

## Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Penalaran Adaptif Matematika Melalui Paket Instruksional Berbasis *Creative Problem Solving*

Yulianto Wasiran<sup>1\*</sup>, Andinasari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Matematika, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, Indonesia;  
\*yulianto\_w18@yahoo.com

<sup>2</sup>Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Palembang, Palembang, Indonesia;  
andinasari\_yulianto@yahoo.com

Info Artikel: Dikirim: 03 September 2018 ; Direvisi: 25 Februari 2019; Diterima: 19 Maret 2019  
Cara sitasi: Wasiran, Y., & Andinasari, A. (2019). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Penalaran Adaptif Matematika Melalui Paket Instruksional Berbasis *Creative Problem Solving*. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 3(1), 51-65.

**Abstrak.** Masih rendahnya kemampuan berfikir kreatif dan penalaran adaptif matematika di kalangan mahasiswa membutuhkan suatu usaha inovatif dalam pembelajaran yang mampu menciptakan suasana belajar dan memberi ruang bagi mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan tersebut. Penelitian pengembangan ini menggunakan modifikasi model Borg and Gall serta merujuk pada model desain instruksional dari Dick and Carrey bertujuan menghasilkan paket instruksional matematika teknik berbasis *Creative Problem Solving* yang layak (valid), praktis serta memiliki efek potensial dalam meningkatkan kemampuan penalaran adaptif dan kemampuan berfikir kreatif mahasiswa dalam matematika. Subjek penelitian adalah 48 mahasiswa semester II jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Pengumpulan data menggunakan instrumen berupa lembar validasi pakar, angket dan instrumen tes kemampuan penalaran adaptif dan berfikir kreatif dalam matematika. Analisis data digunakan untuk melihat kualitas paket instruksional yang dikembangkan yang terdiri dari kevalidan dan kepraktisan, serta efek potensial dari penggunaan paket instruksional tersebut yang dilihat dari seberapa besar perbedaan kemampuan berfikir kreatif dan penalaran adaptif mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika pada saat pretest dan posttest. Hasil pengembangan telah menghasilkan produk paket instruksional berbasis *Creative Problem Solving* yang telah memenuhi kriteria validitas dan praktis, serta memiliki efek potensial dalam meningkatkan kemampuan berfikir kreatif dan kemampuan penalaran adaptif.

**Kata Kunci:** *Creative Problem Solving*, Paket Instruksional, Penalaran Adaptif, Berfikir Kreatif

**Abstract.** The low ability to think creatively and mathematical adaptive reasoning among students requires an innovative effort in learning. That can be create a learning atmosphere and provide space for students to develop these abilities. This development research uses a modification of the Borg and Gall model and refers to the instructional design model of Dick and Carrey. The aimed of this study, were producing Creative Problem Solving mathematical instructutonal package with valid, practice and has a potential effect in increasing adaptive reasoning abilities and creative thinking abilities of students in mathematics. The research subjects were 48 second semester students of Chemical Engineering department at Politeknik Negeri Sriwijaya. The instruments used in data collection were expert validation sheets, questionnaires and test of adaptive reasoning ability and tests of creative thinking ability in mathematics. Data analysis was used to see the quality of the instructional package developed which consisted of validity and practicality, as well as the potential effects of the use of the instructional package which was seen from how much different the ability to think creatively and adaptive reasoning students' in solving mathematical problems at the pretest and posttest. The results of the development have produced instructional package based creative problem solving products that have met validity and practical criteria, and have potential effects in improving creative thinking abilities and adaptive reasoning abilities.

**Key words:** Creative Problem Solving, Instructional Packages, Adaptive, Reasoning, Creative Thinking

## **Pendahuluan**

Pada era persaingan global dimana tingkat kompleksitas permasalahan dalam segala aspek kehidupan semakin tinggi, kemampuan berpikir kreatif merupakan kompetensi yang sangat penting dimiliki oleh mahasiswa. Sebagai seorang intelektual, mahasiswa harus mampu menciptakan suatu penemuan baru atau pun mengkreasikan suatu hal yang sudah ada menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat bagi umat manusia. Menurut Nadjafikhah & Yaftian (2012), berpikir kreatif adalah kemampuan dalam memahami sesuatu melalui cara baru, perspektif baru, wawasan baru atau pendekatan baru. Sementara Gregoire (2016) mendeskripsikan berpikir kreatif sebagai "berpikir divergen". Berpikir divergen merupakan sebuah proses berfikir melalui penciptaan banyak ide tentang suatu topik tertentu dalam waktu yang singkat dan terjadi secara spontan dan mengalir bebas dan ide-ide tersebut diciptakan dalam bentuk abstrak dan tidak terstruktur. Sternberg (2003) memandang berpikir kreatif merupakan kemampuan untuk membuat asosiasi antara ide-ide yang mungkin tidak berhubungan menjadi hubungan baru. Bengi (2015) mendefinisikan kemampuan berpikir kreatif dalam matematika sebagai kemampuan mengembangkan pemikiran terstruktur

yang didasarkan pada sifat logis, didaktik dari daerah pengetahuan dan mengadaptasi koneksi ke konten matematika untuk memecahkan persoalan matematika. Sedangkan Soyadi (2015) mengatakan bahwa berpikir kreatif dalam matematika sebagai kombinasi berpikir divergen dan berpikir logis berdasarkan pada intuisi, namun tetap memperhatikan fleksibilitas, originalitas, dan kefasihan, serta kebaruan.

Selain kemampuan berfikir kreatif, dalam pembelajaran matematika kemampuan penalaran matematika memiliki peran penting dalam proses berpikir mahasiswa. Pada dasarnya bernalar secara matematis merupakan suatu kebiasaan berpikir, dan layaknya suatu kebiasaan, maka penalaran semestinya menjadi bagian konsisten dalam setiap pengalaman-pengalaman matematis mahasiswa. Terlebih lagi matematika memiliki karakteristik khusus yaitu sifatnya yang menekankan pada proses deduktif sehingga memerlukan penalaran logis dan aksiomatik. Melalui penalaran mahasiswa akan mampu memberikan solusi dari permasalahan matematis menggunakan kemampuan intuitifnya untuk kemudian solusi tersebut dibuktikan dan diperkuat menggunakan langkah-langkah secara analisis atau melakukan justifikasi. Penalaran adaptif itu sendiri merupakan kapasitas untuk berpikir secara logis tentang hubungan antara konsep dan prosedur yang digeneralisasikan dengan cara masuk akal, sehingga dapat menunjukkan kemungkinan dalam pemecahan masalah, serta memungkinkan adanya perbedaan pendapat yang harus diselesaikan dengan cara yang beralasan (Reid, 2018). Penalaran adaptif menuntut mahasiswa untuk berpikir secara logis yaitu masuk akal dan menggunakan penalarannya secara benar untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang didasarkan pada fakta yang diketahui sebelumnya, dan benar-benar memperhatikan prosedur penyelesaiannya apakah memang sesuai dengan kaidah yang berlaku (Harel, 2014). Dengan demikian untuk menunjang keberhasilan di dalam proses pembelajaran matematika, penalaran adaptif merupakan bagian yang diperlukan sehingga harus terus dilatih dan dikembangkan agar mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan dan membuat pembelajaran matematika menjadi lebih bermakna. Melalui penalaran adaptif, mahasiswa akan mampu menyelesaikan permasalahan secara cepat, tepat dan mahasiswa akan membangun pikirannya untuk menguasai konsep matematika secara utuh baik untuk sekarang, nanti dan menjadi landasan mahasiswa dalam bertindak secara logis dalam kegiatan bermatematika ataupun dalam aktivitas sehari-hari lainnya.

Namun pembelajaran matematika teknik yang dilakukan selama ini belum dioptimalkan untuk membantu mahasiswa mengembangkan kemampuan

berfikir kreatif dan penalaran adaptipnya. Perlu suatu usaha dan inovasi pembelajaran agar kedua kemampuan tersebut dapat dioptimalkan. Upaya tersebut dapat dilakukan melalui pengembangan suatu produk pembelajaran yang memuat model pembelajaran tertentu yang mengandung unsur-unsur yang melatih kemampuan berfikir kreatif dan penalaran adaptip. Salah satu model pembelajaran yang diperkirakan mampu mengembangkan kemampuan berfikir kreatif dan penalaran adaptip adalah model pembelajaran *creative problem solving* (CPS).

Model pembelajaran CPS merupakan sebuah model pembelajaran pemecahan masalah yang menekankan pada penyelesaian berupa solusi yang paling efisien dari suatu permasalahan menggunakan proses berpikir divergen dan konvergen melalui penemuan berbagai alternatif ide atau gagasan baru. Proses berpikir divergen untuk menghasilkan banyak ide berdasarkan intuisi dalam menyelesaikan masalah, sedangkan berpikir konvergen berperan dalam pengambilan keputusan atas ide yang ada (Ridong & Xiaohui, 2017). Melalui berpikir divergen dalam model pembelajaran CPS melatih kemampuan intuitif mahasiswa karena proses berpikir divergen ada berdasarkan intuisi, sedangkan proses berpikir konvergen dalam model pembelajaran CPS melatih kemampuan penalaran mahasiswa. Hal tersebut juga terlihat dari langkah-langkah CPS yang bertujuan menemukan solusi terbaik melalui fakta-fakta, konsep, dan prosedur. Tujuan tersebut erat kaitannya dengan penalaran adaptif matematis yang melihat segala sesuatu tepat dan masuk akal berdasarkan fakta, konsep, dan prosedur. Model pembelajaran CPS ini dirasa mampu mengembangkan dan melatih penalaran adaptif matematis mahasiswa, karena pada model pembelajaran ini menekankan mahasiswa untuk melatih dan mengembangkan kemampuan penalaran baik induktif dan deduktif yang melibatkan kemampuan intuitif. Tidak seperti metode pemecahan masalah pada umumnya, dengan CPS mahasiswa dilatih untuk mengidentifikasi sebuah permasalahan kemudian mencari solusi dari masalah tersebut secara kreatif kolaboratif (*brainstorming*) sehingga menghasilkan banyak ide, gagasan, pemikiran, kritik, saran yang berbeda dalam rangka untuk memperoleh solusi terbaik (Treffinger & Isaksen, 2005).

Dengan demikian tahapan-tahapan dalam CPS dapat melatih mahasiswa untuk menyampaikan banyak gagasan dalam pemecahan masalah dan memberikan banyak alternatif jawaban atau cara dalam menjawab suatu pertanyaan (*fluency*), memberikan kesempatan kepada mahasiswa dalam menghasilkan berbagai variasi gagasan penyelesaian masalah dan dapat melihat suatu konsep dari sudut pandang lain yang berbeda dan dapat

menyajikannya dengan cara yang berbeda pula (*flexibility*). CPS juga memungkinkan mahasiswa untuk memberikan ide-ide baru dalam menyelesaikan suatu masalah atau jawaban lain dari cara yang sudah biasa dan membuat mahasiswa kreatif dalam membuat kombinasi-kombinasi yang tidak lazim dari penyelesaian yang sudah ada (*originality*). Disamping itu melalui model CPS mahasiswa diberikan ruang untuk memperkaya atau mengembangkan gagasan dari orang lain serta memperinci gagasan yang diperoleh dan mengembangkannya sehingga meningkatkan kualitas gagasan tersebut (*elaboration*).

Beberapa penelitian telah dilakukan tentang penerapan model CPS dalam pembelajaran yang berpengaruh positif terhadap kemampuan berfikir kreatif (Ridong & Xiaohui, 2017; Laisema & Wannapiroon, 2014; Triyono, Senam, & Jumadi, 2017). Penelitian tentang CPS yang mampu meningkatkan kemampuan penalaran adaptif (Muin, Hanifah, & Diwidian 2018; Novitasari, 2016). Berbeda dari penelitian sebelumnya, yang hanya meneliti pengaruh penerapan CPS dalam pembelajaran terhadap kemampuan matematika siswa, dalam penelitian ini dilakukan pembaharuan dengan mengembangkan paket instruksional yang memuat pembelajaran CPS dan sekaligus melihat efek potensialnya terhadap kemampuan berfikir kreatif dan penalaran adaptif.

Pengembangan paket instruksional merupakan cara yang sistematis dalam mengidentifikasi, mengembangkan, dan mengevaluasi sepaket materi dan strategi yang diarahkan untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu (Kemp, Jerrold, Morrison & Ross, 2006). Pengembangan paket instruksional adalah teknik pengelolaan dalam mencari pemecahan masalah-masalah pembelajaran atau, setidaknya, dalam mengoptimalkan pemanfaatan sumber belajar yang sudah ada untuk memperbaiki pendidikan (Dick, Walter, Carey, & Lou, 2001). Hasil akhir dari pengembangan paket instruksional ialah suatu sistem pembelajaran, yaitu materi dan strategi belajar mengajar yang dikembangkan secara empiris dan konsisten untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu. Paket instruksional yang perlu dikembangkan berorientasi pengembangan kemampuan berfikir kreatif dan kemampuan penalaran adaptif adalah paket instruksional yang dapat menciptakan suasana belajar yang lebih memberikan kesempatan mahasiswa untuk berlatih menyelesaikan masalah secara kreatif dan mengkondisikan kegiatan pembelajaran yang mampu mengoptimalkan peran dosen dan mahasiswa melalui model pembelajaran CPS yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan mahasiswa sehingga mampu membuat mahasiswa belajar dengan efektif agar tujuan dari pembelajaran tercapai. Hal

ini sejalan dengan Kemp, Jerrold, Morrison & Ross (2006) yang menyatakan bahwa terdapat beberapa hal mendasar dalam mendesain sebuah paket instruksional, yaitu; untuk siapa pengembangan paket instruksional tersebut dibuat; apa tujuan dari pengembangan paket instruksional tersebut; bagaimana strategi pembelajaran yang terbaik yang terdapat pada paket instruksional tersebut; bagaimana merumuskan prosedur evaluasinya.

### Metode

Pengembangan paket instruksional dalam penelitian ini dilakukan dengan memodifikasi model Borg and Gall (2007), serta merujuk pada model desain instruksional Dick, Walter, Carey, & Lou, (2001), yaitu suatu proses yang sistematis yang dimulai dari analisis kebutuhan (identifikasi), merumuskan kompetensi dan capaian pembelajaran dan merancang tujuan, pengembangan desain dan kerangka materi paket instruksional, implementasi dan evaluasi terhadap desain. Subjek penelitian merupakan 48 mahasiswa semester dua jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pengumpulan data menggunakan instrumen lembar validasi ahli, angket dan instrumen tes kemampuan berpikir kreatif dan tes kemampuan penalaran adaptif matematis. Butir tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes bentuk uraian dengan masing-masing sebanyak lima butir soal. Indikator untuk mengukur kemampuan penalaran adaptif pada penelitian ini terdiri dari kemampuan: (a) mengajukan konjektur (dugaan), (b) melakukan manipulasi matematik, (c) menemukan pola dari suatu gejala matematis, (d) membuat kesimpulan dari suatu pernyataan secara logis dan memeriksa kebenaran suatu argumen memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi (Kilpatrick., Swaffor, & Findell, 2001). Sedangkan pengukuran kemampuan berfikir kreatif diukur berdasarkan indikator: mencetuskan banyak gagasan (b) menyajikan suatu konsep dengan cara berbeda dan menghasilkan jawaban yang bervariasi (c) Memberikan gagasan yang baru dalam menyelesaikan masalah (d) Mampu membangun keterkaitan antar konsep dan mencari arti yang lebih mendalam terhadap jawaban dengan melakukan langkah-langkah yang terperinci (Gregoire, 2016). Sebelum digunakan instrumen tes divalidasi oleh para ahli dan diuji cobakan untuk mendapatkan instrumen yang valid dan reliabel.

Dalam penelitian ini, kualitas pengembangan paket instruksional didasarkan pada kriteria yang disampaikan oleh Kemp, Jerrold, Morison & Ross, (2006), yaitu: validitas (*validity*) yang terdiri dari validitas konstruk (konsisten) dan validitas isi (relevan), kepraktisan (*practically*) dan efektivitas (*effectiveness*). Paket instruksional dikatakan valid apabila paket instruksional tersebut

telah memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan. Ditinjau dari aspek isi, paket instruksional dinyatakan valid jika dalam proses pengembangannya dilakukan berdasarkan suatu teori pengembangan instruksional dan mengacu pada tuntutan karakteristik dari model pembelajaran yang ditetapkan. Dilihat dari aspek konstruks, paket instruksional dikatakan valid jika antara karakteristik model pembelajaran yang diterapkan dengan setiap komponen paket instruksional yang dikembangkan terdapat keterkaitan secara konsisten, dan apabila produk yang dibuat telah sesuai dengan kriteria kelayakan yang telah ditetapkan.

Pengujian kepraktisan produk dilihat dari dua hal, yaitu berdasarkan penilaian para ahli atau praktisi bahwa produk yang dikembangkan dapat diterapkan dan secara operasional dilapangan, produk yang dikembangkan dapat diterapkan. Pengujian efek potensial paket instruksional dilakukan melalui pengukuran peningkatan rata-rata skor kemampuan berfikir kreatif dan skor kemampuan penalaran adaptif menggunakan metode eksperimen dengan desain *pre-test and post-test and treatment group*.

### **Hasil dan Pembahasan**

Paket instruksional berbasis CPS yang dikembangkan ini tersusun atas pendahuluan, eksplorasi masalah, penguatan konsep, penggalian informasi, pemecahan masalah, pengembangan konsep, rangkuman dan evaluasi. Terhadap draft produk yang dihasilkan selanjutnya dilakukan uji validitas oleh para pakar yang kompeten. Berdasarkan validasi ahli tersebut diperoleh input berupa tanggapan, saran, komentar dan koreksi terhadap produk awal untuk selanjutnya dilakukan perbaikan-perbaikan guna penyempurnaan kualitas produk.

Hasil validasi pakar menyatakan paket instruksional telah memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan karena dari aspek konstruk terdapat konsistensi dan keterkaitan antara model pembelajaran CPS yang diterapkan dan setiap komponen paket instruksional yang dikembangkan terhadap upaya mengembangkan kemampuan berfikir kreatif dan kemampuan penalaran adaptif. Selanjutnya dari aspek isi, dalam proses pengembangannya telah dilakukan berdasarkan suatu teori pengembangan instruksional dan mengacu pada tuntutan karakteristik dari model pembelajaran CPS yang ditetapkan. Pengujian validitas juga telah dilakukan terhadap instrumen tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan berfikir kreatif dan kemampuan penalaran adaptif. Paket instruksional yang dikembangkan ini juga telah memenuhi aspek kepraktisan, hal ini didasarkan oleh pendapat ahli/ praktisi bahwa produk yang dikembangkan

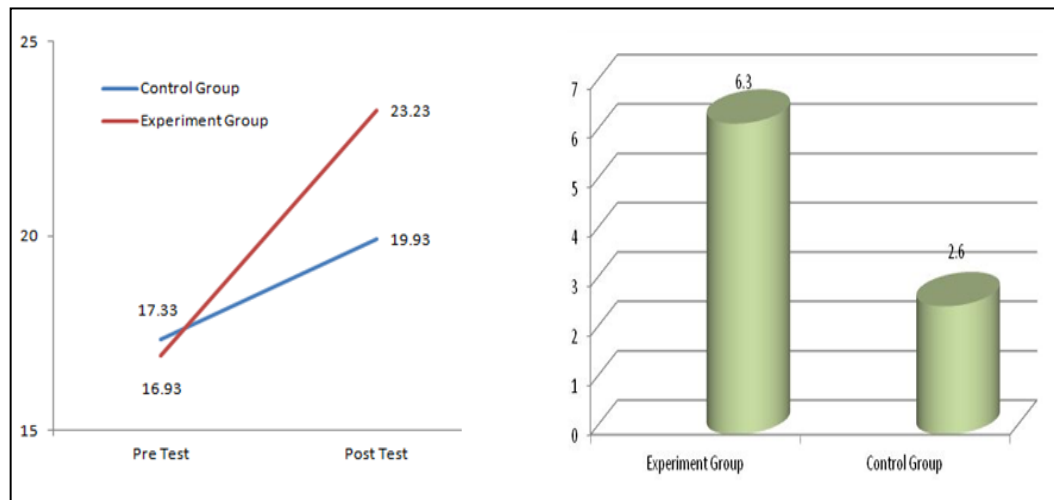
dapat diterapkan dalam pembelajaran dan hasil uji coba lapangan yang menunjukkan bahwa paket instruksional ini dapat diterapkan dalam pembelajaran dengan baik.

Berdasarkan angket yang diberikan kepada para ahli, dosen dan mahasiswa diperoleh informasi bahwa paket instruksional berbasis CPS yang dikembangkan ini memiliki kelebihan diantaranya; (a) materi sesuai dengan kebutuhan pengguna karena disusun dengan tampilan, konten, dan tahapan-tahapan yang komunikatif sehingga memudahkan pencapaian tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien; (b) penyampaian materi dapat dilakukan secara berurutan maupun acak; (c) materi yang disajikan dalam paket instruksional ini disusun berdasarkan analisis kebutuhan dan mengacu pada kurikulum KKNI yang memudahkan pengguna dalam mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan; (d) untuk membantu mengukur pencapaian hasil belajar dari aspek afektif, kognitif, dan psikomotor maka produk paket instruksional yang dikembangkan ini telah dilengkapi dengan evaluasi dalam bentuk tes dan non tes; (e) pembelajaran lebih terkontrol dan memungkinkan mahasiswa yang berbeda kecepatan belajarnya menjadi lebih teratur dikarenakan tahapan-tahapan penyelesaian masalah dalam paket instruksional ini memberikan keleluasaan kepada mahasiswa dan dosen dalam memilih masalah yang relevan dengan materi pembelajaran; serta (f) produk yang dihasilkan telah melalui revisi secara menyeluruh dan sesuai dengan tahapan pengembangan instruksional dan mengacu pada model pembelajaran CPS dan telah didasarkan atas analisis kebutuhan yang telah dilakukan.

Pengujian efek potensial paket instruksional yang dihasilkan diukur berdasarkan hasil uji coba lapangan setelah 6 kali pertemuan berdasarkan perbedaan kemampuan berfikir kreatif dan penalaran adaptif dalam menyelesaikan permasalahan matematika pada saat *pretest* dan *posttest*. Deskripsi data skor *pretest* dan *posttest* kemampuan berfikir kreatif pada grup eksperimen dan pada grup kontrol disajikan pada gambar 1. Secara keseluruhan rerata skor *pretest* kemampuan berfikir kreatif mahasiswa pada grup kontrol (17,33) lebih tinggi daripada rerata skor *pretest* grup eksperimen (16,93), tetapi pada *posttest* justru pada grup eksperimen rerata skornya (23,23) lebih tinggi dibanding rerata skor *posttest* pada grup kontrol (19,93). Selisih skor *pretest* dan *posttest* disebut sebagai *gain-score*, terlihat pada grup eksperimen yang pada pembelajaran menggunakan paket instruksional didapat *gain score* lebih tinggi (6,3) dibandingkan pada grup kontrol yang hanya mendapatkan *gain score* 2,6. Pengujian perbedaan skor *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kreatif pada grup eksperimen dan pada grup



kontrol menggunakan uji t berpasangan (*paired sample t test*) disajikan pada tabel 1.



**Gambar 1.** Perbedaan Rata-rata Skor Pretest - Posttest dan Gain Score Kemampuan Berfikir Kreatif

**Tabel 1.** Hasil Uji t Antara Skor Pretest - Posttest Kemampuan Berfikir Kreatif dan Penalaran Adaptip

Uji Statistik		Kreatif		Penalaran		
		df	Mean	t	Mean	t
Pair 1	Pretest – Posttest Experiment Group	23	6,300	12,245	9,220	16,885
Pair 2	Pretest – Posttest Control Group	23	2,600	1,942	3,890	6,223

Dari tabel 1, hasil  $t$ -hitung = 12,245 lebih besar daripada nilai  $t$ -tabel pada  $\alpha = 0,05$  dan  $df = 23$  yaitu 2,068, jadi  $H_0$  ditolak. Artinya ada perbedaan yang signifikan antara rerata skor *pretest* dan *posttest* kemampuan berfikir kreatif. Dengan demikian pada grup eksperimen terjadi peningkatan yang signifikan skor kemampuan berfikir kreatif antara sebelum dengan sesudah menggunakan paket instruksional. Sedangkan  $t$ -hitung pada grup kontrol sebesar 1,942 lebih kecil dari  $t$ -tabel yaitu 2,068, jadi  $H_0$  diterima, dengan demikian tidak terdapat perbedaan skor kemampuan berfikir kreatif antara skor *pretest* dengan skor *posttest*.

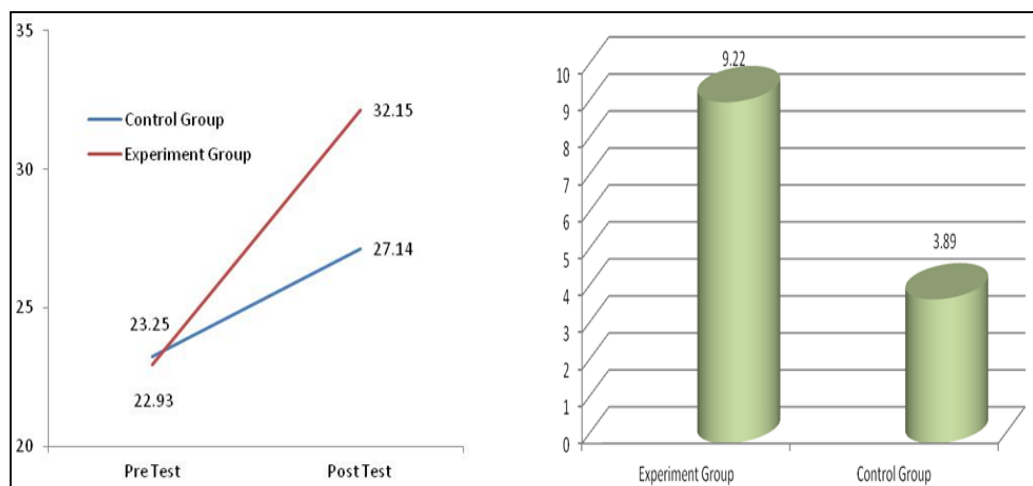
Pengujian perbedaan rerata skor *posttest* dan *gain score* kemampuan berfikir kreatif antara grup eksperimen dan grup kontrol dilakukan dengan uji  $t$  tidak berpasangan (*independent t test*) disajikan pada tabel 2. Nilai  $t$ -hitung 3,241 lebih besar daripada  $t$ -tabel pada  $\alpha = 0.05$  dan  $df = 46$  yaitu 2,013, jadi tolak  $H_0$ . Artinya skor *posttest* kemampuan berfikir kreatif pada grup eksperimen lebih tinggi daripada grup kontrol, yang bermakna skor

kemampuan berfikir kreatif mahasiswa setelah diberikan perkuliahan Matematika Teknik menggunakan paket instruksional lebih tinggi daripada mahasiswa yang tidak menggunakan paket instruksional. Demikian halnya pada nilai *gain score posttest-pretest* pada grup eksperimen dan grup kontrol didapatkan nilai *t*-hitung sebesar 5,060 lebih besar dari *t*-tabel yaitu 2,013, jadi tolak  $H_0$ . Dengan demikian dapat diartikan bahwa peningkatan kemampuan kemampuan berfikir kreatif mahasiswa yang menggunakan paket instruksional ini lebih tinggi daripada mahasiswa yang tidak menggunakan paket instruksional. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan paket instruksional berbasis CPS memiliki efek potensial untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa.

**Tabel 2.** Hasil uji *t* Skor *Posttest* dan *Gain Score* Kemampuan Berfikir Kreatif dan penalaran adaptif pada Grup Eksperimen dan Grup Kontrol

Levene's Test for Equality of Variance (95% Confidence Interval of The Difference)							
Berfikir Kreatif				Penalaran Adaptif			
Experiment group and control group	Df	Mean Diff	Sig.(2-tailed)	t	Mean Diff	Sig.(2-tailed)	t
Posttest	46	3,300	0,045	3,241	2,000	0,031	3,833
Gain score	46	4,700	0,039	5,060	1,730	0,045	2,421

Deskripsi skor *pretest* dan *posttest* serta *gain-score* kemampuan penalaran adaptif disajikan pada gambar 2.



**Gambar 2.** Perbedaan Rata-rata Skor Pretest - Posttest dan Gain Score Kemampuan Penalaran Adaptif

Rerata skor *pretest* kemampuan penalaran adaptif mahasiswa pada grup kontrol (23,25) relatif sama dengan skor *pretest* grup eksperimen (22,93), tetapi pada *posttest* justru pada grup eksperimen rata-rata skor (32,15) lebih

tinggi dari rata-rata skor *posttest* pada grup kontrol (27,14). Terlihat pada grup eksperimen yang menggunakan paket instruksional didapat *gain score* lebih tinggi (9,22) dibandingkan pada grup kontrol yang hanya mendapatkan *gain score* 3,89.

Sedangkan uji t antara skor *posttest* dan *pretest* kemampuan penalaran adaptif pada grup eksperimen dan pada grup kontrol menggunakan t-test berpasangan (*paired sample t test*) disajikan pada tabel 1. Pada grup eksperimen hasil t-hitung = 16,885 lebih besar daripada t-tabel pada  $df = 23$  dan  $\alpha = 0.05$  yaitu 2,068, jadi  $H_0$  di tolak. Artinya ada perbedaan rerata skor *pretest* dan *posttest* kemampuan penalaran adaptif, atau terjadi peningkatan kemampuan penalaran adaptif mahasiswa pada grup eksperimen sesudah menggunakan paket instruksional.

Pengujian perbedaan rerata skor *posttest* dan perbedaan *gain score* kemampuan penalaran adaptif antara grup eksperimen dan grup kontrol juga dilakukan melalui uji t tidak berpasangan (*independent t test*). Hasil perhitungan disajikan pada tabel 2. Diperoleh nilai t-hitung= 3,833 lebih besar daripada t-tabel pada  $\alpha= 0.05$  dan  $df= 46$  yaitu 2,013. Artinya terdapat perbedaan rata-rata skor *posttest* kemampuan penalaran adaptif antara grup eksperimen dengan grup kontrol setelah diberikan perkuliahan Matematika Teknik. Demikian halnya pada nilai *gain score* antara grup kontrol dan grup eksperimen menunjukkan adanya perbedaan yang berarti, karena nilai t-hitung = 2,421 lebih besar dari t-tabel pada  $df= 46$  dan  $\alpha= 0.05$  yaitu 2,013, jadi tolak  $H_0$ . Artinya terdapat selisih peningkatan nilai kemampuan penalaran adaptif yang signifikan antara grup mahasiswa yang diberi perkuliahan dengan menggunakan paket instruksional dengan yang tidak menggunakan paket instruksional. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan paket instruksional berbasis CPS memiliki efek potensial untuk meningkatkan kemampuan penalaran adaptif mahasiswa.

Melalui pembelajaran menggunakan paket instruksional berbasis CPS ini, mahasiswa dilatih agar mampu memahami masalah melalui proses mengkonstruksi kemungkinan, mengeksplorasi data dan selanjutnya merumuskan masalah utama yang harus diselesaikan. Penggunaan paket instruksional berbasis CPS ini juga membiasakan mahasiswa untuk mencari informasi terkait teori yang mendukung penyelesaian masalah, di sini mahasiswa diberi kebebasan untuk memunculkan ide gagasan baru yang bervariasi dan unik. Semakin bervariasi ide yang muncul menandakan semakin kreatif mahasiswa dalam memadukan nalar dan pengetahuannya dalam menemukan solusi. Paket instruksional ini juga dirancang agar

mahasiswa tertantang dalam memilih ide kreatif yang ada sebagai suatu solusi terbaik dan efektif dari permasalahan. Melalui model CPS ini juga mahasiswa diberi kesempatan mendesain dan melakukan percobaan untuk menguji solusi yang dipilih dengan tujuan dan membangun dukungan atas solusi yang dipilih. Selain itu penerapan paket instruksional berbasis CPS menuntut mahasiswa aktif dalam pembelajaran sehingga mendorong mahasiswa mengeluarkan segala kemampuannya untuk memecahkan persoalan yang belum pernah mereka temui, sehingga merangsang perkembangan berfikir kreatif mahasiswa untuk menyelesaikan masalah secara tepat. Dengan demikian penerapan pembelajaran menggunakan paket instruksional berbasis CPS mendorong mahasiswa untuk berfikir kreatif. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian lainnya yang mengungkapkan penggunaan sistem yang melibatkan penerapan pemikiran produktif untuk menghadapi masalah dan kesempatan, menghasilkan banyak ide yang bervariasi dan tidak biasa, serta mengevaluasi, mengembangkan, dan menerapkan solusi yang berdaya guna akan mendorong kreatifitas (Ridong & Xiaohui, 2017). Menurut Laisema & Wannapiroon (2014), pembelajaran CPS merupakan suatu sistem yang mengandung struktur suatu komponen, tahapan, tingkatan, dan alat serta mempertimbangkan keterlibatan seseorang, situasi atau konteks, sifat *content* atau harapan pada hasil. Melalui CPS siswa dilatih untuk mencari solusi melalui sikap dan pola pikir kreatif sehingga menghasilkan banyak alternatif pemecahan masalah, terbuka dalam perbaikan, menumbuhkan kepercayaan diri, keberanian menyampaikan pendapat, berfikir divergen, dan fleksibel dalam upaya pemecahan masalah (Ridong & Xiaohui, 2017). Berpikir kreatif merupakan kombinasi antara berpikir divergen yang berdasarkan intuisi dan berpikir logis. Aspek kreatif tersebut dibutuhkan dalam model pembelajaran berbasis CPS sehingga pada model ini melatih mahasiswa untuk berpikir divergen yang berdasarkan intuisi dan berpikir logis atau konvergen (Muin, Hanifah, & Diwidian, 2018).

Selain itu pada paket instruksional berbasis CPS ini pembelajaran dimulai dengan pemberian masalah yang bertujuan agar mahasiswa terstimulus dan memicu mahasiswa untuk berfikir. Melalui pemberian berbagai problem yang menantang akan menghadirkan aktivitas berfikir mahasiswa dalam menemukan penyelesaian masalah-masalah matematika. Paket instruksional berbasis CPS yang dikembangkan ini memberikan ruang bagi mahasiswa untuk terlibat secara aktif dan melakukan proses *doing math* sehingga mahasiswa terbiasa untuk membangun pemahaman baru berdasarkan ide-ide matematika sebelumnya. Dengan demikian paket instruksional berbasis CPS ini melatih mahasiswa untuk mengkaji konjektur dan menganalisis

situasi matematis melalui penggunaan pola dan hubungan, merangsang mahasiswa untuk berlatih menarik kesimpulan logis, membiasakan mahasiswa untuk memprediksi berbagai kemungkinan jawaban dan proses solusi serta mampu memberikan penjelasan melalui fakta, model, sifat-sifat, relasi dan asosiasi. Dengan demikian aktifitas dalam paket instruksional berbasis CPS melatih mahasiswa mengembangkan kemampuan penalaran adaptif mahasiswa.

### **Simpulan**

Produk telah disusun sesuai analisis kebutuhan dan mengacu pada kurikulum KKNi dan mengacu pada model pembelajaran CPS, materi tersusun dengan tampilan konten dan tahapan yang komunikatif dan urutan penyajian dapat dilakukan secara berurutan maupun acak dan pembelajaran lebih terkontrol dan memungkinkan mahasiswa yang berbeda kecepatan belajarnya menjadi lebih teratur sehingga memudahkan pencapaian tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien. Paket instruksional ini juga telah dilengkapi dengan evaluasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar dari aspek afektif, kognitif, dan psikomotor. Produk yang dihasilkan telah memenuhi kriteria dari sisi validitas dan kepraktisan karena hasil validasi para ahli menyatakan produk yang dikembangkan valid berdasarkan *content* dan konstruk. Valid tergambar dari hasil penilaian validator dimana semua validator menyatakan baik berdasarkan *content* dan konstruk. Dilihat dari segi *content*, paket instruksional dinyatakan valid karena dalam proses pengembangannya materi atau isi telah disusun sesuai dengan karakteristik dan tuntutan model pembelajaran CPS dan pengembangannya didasarkan pada suatu teori pengembangan desain yang baku. Dilihat dari segi konstruk, paket instruksional dinyatakan valid karena antara karakteristik model pembelajaran yang diterapkan dan setiap komponen paket instruksional yang dikembangkan ada keterkaitan yang konsisten. Sedangkan praktis tergambar dari hasil uji lapangan yang menunjukkan semua mahasiswa dapat menggunakan produk ini dengan baik. Paket instruksional yang dikembangkan ini memiliki efek potensial dalam meningkatkan kemampuan berfikir kreatif dan kemampuan penalaran adaptif bagi mahasiswa yang tergambar dari adanya perbedaan yang signifikan antara skor *pretest* dan *posttest* pada saat uji lapangan.

### **Daftar Pustaka**

Bengi, B. (2015). Creative and Critical Thinking Skills in Problem-based Learning Environments. *Journal of Gifted Education and Creativity*, Vol. 2(2), 71-80.

- Borg, W.R & Gall. (2007). *Education Research: An Introduction*. New York & London: Logman.
- Dick, Walter & Carey, Lou. (2001). *The Systematic Design of Instruction*. New York: Addison–Wesley Educational Publishers Inc.
- Gregoire, J. (2016). Understanding Creativity in Mathematics for Improving Mathematical Education. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 15, 24-36.
- Harel, G. (2014). Deductive Reasoning in Mathematics Education. *Encyclopedia of Mathematics Education*, 143–147.
- Kemp, Jerrold E., Morrison G., Ross, SM. (2006). *Designing Effective Instruction*. New York: Macmillan College Publishing Company.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington DC: National Academy Press.
- Laisema, S., & Wannapiroon, P. (2014). Design of Collaborative Learning with Creative Problem-solving Process Learning Activities in a Ubiquitous Learning Environment to Develop Creative Thinking Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 3921–3926.
- Muin, A., Hanifah, S. H., & Diwidian, F. (2018). The effect of creative problem solving on students' mathematical adaptive reasoning. *Journal of Physics: Conference Series*, 948, 012001.
- Nadjafikhah, M., & Yaftian, N. (2013). The Frontage of Creativity and Mathematical Creativity. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 90, 344–350.
- Novitasari, D. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving Terhadap Kemampuan Penalaran Adaptif Siswa. *Jurnal Mathline*, 1(2), 103-112.
- Reid, D. A. (2018). Abductive Reasoning in Mathematics Education: Approaches to and Theorisations of a Complex Idea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(9), 23-45.

- Ridong, Hu., & Xiaohui, Su. (2017). A Study on the Application of Creative Problem Solving Teaching to Statistics Teaching, *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(7), 3139-3149.
- Soyadi, Y. B. (2015). Creative and Critical Thinking Skills in Problem-based Learning Environments. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 2(2), 71-71.
- Treffinger, D. J., & Isaksen, S. G. (2005). Creative Problem Solving: The History, Development, and Implications for Gifted Education and Talent Development. *Gifted Child Quarterly*, 49(4), 342-353.
- Triyono, Senam, & Jumadi. (2017). The Effects Of Creative Problem Solving-Based Learning Towards Students' Creativities. *Jurnal Kependidikan*, 1 (2), 214-226.