coba tes dilaksanakan di kelas PMTK A dengan banyak soal sebanyak 17 soal dan mahasiswa yang diujikan sebanyak 38 orang. Adapun hasil uji coba soal diperlihatkan pada tabel 10 berikut ini.

Tabel 10. Hasil Validitas dan reliabilitas tes

Butir soal	$r_{XY}$		r-tabel	Kualifikasi	Interpretasi	Ket
1.a(1)	0.556	>	0.412	Valid	Cukup tinggi	Diambil
1.a(2)	0.670	>	0.412	Valid	Tinggi	Diambil
1.a(3)	0.566	>	0.412	Valid	Cukup tinggi	Diambil
1.a(4)	0.446	>	0.412	Valid	Cukup tinggi	Diambil
1.a(5)	0.493	>	0.412	Valid	Cukup tinggi	Diambil
1.a(6)	0.541	>	0.412	Valid	Cukup tinggi	Diambil
1.b(1)	0.714	>	0.412	Valid	Tinggi	Diambil
1.b(2)	0.638	>	0.412	Valid	Tinggi	Diambil
1.b(3)	0.635	>	0.412	Valid	Tinggi	Diambil
1.b(4)	0.677	>	0.412	Valid	Tinggi	Diambil
1.b(5)	0.751	>	0.412	Valid	Tinggi	Diambil
1.b(6)	0.537	>	0.412	Valid	Cukup tinggi	Diambil
2.a	0.821	>	0.412	Valid	Sangat tinggi	Diambil
2.b	0.754	>	0.412	Valid	Tinggi	Diambil
3.a	0.835	>	0.412	Valid	Sangat tinggi	Diambil
3.b	0.822	>	0.412	Valid	Sangat tinggi	Diambil
3.c	0.851	>	0.412	Valid	Sangat tinggi	Diambil
$r_{11} = 0.936$				Interpretasi reliabilitas sangat tinggi		

<sup>35</sup> *Ibid.* h. 196

<sup>36</sup>Riduwan dan Sunarto. *Pengantar Statistika Untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi, dan Bisnis.* (Bandung:Alfabeta.2007).h.81

Berdasarkan perhitungan validitas dan reliabilitas soal tes pada Tabel 10 di atas, maka diambil keseluruhan soal sebagai soal tes akhir pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

## 5. Teknik Analisis Data

### 1) Kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif

Secara umum, kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif dapat diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$N = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Di mana  $N$  = nilai akhir<sup>37</sup>. Kemudian nilai kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif secara klasikal ditentukan dalam 5 kategori. Pedoman nilai ini menggunakan pedoman IAIN Antasari yang diadaptasi.

Tabel 11. Interpretasi kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif<sup>38</sup>

Rentang nilai	Intepretasi
80 – 100	Amat baik
70 - < 80	Baik
60 - < 70	Cukup baik
50 - < 60	Kurang baik
0 - < 50	sangat tidak baik

### 2) Rata-Rata

Menurut Sudjana, untuk menentukan kualifikasi hasil belajar yang dicapai oleh mahasiswa dapat diketahui melalui rata-rata yang dirumuskan dengan:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

Di mana:  $\bar{x}$  = Nilai rata-rata (mean);  $\sum f_i x_i$  = Jumlah hasil perkalian antara masing-masing data dengan frekuensinya;  $\sum f_i$  = Jumlah data<sup>39</sup>.

### 3) Standar Deviasi

Untuk menentukan Standar deviasi atau simpangan baku dapat digunakan rumus berikut:

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Di mana:  $S$  = Standar deviasi;  $\bar{x}$  = Nilai rata-rata (mean);  $\sum f_i$  = Jumlah frekuensi data ke- $i$ , yang mana  $i = 1, 2, 3, \dots$ ;  $n$  = Banyaknya data;  $x_i$  = Data ke- $i$ , yang mana  $i = 1, 2, 3, \dots$ <sup>40</sup>

<sup>37</sup>Uzer Usman dan Lilis Setiawati, *Upaya Optimalisasi Kegiatan Belajar Mengajar*, (Bandung: PT Remaja Rosda Karya Offset, 2001). h. 136

<sup>38</sup>Pedoman Akademik IAIN Antasari Banjarmasin. 2006. h.251

<sup>39</sup>Sudjana, *Metode Statistika*, (Tarsito: Bandung, 2002), h. 67.

## 4) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui kenormalan distribusi data. Bentuk hipotesis yang diajukan:

$H_0$  : Data kemampuan berpikir kritis dan kreatif pada kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal.

$H_a$  : Data kemampuan berpikir kritis dan kreatif pada kelas eksperimen dan kontrol tidak berdistribusi normal

Pengujian normalitas data yang diperoleh dalam penelitian ini menggunakan uji Liliefors dengan langkah-langkah pengujian sebagai berikut ini.

a. Pengamatan  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  dijadikan bilangan baku  $z_1, z_2, \dots, z_n$  dengan

menggunakan rumus 
$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$
 ( $\bar{x}$  dan  $s$  masing-masing

merupakan rata-rata dan simpangan baku sampel).

b. Untuk tiap bilangan baku ini dan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang  $F(z_i) = P(Z \geq z_i)$ .

c. Selanjutnya dihitung proporsi  $z_1, z_2, \dots, z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $z_i$ . Jika proporsi ini dinyatakan oleh  $S(z_i)$ , maka

$$S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, z_3, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$$

d. Hitung selisih  $F(z_i) - S(z_i)$  kemudian tentukan harga mutlaknya.

e. Ambil harga yang paling besar diantara harga-harga mutlak selisih tersebut, harga ini disebut sebagai  $L_{hitung}$ .

f. Untuk menerima atau menolak hipotesis nol, bandingkan  $L_{hitung}$  dengan  $L_{tabel}$  dengan menggunakan tabel nilai kritis uji Liliefors dengan taraf nyata  $\alpha = 5\%$ , kriterianya adalah: tolak hipotesis nol bahwa populasi berdistribusi normal jika  $L_{hitung}$  yang diperoleh dari data pengamatan melebihi  $L_{tabel}$ . Dalam hal lainnya hipotesis nol diterima.<sup>41</sup>

## 5) Uji Homogenitas

Setelah data berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Bentuk hipotesis yang diajukan:

$H_0$  : Data kemampuan berpikir kritis dan kreatif pada kelas eksperimen dan kontrol homogeny

$H_a$  : Data kemampuan berpikir kritis dan kreatif pada kelas eksperimen dan kontrol tidak homogen

Uji yang digunakan adalah uji varians terbesar dibanding varians terkecil menggunakan tabel F. Adapun langkah-langkah pengujiannya adalah sebagai berikut ini

a. Menghitung varians terbesar dan varians terkecil

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

b. Membandingkan nilai  $F_{hitung}$  dengan nilai  $F_{tabel}$

<sup>40</sup> Sudjana. *op. cit*, h. 95.

<sup>41</sup> *Ibid.* h. 466.

- c. db pembilang = n-1 (untuk varians terbesar)
- d. db penyebut = n-1 (untuk varians terkecil)
- e. Taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5 %
- f. Kriteria pengujian: Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka tidak homogeny. Atau sebaliknya jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  maka homogen<sup>42</sup>

#### 6) Uji t

Uji perbandingan yaitu uji *t* dua sampel digunakan untuk membandingkan (membedakan) apakah kedua data (variabel) tersebut sama atau berbeda. Bentuk hipotesis yang diajukan:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis dan kreatif pada kelas eksperimen dan kontrol

$H_a$  : Terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis dan kreatif pada kelas eksperimen dan kontrol.

Adapun langkah-langkah pengujiannya sebagai berikut ini.

- a. Menghitung nilai rata-rata ( $\bar{x}$ ) dan varians ( $S^2$ ) setiap sampel:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \text{ dan } S^2 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

- b. Menghitung harga *t* dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Di mana:  $n_1$  = Jumlah data pertama (kelas eksperimen);  $n_2$  = Jumlah data kedua (kelas kontrol);  $\bar{x}_1$  = Nilai rata-rata hitung data pertama;  $\bar{x}_2$  = Nilai rata-rata hitung data kedua;  $s_1^2$  = Variansi data pertama;  $s_2^2$  = Variansi data kedua.

- c. Menentukan nilai *t* pada tabel distribusi *t* dengan taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$ . dengan  $d_k = (n_1 + n_2 - 2)$
- d. Menentukan kriteria pengujian jika  $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$  maka  $H_0$  di terima dan  $H_a$  ditolak.<sup>43</sup>

#### 7) Uji Mann-Whitney (Uji U)

Jika data yang dianalisis tidak berdistribusi normal maka digunakan uji Mann-Whitney atau disebut juga uji U. Menurut Sugiono, Uji U berfungsi sebagai alternatif penggunaan uji *t* jika prasyarat parametriknya tidak terpenuhi. Teknik ini digunakan untuk menguji signifikansi perbedaan dua populasi. Bentuk hipotesis yang diajukan adalah:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis dan kreatif pada kelas eksperimen dan kontrol

<sup>42</sup> Riduwan, *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*, (Bandung: Alfabeta, 2005), h. 120.

<sup>43</sup> Sudjana, *op. cit.*, h. 239-240.

$H_a$  : Terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis dan kreatif pada kelas eksperimen dan kontrol.

Adapun langkah-langkah pengujiannya adalah sebagai berikut:

- Menggabungkan kedua kelas independen dan beri jenjang pada tiap-tiap anggotanya mulai dari nilai pengamatan terkecil sampai nilai pengamatan terbesar. Jika ada dua atau lebih pengamatan yang sama maka digunakan jenjang rata-rata.
- Menghitung jumlah jenjang masing-masing bagi sampel pertama dan kedua yang dinotasikan dengan  $R_1$  dan  $R_2$ .
- Untuk uji statistik U, kemudian dihitung dari sampel pertama dengan  $N_1$  pengamatan,  $U_1 = N_1N_2 + \frac{N_1(N_1+1)}{2} - \sum R_1$  atau dari sampel kedua dengan  $N_2$  pengamatan

$$U_2 = N_1N_2 + \frac{N_2(N_2+1)}{2} - \sum R_2$$

Di mana:  $N_1$  = Banyaknya sampel pada sampel pertama;  $N_2$  = Banyaknya sampel pada sampel kedua;  $U_1$  = Uji statistik U dari sampel pertama  $N_1$ ;  $U_2$  = Uji statistik U dari sampel pertama  $N_2$ ;  $\sum R_1$  = jumlah jenjang pada sampel pertama;  $\sum R_2$  = jumlah jenjang pada sampel kedua; Nilai U yang digunakan adalah nilai U yang lebih kecil dan yang lebih besar ditandai dengan  $U'$ . Sebelum dilakukan pengujian perlu diperiksa apakah telah didapatkan U atau  $U'$  dengan cara membandingkannya dengan  $\frac{N_1N_2}{2}$ . Bila nilainya lebih besar daripada

$\frac{N_1N_2}{2}$  nilai tersebut adalah  $U'$  dan nilai U dapat dihitung :  $U = N_1N_2 - U'$ .

- Membandingkan nilai U dengan nilai U dalam tabel. Dengan kriteria pengambilan keputusan adalah jika  $U \geq U_\alpha$  maka  $H_0$  diterima, dan jika  $U \leq U_\alpha$  maka  $H_0$  ditolak. Tes signifikan untuk yang lebih besar ( $>20$ ) menggunakan pendekatan kurva normal dengan harga kritis z sebagai berikut:

$$z = \frac{U - \frac{N_1N_2}{2}}{\sqrt{\frac{N_1N_2(N_1 + N_2 + 1)}{12}}}$$

- Kriteria keputusan: Jika  $-z_{\alpha/2} \leq z \leq z_{\alpha/2}$  dengan taraf nyata  $\alpha = 5\%$  maka  $H_0$  diterima dan jika  $z > z_{\alpha/2}$  atau  $z < -z_{\alpha/2}$  maka  $H_0$  ditolak.<sup>44</sup>

<sup>44</sup>Sugiono, *Statistika Untuk Penelitian*, (Bandung: CV. Alfabeta, 1997), h. 150-153.

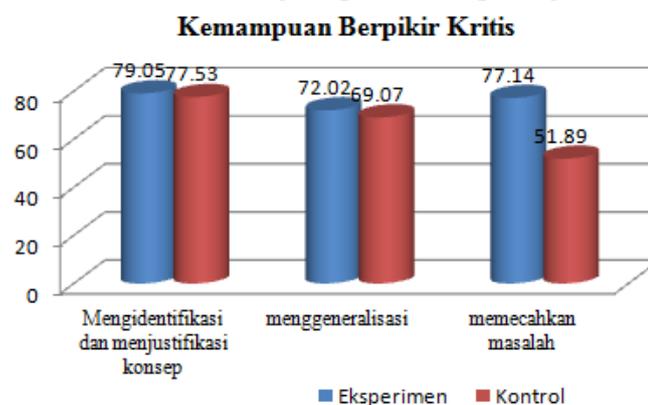
## D. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang dimaksud dalam penelitian ini adalah mendeskripsikan data kemampuan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

#### 1) Kemampuan berpikir kritis

Kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada penelitian ini meliputi mengidentifikasi dan menjustifikasi konsep, menggeneralisasi dan memecahkan masalah. Adapun hasil yang diperoleh setelah tes diberikan pada kelas eksperimen (35 orang) dan kelas kontrol (33 orang) dapat dilihat pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. Prosentase Kemampuan Berpikir Kritis Pada kelas Eksperimen dan Kontrol

Dari gambar di atas terlihat bahwa mahasiswa yang mengikuti pembelajaran dengan model SSCS berbantuan matlab (kelas eksperimen) sebanyak 35 orang, memperoleh skor rata-rata kemampuan berpikir kritis yang meliputi mengidentifikasi dan menjustifikasi konsep, menggeneralisasi dan memecahkan masalah berturut-turut sebesar 79.05%, 72.02%, dan 77.14%. Sedangkan pada kelas kontrol yang diterapkan pembelajaran konvensional berbantuan matlab sebanyak 33 orang, berturut-turut memperoleh sebesar 77.53%, 69.07% dan 51.89%.

Selanjutnya ukuran pemusatan dan penyebaran data kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 15 berikut.

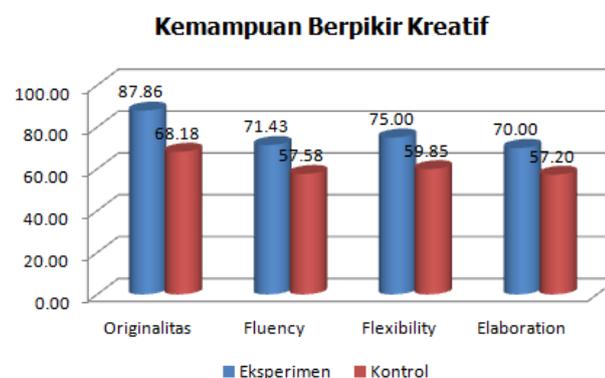
Tabel 15. Ukuran pemusatan dan penyebaran data kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kontrol.

No	Pemusatan dan penyebaran data	Nilai	
		Eksperimen	Kontrol
1	Rata-rata (mean)	76.07	66.16
2	Standar deviasi	10.85	12.34
3	Nilai minimum	51.39	43.06
4	Nilai maksimum	94.44	91.67

Berdasarkan tabel 15 di atas, terlihat bahwa kemampuan berpikir kritis berdasarkan rata-rata, standar deviasi, nilai minimum maupun nilai maksimum pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Hal ini dilihat dari selisih nilai yang diperoleh berturut-turut sebesar 9.91, -1.49, 8.33 dan 2.77.

## 2) Kemampuan berpikir kreatif

Kemampuan berpikir kreatif mahasiswa pada penelitian ini meliputi pada empat indikator, yaitu originalitas, kelancaran (fluency), keluwesan (fleksibilitas) dan keterincian (elaborasi) dalam memecahkan masalah pada masalah persamaan diferensial orde satu. Adapun hasil yang diperoleh setelah tes diberikan pada kelas eksperimen (35 orang) dan kelas kontrol (33 orang) dapat dilihat pada gambar 4 berikut.



Gambar 4. Prosentase kemampuan berpikir kreatif mahasiswa pada kelas eksperimen dan kontrol

Dari gambar di atas terlihat bahwa mahasiswa yang mengikuti pembelajaran dengan model SSCS berbantuan matlab (kelas eksperimen) sebanyak 35 orang, memperoleh rata-rata kemampuan berpikir kreatif yang meliputi originalitas, fluency, fleksibilitas, elaboration dalam memecahkan masalah persamaan diferensial berturut-turut sebesar 87.86%, 71.43%, 75.00% dan 70.00%. Sedangkan pada kelas kontrol yang diterapkan pembelajaran konvensional berbantuan matlab sebanyak 33 orang, berturut-turut memperoleh sebesar 68.18%, 57.58%, 59.85 dan 57.20%.

Selanjutnya ukuran pemusatan dan penyebaran data kemampuan berpikir kreatif pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 16 berikut.

Tabel 16. Ukuran pemusatan dan penyebaran data kemampuan berpikir kreatif pada kelas eksperimen dan kontrol.

No	Pemusatan dan penyebaran data	Nilai	
		Eksperimen	Kontrol
1	Rata-rata (mean)	76.07	60.70
2	Standar deviasi	14.39	27.31
3	Nilai minimum	25.00	6.25
4	Nilai maksimum	100.00	96.88

Berdasarkan tabel 16 di atas, terlihat bahwa kemampuan berpikir kritis berdasarkan rata-rata, standar deviasi, nilai minimum maupun nilai maksimum pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Hal ini dilihat dari selisih nilai yang diperoleh berturut-turut sebesar 15.37, -12.92, 18.75, dan 3.12.

### 3) Uji Normalitas Kemampuan Berpikir Kritis

Hasil uji normalitas untuk data kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol melalui bantuan SPSS 17 disajikan pada tabel berikut.

Tabel 17. Hasil Uji normalitas

Kelompok		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
		Statistic	df	Sig.
Nilai	Kelas Eksperimen	.127	35	.169
	Kelas Kontrol	.216	33	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel 17 di atas, harga P-Value = Sig. untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol berturut-turut sebesar 0.169 dan 0.00. Karena harga P-Value 0.00 untuk kelas kontrol lebih kecil daripada taraf signifikansinya  $\alpha = 0.05$ , maka dapat disimpulkan  $H_0$  diterima. Dengan kata lain bahwa kemampuan berpikir kritis pada kedua kelas sampel tidak berdistribusi normal.

### 4) Uji Homogenitas Kemampuan Berpikir Kritis

Hasil uji homogenitas untuk data kemampuan berpikir kritis dengan memanfaatkan bantuan software SPSS 17 untuk kedua kelas sampel dapat dilihat pada tabel 18 berikut.

Tabel 18. Hasil Uji Homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
30.647	1	66	.000

Berdasarkan tabel 18 di atas, harga P-value = Sig. = 0.000 lebih kecil daripada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Oleh karena itu  $H_0$  diterima. Dengan kata lain data kemampuan berpikir kritis pada kedua sampel tidak homogen.

### 5) Uji hipotesis Data Kemampuan berpikir kritis

Karena kedua sampel untuk data kemampuan berpikir kritis tidak berdistribusi normal dan tidak homogen, maka digunakan alternative lain pengujian, yaitu dengan menggunakan Uji Mann Whitney atau disebut Uji-U. Dengan memanfaatkan bantuan software SPSS 17, maka hasil uji-U dapat dilihat pada tabel 19 berikut.

Tabel 19. Hasil Uji-U

	Nilai
Mann-Whitney U	263.000
Wilcoxon W	824.000
Z	-3.870
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

	Nilai
Mann-Whitney U	263.000
Wilcoxon W	824.000
Z	-3.870
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Kelompok

Berdasarkan tabel 19 di atas, harga P-value = Sig. = 0.000 lebih kecil daripada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ , maka berdasarkan hipotesis yang diajukan,  $H_0$  ditolak. Dengan kata lain, bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara Data kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

#### 6) Uji Normalitas Kemampuan Berpikir Kreatif

Hasil perhitungan uji normalitas untuk data kemampuan berpikir kreatif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol melalui bantuan SPSS 17 disajikan pada tabel 20 berikut.

Tabel 20. Hasil Uji Normalitas

Kelompok	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Statistic	Df	Sig.
Nilai Kelas Eksperimen	.189	35	.003
Kelas Kontrol	.256	33	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel 20 di atas, harga P-Value = Sig. untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol berturut-turut sebesar 0.003 dan 0.00. Karena harga P-Value untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih kecil daripada taraf signifikansinya  $\alpha = 0.05$ , maka dapat disimpulkan  $H_0$  diterima. Dengan kata lain bahwa data kemampuan berpikir kreatif pada kedua kelas sampel tidak berdistribusi normal.

#### 7) Uji Homogenitas Kemampuan Berpikir Kreatif

Hasil uji homogenitas untuk data kemampuan berpikir kreatif dengan memanfaatkan bantuan software SPSS 17 untuk kedua kelas sampel dapat dilihat pada tabel 21 berikut.

Tabel 21. Hasil uji homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
21.601	1	66	.000

Berdasarkan tabel 21 di atas, harga P-value = Sig. = 0.000 lebih kecil daripada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Oleh karena itu  $H_0$  diterima. Dengan kata lain data kemampuan berpikir kreatif pada kedua sampel tidak homogen.

#### 8) Uji hipotesis data kemampuan berpikir kreatif

Karena kedua sampel untuk data kemampuan berpikir kreatif tidak berdistribusi normal dan tidak homogen, maka digunakan alternative lain pengujian, yaitu dengan menggunakan Uji Mann Whitney atau disebut Uji-U.

Dengan memanfaatkan bantuan software SPSS 17, maka hasil uji-U dapat dilihat pada tabel 22 berikut.

Tabel 22. Hasil Uji-U

	Nilai
Mann-Whitney U	407.500
Wilcoxon W	968.500
Z	-2.106
Asymp. Sig. (2-tailed)	.035

a. Grouping Variable: Kelompok

Berdasarkan tabel 22 di atas, harga P-value = Sig. = 0.035 lebih kecil daripada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ , maka berdasarkan hipotesis yang diajukan,  $H_0$  ditolak. Dengan kata lain, bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara Data kemampuan berpikir kreatif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

## 2. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata prosentase skor kemampuan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa yang diberikan pada kelas eksperimen, yaitu diterapkan dengan menggunakan model pembelajaran *Search, Solve, Create and Share* (SSCS) Berbantuan Matlab memperoleh skor sebesar 76.06 (kategori baik) dan 76.07 (kategori baik) . Skor ini lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata prosentase pada kelas kontrol yang diberikan pembelajaran konvensional berbantuan matlab sebesar 66.16 (kategori cukup baik) dan 60.70 (kategori cukup baik). Tinggi rendahnya skor yang diperoleh mahasiswa setelah diberikan tes akhir pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk setiap indikator kemampuan berpikir kritis maupun kelas kontrol dapat dideskripsikan sebagai berikut:

### 1) Kemampuan berpikir kritis

Kemampuan berpikir kritis, yaitu mengidentifikasi dan menjustifikasi konsep PD, menggeneralisasi dan memecahkan masalah dapat dideskripsikan sebagai berikut:

- a. Indikator pertama, yaitu mengidentifikasi dan menjustifikasi konsep PD. Soal yang diwakilkan adalah nomor soal 1.a(1) s.d 1.a(6) (terlampir). Pada indikator pertama ini, rata-rata prosentase skor kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada kelas eksperimen sebesar 79.05%. Sedangkan pada kelas kontrol sebesar 77.53%. Secara umum, hasil pengerjaan mahasiswa, pada kelas eksperimen dan kontrol mampu mengidentifikasi soal (orde, degree, kelinieran, kehomogenan serta koefisien PD) tetapi hanya 60%-80% memberikan jawaban yang benar.
- b. Indikator kedua, yaitu menggeneralisasi. Soal yang diwakilkan adalah nomor soal 1.b(1) s.d 1.b(6) (terlampir). Pada indikator kedua ini, rata-rata prosentase skor kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada kelas eksperimen sebesar 72.02%. Sedangkan pada kelas kontrol sebesar 69.07%. Secara umum, hasil pengerjaan mahasiswa, pada kelas eksperimen dan kontrol mampu menjustifikasi sebuah konsep PD

(variabel terpisah, homogen, eksak dan Bernoulli) dengan benar dan lengkap.

- c. Indikator ketiga, yaitu memecahkan masalah. Pada indikator ketiga ini, soal diwakilkan sebanyak dua soal, yaitu nomor soal 2a dan 2b (terlampir). Nomor soal 2a berkaitan dengan cara mahasiswa menuliskan informasi terhadap permasalahan yang diberikan dan dilanjutkan menyelesaikan permasalahan tersebut. Pada soal ini, rata-rata dan prosentase skor kemampuan mahasiswa pada kelas eksperimen sebesar 77.14%. Sedangkan pada kelas kontrol sebesar 51.89%. Terkait dengan proses pemecahan masalahnya, mahasiswa pada kelas eksperimen mampu menuliskan (diketahui, ditanyakan) dengan benar dan kurang lengkap serta penyelesaian masalahnya mengarah pada jawaban yang benar dan lengkap. Selain itu, sebagian besar mahasiswa mampu menunjukkan solusi umum yang bersesuaian PD dengan benar dan kesimpulannya tidak diungkapkan dengan jelas. Sedangkan pada kelas kontrol, sebagian besar mahasiswa mampu menuliskan (diketahui, ditanyakan) dengan benar dan kurang lengkap serta penyelesaian masalah mengarah pada jawaban yang benar tetapi kurang lengkap. Selain itu, hasil pengerjaan mahasiswa pada kelas kontrol, sebagian mahasiswa mampu menunjukkan solusi umum bersesuaian PD dengan mengarah pada jawaban benar dan kesimpulannya tidak diungkapkan dengan jelas.

## 2) Kemampuan berpikir kreatif

Kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dicerminkan melalui empat indikator, yaitu originalitas, kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*) dan keterperincian (*elaboration*) dapat dideskripsikan sebagai berikut:

- a. Indikator pertama, yaitu keaslian (Originalitas). Indikator Originalitas ini diwakili oleh nomor soal 3a. Pada indikator ini, rata-rata prosentase skor kemampuan berpikir kreatif mahasiswa pada kelas eksperimen sebesar 87.86%. Sedangkan pada kelas kontrol sebesar 68.18%. Secara umum, hasil pengerjaan mahasiswa, pada kelas eksperimen mampu menuliskan satu buah bentuk PD orde satu dengan benar tetapi memiliki kesamaan dengan jawaban mahasiswa lain (10% - <15%). Sedangkan mahasiswa pada kelas kontrol mampu menuliskan satu buah bentuk PD orde satu dengan benar tetapi memiliki kesamaan dengan jawaban orang lain (15% - 20%).
- b. Indikator kedua, yaitu kelancaran (*fluency*). Pada indikator kemampuan berpikir kreatif mahasiswa secara lancar diwakili oleh nomor soal 3b. Hasil pengerjaan pada indikator ini, rata-rata prosentase skor kemampuan berpikir kreatif mahasiswa pada kelas eksperimen sebesar 71.43%. Sedangkan pada kelas kontrol sebesar 57.58%. Secara umum, sebagian besar mahasiswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol, mampu memberikan sebuah ide yang relevan dengan pemecahan masalah dan disertai dengan jawaban benar dan lengkap
- c. Indikator ketiga, keluwesan (*flexibility*). Pada indikator kemampuan berpikir kreatif mahasiswa secara luwes diwakili oleh nomor soal 3c. Hasil pengerjaan pada indikator ini, rata-rata prosentase skor kemampuan

berpikir kreatif mahasiswa pada kelas eksperimen sebesar 75.00%. Sedangkan pada kelas kontrol sebesar 59.85%. Secara umum, sebagian besar mahasiswa pada kelas eksperimen, mahasiswa mampu memberikan jawaban lebih dari satu cara dengan benar tetapi kurang lengkap. Sedangkan mahasiswa pada kelas kontrol, sebagian besar mahasiswa mampu memberikan jawaban satu cara dengan benar dan lengkap

- d. Indikator keempat, yaitu terperinci (elaboration). Pada indikator keempat ini, soal diwakili sebanyak dua soal, yaitu 3b dan 3c. kedua soal tersebut berkaitan dengan keterincian (elaboration) pada indikator kedua dan ketiga, yaitu kelancaran dan keluwesan. Pada soal ini, rata-rata prosentase skor kemampuan mahasiswa yang diperoleh pada kelas eksperimen sebesar 70.00%. Sedangkan pada kelas kontrol sebesar 57.20%. secara umum, hasil pengerjaan kedua soal tersebut, sebagian besar mahasiswa terdapat kekeliruan dalam menyelesaikan permasalahan dan disertai perincian tetapi kurang detail.

Selanjutnya dari hasil uji beda kemampuan berpikir kritis dan kreatif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan Uji-Mann Whitney, masing-masing harga  $P\text{-value} = \text{sig.} = 0,000$  lebih kecil dari taraf signifikannya 0,05, sehingga berdasarkan hipotesis yang diajukan,  $H_0$  ditolak. Dengan kata lain, terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Adanya perbedaan yang dilihat dari pengujian hipotesis tersebut di atas mengindikasikan bahwa penerapan pembelajaran di kelas eksperimen sangat memungkinkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa. Hal ini dikarenakan model pembelajaran SSCS lebih terpusat pada mahasiswa, melatih mahasiswa menyelesaikan suatu permasalahan dengan tahapan atau langkah penyelesaian secara mandiri, dosen tidak lagi menjadi pusat pada proses pembelajaran tetapi sebagai fasilitator yang membimbing proses pembelajaran di kelas sehingga melatih mahasiswa untuk berpikir kritis dan berpikir kreatif. Berbeda pada pembelajaran konvensional, dosen merupakan sumber dari proses pembelajaran. Aktivitas belajar mahasiswa menjadi pasif, minat bertanya kurang serta mahasiswa hanya mengikuti apa yang disampaikan oleh dosen di dalam kelas.

Model pembelajaran SSCS dalam penelitian ini terdiri dari 4 fase pembelajaran, yaitu mengidentifikasi masalah (*search*), merencanakan dan melaksanakan pemecahan masalah (*solve*), menyatakan hasil pemecahan masalahnya se kreatif mungkin (*Create*) dan mengkomunikasikan hasil pemecahan masalah (*share*). Dalam proses pembelajaran mahasiswa diberikan Diktat dan menyelesaikan permasalahan secara berkelompok baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

Fase pertama, yaitu mengidentifikasi masalah (*search*). Pada fase ini, mahasiswa diberikan suatu masalah. Kemudian mahasiswa diminta untuk

menuliskan informasi, mengobservasi serta menginvestigasi terhadap masalah yang diberikan. Selain itu, pada fase ini, bertujuan untuk mengembangkan kemampuan mahasiswa untuk dapat memberikan banyak gagasan terhadap masalah yang diberikan. Sehingga indikator kemampuan berpikir kritis yang sesuai dapat dikembangkan dari fase ini, yaitu kemampuan mahasiswa untuk mengidentifikasi dan menjustifikasi konsep, menggeneralisasi serta memecahkan masalah. Sedangkan pada fase ini, indikator kemampuan berpikir kreatif yang sesuai dan dapat dikembangkan diantaranya adalah originalitas.

Fase kedua, yaitu merencanakan dan menyelesaikan masalah (*solve*). Pada fase ini, mahasiswa menghasilkan dan melaksanakan rencana untuk mendapatkan solusi dari permasalahan yang diberikan. Fase *solve* ini mengembangkan kemampuan mahasiswa dalam membuat dugaan mengenai beberapa solusi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dan menyelesaikannya dengan langkah-langkah terperinci. Sehingga indikator kemampuan berpikir kritis yang sesuai dan dapat dikembangkan dari fase ini adalah kemampuan berpikir kritis mahasiswa diantaranya adalah memecahkan masalah. Sedangkan untuk indikator kemampuan berpikir kreatif yang sesuai dan dapat dikembangkan adalah kemampuan mahasiswa yang berkaitan dengan kelancaran (*fluency*) dan terperinci (*elaboration*).

Fase ketiga, yaitu menciptakan (*create*). Pada fase ini, mahasiswa dapat menciptakan pemecahan masalah berdasarkan dugaan yang dipilih pada fase sebelumnya. Selain itu, pada fase ini, mahasiswa dapat membangun pengetahuannya sendiri dari hasil mengidentifikasi dan menganalisis pada fase sebelumnya yang berkaitan dengan masalah yang diberikan. Tidak hanya itu, pada fase ini, mahasiswa dapat menampilkan hasil yang sekreatif mungkin baik menggunakan grafik, media seperti program matlab. Sehingga indikator kemampuan berpikir kritis yang sesuai dan dapat dikembangkan adalah kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah. Sedangkan untuk indikator kemampuan berpikir kreatif yang sesuai dan dapat dikembangkan diantaranya keluwesan (*flexibility*) dan terperinci (*elaboration*).

Fase terakhir, yaitu mengkomunikasikan hasil pemecahan masalah (*share*). Pada fase ini, mahasiswa dapat menjelaskan hasil pemecahan masalah yang diberikan dengan mempresentasikan hasil temuan mereka didepan dosen dan mahasiswa lain. Selanjutnya, hasil presentasi mereka dapat menggunakan media rekaman, video, poster dan bentuk laporan. Tidak hanya itu, pada fase ini, mahasiswa dapat mengartikulasi pemikiran mereka untuk menerima umpan balik dan mengevaluasi solusi. Sehingga indikator kemampuan berpikir kritis yang sesuai dan dapat dikembangkan adalah memecahkan masalah. Sedangkan indikator kemampuan berpikir kreatif yang sesuai dan dapat dikembangkan pada

fase ini adalah kemampuan berpikir kreatif mahasiswa secara terperinci (elaboration).

Berdasarkan uraian di atas, terlihat bahwa pembelajaran matematika pada mata kuliah persamaan diferensial orde satu dengan menggunakan model pembelajaran SSCS berbantuan Matlab memungkinkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional berbantuan Matlab. Hal itu sejalan dengan pendapat Pizzini yang menyatakan bahwa model SSCS dapat membuat mahasiswa memperoleh pengalaman langsung dalam menyelesaikan suatu permasalahan dan mengolah informasi secara mandiri. Sehingga melatih mahasiswa untuk berpikir. Dalam hal ini, berpikir kritis dan berpikir kreatif.

Menurut Robert Harris dalam Iqbal Islam<sup>45</sup> berpikir kritis dan berpikir kreatif dua-duanya penting dan dibutuhkan dalam melakukan analisis dan pemecahan masalah khusus pada mata kuliah persamaan diferensial dan umumnya pada matematika dan disiplin ilmu lainnya. Lebih lanjutnya, menurut Robert Harris, dalam praktiknya, kedua jenis kemampuan berpikir tersebut beroperasi bersama dan tidak benar-benar independen satu sama lain. Oleh sebab itu, kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif harus dikuasai kedua-duanya.

## **E. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **1. Simpulan**

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam kategori baik dan cukup baik.
- 2) Kemampuan berpikir kreatif mahasiswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol dalam kategori baik dan cukup baik.
- 3) Terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis mahasiswa yang diterapkan model pembelajaran SSCS dengan pembelajaran konvensional berbantuan matlab
- 4) Terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kreatif mahasiswa yang diterapkan model pembelajaran SSCS dengan pembelajaran konvensional berbantuan matlab

### **2. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan dan simpulan yang telah diuraikan, penulis dapat mengemukakan saran-saran sebagai berikut:

- 1) Sebagai bahan masukan dan informasi bagi para pemerhati pendidikan, khususnya Jurusan PMTK di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN antasari

---

<sup>45</sup>Iqbal Islam. *Berpikir Kreatif Dalam Pemecahan Masalah*. [http://www.bppk.depkeu.go.id/.../652\\_Berfikir%20Kreatif%20dalam%20Pemerintah.pdf](http://www.bppk.depkeu.go.id/.../652_Berfikir%20Kreatif%20dalam%20Pemerintah.pdf). Diakses 01-02-2015.hal.5

Banjarmasin, Model Pembelajaran SSCS Berbantuan Matlab dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif .

- 2) Untuk para peneliti lain, mengingat berbagai keterbatasan yang ada dalam penelitian ini, kirannya perlu diadakan penelitian lanjutan yang sejenis dengan tempat, karakteristik yang berbeda serta pokok bahasan yang lebih luas untuk konsep matematika lainnya. Selain itu, sarana dan prasarana penunjang penelitian ini seperti Laptop atau PC perlu diperhatikan.

#### DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Abdul Aziz Saefuddin. *Pengembangan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Matematika Realistik (PMRI)*. Jurnal Al-Bidayah, Vol.4 No.1, Juni 2012. Hal. 40
- Ali Mahmudi. *Mengembangkan Kemampuan Berpikir Siswa Melalui Pembelajaran Matematika Realistik*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta, 16 Mei 2009. Hal.350
- B. Arief Sidharta. *Pengantar Logika*. (Bandung: PT Refika Aditama, 2010).hal. 17-18
- Dini Kinati Fardah. *Analisis Proses dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Matematika Melalui Tugas Open-Ended*. Jurnal KREANO, ISSN:2086-2334 diterbitkan oleh Jurusan Matematika FMIPA UNNES. Vol 3 No. 2 Desember 2012. Hal.2
- Djamilah Bondan Widjajanti. *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis: Apa dan Bagaimana Mengembangkannya*. Prosiding. ISBN:978-979-16353-3-2. di akses 08-01-2014
- Edward L, Pizzini, Sandra K, Abel and Daniel S. Shepardson. *Rethinking Thinking In the Science Classroom The Science Teacher*, December, 1988,
- Elaine. B. Johnson. *Contextual Teaching & Learning*. (Bandung:Kaifa,2010). hal. 85
- FMIPA. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor. 2008. *Program Pembinaan Kompetensi Matematika Siswa*. Bogor: FMIPA IPB. h.8.
- George Polya. 1985. *How To Solve It*. (New Jersey: Princenton University Press. 1985). h. xvi-xvii.
- H.Mohamad Surya. *Psikologi Guru “ Konsep dan Aplikasi”*, (Alfabeta: Bandung, 2013).hal.47-48
- Heri Budiman. *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematis Siswa Melalui Pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Software Cabri 3D*.  
<http://www.pustaka.ut.ac.id/dev25/pdfprosiding2/fmipa201141.pdf>. Diakses 10-03-2015
- Herman Hudojo. *Mengajar Belajar Matematika*. (Jakarta:Depdikbud.1988).h. 174-175.
- Herman Hudojo. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. (Malang:JICA. 2003). h. 27

- Irwan. *Pengaruh Pendekatan Problem Posing Model Search, Solve, Create and Share (SSCS) Dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Matematika. Jurnal Penelitian Pendidikan Vol.12 No.1 April 2011.*
- Iqbal Islam. *Berpikir Kreatif Dalam Pemecahan Masalah.* [http://www.bppk.depkeu.go.id/.../652\\_Berfikir%20Kreatif%20dalam%20Pemerintah.pdf](http://www.bppk.depkeu.go.id/.../652_Berfikir%20Kreatif%20dalam%20Pemerintah.pdf). Diakses 01-02-2015.hal.5
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. <http://kbbi.web.id/masalah> diakses 10-02-2014
- Kowiyah. *Kemampuan Berpikir Kritis.* Jurnal Pendidikan Dasar. Vol.3 No.5. Desember 2012. Hal. 175
- Lambertus. *Pentingnya Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Matematika di SD.* Jurnal Forum Pendidikan Volume 28, Nomor 2, Maret 2009. Hal. 137
- Lexy. J. Moleong. *Metode Penelitian Kualitatif Edisi Revisi.* (Bandung:Remaja Rosdakarya, 2011). Hal.186
- M. Nazir. *Metode Penelitian.* (Jakarta. Ghalia Indonesia, 2005). Hal. 63
- Nur Izzati. *Berpikir Kreatif dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Mengembangkan Pada Peserta Didik.* Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Bandung. 19 Desember 2009. Hal.49-60
- Robert.H.Ennis. *Critical Thinking.* University of Illinois. (Prentice Hall., Inc; 1996). hal.4-8
- Sukmadinata & As'ari. 2006. *Pengembangan Kurikulum Berbasis Kompetensi di PT.* Universitas Pendidikan Indonesia. Tidak diterbitkan.2006.h.24
- Sumardiyono." Pengertian Problem Solving" [http://erlisilitonga.files.wordpress.com/2011/12/pengertiandasarproblemsolving\\_smd.pdf](http://erlisilitonga.files.wordpress.com/2011/12/pengertiandasarproblemsolving_smd.pdf). diakses 10 - 04 - 2014.
- Sri Subarinah. *Inovasi Pembelajaran Matematika SD.* (Jakarta:Depdiknas.2006). h.149.
- Suharsimi Arikunto.*Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan dan Praktek.* (Jakarta:Rineka Cipta, 2002). Hal.118
- Surya Dharma. *Pengelohan dan Analisis Data Penelitian.* (Jakarta:Ditjen PMPTK Depdiknas, 2008).hal.11
- Tatag Yuli Eko Siswono. *Desain Tugas untuk Mengidentifikasi Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Matematika.* [http://tatagy.es.files.wordpress.com/2007/10/tatag\\_jurnal\\_unej.pdf](http://tatagy.es.files.wordpress.com/2007/10/tatag_jurnal_unej.pdf). diakses 02-02-2015.hal.2
- Puji Rahayu Ningsih. *Profil Berpikir Kritis Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Gaya Kognitif.* GAMATIKA. Vol. II No.02. Mei 2012.hal.121
- Pusat Bahasa Kemendiknas. *Kamus Besar Bahasa Indonesia.* Edisi Ketiga (Jakarta:Balai Pustaka, 2007).hal.872
- Wayan Widiana dkk. *Pengaruh Model Pembelajaran SSCS Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas IV DI Gugus XV KALIBUKBUK.* Journal Mimbar PGSD Pendidikan Ganesha Jurusan PGSD Vol.2. No.1 Tahun 2014

- Yulia Sari. *Strategi Problem Solving Dalam Pengajaran Matematika*. Tesis. Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara. Medan. 2007. h..27
- Zulfian Azmi. *Visualisasi Data Dengan Menggunakan Matrks Laboratory*. Jurnal Ilmiah Saintikom (sains dan computer) Vol.11 No.3, September 2012. ISSN:1978-6603
- Facione, P.A. *Holistic Critical Thinking Scoring Rubric*. Diakses dari <http://www.tempe.edu/tlc/resources/handouts/holistic20Critical20Thinking20Scoring%20Rubric.v2.pdf>. Pada 12 November 2014.
- Nancy Bosch. *Rubric For Creative Thinking Skill Evaluation*. Diakses dari <http://www.icyte.com/system/snapshots/fs1/6/8/4/2/682aa3cbee972f1441c7boc443acacf36961b/index.html>. Pada 1 Januari 2015.

Lampiran: “Soal Tes Akhir”

1. Tulislah nama saudara pada lembar jawaban yang telah disediakan!
  2. Bacalah dan kerjakan soal berikut ini dengan teliti, cepat dan tepat!
1. Diberikan PD berikut:
    - (1)  $(y^2 + 1) \cos x \, dx + 2y \sin x \, dy = 0$
    - (2)  $2r(s^2 + 1)dr + (r^4 + 1)ds = 0$
    - (3)  $(2x^2 + 2xy + y^2)dx + (x^2 + 2xy)dy = 0$
    - (4)  $(x + y \cos x)dx + \sin x \, dy = 0$
    - (5)  $x(1 + 4y^2)dx + (1 + x^4)dy = 0$
    - (6)  $(1 + e^{2y})dx + 2xe^{2y}dy = 0$
    - a. Tentukan orde, degree, sifat kelinieran, sifat kehomogenan, serta koefisien-koefisien yang terdapat pada masing-masing PD tersebut di atas.
    - b. Manakah dari PD tersebut di atas yang termasuk PD Variabel Terpisah, PD Homogen, PD Eksak,, PD Linier Orde Satu, PD Bernoulli.? Jika iya, jelaskan mengapa? jika tidak jelaskan mengapa?
  2. Pilih salah satu PD tersebut diatas , kemudian, Tentukan
    - a. Solusi Umum dari PD tersebut!
    - b. Tunjukkan bahwa solusi umum tersebut bersesuaian dengan PD yang diketahui
  3.
    - a. Buatlah satu buah soal bentuk PD orde satu
    - b. Dari 3a, tentukan solusi umumnya
    - c. Apakah ada kemungkinan cara yang lain untuk mendapat solusi umum dari PD tersebut di atas (3a)? Jika ada, sebutkan cara-cara tersebut maksimal dua cara penyelesaian yang berbeda.

“ Selamat Mengerjakan”