

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan di era globalisasi ini berkembang sangat pesat yang berdampak semakin kompleksnya permasalahan yang dihadapi. Oleh karena itu, dibutuhkan kemampuan yang cukup untuk menghadapinya. Salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa adalah kemampuan berpikir kritis. Johnson (Pertiwi, 2011:2) menyebutkan bahwa pemikir kritis akan muncul beberapa sikap seperti berhati-hati dalam mengambil keputusan, cepat mengakui kebodohan, rindu mendapat informasi baru, sabar dalam menyelidiki bukti, toleran terhadap sudut pandang baru, dan mau mengakui kelebihan sudut pandang orang lain dibandingkan dengan dirinya sendiri. Sikap seorang pemikir kritis seperti itu sangat diperlukan oleh siswa selama proses pembelajaran.

Pentingnya berpikir kritis juga diungkapkan oleh Peter (2012:39) bahwa: *“Student who are able to think critically are able to solve problem effectively”*. Agar dapat bersaing dalam era global, siswa harus memiliki kemampuan berpikir kritis sehingga mampu memecahkan masalah secara efektif.

Oleh karena itu, setiap kegiatan pembelajaran harus mengembangkan kemampuan berpikir kritis termasuk pembelajaran matematika. Sebagaimana diungkapkan oleh Lunenburg (2011:3), *“... in the minds of student thinking critically, mathematicall content is transformed into mathematical thinking”*.

Selain memiliki kemampuan berpikir kritis, untuk menghadapi kompleksnya permasalahan yang terjadi siswa juga dituntut harus memiliki kemampuan berpikir kreatif yang memungkinkan segenap potensi yang dimilikinya dapat diekplorasi. Munandar (Tesa, 2011:19) menyebutkan bahwa seorang yang berpikir kreatif akan memunculkan beberapa sikap yang dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda, memberikan banyak cara atau saran untuk melakukan berbagai hal, bekerja menjadi lebih cepat, dapat melihat kesalahan dan kelemahan dari suatu objek serta menerapkan suatu konsep dasar dengan cara yang berbeda. Menurut Krulik (Siswono, 2005:2) mengemukakan bahwa dalam memahami maupun merencanakan penyelesaian masalah diperlukan suatu kemampuan berpikir kreatif yang memadai, karena kemampuan tersebut merupakan kemampuan tingkat tinggi setelah berpikir dasar (*basic*) dan kritis.

Pentingnya berpikir kreatif diungkapkan oleh Andi (Kheng Sun, 2011) “Dengan kemampuan berpikir kreatif, seorang pelajar mampu meraih prestasi-prestasi yang jauh di atas prestasi rata-rata kebanyakan pelajar”. Oleh karena itu, mengembangkan kemampuan berpikir kreatif sangatlah penting dalam pembelajaran matematika. Seperti yang diungkapkan oleh Munandar (Parwati, 2005: 46) sebagai berikut:

- (1) Kreativitas merupakan manifestasi dari individu yang berfungsi sepenuhnya dalam perwujudan dirinya, (2) Kreativitas atau berpikir kreatif, sebagai kemampuan untuk melihat bermacam-macam kemungkinan penyelesaian terhadap suatu masalah, dan (3) Bersibuk diri secara kreatif tidak hanya bermanfaat, tetapi juga memberikan kepuasan kepada individu.

Pentingnya berpikir kreatif juga diungkapkan oleh Peter (2012:39) bahwa: “*Student who are able to think creatively are able to solve problem effectively*”.

Agar dapat bersaing dalam era global, siswa harus memiliki kemampuan berpikir kreatif sehingga mampu memecahkan masalah secara efektif. Oleh karena itu, setiap kegiatan pembelajaran harus mengembangkan kemampuan berpikir kreatif termasuk pembelajaran matematika. Sebagaimana diungkapkan oleh Lunenburg (2011:3), “ ... *in the minds of student thinking creatively, mathematicall content is transformed into mathematical thinking*”.

Di sisi lain, setiap manusia memiliki kemampuan untuk menjadi *resilience* (resilien) dan setiap orang mampu untuk belajar bagaimana menghadapi rintangan dan hambatan dalam hidupnya termasuk dalam menghadapi permasalahan matematika. Namun beberapa studi menemukan banyak siswa mengalami kesulitan dan ketidaksukaan dalam belajar matematika, misalnya mereka menunjukkan rasa cemas dan menghindari dari kegiatan yang memerlukan penalaran matematik. Namun setelah mendapat pembelajaran inovatif yang melibatkan pendidikan nilai dan karakter, kemampuan pemecahan masalah dan penalaran matematik mereka meningkat dan menunjukkan sikap positif terhadap belajar matematika. Sikap positif tersebut antara lain tekun dan tangguh menghadapi tantangan atau kesulitan dalam belajar matematika. Johnston-Wilder.Lee (Sumarmo, 2015:1) menamakan sikap positif itu dengan istilah resiliensi matematik (*mathematical resilience*). Sumarmo (2015:1) menyatakan,

Resiliensi matematik diperlukan ketika guru bermaksud mendidik siswa menggunakan matematika, dan berpikir serta bersikap secara matematik dan bukan sekedar memperoleh nilai baik atau lulus ujian matematika saja. Siswa dengan resiliensi yang kuat selain ia akan memiliki kemampuan matematik yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan ujian, yang lebih penting adalah mereka juga memiliki keterampilan matematik yang diperlukan di luar sekolah dan berkeinginan menerapkannya kapan saja ketika diperlukan.

Untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif serta resiliensi matematik siswa, telah banyak upaya yang dilakukan untuk memperbaiki aspek-aspek yang berkaitan dengan proses dan hasil pembelajaran, antara lain perubahan kurikulum, standar isi, standar proses, maupun standar penilaian. Akan tetapi pada kenyataannya kondisi pembelajaran matematika saat ini masih belum memenuhi harapan yang diinginkan baik proses maupun hasil pembelajarannya.

Hal ini dapat dilihat dari beberapa studi dan hasil penelitian yang telah dilakukan, diantaranya:

1. Hasil studi PPPPTK yang menyatakan bahwa peringkat Indonesia dalam PISA (*Programme for International Students Assessment*) tahun 2009 yang diadakan setiap 3 (tiga) tahun sekali menyatakan bahwa kemampuan dalam bidang matematika Indonesia menunjukkan skor yang berada di bawah rata-rata OECD dan menduduki posisi ke-61 dari 65 negara (OECD, 2010:8). Padahal soal-soal matematika dalam PISA lebih banyak mengukur kemampuan bernalar, pemecahan masalah, berargumentasi, berkomunikasi, dan berpikir tingkat tinggi daripada soal-soal yang mengukur kemampuan teknis baku yang berkaitan dengan ingatan dan perhitungan semata (PPPPTK, 2011:51).
2. Jakarta, Kompas edisi Kamis, 5 Desember 2013 menyatakan kemampuan anak Indonesia usia 15 tahun di bidang matematika, sains, dan membaca dibandingkan dengan anak-anak lain di dunia masih rendah. Hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2012, Indonesia berada di peringkat ke-64 dari 65 negara yang berpartisipasi dalam tes.

Hasil tersebut mengungkapkan bahwa kemampuan bernalar siswa Indonesia masih rendah. Berpikir kritis dan kreatif merupakan bagian dari penalaran, sesuai dengan pernyataan Krulik Rudnik (Rohayati,2005:1) bahwa penalaran mencakup berpikir dasar, berpikir kritis, dan berpikir kreatif. Hal ini berarti kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa juga masih rendah.

Mengingat kemampuan berpikir kritis dan kreatif serta resiliensi matematik merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam pembelajaran, maka guru harus cerdas dalam memilih pendekatan, strategi, teknik, dan metode maupun model pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif serta resiliensi matematik siswa. Setiap konsep akan lebih mudah untuk dipahami dan diingat siswa apabila disajikan dengan pendekatan, strategi, teknik atau pun metode yang tepat. Apalagi salah satu alasan Pemerintah mengubah Kurikulum 2006 menjadi Kurikulum 2013 diindikasikan dari yang dikemukakan oleh Menteri Pendidikan dan Kebudayaan adalah lemahnya kemampuan siswa dalam berpikir kritis dan kreatif serta rendahnya resiliensi. Salah satu cara mengatasinya adalah dengan mengajak siswa belajar mengamati dengan memanfaatkan indrawi untuk melihat fenomena. Tidak hanya mengamati, tetapi didorong untuk menanya, mencoba, menalar, dan mengkomunikasikan. Kurikulum 2013 menekankan pada dimensi pedagogik modern dalam pembelajaran, yaitu dengan menggunakan pendekatan ilmiah atau pendekatan saintifik. Pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dalam pembelajaran meliputi: mengamati (*observing*), menanya (*questioning*), mencoba (*experimenting*), menalar (*associating*), dan

membentuk jejaring (*networking*) untuk semua mata pelajaran melalui penguatan sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang terintegrasi.

Pembelajaran dengan metode saintifik memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. berpusat pada siswa;
2. melibatkan keterampilan proses sains dalam mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip;
3. melibatkan proses-proses kognitif yang potensial dalam merangsang perkembangan intelek, khususnya keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa;
4. dapat mengembangkan karakter siswa.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, permasalahan dalam penelitian ini diidentifikasi dan dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah pencapaian dan peningkatan berpikir kritis matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan saintifik lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran biasa?
2. Apakah pencapaian dan peningkatan berpikir kreatif matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan saintifik lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran biasa?
3. Apakah resiliensi matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan saintifik lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran biasa?

4. Apakah terdapat asosiasi antara:
 - a. berpikir kritis dan kreatif matematik siswa?
 - b. Berpikir kritis matematik dan resiliensi matematik siswa?
 - c. Berpikir kreatif matematik dan resiliensi matematik siswa?
5. Bagaimana gambaran kegiatan siswa dalam pembelajaran dengan pendekatan saintifik dan pembelajaran biasa?
6. Bagaimana gambaran kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang mengukur kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif matematik?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, penelitian ini bertujuan untuk menelaah:

1. Pencapaian dan peningkatan berpikir kritis matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan saintifik dibandingkan dengan yang menggunakan pembelajaran biasa.
2. Pencapaian dan peningkatan berpikir kreatif matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan saintifik dibandingkan dengan yang menggunakan pembelajaran biasa.
3. Resiliensi matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan saintifik dibandingkan dengan yang menggunakan pembelajaran biasa.
4. Asosiasi antara:
 - a. berpikir kritis dan kreatif matematik siswa
 - b. Berpikir kritis matematik dan resiliensi matematik siswa
 - c. Berpikir kreatif matematik dan resiliensi matematik siswa

5. Gambaran kegiatan siswa dalam pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik dan pembelajaran biasa;
6. Gambaran kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang mengukur kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif matematik.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan:

1. Bagi Guru, pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik dapat dijadikan salah satu alternatif pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif serta resiliensi matematik siswa;
2. Bagi Siswa, proses pembelajaran ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif serta resiliensi matematik siswa pada pembelajaran matematika sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa;
3. Bagi Pembelajaran Matematika pada Umumnya, pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik dapat memperkaya pendekatan pembelajaran matematika yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif serta resiliensi matematik siswa.

E. Definisi Operasional

Agar tidak terjadi perbedaan pemahaman mengenai istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka beberapa istilah perlu didefinisikan secara operasional yaitu:

1. Kemampuan berpikir kritis matematik adalah kemampuan yang meliputi:

- a. menganalisa argumen;
 - b. mengidentifikasi data relevan dan tidak relevan suatu masalah matematika;
 - c. mengidentifikasi asumsi;
 - d. menyelesaikan masalah matematika disertai alasan.
2. Kemampuan Berpikir kreatif matematik adalah kemampuan yang meliputi:
- a. kelancaran (*fluency*);
 - b. keluwesan (*flexibility*);
 - c. keaslian (*originality*);
 - d. elaborasi (*elaboration*).
3. Resiliensi matematik adalah sikap bermutu dalam belajar matematika yang meliputi:
- a. Sikap tekun, yakin, bekerja keras, dan tidak mudah menyerah menghadapi masalah, kegagalan dan ketidakpastian dalam berpikir kritis dan kreatif matematik;
 - b. Berkeinginan bersosialisasi, mudah memberi bantuan, berdiskusi dengan sebayanya, dan beradaptasi dengan lingkungannya;
 - c. Memunculkan ide/cara baru dan mencari solusi kreatif terhadap tantangan;
 - d. Menggunakan pengalaman kegagalan untuk membangun motivasi diri dan kontrol diri;
 - e. Menunjukkan rasa ingin tahu, merefleksi, meneliti, memanfaatkan beragam sumber;
 - f. Memiliki kemampuan berbahasa, mengontrol diri dan sadar akan perasaannya.

4. Pendekatan saintifik adalah pembelajaran yang terdiri atas kegiatan mengamati (untuk mengidentifikasi hal-hal yang ingin diketahui), merumuskan pertanyaan (dan merumuskan hipotesis), mencoba/mengumpulkan data (informasi) dengan berbagai teknik, mengasosiasi/ menganalisis/mengolah data (informasi) dan menarik kesimpulan serta mengkomunikasikan hasil yang terdiri dari kesimpulan untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan dan sikap, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Mengamati (*observing*)
- b. Menanya (*questioning*)
- c. Mencoba/Mengumpulkan Informasi (*experimenting*)
- d. Menalar (*associating*)
- e. Mengomunikasikan (*communicating*)

BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

Berpikir kritis matematik merupakan dasar proses berpikir untuk menganalisis argumen dan memunculkan gagasan terhadap tiap makna untuk mengembangkan pola pikir secara logis. Hal tersebut juga diungkapkan oleh Noer (2009:474) bahwa berpikir kritis matematik merupakan sebuah proses yang mengarah pada penarikan kesimpulan tentang apa yang harus kita percayai dan tindakan yang akan dilakukan. Menurut Susanto (2013:121), “berpikir kritis matematik adalah suatu kegiatan berpikir tentang idea atau gagasan yang berhubungan dengan konsep atau masalah yang diberikan.” Sedangkan menurut Ennis (Ismaimuza, 2010:2), ‘berpikir kritis matematik adalah suatu proses berpikir dengan tujuan mengambil keputusan yang masuk akal tentang apa yang diyakini berupa kebenaran dapat dilakukan dengan benar’. Menurut Fisher (1995:65), “berpikir kritis adalah menjelaskan apa yang dipikirkan. Belajar untuk berpikir kritis berarti: belajar bagaimana bertanya, kapan bertanya, apa pertanyaannya, bagaimana nalarinya, kapan menggunakan penalaran, dan metode penalaran apa yang dipakai”.

Menurut Ennis (Hassoubah, 2004), “berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pada pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan”.

Dari beberapa pendapat ahli di atas, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematik adalah suatu kecakapan berpikir secara efektif yang dapat membantu seseorang untuk membuat, mengevaluasi, serta mengambil keputusan tentang apa yang diyakini atau dilakukan.

Glazer (2004) menyatakan bahwa berpikir kritis menggunakan tiga indikator yaitu: (1) Pembuktian adalah kemampuan untuk membuktikan suatu pernyataan secara deduktif (menggunakan teori-teori yang telah dipelajari sebelumnya); (2) Generalisasi adalah kemampuan untuk menghasilkan pola atas persoalan yang dihadapi untuk kategori yang lebih luas; (3) Pemecahan masalah adalah kemampuan mengidentifikasi unsur yang diketahui, yang ditanyakan, dan memeriksa kecukupan unsur yang diperlukan dalam soal, menyusun model matematika dan menyelesaikannya, serta memeriksa kebenaran hasil atau jawaban.”

Sedangkan Ennis (Costa, 1985) menyatakan bahwa indikator keterampilan berpikir kritis dibagi menjadi lima kelompok yaitu ; memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, membuat penjelasan lebih lanjut serta mengatur strategi dan taktik. Keterampilan pada kelima kelompok berpikir kritis ini dirinci lagi sebagai berikut: a). Memberikan penjelasan sederhana terdiri dari keterampilan memfokuskan pertanyaan, menganalisis argumen, bertanya dan menjawab pertanyaan. b). Membangun keterampilan dasar terdiri dari menyesuaikan dengan sumber, mengamati dan melaporkan hasil observasi. c). Menyimpulkan terdiri dari keterampilan mempertimbangkan kesimpulan, melakukan generalisasi dan melakukan evaluasi. d). Membuat penjelasan lanjut

contohnya mengartikan istilah dan membuat definisi. e). Mengatur strategi dan taktik contohnya menentukan suatu tindakan dan berinteraksi dengan orang lain dan berkomunikasi.

Beyer (Hassoubah, 2004) mengatakan bahwa keterampilan berpikir kritis meliputi beberapa kemampuan sebagai berikut : (1) Menentukan kredibilitas suatu sumber. (2). Membedakan antara yang relevan dari yang tidak relevan. (3). Membedakan fakta dari penilaian. (4). Mengidentifikasi dan mengevaluasi asumsi yang tidak terucapkan. (5). Mengidentifikasi bias yang ada. (6). Mengidentifikasi sudut pandang. (7). Mengevaluasi bukti yang ditawarkan untuk mendukung pengakuan.

Sementara itu Ellis (Rosyada, 2004) mengemukakan bahwa keterampilan berpikir kritis meliputi kemampuan-kemampuan sebagai berikut : (1). Mampu membedakan antara fakta yang bisa diverifikasi dengan tuntutan nilai. (2). Mampu membedakan antara informasi, alasan, dan tuntutan-tuntutan yang relevan dengan yang tidak relevan. (3). Mampu menetapkan fakta yang akurat. (4). Mampu menetapkan sumber yang memiliki kredibilitas. (5). Mampu mengidentifikasi tuntutan dan argumen-argumen yang ambiguistik. (6). Mampu mengidentifikasi asumsi-asumsi yang tidak diungkapkan. (7). Mampu mendeteksi bias. (8). Mampu mengidentifikasi logika-logika yang keliru. (9). Mampu mengenali logika yang tidak konsisten. (10). Mampu menetapkan argumentasi atau tuntutan yang paling kuat.

Nickerson (dalam Schfersman,1991) seorang ahli dalam berpikir kritis menyampaikan ciri-ciri orang yang berpikir kritis dalam hal pengetahuan,

kemampuan, sikap, dan kebiasaan dalam bertindak sebagai berikut: (1). Menggunakan fakta-fakta secara mahir dan jujur. (2). Mengorganisasi pikiran dan mengartikulasikannya dengan jelas, logis atau masuk akal. (3). Membedakan antara kesimpulan yang didasarkan pada logika yang valid dengan logika yang tidak valid. (4). Mengidentifikasi kecukupan data. (5). Memahami perbedaan antara penalaran dan rasionalisasi. (6). Mencoba untuk mengantisipasi kemungkinan konsekuensi dari berbagai kegiatan. (7). Memahami ide sesuai dengan tingkat keyakinannya. (8). Melihat similiritas dan analogi secara tidak dangkal. (9). Dapat belajar secara independen dan mempunyai perhatian yang tak kunjung hilang dalam bekerjanya. (10). Menerapkan teknik *problem solving* dalam domain lain dari yang sudah dipelajarinya. (11). Dapat menyusun representasi masalah secara informal ke dalam cara formal seperti matematika dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah. (12). Dapat menyatakan suatu argumen verbal yang tidak relevan dan mengungkapkan argumen yang esensial. (13). Mempertanyakan suatu pandangan dan mempertanyakan implikasi dari suatu pandangan. (14). Sensitif terhadap perbedaan antara validitas dan intensitas dari suatu kepercayaan dengan validitas dan intensitas yang dipegangnya. (15). Menyadari bahwa fakta dan pemahaman seseorang selalu terbatas, banyak fakta yang harus dijelaskan dengan sikap *non inquiry*. (16). Mengenali kemungkinan keliru dari suatu pendapat, kemungkinan bias dalam pendapat, dan mengenali bahaya dari pembobotan fakta menurut pilihan pribadi.

Dari berbagai indikator-indikator kemampuan berpikir kritis matematik yang disampaikan para ahli di atas, maka indikator kemampuan berpikir kritis matematik

digunakan dalam penelitian ini mencakup: menganalisa argumen, mengidentifikasi data relevan dan tidak relevan suatu masalah matematika, mengidentifikasi asumsi, dan menyelesaikan masalah matematika disertai alasan.

B. Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik

Johnson (2008: 214) menyatakan bahwa berpikir kreatif adalah sebuah kebiasaan dari pikiran yang dilatih dengan memperhatikan intuisi, menghidupkan imajinasi, mengungkapkan kemungkinan-kemungkinan baru, membuka sudut pandang yang menakjubkan, dan membangkitkan ide-ide yang tidak terduga.

Thorrance (Hamalik, 2006: 180) mengemukakan bahwa berpikir kreatif sebagai proses penyadaran (*sensing*) adanya gap, gangguan, atau unsur-unsur yang keliru (perkeliruan), pembentukan gagasan-gagasan, hipotesis, pengujian hipotesis tersebut, pengkomunikasian hasil-hasil, mungkin juga pengujian kembali atau perbaikan hipotesis.

Siswono (2004: 78) menyatakan bahwa berpikir kreatif merupakan suatu proses yang digunakan ketika kita mendatangkan/memunculkan suatu ide baru.

Liliawati dan Puspita (2010: 425) mengatakan bahwa keterampilan berpikir kreatif adalah keterampilan kognitif untuk memunculkan dan mengembangkan gagasan baru, ide baru sebagai pengembangan dari ide yang telah lahir sebelumnya dan keterampilan untuk memecahkan masalah secara divergen (dari berbagai sudut pandang).

Coleman dan Hammen (Sukmadinata, 2004:177) menjelaskan bahwa berpikir kreatif adalah suatu kegiatan mental untuk meningkatkan

kemurnian (*originality*), dan ketajaman pemahaman (*insight*) dalam mengembangkan sesuatu (*generating*).

Walgito (Potale, 2010:28) menyatakan bahwa berpikir kreatif adalah menciptakan sesuatu yang baru, timbulnya atau munculnya hal baru tersebut secara tiba-tiba. Sedangkan Krutetski (Husain, 2012:31) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif matematik sebagai kemampuan menemukan solusi masalah matematika secara mudah dan fleksibel. Sedangkan menurut Husain (2012:31) kemampuan berpikir kreatif matematik dapat didefinisikan sebagai kesanggupan dalam memunculkan suatu ide atau gagasan yang baru yang terdiri dari banyak kemungkinan jawaban terhadap suatu permasalahan matematika yang tidak harus baru. Sama halnya dengan pendapat Ferdiansyah (2012) bahwa kemampuan berpikir kreatif matematik adalah kemampuan untuk menemukan jawaban atau solusi bervariasi yang bersifat baru dalam permasalahan matematika secara logis dan divergen.

Dari beberapa definisi di atas dapat dikatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan seseorang untuk melahirkan sesuatu yang baru, baik berupa gagasan maupun karya nyata yang relatif berbeda dengan yang telah ada sebelumnya. Sesuatu yang baru disini tidak harus berupa hasil/ciptaan yang benar-benar baru walaupun hasil akhirnya mungkin akan tampak sebagai sesuatu yang baru, tetapi dapat berupa hasil pengembangan atau penggabungan dua atau lebih konsep-konsep yang sudah ada.

Guilford (Herdian, 2010) menyatakan bahwa indikator dari berpikir kreatif ada lima yaitu :

1. Kepekaan (*problem sensitivity*) adalah kemampuan mendeteksi (mengenal dan memahami) serta menanggapi suatu pernyataan, situasi dan masalah;
2. Kelancaran (*fluency*) adalah kemampuan untuk menghasilkan banyak gagasan;
3. Keluwesan (*flexibility*) adalah kemampuan untuk mengemukakan bermacam-macam pemecahan atau pendekatan terhadap masalah;
4. Keaslian (*originality*) adalah kemampuan untuk mencetuskan gagasan dengan cara-cara yang asli, tidak *klise* dan jarang diberikan kebanyakan orang;
5. Elaborasi (*elaboration*) adalah kemampuan menambah situasi atau masalah sehingga menjadi lengkap, dan merincinya secara detail, yang di dalamnya dapat berupa tabel, grafik, gambar, model, dan kata-kata.

Wilson (Sudiarta, 2007: 1014) memberikan indikator kemampuan berpikir kreatif sebagai berikut: (1) Kelancaran (*Fluency*) yaitu kemampuan untuk membangkitkan sebuah ide sehingga terjadi peningkatan solusi atau hasil karya, (2) Fleksibilitas (*Flexibility*) yaitu kemampuan untuk memproduksi atau menghasilkan suatu produk, persepsi, atau ide yang bervariasi terhadap masalah, (3) Elaborasi (*Elaboration*) yaitu kemampuan untuk mengembangkan atau menumbuhkan suatu ide atau hasil karya, (4) Orisinalitas (*Originality*) yaitu kemampuan menciptakan ide-ide, hasil karya yang berbeda atau betul-betul baru, (5) Kompleksitas (*Complexity*) yaitu kemampuan memasukkan suatu konsep, ide, atau hasil karya yang sulit, ruwet, berlapis-lapis atau berlipat ganda ditinjau dari berbagai segi, (6) Keberanian mengambil resiko (*Risk-taking*) yaitu kemampuan bertekad dalam mencoba sesuatu yang penuh resiko, (7) Imajinasi (*Imagination*) yaitu kemampuan untuk berimajinasi, menghayal, menciptakan barang-barang baru melalui

percobaan yang dapat menghasilkan produk sederhana, dan (8) Rasa ingin tahu (*Curiosity*) yaitu kemampuan mencari, meneliti, mendalami, dan keinginan mengetahui tentang sesuatu lebih jauh.

Menurut Liliawati dan Puspita (2010: 426) aspek keterampilan berpikir kreatif meliputi aspek dan indikator sebagai berikut :

Tabel 2.1
Aspek Keterampilan Berpikir Kreatif (KBK)

Aspek	Indikator
<i>Fluency</i>	a. Menjawab dengan sejumlah jawaban jika ada pertanyaan; b. Lancar mengungkapkan gagasan-gagasannya; c. Dapat dengan cepat melihat kesalahan dan kelemahan dari suatu objek atau situasi.
<i>Flexibility</i>	a. Memberikan bermacam-macam penafsiran terhadap suatu gambar, cerita, atau masalah; b. Jika diberi suatu masalah biasanya memikirkan bermacam cara yang berbeda untuk menyelesaikannya; c. Menggolongkan hal-hal menurut pembagian (kategori) yang berbeda.
<i>Originality</i>	a. Setelah membaca atau mendengar gagasan-gagasan, bekerja untuk menyelesaikan yang baru.
<i>Elaboration</i>	a. Mencari arti yang lebih mendalam terhadap jawaban atau pemecahan masalah dengan melakukan langkah langkah yang terperinci; b. Mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain; c. Mencoba/ menguji detail-detail untuk melihat arah yang akan ditempuh.

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan indikator berpikir kreatif matematik yaitu; kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan elaborasi (*elaboration*).

C. Resiliensi Matematik

Istilah resiliensi diformulasikan pertama kali oleh Block (dalam Klohnen, 1996) dengan nama *ego-resilience*, yang diartikan sebagai kemampuan umum yang melibatkan kemampuan penyesuaian diri yang tinggi dan luwes saat dihadapkan pada tekanan internal maupun eksternal.

Dweck (Sumarmo, 2015:1) mengemukakan bahwa resiliensi matematik memuat sikap tekun atau gigih dalam menghadapi kesulitan, bekerja atau belajar kolaboratif dengan teman sebaya, memiliki keterampilan berbahasa untuk menyatakan pemahaman matematik, dan menguasai teori belajar matematik. Newman (Sumarmo, 2015:2) mengemukakan bahwa resiliensi matematik adalah sikap bermutu dalam belajar matematika yang meliputi: percaya diri akan keberhasilannya melalui usaha keras, menunjukkan tekun dalam menghadapi kesulitan, berkeinginan berdiskusi, merefleksi, dan meneliti. Selanjutnya Kookan, dkk. (Sumarmo, 2015:2) mengkonsepkan resiliensi matematik sebagai sikap adaptif positif terhadap matematika yang memberikan kesempatan siswa tetap melanjutkan belajar matematika meski menghadapi kesulitan.

Dari berbagai pengertian resiliensi yang telah dipaparkan dapat disimpulkan bahwa resiliensi matematik adalah kemampuan seseorang untuk bertahan dan tidak menyerah pada keadaan-keadaan yang sulit dalam pembelajaran matematika, serta

berusaha untuk belajar dan beradaptasi dengan keadaan tersebut dan kemudian bangkit dari keadaan tersebut dan menjadi lebih baik.

Johnston-Wilder dan Lee (Sumarmo, 2015:2) mengemukakan bahwa resiliensi matematik memiliki 4 (empat) faktor yaitu: a) percaya bahwa kemampuan otak dapat ditumbuhkan; b) pemahaman personal terhadap nilai-nilai matematika; c) pemahaman bagaimana cara bekerja dalam matematika; dan d) kesadaran akan dukungan teman sebaya, orang dewasa, internet, ICT, dan lain-lainnya.

Benard (2004:13) mengemukakan bahwa resiliensi dapat dilihat dari *personal strengths* yang dimiliki oleh individu. *Personal strengths* adalah karakteristik individu yang biasa disebut dengan aset internal atau kompetensi individu yang berhubungan dengan perkembangan yang sehat dan kehidupan yang berhasil. Oleh karena itu, Benard (2004:13) mengemukakan bahwa resiliensi adalah kemampuan individu untuk bangkit kembali dari tekanan yang dihadapi, berhubungan dengan perkembangan dan kehidupan individu untuk dapat menjadi lebih baik dari saat sebelum menghadapi tekanan tersebut yang dapat dilihat dari kompetensi individu berupa *social competence*, *problem solving skill*, *autonomy*, dan *sense of purpose*.

1. *Social competence*

Kompetensi sosial meliputi karakteristik, ketrampilan, dan sikap yang mendasari pembentukan relasi dan *attachment* positif dengan orang lain. *Social competence* terdiri dari:

a. Responsivitas

Kemampuan untuk bertingkah laku yang menimbulkan respon positif dari orang lain. Werner dan Smith (Benard, 2004) menemukan kualitas ini pada *easy*

temperament sebagai prediktif dari adaptasi orang dewasa. Wyman dkk. (Benard, 2004) menemukan juga dalam *Rochester Child Resilience Project* bahwa karakteristik tentang *well-regulated* dan positif *mood* menimbulkan *responsiveness* dari orang lain dan merupakan prediktor bagi adaptasi yang sehat dari anak-anak.

b. Komunikasi

Keterampilan komunikasi sosial meliputi seluruh proses koneksi interpersonal dan membangun relasi. Keterampilan komunikasi yang utama adalah kemampuan untuk mengekspresikannya diri tanpa menyerang orang lain. Komunikasi sosial banyak membawa dampak yang positif dalam mengurangi konflik interpersonal. Kemampuan ini secara konsisten diidentifikasi dengan kesuksesan sekolah dan hasil perkembangan yang positif.

c. *Empathy and caring*

Empati adalah kemampuan untuk mengetahui apa yang dirasakan orang lain dan memahami perspektif orang lain, dan ini adalah yang utama dari *resilience*. Empati tidak hanya menolong untuk memfasilitasi perkembangan hubungan, tetapi menolong juga untuk membentuk dasar dari moralitas, tindakan memaafkan, dan keinginan untuk menolong dan memperhatikan orang lain. Keuntungan mampu membaca perasaan dari tanda nonverbal membuat seseorang lebih baik dalam menyesuaikan secara emosional, lebih populer, lebih ceria dan lebih sensitif.

d. *Compassion, Altruism, dan Forgiveness*

Compassion adalah keinginan untuk peduli dan membantu mengurangi kesulitan atau kesengsaraan orang lain. *Altruism*, diduga sebagai rasa empati yang dilakukan dalam tindakan. *Altruism* adalah perasaan empati untuk seseorang,

perasaan untuk mementingkan kebutuhan orang lain dibandingkan kebutuhan pribadinya. *Altruism* adalah membantu memenuhi kebutuhan orang lain sesuai dengan apa yang orang lain butuhkan bukan apa yang ingin kita lakukan buat orang tersebut. *Altruism* adalah tingkah laku membantu yang memiliki sifat sama sekali tidak egois, merupakan kemampuan paling tinggi dalam kompetensi sosial. Kemampuan untuk memaafkan baik diri sendiri dan orang lain jelas diperlukan dalam *resilience*.

2. *Problem Solving Skills*

Problem solving dibangun oleh berbagai kemampuan, yaitu kemampuan merencanakan, fleksibilitas (kemampuan melihat alternatif dan berusaha mencari solusi alternatif), pemikiran kritis, dan *insight* (bentuk pemecahan masalah yang paling dalam, mencakup kesadaran atau intuisi akan tanda-tanda di lingkungan).

3. *Autonomy*

Autonomy melibatkan kemampuan untuk bertindak dengan bebas dan untuk merasakan *suatu sense of control* atas lingkungannya.

4. *Sense of Purpose and Bright Future*

Fokus terhadap masa depan yang positif dan kuat, secara konsisten telah diidentifikasi dengan kesuksesan akademis, identitas diri yang positif, dan sedikitnya tingkah laku yang berisiko terhadap kesehatan.

Kategori ini memiliki tingkatan yaitu *goal direction*, kreativitas, *sense of meaning* dan koherensi – *belief* yang dalam hidup seseorang memiliki makna dan ia memiliki tempat di alam semesta ini.

a. *Goal direction, Achievement Motivation and Educational Aspirations*

Arah gol bersinonim dengan kemampuan berencana. Motivasi berprestasi adalah salah satu faktor kunci yang berpengaruh terhadap tingkah laku dan perbuatan. Motivasi berprestasi secara konsisten terkait dengan faktor-faktor kesuksesan akademik, seperti meningkatnya jumlah siswa yang menyelesaikan sekolah menengah, meningkatnya jumlah mahasiswa yang mendaftar kuliah, meningkatnya prestasi dalam hal membaca dan matematika, serta memperoleh nilai-nilai yang lebih tinggi.

b. *Special Interest, Creativity, and Imagination*

Werner dan Smith (1982, 1992, Benard 2004) menemukan bahwa anak-anak yang mempunyai minat dan kegemaran-kegemaran khusus dapat mengalihkan perhatian mereka dan memberi mereka suatu *sense of task mastery*. Minat khusus ini sering muncul dalam beberapa wujud seni yang kreatif, seperti, melukis, menggambar, menyanyi, bermain musik, menari, drama, dan sebagainya. Imajinasi menyediakan suatu saluran menuju masa depan yang positif bagi anak-anak yang tinggal di dalam lingkungan yang *stressful*. Memiliki minat khusus dan mampu

menggunakan salah satu kreativitas atau imajinasi dapat menghasilkan aktualisasi diri, pengalaman-pengalaman yang optimal (pengalaman akan keterlibatan sepenuhnya, keterikatan dan partisipasi).

c. *Optimism and Hope*

Optimisme dan harapan akan memotivasi individu secara positif. Optimisme sering terkait dengan *belief* dan kognisi yang positif, dan harapan terkait dengan emosi dan perasaan yang positif.

d. *Faith, Spirituality, and Sense of Meaning*

Individu yang memiliki *resilience* yang tinggi, memperoleh kekuatan dari agama, serta manfaat lain dari keyakinan atau spiritualitas yang lebih umum, dan mencapai stabilitas dengan menemukan jawaban dari pertanyaan-pertanyaan mengenai *sense of purpose* dan nilai diri mereka.

Menurut Benard (2004) ada tiga hal yang dapat diberikan lingkungan untuk meningkatkan *resilience* seseorang. Ketiga hal tersebut adalah *caring relationship*, *high expectation messages*, dan *opportunities for participation and contribution*.

1. *Caring relationship*

Istilah lain dari *caring relationship* adalah dukungan cinta yang didasari oleh kepercayaan dan cinta tanpa syarat seperti memegang pundak, tersenyum, dan memberi salam. *Caring relationship* dikarakteristikkan sebagai dasar penghargaan yang positif.

2. *High expectation messages*

High expectation merupakan harapan yang jelas, positif, dan terpusat kepada seseorang. Harapan yang jelas merupakan petunjuk dan berfungsi mengatur dimana

orang dewasa memberikan harapan tersebut untuk perkembangan seseorang. Harapan yang positif, dan terpusat mengomunikasikan kepercayaan yang mendalam dari orang dewasa dalam membangun *resilience* dan membangun kepercayaan dan memberikan tantangan untuk membuat seseorang menjadi apa yang mereka inginkan.

3. *Opportunities for participation and contribution.*

Kesempatan untuk berpartisipasi dalam pengambilan keputusan, memiliki tanggung jawab, dan kesempatan untuk menjadi pemimpin. Di samping itu *opportunities* juga memberikan kesempatan untuk melatih kemampuan *problem solving* dan pengambilan keputusan. Menurut Benard (2004), kesempatan seseorang untuk didengar, menyatakan pendapat, memiliki tanggung jawab, mengekspresikan diri, akan membangun *social competence*, *problem solving*, *autonomy*, dan *sense of purpose* yang membuat mereka menjadi individu yang memiliki resiliensi yang tinggi.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa indikator resiliensi matematik meliputi:

1. Sikap tekun, yakin, bekerja keras, dan tidak mudah menyerah menghadapi masalah, kegagalan dan ketidakpastian dalam berpikir kritis dan kreatif matematik;
2. Berkeinginan bersosialisasi, mudah memberi bantuan, berdiskusi dengan sebayanya, dan beradaptasi dengan lingkungannya;
3. Memunculkan ide/cara baru dan mencari solusi kreatif terhadap tantangan;

4. Menggunakan pengalaman kegagalan untuk membangun motivasi diri dan kontrol diri;
5. Menunjukkan rasa ingin tahu, merefleksi, meneliti, memanfaatkan beragam sumber;
6. Memiliki kemampuan berbahasa, mengontrol diri dan sadar akan perasaannya.

D. Pendekatan Sainifik

Pendekatan saintifik (*scientific approach*), sering juga disebut sebagai metode saintifik, pertama kali diperkenalkan dalam ilmu pendidikan Amerika pada tahun 1960-an, sebagai penekanan pada metode laboratorium formalistik yang mengarah pada fakta-fakta ilmiah (Hodson, 1996:115). Secara etimologis, *scientific* berasal dari kata *science* yang berarti: "*(knowledge from) the systematic study of the structure and behaviour of the physical world, especially by watching, measuring and doing experiments, and the development of theories to describe the results of these activities*" (Cambridge Advanced Learner's Dictionary). Sagan (Quinn, 2011) menjelaskan bahwa: *science is not an activity but rather an approach to activities that share the goal of discovering knowledge. It is "science" in the sense that it developed bottom-up from micro-scale observations*. Jadi, pendekatan saintifik mengedepankan aspek keilmiahan dalam implementasinya, yakni pengetahuan dikembangkan secara bertahap mulai dari observasi berskala kecil.

Menurut Nur (dalam Ibrahim, 2010:3), pendekatan atau metode saintifik adalah pendekatan atau metode untuk mendapatkan pengetahuan melalui dua jalur yaitu jalur akal (nalar) dan jalur pengamatan. Adapun wujud operasional dari pendekatan saintifik adalah penyelidikan ilmiah. Penyelidikan ilmiah ini

didefinisikan sebagai usaha sistematis untuk mendapatkan jawaban atas masalah atau pertanyaan. Dengan demikian, ciri khas pendekatan saintifik adalah pemecahan masalah melalui penalaran dan pengamatan.

Hosnan (2014:34) menyatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar siswa secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahap mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang ditemukan.

Sudarwan (2013: 200) menjelaskan bahwa pendekatan saintifik bercirikan penonjolan dimensi pengamatan, penalaran, penemuan, pengabsahan, dan penjelasan tentang kebenaran. Dengan demikian, proses pembelajaran harus dilaksanakan dengan dipandu nilai-nilai, prinsip-prinsip, atau kriteria ilmiah.

Proses pembelajaran disebut ilmiah jika memenuhi kriteria seperti berikut ini.

1. Materi pembelajaran berbasis pada konsep, teori, dan fakta atau fenomena yang dapat dipertanggungjawabkan dan dijelaskan dengan logika, bukan sebatas kira-kira atau khayalan semata;
2. Interaksi antara guru dan siswa terbebas dari pemikiran yang menyimpang dari alur berpikir logis, sehingga siswa mampu memahami dan menerapkan;
3. Mengembangkan pola berpikir yang rasional dan objektif;

4. Mendorong siswa berpikir secara kritis, analitis, dan tepat dalam mengidentifikasi, memahami, memecahkan masalah dan mengaplikasikan materi pembelajaran;
5. Mendorong siswa untuk mampu berpikir hipotetik dalam melihat perbedaan, kesamaan, dan hubungan satu sama lain dari materi pembelajaran;
6. Tujuan pembelajaran dirumuskan secara sederhana dan jelas, namun menarik dalam sistem penyajiannya.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik merupakan suatu pendekatan ilmiah yang dalam pelaksanaannya melalui tahap mengamati, merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep yang ditemukan. Pendekatan ini mendorong siswa berpikir secara kritis, analitis, dan tepat dalam mengidentifikasi, memahami, memecahkan masalah dan mengaplikasikan materi pembelajaran.

Pembelajaran pada pendekatan saintifik disajikan berikut ini:

1. Mengamati (*Observing*)

Hosnan (2014:40) menyatakan bahwa mengamati (*observing*) adalah kegiatan studi yang disengaja dan sistematis tentang fenomena sosial dan gejala-gejala yang psikis dengan jalan pengamatan dan pencatatan.

Lebih lanjut Kurniasih dan Sani (2013:142) menyatakan bahwa dengan metode observasi peserta didik menemukan fakta bahwa ada hubungan antara obyek yang dianalisis dengan materi pembelajaran yang digunakan oleh guru.

Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 menyatakan bahwa kegiatan mengamati, guru hendaknya membuka secara luas dan bervariasi kesempatan peserta didik untuk melakukan pengamatan melalui kegiatan: melihat, menyimak, mendengar, dan membaca. Guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan pengamatan, melatih mereka untuk memperhatikan (melihat, membaca, mendengar) hal yang penting dari suatu benda atau objek. Adapun kompetensi yang diharapkan adalah melatih kesungguhan, ketelitian, dan mencari informasi.

2. Menanya (*Questioning*)

Kurniasih dan Sani (2014:146) menyatakan,

Melalui kegiatan bertanya dikembangkan rasa ingin tahu peserta didik. Semakin terlatih dalam bertanya maka rasa ingin tahu semakin dapat dikembangkan. Pertanyaan tersebut menjadi dasar untuk mencari informasi yang lebih lanjut dan beragam dari sumber yang ditentukan guru sampai yang ditentukan peserta didik, dari sumber yang tunggal sampai sumber yang beragam. Guru yang efektif mampu menginspirasi peserta didik untuk meningkatkan dan mengembangkan ranah sikap, keterampilan, dan pengetahuannya. Pada saat guru bertanya, pada saat itu pula dia membimbing atau memandu peserta didiknya belajar dengan baik. Ketika guru menjawab pertanyaan peserta didiknya, ketika itu pula dia mendorong asuhannya itu untuk menjadi penyimak dan pembelajar yang baik.

Hosnan, (2014:49) menyatakan bahwa kegiatan menanya dalam kegiatan pembelajaran adalah mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik). Adapun kompetensi yang diharapkan dalam kegiatan ini adalah mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.

3. Mengumpulkan Informasi (*experimenting*)

Hosnan (2014:57) menyatakan bahwa kegiatan mengumpulkan informasi merupakan tindak lanjut dari bertanya. Kegiatan ini dilakukan dengan menggali dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber melalui berbagai cara. Untuk itu, peserta didik dapat membaca buku yang lebih banyak, memperhatikan fenomena atau objek yang lebih diteliti, atau bahkan melakukan eksperimen. Dari kegiatan tersebut terkumpul sejumlah informasi. Dalam Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016, aktivitas mengumpulkan informasi dilakukan melalui eksperimen, membaca sumber lain selain buku teks, mengamati objek/kejadian/aktivitas, wawancara dengan narasumber, dan sebagainya. Adapun kompetensi yang diharapkan adalah mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.

4. Mengasosiasikan/Mengolah Informasi/Menalar (*Assosiating*)

Hosnan (2014:67) menyatakan bahwa istilah menalar dalam kerangka proses pembelajaran dengan pendekatan ilmiah yang dianut dalam kurikulum 2013 untuk mengembangkan bahwa guru dan peserta didik merupakan pelaku aktif. Titik tekannya tentu dalam banyak hal dan situasi peserta didik harus lebih aktif daripada guru. Penalaran adalah proses berfikir yang logis dan sistematis atas fakta-fakta empiris yang dapat diobservasi untuk memperoleh simpulan berupa pengetahuan. Penalaran dimaksud merupakan penalaran ilmiah, meski penalaran nonilmiah tidak selalu tidak bermanfaat. Istilah menalar disini merupakan padanan dari *associating*,

bukan merupakan terjemahan dari *reasoning*, meski istilah ini juga bermakna menalar atau penalaran. Karena itu, istilah aktivitas menalar dalam konteks pembelajaran pada kurikulum 2013 dengan pendekatan ilmiah banyak merujuk pada teori belajar asosiasi atau pembelajaran asosiatif. Istilah asosiasi dalam pembelajaran merujuk pada kemampuan mengelompokkan beragam ide dan mengasosiasikan beragam peristiwa untuk kemudian memasukkannya menjadi penggalan memori. Selama mentransfer peristiwa-peristiwa khusus ke otak, pengalaman tersimpan dalam referensi dengan peristiwa lain. Pengalaman-pengalaman yang sudah tersimpan di memori otak berelasi dan berinteraksi dengan pengalaman sebelumnya yang sudah tersedia. Proses itu dikenal sebagai asosiasi atau menalar.

Kegiatan “mengasosiasi/mengolah informasi/menalar” dalam kegiatan pembelajaran sebagaimana disampaikan dalam Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 adalah memproses informasi yang sudah dikumpulkan baik terbatas dari hasil kegiatan mengumpulkan/eksperimen maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi. Pengolahan informasi yang dikumpulkan dari yang bersifat menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan. Kegiatan ini dilakukan untuk menemukan keterkaitan satu informasi dengan informasi lainnya, menemukan pola dari keterkaitan informasi tersebut. Adapun kompetensi yang diharapkan adalah mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras,

kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan.

5. Mengomunikasikan.

Pada pendekatan saintifik, guru diharapkan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengomunikasikan apa yang telah mereka pelajari. Pada harapan peserta didik untuk mengomunikasikan apa yang telah mereka pelajari. Pada tahapan ini, diharapkan peserta didik mengomunikasikan hasil pekerjaan yang telah disusun baik secara bersama-sama dalam kelompok dan atau secara individu dari hasil kesimpulan yang telah dibuat bersama. Kegiatan mengomunikasikan ini dapat diberikan klarifikasi oleh guru agar peserta didik akan mengetahui secara benar apakah jawaban yang telah dikerjakan sudah benar atau ada yang harus diperbaiki. Hal ini dapat diarahkan pada kegiatan konfirmasi sebagaimana pada standar proses. Kegiatan ini dapat dilakukan melalui menuliskan atau menceritakan apa yang ditemukan dalam kegiatan mencari informasi, mengasosiasikan dan menemukan pola. Hasil tersebut disampaikan di kelas dan dinilai oleh guru sebagai hasil belajar peserta didik atau kelompok peserta didik tersebut.

Kegiatan mengomunikasikan dalam kegiatan pembelajaran sebagaimana disampaikan dalam Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 adalah menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya. Adapun kompetensi yang diharapkan dalam kegiatan ini adalah mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan singkat dan jelas, dan mengembangkan kemampuan berbahasa yang baik dan benar. Hosnan (2014:76) menyatakan bahwa

dalam kegiatan mengomunikasikan peserta didik diharapkan sudah dapat mempresentasikan hasil temuannya untuk ditampilkan di depan khalayak ramai sehingga rasa berani memberikan komentar, saran, atau perbaikan mengenai apa saja yang dipresentasikan oleh rekannya.

Hal ini tidak jauh berbeda dengan yang dikemukakan Beckmann (Atsnan, 2013) bahwa pada pembelajaran matematika, langkah-langkah pendekatan saintifik terdiri atas pengumpulan data dari percobaan, yakni eksperimen yang berkaitan dengan materi matematika, pengembangan dan penyelidikan suatu model matematika dalam bentuk representasi yang berbeda, dan refleksi. Pendekatan saintifik dalam pembelajaran perlu diterapkan dengan benar agar tercapai tujuan yang diinginkan, seperti yang dikemukakan Kurnik (2008: 421) bahwa

“Students should gradually and appropriately be taught how to analyze, synthesize, abstract, induce, deduce, generalize, specialize, observe, analogies, regardless of whether they will be seriously involved in math at a later stage. ... If scientific procedures are appropriately and correctly applied, with a necessary feeling for the difficulty of math content and mathematical way of thinking, taking into consideration mathematical abilities of each student, it can be expected that math teaching will be successful.”

Binkley (Holbrook, 2013) mengemukakan bahwa melalui pendidikan dengan pendekatan saintifik, hal-hal yang dibutuhkan seperti *critical thinking, problem solving, communication*, dan *collaboration* dapat dikembangkan. Kolaborasi dalam pendekatan saintifik dapat dilakukan dengan mengorganisasi siswa ke dalam kelompok-kelompok kecil. Siswa diharapkan dapat saling melengkapi dalam menyelesaikan suatu permasalahan matematika sehingga diperoleh pemahaman matematika yang lebih baik.

Dari pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa langkah-langkah pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dalam proses pembelajaran pada kurikulum 2013 untuk semua jenjang dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan ilmiah (*saintifik*), meliputi : menggali informasi melalui mengamati (*observing*), bertanya (*questioning*), percobaan (*experimenting*), kemudian mengolah data atau informasi, menyajikan data atau informasi, dilanjutkan dengan menganalisis, menalar (*associating*), kemudian menyimpulkan dan mencipta serta membentuk jaringan.

Hosnan (2014:37) menyatakan bahwa pembelajaran pendekatan saintifik memiliki karakteristik yang merupakan kelebihan dari pendekatan saintifik yaitu sebagai berikut: (1) berpusat pada siswa; (2) melibatkan keterampilan proses sains dalam mengkonstruksi konsep, hukum atau prinsip; (3) melibatkan proses-proses kognitif yang potensial dalam merangsang perkembangan intelek, khususnya keterampilan berfikir tingkat tinggi siswa; (4) dapat mengembangkan karakter siswa.

E. Hipotesis

1. Pencapaian berpikir kritis matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan saintifik lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran biasa.
2. Peningkatan berpikir kritis matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan saintifik lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran biasa.

3. Pencapaian berpikir kreatif matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan saintifik lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran biasa.
4. Peningkatan berpikir kreatif matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan saintifik lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran biasa.
5. Resiliensi matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan saintifik lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran biasa.
6. Terdapat asosiasi antara berpikir kritis matematik dan berpikir kreatif matematik siswa.
7. Terdapat asosiasi antara berpikir kritis matematik dan resiliensi matematik siswa.
8. Terdapat asosiasi antara berpikir kreatif matematik dan resiliensi matematik siswa.

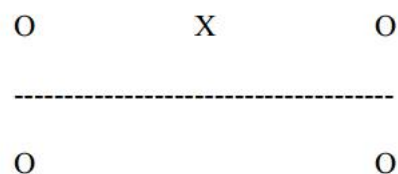
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Disain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kuasi eksperimen. Penelitian kuasi eksperimen dapat diartikan sebagai suatu penelitian yang berusaha untuk mengungkapkan hubungan antara dua variabel atau lebih. Ruseffendi (1998) mengemukakan bahwa penelitian eksperimen adalah penelitian yang benar-benar untuk melihat hubungan sebab akibat.

Metode eksperimen yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu: dengan cara memberikan perlakuan terhadap subjek penelitian berupa penggunaan pendekatan yang berbeda. Pendekatan saintifik diberikan kepada kelas eksperimen, sedangkan pembelajaran biasa diberikan kepada kelas kontrol. Penelitian ini tidak menggunakan kelas secara acak, tetapi menerima keadaan subjek apa adanya, sehingga penelitian ini menggunakan kuasi eksperimen dengan desain kelompok kontrol non-ekuivalen (Ruseffendi, 2005) sebagai berikut:



Keterangan:

- O : Pretes dan postes terhadap kemampuan berpikir kritis dan kreatif
- X : Pembelajaran dengan pendekatan saintifik
- : Pengambilan sampel tidak acak subjek

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa SMP, dengan subjek sampelnya adalah 2 (dua) kelas VII di salah satu SMP di Kabupaten Cianjur yang nilai akreditasinya B. Alasan pemilihan subjek sampel adalah diperkirakan siswa di kelas tersebut memiliki karakteristik yang dituntut oleh pembelajaran dengan pendekatan saintifik. Sedangkan teknik pengambilan sampel dengan cara tidak acak yang didasarkan pada kelompok atau kelas, tidak berdasarkan subjek-subjeknya. Penentuan kelas kontrol dan kelas eksperimen dilakukan secara diundi.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa:

1. Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematik;
2. Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik;
3. Angket/Skala Sikap untuk mengukur Resiliensi Matematik.

Instrumen-instrumen di atas, dilengkapi dengan pedoman penskoran sebagai berikut:

a. Untuk Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

Tabel 3.1
Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

Indikator	Jawaban	Skor
Menganalisa argumen	Tidak ada jawaban	0
	Menunjukkan letak kesalahan suatu argumen matematika	2
	Menunjukkan penyelesaian yang sebenarnya	2
	Menentukan model matematika masalah bentuk gambar dan atau ekspresi matematika	2
	Menyelesaikan masalah/model matematika disertai alasan	2
	Sub total (satu butir tes)	8
Mengidentifikasi data relevan dan tidak relevan suatu masalah matematika	Tidak ada jawaban	0
	Mengidentifikasi beberapa sub-masalah matematika	2
	Menyertakan rumus/aturan matematika yang digunakan	2
	Mengidentifikasi syarat untuk menyelesaikan masalah matematika	2
	Menyelesaikan masalah utama matematika	2
	Mengidentifikasi data yang relevan/tidak relevan disertai alasan	2
	Sub total (satu butir tes)	10
Mengidentifikasi asumsi	Tidak ada jawaban	0
	Mengidentifikasi asumsi pernyataan dari situasi yang diberikan	2
	Menyelesaikan perhitungan melalui proses matematika tertentu	2
	Menarik kesimpulan terhadap solusi	2
	Sub-total (satu butir tes)	6
Menyelesaikan masalah matematika disertai alasan	Tidak ada jawaban	0
	Merinci masalah utama ke dalam sub-masalah matematika	2
	Menentukan model matematika sub-masalah disertai alasan	2
	Menyelesaikan model matematika sub-masalah disertai alasan	2
	Menyelesaikan model matematika masalah utama disertai alasan	2
	Memeriksa kebenaran solusi masalah utama	2
	Sub-total (satu butir tes)	10

b. Untuk Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik

Tabel 3.2
Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik

Indikator	Jawaban	Skor
Keaslian	Tidak ada jawaban	0
	Mengubah bentuk masalah ke dalam bentuk masalah lain yang lebih sederhana/Memodifikasi masalah	2
	Memilih strategi (yang tidak baku) untuk menyelesaikan masalah	4
	Menyusun model matematika masalah yang sudah dimodifikasi	2
	Menyelesaikan model matematika dengan strategi tidak baku yang dipilih	2
	Sub-total (satu butir tes)	10
Kelancaran	Tidak ada jawaban	0
	Mengidentifikasi beberapa cara menyelesaikan masalah yang berbeda	2
	Menetapkan cara menyelesaikan masalah yang dipilih disertai alasan	2
	Menyelesaikan masalah dengan cara yang telah ditetapkan	2
	Menyelesaikan masalah dengan alternatif lain	2
	Sub-total (satu butir tes)	8
Kelenturan	Tidak ada jawaban	0
	Mengidentifikasi beberapa cara menyelesaikan masalah	2
	Menetapkan satu cara yang akan ditempuh disertai alasan	2
	Menyelesaikan model matematika masalah dengan cara yang telah ditetapkan	2
	Mencari alternatif penyelesaian lain dan menyusun model matematikanya	2
	Menyelesaikan alternatif model matematika yang dipilih	2
	Membandingkan dan menjelaskan cara terbaik dari beberapa alternatif jawaban disertai dengan alasan yang relevan	2
	Sub-total (satu butir tes)	12
Keterincian/ Elaborasi	Tidak ada jawaban	0
	Mengidentifikasi unsur/data yang diketahui dan yang ditanyakan dari suatu masalah	2
	Mengidentifikasi kecukupan unsur/data dan atau melengkapinya	2
	Mengidentifikasi dan menyelesaikan beberapa sub-masalah untuk menyusun model matematika masalah utama	2
	Menyusun model matematika masalah utama (bentuk gambar dan atau ekpresi matematika)	2
	Menyelesaikan model matematika masalah utama	2
	Memeriksa kebenaran solusi disertai alasan	2
	Sub-total (satu butir tes)	12

Untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematik siswa sebelum dan setelah kegiatan pembelajaran, dilakukan analisis skor gain ternormalisasi yang dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$g = \frac{\text{skor tes akhir} - \text{skor tes awal}}{\text{skor maksimum ideal} - \text{skor tes awal}}$$

Tingkat perolehan skor gain ternormalisasi dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yaitu :

0,70	< (g)	: Tinggi
0,30	$\leq (g) \leq 0,70$	: Sedang
(g)	< 0,30	: Rendah

Untuk melihat ada tidaknya asosiasi antara kualifikasi kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematik siswa digunakan asosiasi kontingensi. Sebelumnya pada masing-masing variabel dibuat kriteria penggolongan kualifikasinya. Untuk kemampuan berpikir kritis matematik dengan skor maksimum idealnya (SMI) 34 maka penggolongannya adalah:

Skor > 24	: Baik
$20 \leq \text{skor} \leq 24$	: Sedang
Skor < 20	: Kurang

Untuk kemampuan berpikir kreatif matematik dengan skor maksimum ideal (SMI) 52 maka penggolongannya adalah:

Skor > 39	: Baik
$32 \leq \text{skor} \leq 39$	: Sedang
Skor < 32	: Kurang

Sedangkan untuk resiliensi matematik dengan skor maksimum ideal (SMI) 200 maka penggolongannya adalah:

Skor > 150	: Baik
$120 \leq \text{skor} \leq 150$	: Sedang
Skor < 120	: Kurang

Pertimbangan terhadap soal tes kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif matematik siswa yang berkenaan dengan validitas isi (*content validity*) dan validitas muka (*face validity*) diminta Guru Mata Pelajaran Matematika SMP yang kemudian hasilnya dikonsultasikan dengan Dosen Pembimbing.

Selanjutnya soal-soal yang valid menurut validitas isi dan muka ini diujicobakan kepada siswa kelas VIII yang sudah mempelajari materi yang akan diteliti. Kemudian data yang diperoleh dari ujicoba tes kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematik siswa dianalisis untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran tes tersebut.

Langkah-langkah dalam menganalisis instrumen itu sebagai berikut:

1. Validitas

Uji validitas yang berkenaan dengan validitas isi dan validitas wajah dilakukan melalui pertimbangan berbagai pihak yang berkompeten. Perhitungan validitas butir soal dilakukan dengan menggunakan rumus *korelasi product moment Pearson*, yaitu:

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

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X skor tiap item/faktor) dan variabel Y (skor total).

$\sum X$ = Jumlah skor per item

$\sum Y$ = Jumlah skor total

$\sum X^2$ = Jumlah kuadrat skor per item

$\sum Y^2$ = Jumlah kuadrat skor total

n = banyaknya responden

Adapun kriteria koefisien validitas butir soal pada penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 3.3
Kriteria Koefisien Validitas

Koefisien Korelasi	Kriteria
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Cukup
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Sangat Rendah
$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak Valid

Untuk lebih meyakinkan harga koefisien korelasi r_{xy} dibandingkan pada tabel harga kritik r *product moment*, dengan mengambil taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan $(dk) = n - 2 = 38 - 2 = 36$, maka diperoleh harga $r_{tabel} = 0,40$, sehingga didapat kemungkinan interpretasi, jika $r_{hitung} \leq r_{tabel}$ maka korelasi tidak signifikan. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka korelasi signifikan.

Hasil uji coba instrumen tes kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif matematik yang telah dilakukan dirangkum pada tabel berikut.

Tabel 3.4
Validitas Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

No. Urut	No. Soal	r_{xy}	Tingkat Validitas	Interpretasi signifikansi $r_{tabel(0,05)} = 0,40$
1	1	0,613	Cukup	Signifikan
2	2	0,693	Cukup	Signifikan
3	3	0,665	Cukup	Signifikan
4	4	0,746	Tinggi	Sangat Signifikan

Tabel 3.5
Validitas Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik

No. Urut	No. Soal	r_{xy}	Tingkat Validitas	Interpretasi signifikansi $r_{tabel(0,05)} = 0,52$
1	1	0,794	Tinggi	Sangat Signifikan
2	2	0,638	Cukup	Signifikan
3	3	0,655	Cukup	Signifikan
4	4	0,723	Tinggi	Sangat Signifikan
5	5	0,605	Cukup	Signifikan

Berdasarkan Tabel 3.4 validitas untuk kemampuan berpikir kritis matematik siswa dapat disimpulkan bahwa soal no 4 memiliki validitas tinggi serta untuk soal no 1, 2, dan 3 memiliki validitas cukup. Sedangkan berdasarkan tabel 3.5 validitas untuk kemampuan berpikir kreatif matematik siswa dapat disimpulkan bahwa soal no 1 dan 4 memiliki validitas tinggi serta untuk soal no 2, 3 dan 5 memiliki validitas cukup. Dari semua soal yang diujicobakan diinterpretasikan merupakan soal yang signifikan, sehingga soal yang diujicobakan tidak perlu dilakukan revisi sehingga siap untuk dijadikan instrumen pada penelitian. Untuk hasil perhitungan validitas empiris tersebut dengan menggunakan *Anates V4 for Windows* selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

2. Reliabilitas

Reliabilitas suatu instrumen adalah keajegan/kekonsistenan instrumen. Perhitungan reliabilitas instrument untuk perangkat instrumen ini dihitung dengan rumus *Alpha Cronbach*, yaitu:

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{\sum S_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = koefisien realibilitas tes

$\sum S_i^2$ = Varians butir ke-i

S_t^2 = Varians skor total

k = banyaknya butir soal yang valid

Tolok ukur untuk menginterpretasikan koefisien reliabilitas tes menggunakan kriteria menurut Guilford sebagai berikut:

Tabel 3.6
Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Nilai r_{11}	Interpretasi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Reliabilitas tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Reliabilitas sedang
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Reliabilitas kurang
$r_{11} < 0,20$	Reliabilitas sangat kurang

Untuk mengetahui instrumen yang digunakan reliabel atau tidak, maka hasil r_{hitung} harus dibandingkan dengan r_{tabel} , dengan kriteria pengujian jika $r_{hitung}(r_{11}) > r_{tabel}$, maka soal reliabel. Sedangkan jika $r_{hitung}(r_{11}) \leq r_{tabel}$, maka soal tidak reliabel. Maka untuk $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan $(dk) = n - 2 = 38 - 2 = 36$ diperoleh

harga $r_{\text{tabel}} = 0,40$. Hasil penghitungan reliabilitas dari uji coba instrumen pada kemampuan berpikir kritis matematik diperoleh $r_{11} = 0,69$. Karena $r_{11} (0,69) > r_{\text{tabel}} (0,40)$, artinya instrumen soal terklasifikasi reliabel dengan kategori sedang, sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematik yang digunakan dinyatakan reliabel dengan kategori reliabilitas sedang.

Sedangkan hasil penghitungan reliabilitas dari uji coba instrumen pada kemampuan berpikir kreatif matematik diperoleh $r_{11} = 0,69$. Karena $r_{11} (0,69) > r_{\text{tabel}} (0,52)$, artinya instrumen soal terklasifikasi reliabel dengan kategori sedang, sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen tes yang digunakan dinyatakan reliabel dengan kategori reliabilitas sedang. Berikut ini merupakan rekapitulasi hasil perhitungan reliabilitas pada kedua kemampuan.

Tabel 3.7
Reliabilitas Tes
Kemampuan Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Matematik

Kemampuan	r_{11}	r_{tabel}	Kriteria	Klasifikasi
Berpikir Kritis Matematik	0,57	0,40	Reliabel	Sedang
Berpikir Kreatif Matematik	0,69	0,52	Reliabel	Sedang

Hasil perhitungan uji realibilitas tersebut menggunakan *Anates V4 for windows* selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

3. Daya Pembeda

Untuk menentukan daya pembeda dipergunakan adalah:

$$D_p = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A \times SMI}$$

Keterangan:

D_p = Indeks daya pembeda suatu butir soal

JB_A = Jumlah skor kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

JB_B = Jumlah skor kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

JS_A atau JS_B = Jumlah siswa kelompok atas atau kelompok bawah

Tolok ukur untuk menginterpretasikan daya pembeda tiap butir soal digunakan kriteria menurut Suherman (2003) sebagai berikut:

Tabel 3.8
Klasifikasi Interpretasi Daya Pembeda

Nilai DP	Interpretasi
$DP < 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 \leq DP < 0,20$	Jelek
$0,20 \leq DP < 0,40$	Cukup
$0,40 \leq DP < 0,70$	Baik
$0,70 \leq DP < 1,00$	Sangat Baik

Sebelum menentukan daya pembeda tiap butir soal harus ditentukan terlebih dahulu siswa yang termasuk ke dalam kelompok atas dan kelompok bawah. Kelompok atas diambil dari 27% siswa yang memiliki nilai tertinggi dari seluruh siswa yang mengikuti uji instrumen, sedangkan kelompok bawah diambil dari 27% siswa yang memiliki nilai paling rendah dari seluruh siswa yang mengikuti uji instrumen.

Hasil yang diperoleh dari uji coba instrumen untuk daya pembeda adalah:

Tabel 3.9
Daya Pembeda Tes Kemampuan Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif
Matematik

Kemampuan Berpikir Kritis			Kemampuan Berpikir Kreatif		
No. Soal	DP	Interpretasi	No. Soal	DP	Interpretasi
1	0,30	Cukup	1	0,22	Cukup
2	0,52	Baik	2	0,20	Cukup
3	0,60	Baik	3	0,24	Cukup
4	0,58	Baik	4	0,20	Cukup
			5	0,25	Cukup

Berdasarkan Tabel 3.7 di atas dapat disimpulkan bahwa soal kemampuan berpikir kritis matematik no. 2, 3, dan 4 memiliki daya pembeda yang baik dan soal no 1 memiliki daya pembeda yang cukup. Sedangkan semua soal kemampuan berpikir kreatif matematik memiliki daya pembeda yang cukup. Hasil perhitungan uji daya pembeda dengan menggunakan *Anates V4 for windows* selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

4. Indeks Kesukaran

Rumus dan klasifikasi untuk menginterpretasikan indeks kesukaran (IK) yang digunakan adalah:

$$IK = \frac{JB_A + JB_B}{2JS_A \times SMI}$$

Tabel 3.10
Klasifikasi Indeks Kesukaran

Nilai IK	Interpretasi
IK = 0,00	Soal terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Soal sukar
$0,30 < IK < 0,70$	Soal sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Soal mudah
IK = 1,00	Soal terlalu mudah

Hasil yang diperoleh dari uji coba instrumen untuk indeks kesukaran adalah:

Tabel 3.11
Indeks Kesukaran Tes Kemampuan Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Matematik

Kemampuan Berpikir Kritis			Kemampuan Berpikir Kreatif		
No. Soal	IK	Interpretasi	No. Soal	IK	Interpretasi
1	0,30	Sukar	1	0,28	Sukar
2	0,70	Sedang	2	0,40	Sedang
3	0,60	Sedang	3	0,36	Sedang
4	0,43	Sedang	4	0,32	Sedang
			5	0,38	Sedang

Berdasarkan Tabel 3.9 di atas dapat disimpulkan bahwa soal kemampuan berpikir kritis matematik no. 2, 3, dan 4 memiliki indeks kesukaran yang sedang dan soal no 1 memiliki indeks kesukaran yang sukar. Sedangkan soal kemampuan berpikir kreatif matematik no. 2, 3, 4, dan 5 memiliki indeks kesukaran yang sedang dan soal no. 1 memiliki indeks kesukaran yang sukar. Hasil perhitungan indeks kesukaran dengan menggunakan *Anates V4 for windows* selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Adapun rekapitulasi secara lengkap hasil perhitungan uji coba soal tes kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif matematik seluruhnya adalah sebagai berikut:

Tabel 3.12
Rekapitulasi Hasil Uji Coba
Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

No. Soal	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Indeks Kesukaran	Keterangan
1	Cukup (0,61)	Sedang (0,57)	Cukup (0,30)	Sukar (0,30)	Soal Dipakai
2	Cukup (0,69)	Sedang (0,57)	Baik (0,52)	Sedang (0,70)	Soal Dipakai
3	Cukup (0,66)	Sedang (0,57)	Baik (0,60)	Sedang (0,60)	Soal Dipakai
4	Tinggi (0,75)	Sedang (0,57)	Baik (0,58)	Sedang (0,43)	Soal Dipakai

Tabel 3.13
Rekapitulasi Hasil Uji Coba
Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik

No. Soal	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Indeks Kesukaran	Keterangan
1	Tinggi (0,79)	Sedang (0,69)	Cukup (0,22)	Sukar (0,28)	Soal dipakai
2	Cukup (0,64)	Sedang (0,69)	Cukup (0,20)	Sedang (0,40)	Soal dipakai
3	Cukup (0,66)	Sedang (0,69)	Cukup (0,24)	Sedang (0,36)	Soal dipakai
4	Tinggi (0,72)	Sedang (0,69)	Cukup (0,20)	Sedang (0,32)	Soal dipakai
5	Cukup (0,60)	Sedang (0,69)	Cukup (0,25)	Sedang (0,38)	Soal dipakai

D. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dilakukan melalui tiga tahap, yaitu: tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap evaluasi.

1. Tahap Persiapan

Beberapa kegiatan yang dilakukan pada tahap perencanaan antara lain:

- a. Studi pendahuluan berupa studi literatur terhadap buku, jurnal dan laporan penelitian mengenai kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, dan reliensi matematik; pendekatan saintifik, serta menganalisa kurikulum pembelajaran matematika SMP;
- b. Perancangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dengan pendekatan saintifik dan pembuatan rancangan penelitian;
- c. Menyusun instrumen penelitian;
- d. Melakukan validasi seluruh instrumen;
- e. Merevisi atau memperbaiki instrumen;

- f. Mempersiapkan dan mengurus surat ijin penelitian;
- g. Menentukan subjek penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan adalah:

- a. Pelaksanaan pretes
- b. Pelaksanaan pembelajaran, perlakuan yang diberikan kepada kelas eksperimen adalah pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik selama 8 pertemuan;
- c. Pelaksanaan observasi terhadap keterlaksanaan pendekatan saintifik pada saat proses pembelajaran;
- d. Pelaksanaan postes dan pemberian angket tanggapan siswa.

3. Tahap Evaluasi

Kegiatan yang dilakukan pada tahap akhir adalah:

- a. Mengolah hasil data penelitian;
- b. Menganalisa dan membahas hasil temuan penelitian;
- c. Menarik kesimpulan.

E. Prosedur Pengolahan Data

Seluruh data dalam penelitian ini diolah dengan menggunakan SPSS versi 23.0 dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1. Uji normalitas data tiap kelompok
- 2. Uji homogenitas varians
- 3. Uji signifikansi perbedaan dua rata-rata

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian dan Pengolahan Data

Penelitian ini bertujuan untuk menelaah pencapaian dan peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematik siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik serta menelaah resiliensi matematik siswa terhadap pembelajaran yang diberikan. Penelitian ini melibatkan dua kelas sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik, sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran biasa (pembelajaran langsung).

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah skor pretes dan skor postes kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematik dari siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik dan siswa yang memperoleh pembelajaran langsung serta data hasil angket skala resiliensi matematik.

Data hasil pretes digunakan untuk mengetahui gambaran kemampuan awal siswa, data hasil postes digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa melalui nilai gain dan data angket skala resiliensi matematik siswa digunakan untuk mengetahui resiliensi matematik siswa terhadap pembelajaran yang diberikan. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan Program *SPSS Versi 23* dan *Microsoft Office Excel 2013*.

1. Deskripsi Statistik dan Hasil Penelitian

Data yang diperoleh dan dianalisa dalam penelitian ini berupa skor hasil pretes, postes dan N-gain kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematik siswa serta data angket skala resiliensi matematik. Deskripsi hasil pretes, postes dan N-gain adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1.
Deskripsi Hasil Pretes, Postes dan Gain
Kemampuan Berpikir Kritis, Kreatif dan Resiliensi Matematik Siswa

Kemampuan	Kelas	N	SMI	Pretes		Postes		N-Gain	
				$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	S
Berpikir Kritis Matematik	Eksperimen	32	34	2,47	2,17	21,03	7,83	0,59	0,24
	Kontrol	34	34	2,44	1,67	13,74	8,87	0,37	0,27
Berpikir Kreatif Matematik	Eksperimen	32	52	0,41	0,76	32,63	15,62	0,77	0,37
	Kontrol	34	52	0,38	0,70	13,76	12,45	0,32	0,30
Resiliensi Matematik	Eksperimen	32	200	-	-	132	10,00	-	-
	Kontrol	34	200	-	-	133	9,79	-	-

Rata-rata kemampuan awal berpikir kritis matematik siswa berdasarkan Tabel 4.1. terlihat bahwa kelas eksperimen 2,47 dengan simpangan baku 2,17 dan kelas kontrol memiliki rata-rata 2,44 dengan simpangan baku 1,67. Skor rata-rata hasil pretes kedua kelompok tidak jauh berbeda, tetapi memiliki simpangan baku yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan awal berpikir kritis matematik siswa kelas eksperimen lebih menyebar daripada kelas kontrol.

Pada kemampuan berpikir kreatif, rata-rata hasil pretes siswa kelas eksperimen 0,41 dengan simpangan baku 0,76. Sedangkan kelas kontrol memiliki rata-rata 0,38 dengan simpangan baku 0,70. Skor rata-rata hasil pretes kedua kelompok tidak jauh berbeda, tetapi simpangan baku yang berbeda. Hal ini

menunjukkan bahwa kemampuan awal berpikir kreatif matematik siswa kelas eksperimen lebih menyebar daripada kelas kontrol.

Rata-rata hasil postes kemampuan berpikir kritis matematik berdasarkan Tabel 4.1. menunjukkan bahwa kelas eksperimen 21,03 dengan simpangan baku 7,83 dan kelas kontrol memiliki skor rata-rata 13,74 dengan simpangan baku 8,87. Skor rata-rata hasil postes berpikir kritis menunjukkan adanya perbedaan. Skor rata-rata hasil postes kemampuan berpikir kritis matematik siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Rata-rata N-gain kelas eksperimen 0,59 dengan simpangan baku 0,24, sedangkan pada kelas kontrol rata-rata N-gain 0,37 dengan simpangan baku 0,27. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis matematik siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol.

Rata-rata hasil postes kemampuan berpikir kreatif matematik berdasarkan Tabel 4.1. menunjukkan bahwa kelas eksperimen 32,63 dengan simpangan baku 15,62 dan kelas kontrol memiliki skor rata-rata 13,76 dengan simpangan baku 12,45. Skor rata-rata hasil postes berpikir kreatif menunjukkan adanya perbedaan. Skor rata-rata hasil postes kemampuan berpikir kreatif matematik siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Rata-rata N-gain kelas eksperimen 0,77 dengan simpangan baku 0,37, sedangkan pada kelas kontrol rata-rata N-gain 0,32 dengan simpangan baku 0,30. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis matematik siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol.

Rata-rata hasil skala resiliensi matematik berdasarkan Tabel 4.1. menunjukkan bahwa kelas eksperimen 132 dengan simpangan baku 10 dan kelas

kontrol memiliki skor rata-rata 133 dengan simpangan baku 9,79. Skor rata-rata hasil skala resiliensi matematik kedua kelompok tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa resiliensi matematik siswa kelas eksperimen sama dengan kelas kontrol.

Rata-rata N-gain kemampuan berpikir kritis eksperimen yaitu 0,59 berada pada kategori sedang mendekati tinggi, sedangkan pada kelas kontrol rata-rata N-gainnya 0,37 termasuk kategori sedang mendekati rendah, untuk rata-rata N-gain kemampuan berpikir kreatif kelas eksperimen 0,77 termasuk pada kategori tinggi, sedangkan pada kelas kontrol rata-rata N-gainnya 0,32, termasuk pada kategori sedang.

Deskripsi lebih jelasnya dapat terlihat pada grafik berikut:

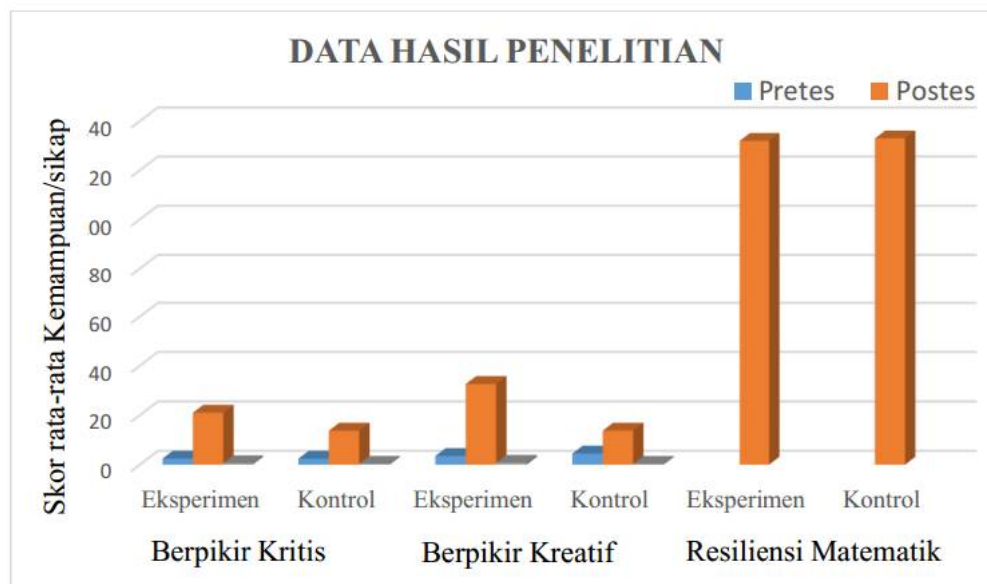


Diagram 4.1.
Skor Rata-Rata Tes Kemampuan Berpikir Kritis, Kreatif, dan Resiliensi Matematik

Hasil postes berdasarkan Diagram 4.1. mengalami peningkatan, untuk kemampuan berpikir kritis matematik tingkat pencapaian postes kelas eksperimen 65,72 % sedangkan kelas kontrol 42,94%. Dilihat dari perbedaan skor rata-rata hasil pretes dan postes berdasarkan diagram 4.1. kemampuan berpikir kritis matematik kelas eksperimen mengalami perbedaan 18,56 dan 11,30 untuk kelas kontrol. Selisih kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 7,29. Artinya, kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Pada kemampuan berpikir kreatif matematik tingkat pencapaian postes kelas eksperimen 62,75 %, sedangkan kelas kontrol 26,46 %. Dilihat dari perbedaan skor rata-rata hasil pretes dan postes berdasarkan Diagram 4.1. kemampuan berpikir kreatif matematik siswa kelas eksperimen mengalami perbedaan 32,22 dan 13,38 untuk kelas kontrol. Selisih kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 18,87. Diagram 4.1. menggambarkan bahwa perbedaan skor rata-rata pretes dan postes tertinggi ada pada kemampuan berpikir kreatif kelas eksperimen. Hal ini memperlihatkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Hasil pretes, postes, dan N-gain selanjutnya diuji persyaratan analisis, yaitu uji normalitas, uji homogenitas dan uji-t. Data yang telah diuji berdistribusi normal dilanjutkan dengan uji homogenitas. Apabila tidak normal, maka dilakukan uji *Mann-Whitney*. Data yang telah diuji berdistribusi normal namun tidak homogen, dilanjutkan dengan uji-t'.

2. Analisis Data Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa

Data hasil tes kemampuan berpikir kritis matematik siswa diperoleh dari hasil pretes dan postes yang selanjutnya dihitung N-gainnya. Gambaran data hasil tes kemampuan berpikir kritis matematik siswa dapat dilihat pada diagram berikut:

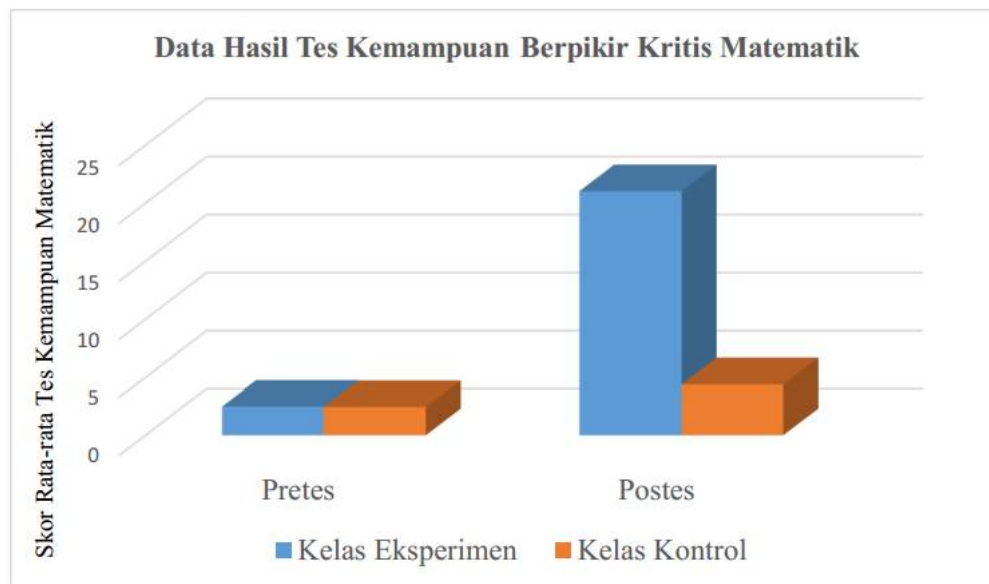


Diagram 4.2. Skor Rata-Rata Hasil Pretes dan Postes

Data hasil tes kemampuan berpikir kritis matematik siswa pada Diagram 4.2. menggambarkan hasil perolehan pretes dan postes siswa untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil pretes pada diagram tersebut memperlihatkan perbedaan tetapi tidak terlalu besar perbedaannya. Ini menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa tidak terlalu jauh berbeda. Hasil postes memperlihatkan adanya perbedaan, pada kelas eksperimen terlihat lebih tinggi dari kelas kontrol. Selisih kelas eksperimen dan kelas kontrol pada Diagram 4.2. sebesar 7,29. Peningkatan yang terjadi dapat dilihat dari N-gain yang dihitung dari hasil pretes dan postes dibandingkan dengan skor maksimal ideal.

Data hasil pretes dan N-gain tes kemampuan berpikir kritis matematik siswa selanjutnya akan dilakukan uji statistik, yaitu uji normalitas, homogenitas dan uji-t bagi data yang homogen. Untuk data tidak homogen, dilakukan uji-t'. Bila data berdistribusi tidak normal maka dilakukan uji Mann Whitney.

a. Analisis Data Pretes

1) Uji Normalitas Data Pretes

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah skor pretes dari kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Hipotesis dalam uji normalitas ini dirumuskan sebagai berikut:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorof-Smirnov* SPSS 23 pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Kriteria pengujian: jika (Sig) $> 0,05$, maka sampel berdistribusi normal.

Hasil uji normalitas skor pretes kemampuan berpikir kritis matematik siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.2.
Uji Normalitas Nilai Pretes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berpikir Kritis Matematik	Kelas Eksperimen	.188	32	.005	.901	32	.007
	Kelas Kontrol	.222	34	.000	.875	34	.001

Dari statistik uji, karena sampel yang diambil merupakan sampel kecil ($n < 40$) maka diambil nilai Sig pada kolom Kolmogorov-Smirnov, dengan nilai Sig. untuk hasil pretes berpikir kritis matematik kelas eksperimen = 0,005 yang mengakibatkan (Sig) $< 0,05$ Maka dapat disimpulkan bahwa sampel tidak berdistribusi normal. Sedangkan nilai Sig. untuk hasil pretes berpikir kritis matematik kelas kontrol = 0,000 yang mengakibatkan (Sig) $< 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa sampel tidak berdistribusi normal.

Karena kedua sampel tidak berdistribusi normal maka tidak perlu diuji homogenitasnya, selanjutnya dilanjutkan ke uji kesamaan dua rata-rata dengan menggunakan uji non-parametrik yaitu uji Mann-Whitney.

2) Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Skor Pretes

Uji kesamaan dua rata-rata dalam penelitian ini menggunakan uji non parametrik Mann-Whitney. Hipotesis dalam pengujian kesamaan dua rata-rata dirumuskan sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan awal yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

H_1 : Terdapat perbedaan rata-rata kemampuan awal yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Pasangan hipotesis tersebut bila dirumuskan dalam bentuk hipotesis statistik sebagai berikut:

$$H_0: \mu_E = \mu_K$$

$$H_1: \mu_E \neq \mu_K$$

Keterangan:

μ_E : rata-rata skor pretes kelas eksperimen

μ_K : rata-rata skor pretes kelas kontrol

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5%, maka kriteria pengujiannya, jika (Sig) > 0,05 maka H_0 diterima. Hasil pengujian statistik dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 4.3.
Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Mann Whitney

	Berpikir Kritis Matematik
Mann-Whitney U	523.500
Wilcoxon W	1051.500
Z	-.267
Asymp. Sig. (2-tailed)	.790

Dari tabel di atas, diperoleh nilai sig = 0,790; atau dengan kata lain sig > 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima yang artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pretes kemampuan berpikir kritis matematik siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen pada taraf signifikansi 5%.

b. Analisis Data Postes

1) Uji Normalitas Data Postes

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah skor postes dari kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Hipotesis dalam uji normalitas ini dirumuskan sebagai berikut:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Uji normalitas menggunakan uji Kolmogorof-Smirnov SPSS 23 pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Kriteria pengujian: jika (Sig) $> 0,05$, maka sampel berdistribusi normal.

Hasil uji normalitas skor postes kemampuan berpikir kritis matematik siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.4.
Uji Normalitas Nilai Postes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berpikir Kritis Matematik	Pendekatan Sainifik	.125	32	.200*	.915	32	.015
	Pendekatan Pembelajaran Langsung	.225	34	.000	.857	34	.000

Dari statistik uji, karena sampel yang diambil merupakan sampel kecil ($n < 40$) maka diambil nilai Sig pada kolom Kolmogorov-Smirnov, dengan nilai Sig. untuk hasil belajar berpikir kritis matematik dengan pendekatan saintifik = 0,200 yang mengakibatkan (Sig) $> 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa sampel berdistribusi normal. Sedangkan nilai Sig. untuk hasil belajar dengan pendekatan pembelajaran langsung = 0,000 yang mengakibatkan (Sig) $< 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa sampel tidak berdistribusi normal.

Karena salah satu sampel tidak berdistribusi normal maka tidak perlu diuji homogenitasnya, selanjutnya dilanjutkan ke uji Non parametrik Mann Whitney.

2) Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Skor Postes

Uji kesamaan dua rata-rata dalam penelitian ini menggunakan uji non parametrik Mann-Whitney. Hipotesis dalam pengujian kesamaan dua rata-rata dirumuskan sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan skor postes kemampuan berpikir kritis matematik yang signifikan antara siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik dengan siswa yang memperoleh pembelajaran yang menggunakan pembelajaran biasa.

H_1 : Terdapat perbedaan skor postes kemampuan berpikir kritis matematik yang signifikan antara siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik dengan siswa yang memperoleh pembelajaran yang menggunakan pembelajaran biasa.

Pasangan hipotesis tersebut bila dirumuskan dalam bentuk hipotesis statistik sebagai berikut:

$$H_0: \mu_E = \mu_K$$

$$H_1: \mu_E \neq \mu_K$$

Keterangan:

μ_E : rata-rata skor postes kelas eksperimen

μ_K : rata-rata skor postes kelas kontrol

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5%, maka kriteria pengujiannya, jika (Sig) > 0,05 maka H_0 diterima. Hasil pengujian statistik dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 4.5.
Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Mann Whitney

	Berpikir Kritis Matematik
Mann-Whitney U	260.500
Wilcoxon W	855.500
Z	-3.653
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Dari tabel di atas, diperoleh nilai sig = 0,000; atau dengan kata lain sig < 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kemampuan berpikir kritis matematik siswa antara yang pembelajarannya menggunakan pendekatan saintifik dengan pembelajaran yang menggunakan pembelajaran biasa pada taraf signifikansi 5%.

c. Analisis Gain Ternormalisasi Berpikir Kritis Matematik

Analisis gain dilakukan untuk mengetahui kualitas peningkatan kemampuan berpikir kritis matematik pada kelas eksperimen setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik dan kelas kontrol setelah mengikuti pembelajaran biasa.

Untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kemampuan berpikir kritis matematik pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol cukup dilihat dari nilai rata-rata indeks gain pada kedua kelompok tersebut.

Tinggi rendahnya gain yang dinormalisasi (N-gain) dapat diklasifikasikan sebagai berikut: (1) jika $g \geq 0,7$, maka N-gain yang dihasilkan termasuk kategori

tinggi; (2) jika $0,7 > g \geq 0,3$, maka N-gain yang dihasilkan termasuk kategori sedang, dan (3) jika $g < 0,3$ maka N-gain yang dihasilkan termasuk kategori rendah.

1) Uji Normalitas N-Gain

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah nilai N-gain dari kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Hipotesis dalam uji normalitas ini dirumuskan sebagai berikut:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Uji normalitas menggunakan uji Kolmogorof-Smirnov SPSS 23 pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Kriteria pengujian: jika (Sig) $> 0,05$, maka sampel berdistribusi normal.

Hasil uji normalitas nilai N-gain kemampuan berpikir kritis matematik siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.6.
Uji Normalitas Nilai N-Gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Gain Ternormalisasi	Kelas Eksperimen	.135	32	.146	.917	32	.017
	Kelas Kontrol	.216	34	.000	.853	34	.000

Dari statistik uji, karena sampel yang diambil merupakan sampel kecil ($n < 40$) maka diambil nilai Sig pada kolom Kolmogorov-Smirnov, dengan nilai Sig. untuk hasil gain ternormalisasi kemampuan berpikir kritis matematik kelas eksperimen = 0,146 yang mengakibatkan (Sig) $> \alpha$. Maka dapat disimpulkan bahwa sampel

berdistribusi normal. Sedangkan nilai Sig. untuk hasil gain ternormalisasi berpikir kritis matematik kelas kontrol = 0,000 yang mengakibatkan $(\text{Sig}) < \alpha$. Maka dapat disimpulkan bahwa sampel tidak berdistribusi normal.

Karena salah satu sampel tidak berdistribusi normal maka tidak perlu diuji homogenitasnya, selanjutnya dilanjutkan ke uji Non parametrik Mann Whitney.

2) Uji Kesamaan Dua Rata-Rata N-Gain

Uji kesamaan dua rata-rata dalam penelitian ini menggunakan uji non parametrik Mann-Whitney. Hipotesis dalam pengujian kesamaan dua rata-rata dirumuskan sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata N-gain yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

H_1 : Terdapat perbedaan rata-rata N-gain yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Pasangan hipotesis tersebut bila dirumuskan dalam bentuk hipotesis statistik sebagai berikut:

$$H_0: \mu_E = \mu_K$$

$$H_1: \mu_E \neq \mu_K$$

Keterangan:

μ_E : rata-rata N-gain kelas eksperimen

μ_K : rata-rata N-gain kelas kontrol

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5%, maka kriteria pengujiannya, jika (Sig) > 0,05 maka H_0 diterima. Hasil pengujian statistik dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 4.7.
Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Mann Whitney

	Gain Ternormalisasi
Mann-Whitney U	254.000
Wilcoxon W	849.000
Z	-3.723
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Dari tabel di atas, diperoleh nilai sig = 0,000; atau dengan kata lain sig < 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil gain ternormalisasi kemampuan berpikir kritis matematik siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen pada taraf signifikansi 5%.

Nilai signifikansi uji Mann-Whitney berdasarkan Tabel 4.7. memperlihatkan bahwa $P\text{-value}(1\text{-tailed}) = \frac{0,000}{2} = 0,000 < 0,05$, artinya H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis matematik siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran langsung.

3. Analisis Data Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik

Data hasil tes kemampuan berpikir kreatif matematik siswa diperoleh dari hasil pretes dan postes yang selanjutnya dihitung N-gainnya. Gambaran data hasil

tes kemampuan berpikir kreatif matematik siswa dapat dilihat pada diagram berikut:

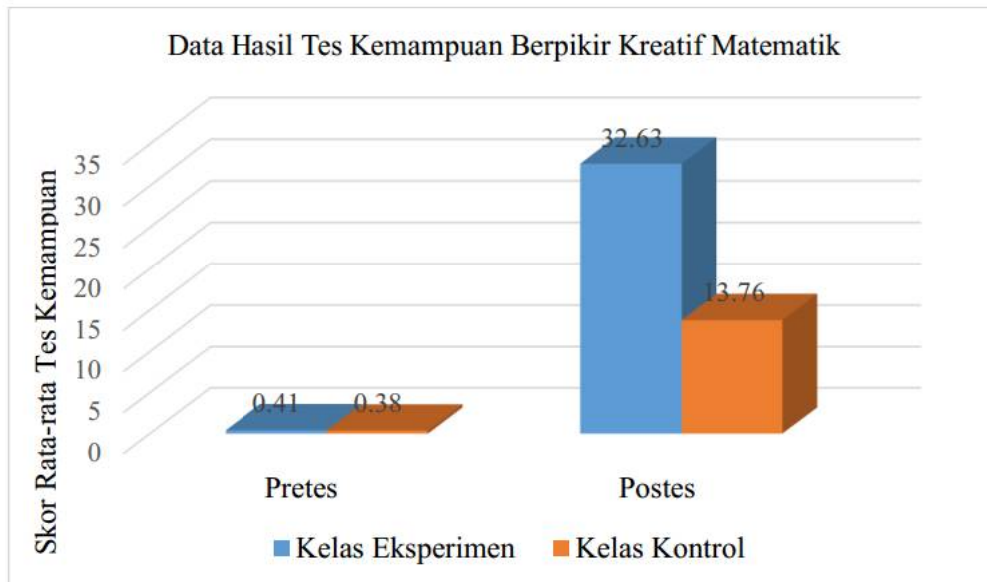


Diagram 4.3. Skor Rata-Rata Hasil Pretes dan Postes

Data hasil tes kemampuan berpikir kreatif matematik siswa pada Diagram 4.3. menggambarkan hasil perolehan pretes dan postes siswa untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil pretes pada diagram tersebut memperlihatkan perbedaan tetapi tidak terlalu besar perbedaannya. Ini menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa tidak terlalu jauh berbeda. Hasil postes memperlihatkan adanya perbedaan, pada kelas eksperimen terlihat lebih tinggi dari kelas kontrol. Selisih kelas eksperimen dan kelas kontrol pada Diagram 4.3. sebesar 18,87. Peningkatan yang terjadi dapat dilihat dari N-gain yang dihitung dari hasil pretes dan postes dibandingkan dengan skor maksimal ideal.

Data hasil pretes, postes, dan N-gain tes kemampuan berpikir kreatif matematik siswa selanjutnya akan dilakukan uji statistik, yaitu uji normalitas, homogenitas dan uji-t bagi data yang homogen. Untuk data tidak homogen,

dilakukan uji-t'. Bila data berdistribusi tidak normal maka dilakukan uji Mann Whitney.

a. Analisis Data Pretes

1) Uji Normalitas Data Pretes

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah skor pretes dari kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Hipotesis dalam uji normalitas ini dirumuskan sebagai berikut:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Uji normalitas menggunakan uji Kolmogorof-Smirnov SPSS 23 pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Kriteria pengujian: jika (Sig) $> 0,05$, maka sampel berdistribusi normal.

Hasil uji normalitas skor pretes kemampuan berpikir kreatif matematik siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.8.
Uji Normalitas Nilai Pretes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berpikir Kreatif	Kelas Eksperimen	.454	32	.000	.563	32	.000
	Kelas Kontrol	.444	34	.000	.586	34	.000

Dari statistik uji, karena sampel yang diambil merupakan sampel kecil ($n < 40$) maka diambil nilai Sig pada kolom Kolmogorov-Smirnov, dengan nilai Sig. untuk hasil pretes berpikir kreatif matematik kelas eksperimen = 0,000 yang

mengakibatkan $(Sig) < \alpha$. Maka dapat disimpulkan bahwa sampel tidak berdistribusi normal. Sedangkan nilai Sig. untuk hasil pretes berpikir kreatif matematik kelas kontrol = 0,000 yang mengakibatkan $(Sig) < \alpha$. Maka dapat disimpulkan bahwa sampel tidak berdistribusi normal.

Karena kedua sampel tidak berdistribusi normal maka tidak perlu diuji homogenitasnya, selanjutnya dilanjutkan ke uji non parametrik Mann Whitney.

2) Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Skor Pretes

Uji kesamaan dua rata-rata dalam penelitian ini menggunakan uji non parametrik Mann-Whitney. Hipotesis dalam pengujian kesamaan dua rata-rata dirumuskan sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan awal yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

H_1 : Terdapat perbedaan rata-rata kemampuan awal yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Pasangan hipotesis tersebut bila dirumuskan dalam bentuk hipotesis statistik sebagai berikut:

$$H_0: \mu_E = \mu_K$$

$$H_1: \mu_E \neq \mu_K$$

Keterangan:

μ_E : rata-rata skor pretes kelas eksperimen

μ_K : rata-rata skor pretes kelas kontrol

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5%, maka kriteria pengujiannya, jika (Sig) > 0,05 maka H_0 diterima. Hasil pengujian statistik dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 4.9.
Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Mann Whitney

	Berpikir Kreatif
Mann-Whitney U	542.500
Wilcoxon W	1070.500
Z	-.025
Asymp. Sig. (2-tailed)	.980

Dari tabel di atas, diperoleh nilai sig = 0,980; atau dengan kata lain sig > 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima yang artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pretes kemampuan berpikir kreatif matematik siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen pada taraf signifikansi 5%.

b. Analisis Data Postes

1) Uji Normalitas Data Postes

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah skor postes dari kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Hipotesis dalam uji normalitas ini dirumuskan sebagai berikut:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Uji normalitas menggunakan uji Kolmogorof-Smirnov SPSS 23 pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Kriteria pengujian: jika (Sig) $> 0,05$, maka sampel berdistribusi normal.

Hasil uji normalitas skor postes kemampuan berpikir kreatif matematik siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.10.
Uji Normalitas Nilai Postes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Pendekatan Pembelajaran		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berpikir Kreatif Matematik	Pendekatan Saintifik	.132	32	.168	.921	32	.022
	Pendekatan Pembelajaran Langsung	.207	34	.001	.844	34	.000

Dari statistik uji, karena sampel yang diambil merupakan sampel kecil ($n < 40$) maka diambil nilai Sig pada kolom Kolmogorov-Smirnov, dengan nilai Sig. untuk hasil belajar berpikir kreatif matematik dengan pendekatan saintifik = 0,168 yang mengakibatkan (Sig) > 0.05 Maka dapat disimpulkan bahwa sampel berdistribusi normal. Sedangkan nilai Sig. untuk hasil belajar dengan pendekatan pembelajaran langsung = 0,001 yang mengakibatkan (Sig) < 0.05 Maka dapat disimpulkan bahwa sampel tidak berdistribusi normal.

Karena salah satu sampel tidak berdistribusi normal maka tidak perlu diuji homogenitasnya, selanjutnya dilanjutkan ke uji non parametrik Mann Whitney.

3) Uji Kesamaan Dua Rata-rata Skor Postes

Uji kesamaan dua rata-rata dalam penelitian ini menggunakan uji non parametrik Mann Whitney. Hipotesis dalam pengujian kesamaan dua rata-rata dirumuskan sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan skor postes kemampuan berpikir kreatif matematik yang signifikan antara siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik dengan siswa yang memperoleh pembelajaran yang menggunakan pembelajaran biasa.

H_1 : Terdapat perbedaan skor postes kemampuan berpikir kreatif matematik yang signifikan antara siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik dengan siswa yang memperoleh pembelajaran yang menggunakan pembelajaran biasa.

Pasangan hipotesis tersebut bila dirumuskan dalam bentuk hipotesis statistik sebagai berikut:

$$H_0: \mu_E = \mu_K$$

$$H_1: \mu_E \neq \mu_K$$

Keterangan:

μ_E : rata-rata skor postes kelas eksperimen

μ_K : rata-rata skor postes kelas kontrol

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5%, maka kriteria pengujiannya, jika (Sig) > 0,05 maka H_0 diterima. Hasil pengujian statistik dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 4.11.
Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Mann Whitney

	Berpikir Kreatif Matematik
Mann-Whitney U	195.500
Wilcoxon W	790.500
Z	-4.481
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Dari tabel di atas, diperoleh nilai sig = 0,000; atau dengan kata lain sig < 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kemampuan berpikir kreatif matematik siswa antara yang pembelajarannya menggunakan pendekatan saintifik dengan pembelajaran yang menggunakan pendekatan biasa pada taraf signifikansi 5%.

c. Analisis Gain Ternormalisasi Berpikir Kreatif Matematik

Analisis gain dilakukan untuk mengetahui kualitas peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematik pada kelas eksperimen setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik dan kelas kontrol setelah mengikuti pembelajaran biasa.

Untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematik pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol cukup dilihat dari nilai rata-rata indeks gain pada kedua kelompok tersebut.

Tinggi rendahnya gain yang dinormalisasi (N-gain) dapat diklasifikasikan sebagai berikut: (1) jika $g \geq 0,7$, maka N-gain yang dihasilkan termasuk kategori

tinggi; (2) jika $0,7 > g \geq 0,3$, maka N-gain yang dihasilkan termasuk kategori sedang, dan (3) jika $g < 0,3$ maka N-gain yang dihasilkan termasuk kategori rendah.

1) Uji Normalitas N-Gain

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah nilai N-gain dari kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Hipotesis dalam uji normalitas ini dirumuskan sebagai berikut:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Uji normalitas menggunakan uji Kolmogorof-Smirnov SPSS 23 pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Kriteria pengujian: jika (Sig) $> 0,05$, maka sampel berdistribusi normal.

Hasil uji normalitas nilai N-gain kemampuan berpikir kreatif matematik siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.12.
Uji Normalitas Nilai N-Gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
N-gain Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen	.133	32	.162	.923	32	.025
Kelas Kontrol	.198	34	.002	.846	34	.000

Dari statistik uji, karena sampel yang diambil merupakan sampel kecil ($n < 40$) maka diambil nilai Sig pada kolom Kolmogorov-Smirnov, dengan nilai Sig. untuk hasil gain ternormalisasi kemampuan berpikir kreatif matematik kelas eksperimen = 0,162 yang mengakibatkan (Sig) $> \alpha$. Maka dapat disimpulkan bahwa sampel

berdistribusi normal. Sedangkan nilai Sig. untuk hasil gain ternormalisasi berpikir kreatif matematik kelas kontrol = 0,002 yang mengakibatkan $(\text{Sig}) < \alpha$. Maka dapat disimpulkan bahwa sampel tidak berdistribusi normal.

Karena salah satu sampel tidak berdistribusi normal maka tidak perlu diuji homogenitasnya, selanjutnya dilanjutkan ke uji non parametrik Mann Whitney.

2) Uji Kesamaan Dua Rata-Rata N-Gain

Uji kesamaan dua rata-rata dalam penelitian ini menggunakan uji non parametrik Mann Whitney. Hipotesis dalam pengujian kesamaan dua rata-rata dirumuskan sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata N-gain yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

H_1 : Terdapat perbedaan rata-rata N-gain yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Pasangan hipotesis tersebut bila dirumuskan dalam bentuk hipotesis statistik sebagai berikut:

$$H_0: \mu_E = \mu_K$$

$$H_1: \mu_E \neq \mu_K$$

Keterangan:

μ_E : rata-rata N-gain kelas eksperimen

μ_K : rata-rata N-gain kelas kontrol

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5%, maka kriteria pengujiannya, jika (Sig) > 0,05 maka H_0 diterima. Hasil pengujian statistik dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 4.13.
Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Mann Whitney

	N-gain Berpikir Kreatif
Mann-Whitney U	194.000
Wilcoxon W	789.000
Z	-4.497
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Dari tabel di atas, diperoleh nilai sig = 0,000; atau dengan kata lain sig < 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil gain ternormalisasi kemampuan berpikir kreatif matematik siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen pada taraf signifikansi 5%.

Nilai signifikansi uji Mann Whitney berdasarkan Tabel 4.13. memperlihatkan bahwa $P\text{-value}(1\text{-tailed}) = \frac{0,000}{2} = 0,000 < 0,05$, artinya H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran biasa.

4. Analisis Skala Resiliensi Matematik Siswa

Data hasil skala resiliensi matematik siswa diperoleh dari pengisian angket skala resiliensi matematik siswa yang diberikan setelah pembelajaran selesai

dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Gambaran data hasil skala resiliensi matematik siswa dapat dilihat pada diagram berikut:

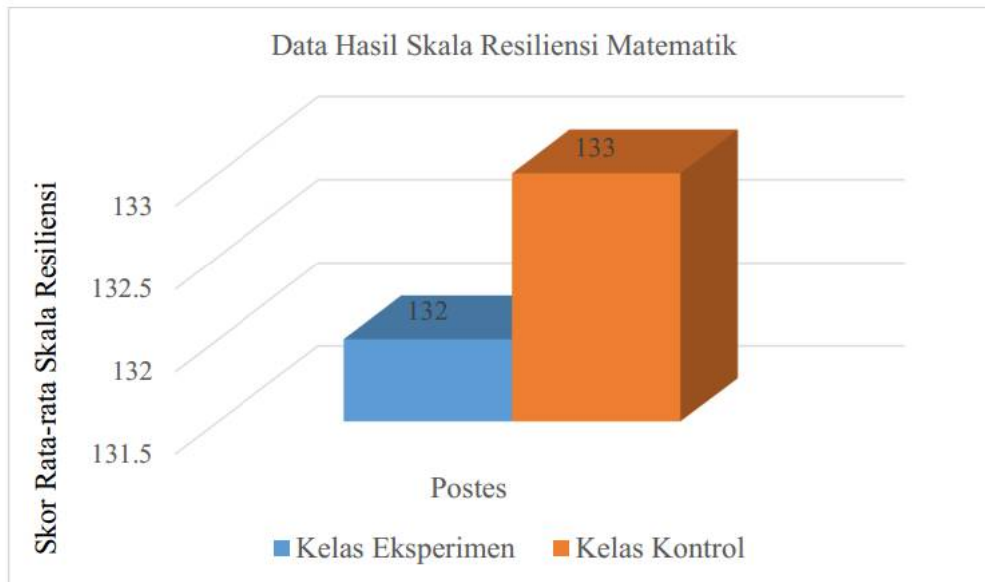


Diagram 4.4. Skor Rata-Rata Postes

Data hasil skala resiliensi matematik siswa pada Diagram 4.4. menggambarkan hasil perolehan postes siswa untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil postes memperlihatkan adanya perbedaan, pada kelas eksperimen terlihat lebih rendah dari kelas kontrol. Selisih kelas eksperimen dan kelas kontrol pada Diagram 4.4. sebesar 1.

Data hasil postes skala resiliensi matematik siswa selanjutnya akan dilakukan uji statistik, yaitu uji normalitas, homogenitas dan uji-t bagi data yang homogen. Untuk data tidak homogen, dilakukan uji-t'. Bila data berdistribusi tidak normal maka dilakukan uji Mann Whitney.

a. Uji Normalitas Data Skala Resiliensi Matematik Siswa

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah skor skala resiliensi matematik siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Hipotesis dalam uji normalitas ini dirumuskan sebagai berikut:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Uji normalitas menggunakan uji Kolmogorof-Smirnov SPSS 23 pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Kriteria pengujian: jika (Sig) $> 0,05$, maka sampel berdistribusi normal.

Hasil uji normalitas skor skala resiliensi matematik siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.14.
Uji Normalitas Skala Resilensi Matematik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Resiliensi Matematik	Pendekatan Saintifik	.121	32	.200*	.937	32	.060
	Pendekatan Pembelajaran Langsung	.135	34	.121	.954	34	.158

Dari statistik uji, karena sampel yang diambil merupakan sampel kecil ($n < 40$) maka diambil nilai Sig pada kolom Kolmogorov-Smirnov, dengan nilai Sig. untuk hasil belajar berpikir kreatif matematik dengan pendekatan saintifik = 0,200 yang mengakibatkan (Sig) > 0.05 Maka dapat disimpulkan bahwa sampel berdistribusi

normal. Sedangkan nilai Sig. untuk resiliensi matematik dengan pendekatan pembelajaran langsung = 0,121 yang mengakibatkan (Sig) > 0,05 Maka dapat disimpulkan bahwa sampel berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas menggunakan *test of homogeneity of Variance* SPSS 23 pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Kriteria pengujian: jika (Sig) > 0,05, maka varians resiliensi matematik siswa homogen.

Hasil uji homogenitas skor skala resiliensi matematik siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.15.
Uji Homogenitas Resilensi Matematik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Resiliensi Matematik	Based on Mean	.121	1	64	.729
	Based on Median	.110	1	64	.742
	Based on Median and with adjusted df	.110	1	63.939	.742
	Based on trimmed mean	.113	1	64	.737

Dari *test homogeneity of variance* pada Based on Mean didapat nilai Sig. = 0,729 yang mengakibatkan (Sig.) > 0,05. Maka dapat disimpulkan bahwa varians Resiliensi Matematik Siswa kedua sampel homogen.

c. Uji T

Hipotesis dalam uji T dirumuskan sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata skor resiliensi matematik yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

H_1 : Terdapat perbedaan rata-rata skor resiliensi matematik yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Pasangan hipotesis tersebut bila dirumuskan dalam bentuk hipotesis statistik sebagai berikut:

$$H_0: \mu_E = \mu_K$$

$$H_1: \mu_E \neq \mu_K$$

Keterangan:

μ_E : rata-rata skor resiliensi matematik kelas eksperimen

μ_K : rata-rata skor resiliensi matematik kelas kontrol.

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5%, maka kriteria pengujiannya, jika (Sig) > 0,05 maka H_0 diterima. Hasil pengujian statistik dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 4.16.
Uji T Rata-Rata Skor Skala Resiliensi Matematik Siswa

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Resiliensi Matematik	.121	.729	-	64	.782	-.678	2.439	-5.551	4.194
Equal variances assumed			.278						
Equal variances not assumed			-	63.540	.782	-.678	2.441	-5.555	4.198
			.278						

Dari tabel *Independent Sample T-test*, untuk uji T perhatikan Sig-2 Tailed pada *Equal Variances Assumed* kita memperoleh nilai $\text{sig} = 0,782$; atau dengan kata lain $\text{sig} > 0,05$. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima yang artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara resiliensi matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan saintifik dengan yang pembelajarannya menggunakan pembelajaran langsung pada taraf signifikansi 5 %.

5. Asosiasi Antar Variabel

a. Analisis Asosiasi Kemampuan Berpikir Kritis Matematik dan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa

Uji asosiasi kontingensi dilakukan untuk melihat ada tidaknya asosiasi antara kemampuan berpikir kritis matematik dan kemampuan berpikir kreatif siswa. Sebelumnya pada masing-masing variabel dibuat kriteria penggolongan kualifikasinya. Untuk kemampuan berpikir kritis matematik dengan skor maksimum idealnya (SMI) 34 maka penggolongannya adalah:

Skor > 24	: Baik
$20 \leq \text{skor} \leq 24$	: Sedang
Skor < 20	: Kurang

Untuk kemampuan berpikir kreatif matematik dengan skor maksimum ideal (SMI) 52 maka penggolongannya adalah:

Skor > 39	: Baik
$32 \leq \text{skor} \leq 39$	: Sedang

Skor < 32 : Kurang

Sedangkan untuk resiliensi matematik dengan skor maksimum ideal (SMI) 200 maka penggolongannya adalah:

Skor > 150 : Baik

$120 \leq \text{skor} \leq 150$: Sedang

Skor < 120 : Kurang

Selanjutnya dilakukan uji asosiasi kontingensi dengan menggunakan bantuan software SPSS 23. Adapun hasilnya terdapat pada tabel berikut:

Tabel 4.17
Banyaknya Siswa Berdasarkan Kualifikasi Kemampuan Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Matematik

		Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik			Total
		Tinggi	Sedang	rendah	
Kemampuan Berpikir Kritis Matematik	Rendah	1	2	12	15
	Sedang	3	1	3	7
	Tinggi	9	1	0	10
Total		13	4	15	32

Berdasarkan data pada tabel di atas, terlihat bahwa frekuensi siswa yang termasuk ke dalam kategori kemampuan berpikir kritis rendah dengan kemampuan berpikir kreatif kategori tinggi sebanyak 1 orang, dan dengan kemampuan berpikir kreatif kategori sedang sebanyak 2 orang, serta dengan kemampuan berpikir kreatif kategori rendah sebanyak 12 orang. Untuk frekuensi siswa yang termasuk ke dalam kategori kemampuan berpikir kritis sedang dengan kemampuan berpikir kreatif kategori tinggi sebanyak 3 orang, dan dengan kemampuan berpikir kreatif

kategori sedang sebanyak 1 orang, serta dengan kemampuan berpikir kreatif kategori rendah sebanyak 3 orang. Sedangkan untuk frekuensi siswa yang termasuk ke dalam kategori kemampuan berpikir kritis tinggi dengan kemampuan berpikir kreatif kategori tinggi sebanyak 9 orang, dan dengan kemampuan berpikir kreatif kategori sedang sebanyak 1 orang.

Untuk melihat apakah ada asosiasi antara kemampuan berpikir kritis matematik dan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa, maka dilakukan uji Chi-Square. Rumusan hipotesis untuk uji Chi-Square sebagai berikut :

H_0 : Tidak terdapat asosiasi antara kemampuan berpikir kritis matematik dan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa

H_1 : Terdapat asosiasi antara kemampuan berpikir kritis matematik dan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa

Dengan kriteria pengujian sebagai berikut :

Jika nilai sig. $\geq 0,05$, maka H_0 diterima

Jika nilai sig. $< 0,05$, maka H_0 ditolak

Adapun hasil uji Chi-Square disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.18
Output Hasil Uji Chi-Square Kemampuan Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Matematik Siswa

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	18.566 ^a	4	.001
Likelihood Ratio	23.394	4	.000
Linear-by-Linear Association	17.798	1	.000
N of Valid Cases	32		

Dari hasil perhitungan yang diperoleh pada tabel di atas diperoleh nilai $\text{sig} = 0,001$, sehingga $\text{sig} < 0,05$, dengan kata lain didapat bahwa H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan terdapat asosiasi yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis matematik dan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa pada taraf signifikansi 5 %.

Selanjutnya untuk mengetahui derajat asosiasi (ketergantungan) antara variabel yang satu dengan yang lainnya digunakan koefisien kontingensi dengan membandingkan nilai C dengan $C_{\max} = \sqrt{\frac{m-1}{m}}$, m = Minimum antara banyak baris dan kolom pada crosstab, dengan kriteria yang digunakan untuk menentukan derajat ketergantungan antara kemampuan berpikir kritis matematik dan kemampuan kreatif matematik menggunakan kriteria sebagai berikut :

Tabel 4.19
Kriteria Koefisien Kontingensi

Koefisien Kontingensi	Interpretasi
$C=0$	Tidak ada asosiasi
$0,00 \leq C \leq 0,20 C_{\max}$	Sangat Rendah
$0,20 C_{\max} \leq C \leq 0,40 C_{\max}$	Rendah
$0,40 C_{\max} \leq C \leq 0,70 C_{\max}$	Cukup
$0,70 C_{\max} \leq C \leq 0,90 C_{\max}$	Tinggi
$0,90 C_{\max} \leq C < C_{\max}$	Sangat Tinggi
$C=C_{\max}$	Sempurna

Hasil uji derajat asosiasi menggunakan SPSS 23 disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.20
Hasil Uji Derajat Asosiasi Antara Kemampuan Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Matematik

		Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.606			.001
Ordinal by Ordinal	Gamma	.886	.070	7.956	.000
	Spearman Correlation	.753	.090	6.265	.000 ^c
Interval by Interval	Pearson's R	.758	.086	6.360	.000 ^c
N of Valid Cases		32			

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2_{hit}}{\chi^2_{hit} + N}}$$

$$C_{maks} = \sqrt{\frac{m-1}{m}}$$

$$C_{maks} = \sqrt{\frac{3-1}{3}}$$

$$C_{maks} = 0,82$$

$$C = \frac{c}{C_{maks}} C_{maks}$$

Dari hasil perhitungan diperoleh $C = 0,606$ dan $C_{maks} = 0,82$, sehingga diperoleh $C = 0,74 C_{maks}$, yang termasuk ke dalam kriteria tinggi.

2. Analisis Asosiasi Kemampuan Berpikir Kritis Matematik dan Resiliensi Matematik

Uji asosiasi kontingensi ini dilakukan untuk melihat ada tidaknya asosiasi antara kemampuan berpikir kritis matematik dan resiliensi matematik siswa. Sebelumnya pada masing-masing variabel dibuat kriteria penggolongan

kualifikasinya. Untuk kemampuan berpikir kritis matematik dengan skor maksimum idealnya (SMI) 34 maka penggolongannya adalah:

Skor > 24 : Baik

$20 \leq \text{skor} \leq 24$: Sedang

Skor < 20 : Kurang

Sedangkan untuk resiliensi matematik dengan skor maksimum ideal (SMI) 200 maka penggolongannya adalah:

Skor > 150 : Baik

$120 \leq \text{skor} \leq 150$: Sedang

Skor < 120 : Kurang

Selanjutnya dilakukan uji asosiasi kontingensi dengan menggunakan bantuan software SPSS 23. Adapun hasilnya terdapat pada tabel berikut:

Tabel 4.21
Banyaknya Siswa Berdasarkan Kualifikasi Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi Matematik

		Resiliensi Matematik			Total
		Tinggi	Sedang	rendah	
Kemampuan Berpikir Kritis Matematik	Rendah	0	14	1	15
	Sedang	0	7	0	7
	Tinggi	2	8	0	10
Total		2	29	1	32

Berdasarkan data pada tabel di atas, terlihat bahwa frekuensi siswa yang termasuk ke dalam kategori kemampuan berpikir kritis rendah dengan resiliensi matematik kategori sedang sebanyak 14 orang, dan dengan resiliensi matematik kategori rendah sebanyak 1 orang. Untuk frekuensi siswa yang termasuk ke dalam

kategori kemampuan berpikir kritis sedang dengan resiliensi matematik kategori sedang sebanyak 7 orang. Sedangkan frekuensi siswa yang termasuk ke dalam kategori kemampuan berpikir kritis tinggi dengan resiliensi matematik kategori tinggi sebanyak 2 orang dan dengan resiliensi matematik kategori sedang sebanyak 8 orang.

Untuk mengetahui apakah terdapat asosiasi antara kemampuan berpikir kritis dan resiliensi matematik, maka dilakukan uji chi-square dengan hasil pengujiannya disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4.22
Output Hasil Uji Chi-Square Kemampuan Berpikir Kritis dan Resiliensi
Matematik Siswa

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	5.738 ^a	4	.220
Likelihood Ratio	6.375	4	.173
Linear-by-Linear Association	4.295	1	.038
N of Valid Cases	32		

Rumusan hipotesisnya sebagai berikut:

H₀: Tidak terdapat asosiasi antara kemampuan berpikir kritis matematik dan resiliensi matematik siswa

H₁: Terdapat asosiasi antara kemampuan berpikir kritis matematik dan resiliensi matematik siswa

Kriteria pengujian:

Jika $\text{sig} > 0,05$ maka H₀ diterima.

Dari hasil perhitungan yang diperoleh pada Tabel di atas diperoleh nilai $\text{sig} = 0,220$, sehingga $\text{sig} > 0,05$, dengan kata lain didapat bahwa H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat asosiasi yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis matematik dan resiliensi matematik siswa pada taraf signifikansi 5 %.

3. Analisis Asosiasi Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik dan Resiliensi Matematik Siswa

Uji asosiasi kontingensi ini dilakukan untuk melihat ada tidaknya asosiasi antara kemampuan berpikir kreatif matematik dan resiliensi matematik siswa. Sebelumnya pada masing-masing variabel dibuat kriteria penggolongan kualifikasinya.

Untuk kemampuan berpikir kreatif matematik dengan skor maksimum ideal (SMI) 52 maka penggolongannya adalah:

Skor > 39 : Baik

$32 \leq \text{skor} \leq 39$: Sedang

Skor < 32 : Kurang

Sedangkan untuk resiliensi matematik dengan skor maksimum ideal (SMI) 200 maka penggolongannya adalah:

Skor > 150 : Baik

$120 \leq \text{skor} \leq 150$: Sedang

Skor < 120 : Kurang

Selanjutnya dilakukan uji asosiasi kontingensi dengan menggunakan bantuan software SPSS 23. Adapun hasilnya terdapat pada tabel berikut:

Tabel 4.23
Banyaknya Siswa Berdasarkan Kualifikasi Kemampuan Berpikir Kreatif dan Resiliensi Matematik

		Resiliensi Matematik			Total
		Tinggi	Sedang	rendah	
Kemampuan Berpikir Kreatif matematik	Rendah	0	14	1	15
	Sedang	0	4	0	4
	Tinggi	2	11	0	13
Total		2	29	1	32

Berdasarkan data pada tabel di atas, terlihat bahwa frekuensi siswa yang termasuk ke dalam kategori kemampuan berpikir kreatif rendah dengan resiliensi kategori tinggi dalam sama banyaknya dengan frekuensi siswa yang termasuk matematik kategori sedang sebanyak 14 orang, dan dengan resiliensi matematik kategori rendah sebanyak 1 orang. Untuk frekuensi siswa yang termasuk ke dalam kategori kemampuan berpikir kreatif sedang dengan resiliensi kategori sedang sebanyak 4 orang. Sedangkan untuk frekuensi siswa yang termasuk ke dalam kategori kemampuan berpikir kreatif tinggi dengan resiliensi kategori tinggi sebanyak 2 orang, dan dengan resiliensi kategori sedang sebanyak 11 orang.

Untuk mengetahui apakah terdapat asosiasi antara kemampuan berpikir kreatif matematik dan resiliensi matematik, maka dilakukan uji chi-square dengan hasil pengujiannya disajikan dalam Tabel berikut.

Tabel 4.24
Output Hasil Uji Chi-Square Kemampuan Berpikir Kreatif dan Resiliensi
Matematik Siswa

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	4.159 ^a	4	.385
Likelihood Ratio	5.221	4	.265
Linear-by-Linear Association	3.513	1	.061
N of Valid Cases	32		

Rumusan hipotesisnya sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat asosiasi antara kemampuan berpikir kreatif matematik dan resiliensi matematik siswa

H_A : Terdapat asosiasi antara kemampuan berpikir kreatif matematik dan resiliensi matematik siswa

Kriteria pengujian:

Jika $\text{sig} > 0,05$ maka H_0 diterima.

Dari hasil perhitungan yang diperoleh pada Tabel di atas diperoleh nilai $\text{sig} = 0,385$, sehingga $\text{sig} > 0,05$, dengan kata lain didapat bahwa H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat terdapat asosiasi yang signifikan antara kemampuan berpikir kreatif matematik dan resiliensi matematik siswa pada taraf signipikansi 5 %.

6. Gambaran Pembelajaran Siswa dengan Pendekatan Saintifik dan Pembelajaran Biasa

a. Gambaran Pembelajaran Siswa dengan Pendekatan Saintifik

Berdasarkan hasil observasi terhadap aktivitas siswa diketahui bahwa secara keseluruhan pelaksanaan pendekatan saintifik dapat berjalan cukup baik. Seluruh

tahapan kegiatan pembelajaran siswa dapat berlangsung secara sistematis dalam setiap pertemuannya. Meskipun pada pertemuan pertama siswa masih susah untuk dikondisikan dan siswa terlihat bingung karena peneliti tidak langsung menjelaskan materi tetapi siswa sendiri yang mengkonstruksi konsep matematika sehingga mereka merasa kesulitan dan aneh. Namun dengan menggunakan lembar kerja siswa disertai bimbingan yang diberikan oleh guru, akhirnya lama kelamaan siswa menjadi terbiasa dengan pendekatan yang dilakukan.

Adapun gambaran secara lengkap pembelajaran dengan menggunakan langkah-langkah pendekatan saintifik sebagai berikut:

1) Mengamati

Aktivitas guru pada kegiatan mengamati ini adalah menyajikan gambar-gambar yang terkait indikator-indikator materi perbandingan pada lembar kerja dari mulai pertemuan pertama sampai pertemuan ke delapan dan berkeliling melakukan pembimbingan kepada siswa.

Sedangkan aktivitas siswa adalah mengamati gambar-gambar yang terkait perbandingan yang terdapat pada lembar kerja sebagaimana terlihat pada photo berikut:



Gambar 4.1 Aktivitas Siswa pada Tahapan Mengamati

Adapun kendala yang dihadapi dalam melaksanakan tahapan ini yaitu keterbatasan lembar kerja siswa yang dibagikan kepada tiap kelompok, yaitu 1 (satu) kelompok yang anggotanya 4 orang mendapatkan 1 (satu) lembar kerja. Alternatif solusi yang dilakukan penulis, pada pertemuan berikutnya memberikan 2 set lembar kerja siswa kepada setiap kelompok.

2) Menanya

Aktivitas guru pada kegiatan menanya adalah mempersilahkan siswa pada masing-masing kelompok membuat pertanyaan tentang gambar-gambar yang diamati terkait dengan materi perbandingan, memotivasi agar siswa berani menyampaikan pertanyaan, dan memberikan arahan atau meluruskan pertanyaan siswa agar pertanyaannya terkait materi yang dibahas.

Aktivitas siswa pada tahapan ini adalah mengajukan pertanyaan dengan menuliskannya di lembar kerja ataupun di papan tulis sebagaimana tergambar pada photo berikut:



Gambar 4.2 Aktivitas Siswa pada Tahapan Menanya

Adapun kendala yang dihadapi pada tahapan menanya ini adalah siswa tidak berani mengajukan pertanyaan, hanya siswa tertentu saja yang bertanya, dan siswa merasa sulit menyampaikan pertanyaan dalam kalimat pertanyaan yang benar, serta ada pertanyaan yang tidak sesuai dengan materi yang sedang dipelajari. Upaya penulis mengatasi kendala itu antara lain: memberikan *reward* bagi siswa yang bertanya, memberikan kesempatan secara bergiliran beberapa siswa untuk bertanya, dan membantu merumuskan apa yang akan ditanyakan siswa dalam kalimat Bahasa Indonesia yang baik dan benar, serta mengarahkan pertanyaan siswa agar sesuai dengan materi.

3) Mengumpulkan informasi

Aktivitas guru pada kegiatan mengumpulkan informasi adalah membagikan copy buku paket 1 bab tentang perbandingan kepada setiap siswa dan mempersilahkan siswa untuk mencari informasi dari copy buku paket itu terkait jawaban atas pertanyaan siswa pada saat menanya.

Aktivitas siswa pada tahapan ini adalah membaca buku paket halaman tertentu sesuai perintah pada lembar kerja seperti terlihat pada photo aktivitas siswa berikut:



Gambar 4.3 Aktivitas Siswa pada Tahapan Mengumpulkan Informasi

Adapun kendala yang dihadapi pada tahapan mengumpulkan informasi ini adalah ada siswa yang belum lancar membaca. Upaya penulis mengatasi kendala itu antara lain: bertanya kepada beberapa siswa untuk menceritakan isi bacaan yang dibacanya secara klasikal, sehingga belum lancar membaca dapat menyimak tentang isi buku yang dibacanya.

4) Menalar

Aktivitas guru pada kegiatan menalar adalah mempersilahkan siswa pada masing-masing kelompok menjawab pertanyaan berdasarkan informasi yang didapatkan pada saat membaca, berkeliling mengarahkan dan membimbing kelompok yang mengalami kesulitan dalam menjawab pertanyaan.

Aktivitas siswa pada tahapan ini adalah berdiskusi dengan teman kelompoknya untuk menjawab pertanyaan dengan menuliskannya di lembar kerja ataupun di papan tulis sebagaimana terlihat pada photo berikut:



Gambar 4.4 Aktivitas Siswa pada Tahapan Menalar

Adapun kendala yang dihadapi pada tahapan menalar ini adalah ada siswa tertentu yang mendominasi pada saat diskusi kelompok. Upaya penulis mengatasi kendala itu antara lain: membimbing dan mengarahkan kelompok tersebut untuk berdiskusi dengan meminta pendapat seluruh anggota.

5) Mengomunikasikan

Aktivitas guru pada kegiatan mengomunikasikan adalah mempersilahkan perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas atau juga memajangkan hasil diskusinya di dinding kelas, mempersilahkan secara bergilir kepada setiap kelompok untuk berkunjung melihat dan bertanya tentang hasil diskusi kelompok lain, serta memimpin diskusi secara klasikal untuk membimbing siswa menyimpulkan dari hasil diskusinya.

Aktivitas siswa pada tahapan ini adalah mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya sebagaimana terlihat pada salah satu photo berikut:



Gambar 4.5 Aktivitas Siswa pada Tahapan Mengomunikasikan

Adapun kendala yang dihadapi pada tahapan mengomunikasikan ini adalah perwakilan kelompok tidak berani mempresentasikan sendiri dan kelompok yang tidak mendapat kesempatan tampil mempresentasikan kurang memperhatikan apa yang disampaikan oleh kelompok penyaji. Upaya penulis mengatasi kendala itu

antara lain: membolehkan seluruh anggota kelompok untuk tampil mempresentasikan bersama-sama, membolehkan presentasinya dengan cara dibacakan hasil diskusi kelompoknya, dan memberikan giliran kepada kelompok lain untuk menanggapi.

b. Gambaran Pembelajaran Siswa dengan Menggunakan Pembelajaran Biasa

Aktivitas siswa pada kegiatan inti dari pembelajaran biasa ini terdiri dari menyimak penjelasan guru tentang konsep perbandingan serta contoh soal dan pembahasannya yang disajikan secara klasikal kepada siswa sebagaimana terlihat pada photo berikut:



Gambar 4.6 Aktivitas Siswa pada Saat Menerima Penjelasan Guru

Aktivitas siswa berikutnya adalah mengajukan pertanyaan jika ada yang tidak dimengerti tentang konsep perbandingan serta contoh soal dan pembahasannya yang disajikan secara klasikal oleh guru seperti terlihat pada photo di bawah ini:



Gambar 4.7 Aktivitas Siswa pada Saat Bertanya

Dilanjutkan dengan aktivitas mengerjakan soal-soal latihan dengan bimbingan guru, baik secara individual atau pun berkelompok sebagaimana tergambar pada photo berikut.



Gambar 4.8 Aktivitas Siswa Mengerjakan Soal-Soal Latihan

Aktivitas berikutnya adalah siswa secara bergiliran menuliskan hasil pengerjaan soal latihan di papan tulis, siswa yang lain menanggapi terhadap jawaban temannya, serta guru mengkonfirmasi kebenaran dari jawaban siswa tersebut, sebagaimana tergambar pada photo berikut.



Gambar 4.9 Aktivitas Siswa Menuliskan Jawaban Soal Latihan di Papan Tulis

Aktivitas kegiatan pembelajaran diakhiri dengan membuat rangkuman materi atau kesimpulan.

7. Kesulitan yang Dialami Siswa dalam Menyelesaikan Soal Kemampuan Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Matematik

a. Analisis Kemampuan dan Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

Setelah pembelajaran dengan menggunakan saintifik pada kelas eksperimen dan pembelajaran biasa pada kelas kontrol, siswa masih mengalami kesulitan dalam

mengerjakan postes yang mengukur kemampuan berpikir kritis matematik sebagaimana terlihat dalam tabel berikut.

Tabel 4.25
Rata-rata Hasil Postes Tiap Butir Soal Kemampuan Berpikir Kritis
Matematik

Variabel	Nomor Soal	Kelas Eksperimen (Persen)	Kelas Kontrol (Persen)
Kemampuan Berpikir Kritis	1	45	33
	2	52	39
	3	62	34
	4	35	33

Dari tabel 4.25, dapat dilihat presentase rata-rata dari tiap butir soal pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol, namun masih berada di bawah kriteria ketuntasan minimal yang telah ditetapkan oleh guru mata pelajaran sebesar 65. Hal ini berarti semua siswa mengalami kesulitan dalam menjawab seluruh soal yang diberikan sebagaimana yang diuraikan berikut ini.

1) Analisis soal nomor 1

Berdasarkan hasil analisis butir soal pada saat uji coba, soal nomor 1 merupakan soal dengan tingkat kesulitan sukar. Soal tersebut berkaitan erat dengan kemampuan menunjukkan kesalahan/kebenaran suatu jawaban matematika, menunjukkan penyelesaian yang sebenarnya, menentukan model matematika masalah, dan menyelesaikan model matematika disertai alasan. Untuk menyelesaikan soal tersebut, siswa harus memahami konsep persamaan perbandingan berbalik nilai, juga materi prasyarat yaitu perkalian dan pembagian bentuk aljabar, yang sudah dipelajari pada semester sebelumnya.

Indikator kemampuan berpikir kritis matematik yang digunakan dalam soal nomor 1 ini dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.26
Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Soal Nomor 1

No	Soal	Indikator
1	Andrea berpendapat bahwa persamaan $\frac{y}{2} = \frac{8}{x}$ bukanlah persamaan perbandingan berbalik nilai karena tidak berbentuk $y = \frac{k}{x}$. Bagaimana menurut pendapat Anda apakah perkataan Andrea benar? Jelaskan alasanmu?	Dapat menganalisa kesalahan/kebenaran suatu pernyataan berkenaan dengan perbandingan berbalik nilai disertai alasan yang relevan

Dari hasil postes 32 siswa pada kelas eksperimen diperoleh 11 siswa yang dapat menjawab soal nomor 1 ini dengan mencapai skor maksimal, 5 siswa menjawab benar tetapi belum mencapai skor maksimal, dan 16 siswa menjawab salah dengan skor 0 (nol). Untuk kelas kontrol dari 34 siswa, hanya 6 siswa yang dapat menjawab dengan tepat, 10 siswa menjawab benar tetapi belum mencapai skor maksimal, dan 18 siswa menjawab salah.

Dari analisis jawaban siswa, terlihat semua siswa yang memperoleh skor 0 (nol) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menjawab dengan menyatakan perkataan Andrea benar tanpa menunjukkan letak kebenaran dari pernyataan itu. Mereka menjawab dengan menduga tanpa disertai alasan yang relevan. Kesulitan yang dialami oleh mereka adalah belum memahami konsep persamaan berbalik nilai dan rendahnya pemahaman mereka terhadap perkalian dan pembagian bentuk aljabar. Walaupun penulis dalam pembelajaran sudah berupaya mengingatkan kembali tentang perkalian dan pembagian bentuk aljabar itu. Selain itu, hampir

semua siswa menyebutkan merasa asing dan baru menyelesaikan soal-soal seperti ini.

Sedangkan siswa yang mendapat skor belum maksimal menjawab dengan menyatakan pendapat Andrea salah tanpa menunjukkan penyelesaiannya yang sebenarnya atau pun menunjukkan penyelesaiannya tetapi perhitungannya yang salah. Mereka sudah mengetahui tentang bentuk persamaan perbandingan berbalik nilai, tetapi belum mampu mengubah $\frac{y}{2} = \frac{8}{x}$ menjadi $y = \frac{k}{k}$ dengan langkah-langkah dan perhitungan yang benar. Hal ini disebabkan rendahnya kemampuan dasar mereka dalam perkalian dan pembagian pecahan serta bentuk aljabar.

2) Analisis soal nomor 2

Berdasarkan hasil analisis butir soal pada saat uji coba, soal nomor 2 merupakan soal dengan tingkat kesulitan sedang. Soal 2 terdiri dari bagian a dan b. Bagian a berkaitan erat dengan kemampuan menginterpretasi informasi dan menilai dalam suatu kasus tentang perbandingan, sedangkan bagian b berkaitan erat dengan kemampuan mengidentifikasi data yang relevan dan tidak relevan serta dapat menyimpulkan. Untuk menyelesaikan soal tersebut, siswa harus memahami konsep persen.

Indikator kemampuan berpikir kritis matematik yang digunakan dalam soal nomor 2 ini dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.27
Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Soal Nomor 2

No	Soal	Indikator
2	Misalkan seorang reporter melaporkan, “90% dari penonton di stadion Siliwangi berusia antara 25 dan 55. “ a. Sebagian besar penonton di stadion Siliwangi adalah orang dewasa. Periksa kebenaran pernyataan tersebut, dan tuliskan alasanmu! b. Tidak ada anak-anak yang menonton di stadion Siliwangi. Benarkah kesimpulan tersebut? Mengapa?	b. Dapat menginterpretasi informasi dan menilai dalam suatu kasus tentang perbandingan b. Mengidentifikasi data relevan dan tidak relevan suatu masalah matematika

Dari hasil postes 32 siswa pada kelas eksperimen diperoleh 14 siswa yang dapat menjawab soal nomor 2 ini dengan mencapai skor maksimal, 4 siswa menjawab benar tetapi belum mencapai skor maksimal, dan 14 siswa menjawab salah. Untuk kelas kontrol dari 34 siswa, hanya 10 siswa yang dapat menjawab dengan tepat, 8 siswa menjawab benar tetapi belum mencapai skor maksimal, dan 16 siswa menjawab salah. Semua siswa yang menjawab salah ini tidak menyebutkan benar atau tidaknya pernyataan yang ditanyakan, tetapi langsung mereka menyatakan alasan yang tidak relevan dengan yang tersurat pada soal. Dari analisis jawaban siswa, baik siswa yang berada pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol, hal ini disebabkan rendahnya kemampuan menginterpretasi informasi, mengidentifikasi data yang relevan dan tidak relevan, serta kemampuan dalam menyimpulkan.

3) Analisis soal nomor 3

Berdasarkan hasil analisis butir soal pada saat uji coba, soal nomor 3 merupakan soal dengan tingkat kesulitan sedang. Soal tersebut berkaitan erat

dengan mengidentifikasi asumsi yang mendasari suatu permasalahan dan menetapkan tempat yang berpeluang lebih besar untuk dipilih dari tempat lainnya. Untuk menyelesaikan soal tersebut, siswa harus memahami konsep aritmetika sosial tentang jual beli.

Indikator kemampuan berpikir kritis matematik yang digunakan dalam soal nomor 3 ini dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.28
Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Soal Nomor 3

No	Soal	Indikator
3	Ratna ingin membeli mie instan. Ratna memiliki dua pilihan tempat untuk membeli mie instan yang sama. Di AndaMart, Ratna dapat membeli tujuh bungkus mie instan seharga Rp. 13.000,00. Sedangkan di Sandi Mart, Ratna dapat membeli enam bungkus mie instan seharga Rp. 11.000,00. a. Tuliskan dasar pertimbangan yang mendasari toko yang dipilih. Mengapa demikian? b. Toko mana yang akan dipilih oleh Ratna berdasarkan dasar pertimbangan di atas? Jelaskan!	Mengidentifikasi asumsi yang mendasari suatu permasalahan

Dari hasil postes 32 siswa pada kelas eksperimen diperoleh 12 siswa yang dapat menjawab soal nomor 3 ini dengan mencapai skor maksimal, 13 siswa menjawab benar tetapi belum mencapai skor maksimal, dan 7 siswa menjawab salah. Untuk kelas kontrol dari 34 siswa, hanya 2 siswa yang dapat menjawab dengan tepat, 21 siswa menjawab benar tetapi belum mencapai skor maksimal, dan 11 siswa menjawab salah. Dari analisis jawaban siswa, baik siswa yang berada pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol, mereka mampu menentukan hal-hal yang mendasari pemilihan toko, tetapi belum mampu menjelaskan alasan pemilihan itu dalam bentuk perhitungan. Hal ini disebabkan rendahnya penguasaan mereka terhadap materi prasyarat yaitu materi pecahan. Mereka kesulitan melakukan

pembagian yang hasilnya bukan merupakan bilangan bulat. Walaupun penulis dalam pembelajaran sudah berupaya mengingatkan kembali tentang pembagian yang hasilnya bukan bilangan bulat.

4) Analisis soal nomor 4

Berdasarkan hasil analisis butir soal pada saat uji coba, soal nomor 4 merupakan soal dengan tingkat kesulitan sedang. Soal tersebut berkaitan erat dengan menyelesaikan masalah matematika tentang perbandingan disertai alasan. Untuk menyelesaikan soal tersebut, siswa harus memahami konsep pecahan.

Indikator kemampuan berpikir kritis matematik yang digunakan dalam soal nomor 4 ini dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.29
Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Soal Nomor 4

No	Soal	Indikator
4	Perkemahan Sabtu-Minggu diselenggarakan di Hutan Lindung Perkemahan. Setiap waktu makan, peserta Persami berkumpul di aula. Di sana terdapat dua jenis meja. Meja yang terbesar mampu menampung sepuluh orang. Sedangkan meja yang lebih kecil menampung delapan orang. Mereka sarapan telur dadar sebagai lauk. Meja yang paling besar disajikan empat telur dadar dan meja yang paling kecil disajikan tiga telur dadar. Telur dadar dibagi rata untuk setiap siswa di setiap meja. Siswa yang duduk di meja yang lebih kecil mendapatkan bagian yang sama seperti siswa yang duduk di meja yang lebih besar. Periksa kebenaran pernyataan tersebut, dan tuliskan alasanmu!	Dapat menyelesaikan masalah matematika tentang perbandingan disertai alasan

Dari hasil postes 32 siswa pada kelas eksperimen diperoleh 7 siswa yang dapat menjawab soal nomor 4 ini dengan mencapai skor maksimal, 10 siswa menjawab benar tetapi belum mencapai skor maksimal, dan 15 siswa menjawab salah. Untuk kelas kontrol dari 34 siswa, hanya 2 siswa yang dapat menjawab

dengan tepat, 26 siswa menjawab benar tetapi belum mencapai skor maksimal, dan 6 siswa menjawab salah. Dari analisis jawaban siswa, baik siswa yang berada pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol, hal ini disebabkan rendahnya penguasaan terhadap materi prasyarat yaitu materi pecahan. Mereka tidak mampu melakukan perhitungan untuk menentukan besar bagian telur yang diterima oleh siswa yang duduk di meja besar dan meja kecil. Bahkan ada juga yang belum mampu menentukan pecahan mana yang memiliki nilai lebih besar dibandingkan dengan pecahan lain.

b. Analisis Kemampuan dan Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik

Setelah pembelajaran dengan menggunakan saintifik pada kelas eksperimen dan pembelajaran biasa pada kelas kontrol, siswa masih mengalami kesulitan dalam mengerjakan postes yang mengukur kemampuan berpikir kreatif matematik sebagaimana terlihat dalam tabel berikut.

Tabel 4.30
Rata-rata Hasil Postes Tiap Butir Soal Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik

Variabel	Nomor Soal	Kelas Eksperimen (Persen)	Kelas Kontrol (Persen)
Kemampuan Bepikir Kreatif Matematik	1	83	43
	2	66	41
	3	72	37
	4	67	21
	5	60	8

Dari Tabel 4.30 di atas, pada kelas eksperimen dapat dilihat persentase rata-rata butir soal nomor 1, 2, 3, dan 4 di atas KKM (65%), artinya siswa sudah bagus dalam menjawab soal tersebut. Namun pada soal nomor 5, persentase rata-rata butir soal belum mencapai KKM, artinya siswa mengalami kesulitan yang lebih dalam menjawab soal nomor 5 daripada soal nomor lainnya. Sedangkan pada kelas kontrol, persentase rata-rata tiap butir soal di bawah KKM (65%), bahkan pada butir soal nomor 5 merupakan persentase terendah yaitu mencapai 8%. Karena indikator butir soal nomor 5 adalah kelenturan, maka ini menunjukkan soal dengan indikator kelenturan lebih sulit dari pada yang lainnya.

Uraian terperinci dari kesulitan siswa pada saat mengerjakan masing-masing butir tes kemampuan berpikir kreatif matematik sebagai berikut:

1) Analisis soal nomor 1

Berdasarkan hasil analisis butir soal pada saat uji coba, soal nomor 1 merupakan soal dengan tingkat kesulitan sukar. Soal tersebut berkaitan erat dengan kemampuan siswa dalam mengidentifikasi unsur/data yang diketahui dan yang ditanyakan dari suatu masalah, mengidentifikasi kecukupan data dan atau melengkapinya, mengidentifikasi dan menyelesaikan beberapa sub masalah, menyusun model matematika masalah utama, dan menyelesaikannya serta memeriksa kebenaran solusi disertai alasan. Untuk menyelesaikan soal tersebut, siswa harus memahami konsep pecahan, menghitung bagian atau pun keseluruhan suatu unit, dan prosedur menggunakan rumus.

Indikator kemampuan berpikir kreatif matematik yang digunakan dalam soal nomor 1 ini dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.31
Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Soal Nomor 1

No	Soal	Indikator
1	Maria mampu menyelesaikan suatu pekerjaan dalam waktu 12 hari, sedangkan Laila mampu menyelesaikan pekerjaan yang sama dalam waktu 15 hari. Uraikan beberapa cara untuk menentukan berapa lama waktu yang mereka butuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut jika dikerjakan bersama-sama. Kemudian selesaikan dengan dengan memilih salah satu cara yang kamu sukai?	Elaborasi: dapat mengembangkan cara untuk menyelesaikan masalah tentang perbandingan berbalik nilai

Dari hasil postes 32 siswa pada kelas eksperimen diperoleh 21 siswa yang dapat menjawab soal nomor 1 ini dengan mencapai skor maksimal, 8 siswa menjawab benar tetapi belum mencapai skor maksimal, dan 3 siswa menjawab salah. Untuk kelas kontrol dari 34 siswa, hanya 6 siswa yang dapat menjawab dengan tepat, 24 siswa menjawab benar tetapi belum mencapai skor maksimal, dan 4 siswa menjawab salah. Dari analisis jawaban siswa, baik siswa yang berada pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol, kebanyakan mengalami kesulitan dalam mengembangkan berbagai cara untuk menentukan berapa lama waktu yang diperlukan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan yang ditanyakan pada soal nomor 1. Mereka mampu menyelesaikan berbagai cara jika telah melihat contoh atau telah diberikan contoh berbagai cara oleh guru.

2) Analisis soal nomor 2

Berdasarkan hasil analisis butir soal pada saat uji coba, soal nomor 2 merupakan soal dengan tingkat kesulitan sedang. Soal tersebut berkaitan erat dengan mengidentifikasi beberapa cara menyelesaikan masalah yang berbeda, menetapkan cara menyelesaikan masalah yang dipilih disertai alasan, menyelesaikan masalah dengan cara yang telah ditetapkan, dan menyelesaikan

masalah dengan alternatif lain. Untuk menyelesaikan soal tersebut, siswa harus memahami konsep pecahan dan persamaan linear.

Indikator kemampuan berpikir kreatif matematik yang digunakan dalam soal nomor 2 ini dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.32
Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Soal Nomor 2

No	Soal	Indikator
2	Dua botol yang berukuran sama berisi penuh dengan larutan gula. Rasio kandungan gula dan air pada botol pertama adalah 2 : 11 dan pada botol kedua adalah 3 : 5. Jika isi kedua botol tersebut dicampurkan, berapakah rasio kandungan gula dan air hasil campurannya? a. Menurut kamu, cara-cara apa saja yang dapat digunakan untuk menjawab permasalahan di atas? b. Pilih 1 cara yang terbaik menurutmu? Jelaskan alasannya. c. Pilih cara lain untuk menyelesaikan masalah di atas?	Kelancaran: dapat mengidentifikasi beberapa cara menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan rasio dua besaran

Dari hasil postes 32 siswa pada kelas eksperimen diperoleh 11 siswa yang dapat menjawab soal nomor 2 ini dengan mencapai skor maksimal, 17 siswa menjawab benar tetapi belum mencapai skor maksimal, dan 4 siswa menjawab salah. Untuk kelas kontrol dari 34 siswa, hanya 3 siswa yang dapat menjawab dengan tepat, 21 siswa menjawab benar tetapi belum mencapai skor maksimal, dan 10 siswa menjawab salah. Dari analisis jawaban siswa, baik siswa yang berada pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol, kebanyakan mengalami kesulitan dalam menentukan berbagai cara yang digunakan untuk menjawab permasalahan pada soal nomor 2. Mereka hanya mampu menguasai 1 cara, sehingga mereka tidak mampu menjawab ketika harus memilih cara lain untuk menyelesaikan masalah tersebut. Mereka mampu menyelesaikan berbagai cara jika telah melihat contoh atau telah diberikan contoh berbagai cara oleh guru.

3) Analisis soal nomor 3

Berdasarkan hasil analisis butir soal pada saat uji coba, soal nomor 3 merupakan soal dengan tingkat kesulitan sedang. Soal tersebut berkaitan erat dengan kemampuan siswa dalam mengubah bentuk masalah ke dalam bentuk masalah yang lebih sederhana, memilih strategi yang tidak baku untuk menyelesaikan masalah, serta menyusun dan menyelesaikan model matematika dengan strategi tidak baku yang dipilih. Untuk menyelesaikan soal tersebut, siswa harus memahami konsep pecahan, menghitung bagian atau keseluruhan dari suatu unit, dan membuat skema atau grafik.

Indikator kemampuan berpikir kreatif matematik yang digunakan dalam soal nomor 3 ini dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.33
Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Soal Nomor 3

No	Soal	Indikator
3	Ali dan Joko melakukan perjalanan dari kota A ke kota B. Mereka berangkat pada saat yang sama dan melalui jalan yang sama. Ali menempuh separuh jarak perjalanannya dengan kecepatan V_1 dan separuh jarak berikutnya dengan kecepatan V_2 . Sedangkan Joko menempuh separuh waktu perjalanannya dengan kecepatan V_1 dan separuh waktu berikutnya dengan kecepatan V_2 . Siapakah yang lebih dahulu sampai ke kota B? Gunakan beberapa cara untuk menjelaskan jawabanmu. Menurut kamu cara mana yang terbaik? Mengapa?	Keaslian: dapat memikirkan cara yang tidak lazim untuk mengungkapkan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan perbandingan berbalik nilai.

Dari hasil postes 32 siswa pada kelas eksperimen diperoleh 13 siswa yang dapat menjawab soal nomor 3 ini dengan mencapai skor maksimal, 16 siswa menjawab benar tetapi belum mencapai skor maksimal, dan 3 siswa menjawab salah. Untuk kelas kontrol dari 34 siswa, hanya 7 siswa yang dapat menjawab

dengan tepat, 12 siswa menjawab benar tetapi belum mencapai skor maksimal, dan 15 siswa menjawab salah.

Dari analisis jawaban siswa, baik siswa yang berada pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol, mengalami kesulitan dalam memikirkan cara yang tidak lazim untuk mengungkapkan penyelesaian masalah pada soal nomor 3. Hampir semua siswa menyebutkan merasa asing dan baru menerima soal-soal seperti ini.

4) Analisis soal nomor 4

Berdasarkan hasil analisis butir soal pada saat uji coba, soal nomor 4 merupakan soal dengan tingkat kesulitan sedang. Soal tersebut berkaitan erat dengan kemampuan siswa dalam mengubah bentuk masalah ke dalam bentuk masalah yang lebih sederhana, memilih strategi yang tidak baku untuk menyelesaikan masalah, serta menyusun dan menyelesaikan model matematika dengan strategi tidak baku yang dipilih. Untuk menyelesaikan soal tersebut, siswa harus memahami konsep pecahan, menghitung bagian atau keseluruhan dari suatu unit, dan membuat skema atau grafik.

Indikator kemampuan berpikir kreatif matematik yang digunakan dalam soal nomor 4 ini dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.34
Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Soal Nomor 4

No	Soal	Indikator
4	Enam pipa besar dapat mengeringkan sebuah kolam dalam waktu 5 jam, sedangkan delapan pipa kecil dapat mengeringkan kolam tersebut dalam waktu 10 jam. Hitung dengan caramu sendiri waktu yang diperlukan untuk mengeringkan kolam tersebut apabila menggunakan 3 pipa besar dan 5 pipa kecil!	Keaslian: dapat memikirkan cara yang tidak lazim untuk mengungkapkan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan perbandingan berbalik nilai.

Dari hasil postes 32 siswa pada kelas eksperimen diperoleh 13 siswa yang dapat menjawab soal nomor 4 ini dengan mencapai skor maksimal, 15 siswa menjawab benar tetapi belum mencapai skor maksimal, dan 4 siswa menjawab salah. Untuk kelas kontrol dari 34 siswa, hanya 2 siswa yang dapat menjawab dengan tepat, 15 siswa menjawab benar tetapi belum mencapai skor maksimal, dan 17 siswa menjawab salah.

Dari analisis jawaban siswa, baik siswa yang berada pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol, mengalami kesulitan dalam memikirkan cara yang tidak lazim untuk mengungkapkan penyelesaian masalah pada soal nomor 3.

5) Analisis soal nomor 5

Berdasarkan hasil analisis butir soal pada saat uji coba, soal nomor 5 merupakan soal dengan tingkat kesulitan sedang. Soal tersebut berkaitan erat dengan kemampuan siswa dalam mengidentifikasi beberapa cara menyelesaikan masalah, menetapkan satu cara yang akan ditempuh disertai alasan, menyelesaikan model matematika masalah dengan cara yang telah ditetapkan, mencari dan menyelesaikan alternatif penyelesaian lain, serta membandingkan dan menjelaskan cara terbaik dari beberapa alternatif jawaban disertai dengan alasan yang relevan. Untuk menyelesaikan soal tersebut, siswa harus memahami konsep pecahan, menghitung bagian atau keseluruhan dari suatu unit, dan membuat skema, tabel atau grafik.

Indikator kemampuan berpikir kreatif matematik yang digunakan dalam soal nomor 5 ini dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.35
Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Soal Nomor 5

No	Soal	Indikator
5	Suatu pabrik pembuat tas memiliki pekerja laki-laki sama banyak dengan pekerja wanita. Kecepatan kerja pekerja laki-laki dan wanita sama. Dalam waktu 6 hari, 6 pekerja laki-laki dan 8 pekerja wanita dapat menghasilkan 4.200 tas. a. Jika dalam waktu tujuh hari seluruh pekerja dapat menghasilkan 5.600 tas, maka berapakah banyaknya pekerja laki-laki pada pabrik tersebut? b. Susunlah 3 pertanyaan lain tentang perbandingan dari data di atas. Kemudian jawablah salah satu pertanyaan tadi.	Kelenturan: dapat menyusun beragam pertanyaan terhadap data yang diberikan dan menyelesaikannya

Dari hasil postes 32 siswa pada kelas eksperimen diperoleh 13 siswa yang dapat menjawab soal nomor 4 ini dengan mencapai skor maksimal, 12 siswa menjawab benar tetapi belum mencapai skor maksimal, dan 7 siswa menjawab salah. Untuk kelas kontrol dari 34 siswa, hanya 1 siswa yang dapat menjawab dengan tepat, 5 siswa menjawab benar tetapi belum mencapai skor maksimal, dan 28 siswa menjawab salah.

Dari analisis jawaban siswa, baik siswa yang berada pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol, mengalami kesulitan menyusun beragam pertanyaan terhadap data yang diberikan pada soal nomor 5. Walaupun penulis dalam pembelajaran sudah berupaya melatih siswa dalam tahapan menanya pada pendekatan saintifik. Selain itu, hampir semua siswa menyebutkan merasa baru dalam soal yang diberikan, ada perintah untuk menyusun pertanyaan, yang biasanya hanya diminta menjawab atau menyelesaikan soal yang diberikan.

B. Pembahasan

1. Pembahasan Pencapaian dan Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

Hasil analisis data pada Tabel 4. 1 dan Tabel 4.5 menghasilkan temuan yaitu terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematik antara siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan saintifik dan siswa yang memperoleh pembelajaran biasa. Kemampuan berpikir kritis matematik siswa kelas eksperimen tergolong sedang (65,72 % skor maksimum ideal) dan kelas kontrol tergolong kurang (42,94 % dari skor maksimum ideal). Temuan mengenai kemampuan berpikir kritis siswa yang tergolong sedang pada kedua kelas (pendekatan saintifik dan pembelajaran biasa) dalam studi ini, hampir serupa dengan temuan- temuan studi lain sebelumnya seperti Syukur (2005), Rohayati (2005) dan Ratnaningsih (2007) yang melaporkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa tergolong cukup.

Selanjutnya hasil analisis data pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.7 menghasilkan temuan yaitu: peningkatan kemampuan berpikir kritis matematik siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran biasa. N-gain kemampuan berpikir kritis matematik kelas eksperimen tergolong sedang (0,59) dan n-gain kemampuan berpikir kritis matematik kelas kontrol tergolong sedang (0,37). Hal ini sejalan dengan temuan Hidayat (2014) yang menyimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

2. Pembahasan Pencapaian dan Peningkatan Kemampuan berpikir Kreatif

Matematik

Hasil analisis data pada Tabel 4. 1 dan Tabel 4.11 menghasilkan temuan yaitu terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif matematik antara siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan saintifik dan siswa yang memperoleh pembelajaran biasa. Kemampuan berpikir kreatif matematik siswa kelas eksperimen tergolong tinggi (77,69 % skor maksimum ideal) dan kelas kontrol tergolong kurang (32,76 % dari skor maksimum ideal). Temuan mengenai kemampuan berpikir kritis siswa yang tergolong tinggi pada kedua kelas (pendekatan saintifik dan pembelajaran biasa) dalam studi ini, hampir serupa dengan temuan- temuan studi lain sebelumnya yaitu Ratnaningsih (2007) dan Nurqolbiah (2016) yang melaporkan bahwa dengan pembelajaran inovatif siswa mencapai kemampuan berpikir kreatif yang tergolong cukup baik dan lebih baik dari kemampuan siswa pada pembelajaran konvensional.

Selanjutnya hasil analisis data pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.13 menghasilkan temuan yaitu: peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran biasa. N-gain kemampuan berpikir kritis matematik kelas eksperimen tergolong tinggi (0,77) dan n-gain kemampuan berpikir kritis matematik kelas kontrol tergolong sedang (0,32). Hal ini sejalan dengan temuan Purwaningrum (2016) yang menyimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

3. Pembahasan Resiliensi Matematik

Hasil analisis data pada Tabel 4. 1 dan Tabel 4.16 menghasilkan temuan yaitu tidak terdapat perbedaan resiliensi matematik antara siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan saintifik dan siswa yang memperoleh pembelajaran biasa. Resiliensi matematik siswa kelas eksperimen tergolong sedang (66,00 % skor maksimum ideal) dan kelas kontrol tergolong sedang (66,65 % dari skor maksimum ideal). Temuan ini tidak sejalan dengan pendapat Hosnan (2014:40) yang menyatakan bahwa kompetensi yang dikembangkan dalam kegiatan tahapan pendekatan saintifik adalah melatih kesungguhan, ketelitian, dan mencari informasi. Sejalan dengan itu Newman (Sumarmo, 2015:2) mengemukakan bahwa resiliensi matematik adalah sikap bermutu dalam belajar matematika yang meliputi: percaya diri akan keberhasilannya melalui usaha keras, menunjukkan tekun dalam menghadapi kesulitan, berkeinginan berdiskusi, merefleksi, dan meneliti. Hal ini berarti bahwa pembelajaran dengan pendekatan saintifik mengembangkan kompetensi yang mencerminkan perilaku resiliensi matematik.

4. Pembahasan Asosiasi Antar Variabel.

Eksistensi asosiasi antar kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif matematik dianalisis menggunakan tabel kontingensi antar dua variabel seperti tersaji dalam Tabel 4.17, Tabel 4.18, Tabel 4.19, dan Tabel 4.20. Hasil analisis menunjukkan terdapat asosiasi yang tinggi antara kemampuan berpikir kritis matematik dan kemampuan berpikir kreatif matematik (Tabel 4.20), dengan derajat asosiasi sebesar $C = 0,74C_{maks}$. Dalam analisis ini juga tergambar bahwa banyaknya

siswa dengan kemampuan berpikir kritis matematik dan kemampuan berpikir kreatif matematik yang rendah sama (15) namun siswa dengan kemampuan berpikir kritis yang tinggi lebih sedikit (10) dibandingkan dengan siswa dengan kemampuan berpikir kreatif yang tinggi (13). Hal ini menunjukkan bahwa: (1) Siswa yang kemampuan berpikir kritisnya baik, kemampuan berpikir kreatifnya cenderung baik; (2) Siswa yang kemampuan berpikir kritisnya sedang, kemampuan berpikir kreatifnya cenderung baik dan sedang. Namun untuk siswa yang kemampuan kreatifnya sedang, kemampuan berpikir kritisnya cenderung sedang dan kurang. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa temuan tersebut mendukung perkiraan bahwa tes kemampuan berpikir kritis matematik lebih sukar dari tes kemampuan berpikir kreatif matematik.

Temuan ini sejalan dengan temuan peneliti sebelumnya yaitu Hidayat (2012) yang melaporkan bahwa terdapat asosiasi yang signifikan antara kualifikasi kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematik siswa pada taraf signifikansi 5% dan asosiasinya termasuk kategori cukup tinggi.

Analisis asosiasi lainnya menemukan bahwa tidak terdapat asosiasi antara kemampuan berpikir kritis matematik dan resiliensi matematik (Tabel 4.22). Pada Tabel 4.21, banyaknya siswa dengan kemampuan berpikir kritis rendah (15) jauh lebih banyak dari banyaknya siswa dengan resiliensi rendah (1). Begitu pula banyaknya siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi (10) lebih banyak dari banyaknya siswa dengan resiliensi tinggi (2). Tetapi banyak siswa dengan resiliensi sedang (29) lebih banyak dari banyaknya siswa dengan kemampuan berpikir kritis

sedang (7). Temuan tersebut mendukung perkiraan bahwa tes kemampuan berpikir kritis lebih sukar dibandingkan dengan angket resiliensi matematik.

Dalam analisis selanjutnya diperoleh bahwa tidak terdapat asosiasi antara kemampuan berpikir kreatif matematik dan resiliensi matematik (Tabel 4.24). Pada Tabel 4.23 tercantum banyaknya siswa dengan kemampuan berpikir kreatif rendah (15) jauh lebih banyak dari banyaknya siswa dengan resiliensi rendah (1); dan banyaknya siswa dengan kemampuan berpikir kreatif tinggi (13) jauh lebih banyak dari banyaknya siswa dengan resiliensi tinggi (2). Tetapi banyak siswa dengan resiliensi sedang (29) lebih banyak dari banyaknya siswa dengan kemampuan berpikir kreatif sedang (4). Temuan tersebut mendukung perkiraan bahwa tes kemampuan berpikir kreatif lebih sukar dibandingkan dengan angket resiliensi matematik.

Temuan bahwa tidak ada asosiasi antara kemampuan berpikir kritis dan kreatif dengan resiliensi matematik dalam studi ini serupa dengan temuan studi yang lebih dulu yaitu tidak ada asosiasi antara kemampuan komunikasi dan disposisi matematik (Permana, 2010, Yonandi, 2010) dan antara kemampuan pemecahan masalah dengan disposisi matematik (Yonandi, 2010). Namun temuan di atas berbeda dengan temuan studi lain yang menunjukkan adanya asosiasi antara kemampuan kreatif dan disposisi matematik siswa SMA (Wardani, 2009), antara kemampuan komunikasi dan kemandirian belajar siswa SMP (Qohar, 2010), dan kemampuan matematik tingkat tinggi dengan kemandirian belajar siswa SMA (Sugandi, 2010). Temuan-temuan di atas menunjukkan bahwa eksistensi asosiasi

antara kemampuan berpikir matematik dan aspek afektif dalam belajar matematika tidak konsisten.

5. Pembahasan Gambaran Implementasi Pendekatan Saintifik

Implementasi pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik sudah sesuai dengan langkah-langkah yang direncanakan, yang pada pelaksanaannya terlihat siswa mengamati fakta-fakta yang ada di LKS, mengajukan pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan atau sesuatu yang belum dipahaminya tentang hal-hal yang diamati, mengumpulkan informasi atau data-data baik melalui LKS maupun dari sumber lain, mengolah, menganalisa dan memeriksa kembali data-data atau informasi yang diperoleh untuk memperoleh kesimpulan yang tepat, serta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan jawaban akhir.

Temuan ini sejalan temuan-temuan studi lain sebelumnya seperti Efriana (2014), Rusindrayanti (2015), Budiyanto (2016:), yang melaporkan penerapan pendekatan saintifik yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa mengikuti langkah-langkah sebagai berikut: (1) mengamati, (2) menanya, (3) menalar), (4) mencoba, (5) membentuk jejaring.

6. Pembahasan Gambaran Kesulitan dalam Menyelesaikan Tes Kemampuan

Berpikir Kritis dan Kreatif Matematik

a. Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

Pada tes kemampuan berpikir kritis matematik, umumnya siswa mengalami kesulitan dalam menentukan alasan suatu argumen, menganalisa kebenaran suatu pernyataan, mengidentifikasi data yang tidak relevan dalam suatu kasus, dan mengidentifikasi asumsi. Temuan mengenai kesulitan dalam berpikir kritis siswa

dalam studi ini, hampir serupa dengan temuan-temuan studi lain sebelumnya seperti Sumarmo dkk.(2012) dan Fatmawati (2014) yang melaporkan bahwa kesulitan yang dihadapi siswa dalam menyelesaikan tugas-tugas berpikir kritis di antaranya adalah tugas mengidentifikasi data yang tidak relevan dalam suatu kasus.

b. Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik

Pada tes kemampuan berpikir kreatif matematik, umumnya siswa mengalami kesulitan dalam aspek kelenturan (menyusun beragam pertanyaan), keaslian (memikirkan cara yang tidak lazim untuk penyelesaian masalah), kelancaran (mengidentifikasi beberapa cara menyelesaikan masalah), dan mengelaborasi (mengembangkan cara untuk menyelesaikan masalah). Hal ini sejalan dengan Hendriana (2009:15) dan Rohaeti (2008:2) yang mengatakan bahwa siswa hanya mencontoh dan mencatat bagaimana cara menyelesaikan soal yang telah dikerjakan oleh gurunya atau yang ada dalam buku teks. Jika mereka diberikan soal yang berbeda dengan soal latihan, maka mereka bingung karena tidak tahu harus mulai dari mana mereka bekerja. Temuan mengenai kesulitan dalam berpikir kreatif dalam studi ini, hampir serupa dengan temuan studi lain sebelumnya seperti Sumarmo dkk.(2012) yang melaporkan bahwa beberapa kesulitan yang dihadapi siswa dalam menyelesaikan tugas-tugas berpikir kreatif di antaranya adalah tugas dalam aspek keaslian, tugas kelenturan dalam menghitung peluang tidak terjadinya suatu peristiwa, dan tugas mengelaborasi dan melengkapi data suatu permasalahan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan hasil penelitian yang telah dipaparkan pada Bab IV, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pencapaian berpikir kritis matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan saintifik (berada pada kategori sedang mendekati tinggi) lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran biasa (berada pada kategori sedang mendekati rendah).
2. Peningkatan berpikir kritis matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan saintifik (berada pada kategori sedang mendekati tinggi) lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran biasa (berada pada kategori sedang mendekati rendah).
3. Pencapaian berpikir kreatif matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan saintifik (berada pada kategori sedang mendekati tinggi) lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran biasa (berada pada kategori sedang mendekati rendah).
4. Peningkatan berpikir kreatif matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan saintifik (berada pada kategori sedang mendekati tinggi) lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran biasa (berada pada kategori sedang mendekati rendah).

5. Resiliensi matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan saintifik tidak lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran biasa.
6. Terdapat asosiasi antara berpikir kritis matematik dan berpikir kreatif matematik siswa dalam derajat asosiasi kategori tinggi.
7. Tidak terdapat asosiasi antara berpikir kritis matematik dan resiliensi matematik siswa.
8. Tidak terdapat asosiasi antara berpikir kreatif matematik dan resiliensi matematik siswa.
9. Implementasi pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik sudah sesuai dengan langkah-langkah yang direncanakan, yaitu: a) siswa mengamati fakta-fakta, b) mengajukan pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan atau sesuatu yang belum dipahaminya tentang hal-hal yang diamati, c) mengumpulkan informasi atau data-data dari berbagai sumber mengolah, d) menganalisa dan memeriksa kembali data-data atau informasi yang diperoleh untuk memperoleh kesimpulan yang tepat, serta e) mengomunikasikan untuk mempresentasikan jawaban akhir.
10. Pada tes kemampuan berpikir kritis matematik, umumnya siswa mengalami kesulitan dalam aspek menunjukkan penyelesaian yang sebenarnya, menarik kesimpulan terhadap solusi dan memeriksa kebenaran solusi masalah. Sedangkan pada tes kemampuan berpikir kreatif matematik, umumnya siswa mengalami kesulitan dalam aspek kelenturan (menyusun beragam pertanyaan), keaslian (memikirkan cara yang tidak lazim untuk penyelesaian masalah),

kelancaran (mengidentifikasi beberapa cara menyelesaikan masalah), dan mengelaborasi (mengembangkan cara untuk menyelesaikan masalah).

B. Saran

Berdasarkan analisis data, pembahasan dan kesimpulan dalam penelitian ini, penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. Bagi para guru matematika, pendekatan saintifik hendaknya dipilih sebagai salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematik.
2. Untuk implementasi pendekatan saintifik yang lebih efektif hendaknya memperhatikan hal-hal berikut: a) pengelompokkan siswa, b) kecukupan LKS dan Buku Paket/Penunjang, c) pembagian waktu yang cukup.
3. Bagi penelitian selanjutnya disarankan hal-hal sebagai berikut:
 - a. Penerapan pendekatan saintifik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematik sebaiknya juga diteliti dengan menggunakan sampel kelas di sekolah yang nilai akreditasinya C.
 - b. Penerapan pendekatan saintifik dalam meningkatkan resiliensi matematik sebaiknya juga diteliti dengan menggunakan sampel kelas di sekolah yang nilai akreditasinya A.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2012). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Asdi Mahasatya.
- Atsnan, M.F dan Gazali, R.Y. (2013). *Penerapan Pendekatan Scientific dalam Pembelajaran Matematika SMP Kelas VII Materi Bilangan (Pecahan)*. [Online]. ISBN: 978-979-16353-9-4.
- Bernard, B..(2004). *Resiliency: What We Have Learned*. San Fransisco: WestEd.
- Fisher, R. (1995). *Thinking Children to Think*. Cheltenham, United Kingdom: Thornes Ltd.
- Costa, A.L. (1985). *Developing Minds. A resource Book for Teaching Thinking Association for Supervision and Curriculum Development*. Virginia: Alexnadria.
- Efriana, F. (2014). *Penerapan Pendekatan Scientific Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VII MTsN Palu Barat Pada Materi Keliling Dan Luas Daerah Layang-Layang*. Palu: Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako, Volume 01 Nomor 02, Maret 2014.
- Fatmawati, H. dkk.(2014). *Analisis Berpikir Kritis Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Polya Pada Pokok Bahasan Persamaan Kuadrat (Penelitian pada Siswa Kelas X SMK Muhammadiyah 1 Sragen Tahun Pelajaran 2013/2014)* . Surakarta: Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika ISSN: 2339-1685 Vol.2, No.9, hal 899-910, November 2014.
- Ferdiansyah, F. (2012). *Peningkatan Hasil Belajar Siswa Melalui Pendekatan Matematika Realistik Dalam Pembelajaran Matematika Pada Pokok Bahasan Bilangan Pecahan Di Kelas V SDN 3 Cikidang Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung Barat*. Skripsi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Fisher, A. (2009). *Berpikir Kritis: Sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga.
- Glazer, E. (2004). *Technology Enhanced Learning Environment that are Conductive of Critical Thinking in Mathematics*. [online]. Tersedia: <http://www.lonestar.texas.net/-scifert/crit2.html> 6 Desember 2009.
- Hamalik. (2006). *Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Bumi Aksara.
- Hassoubah, I.J. (2004). *Cara Berpikir Kreatif dan Kritis*. Bandung: Nuansa.

- Hendriana, H. (2009). *Pembelajaran Dengan Pendekatan Metaphorical Thinking Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematik, Komunikasi Matematik Dan Kepercayaan Diri Siswa Sekolah Menengah Pertama*. Disertasi Sekolah Pasca Sarjana UPI. Bandung : Tidak diterbitkan.
- Herdian, (2010). *Kemampuan Pemahaman Matematika*. [Online]. Tersedia: <http://herdy07.wordpress.com/2010/05/27/kemampuan-pemahaman-matematik/> (Jum'at, 15 Juli 2011).
- Hidayat, W. (2012). *Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Matematik Siswa SMA Melalui Pembelajaran Kooperatif Think-Talk-Write (TTW)*. Yogyakarta: Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta, 2 Juni 2012.
- Hodson, D. (1996). *Practical Work in School Science Exploring Some direction for Change*. Toronto, Canada: Ontario Institute for Studies in Education.
- Hosnan. (2014). *Pendekatan saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Ibrahim, M. dkk. (2010). *Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya: University Press.
- Ismaimuza, D. (2010). *Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematik Siswa SMP Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Strategi Konflik Kognitif*. Disertasi. Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Johnson, E.B. (2008). *Kontekstual Theaching and Learning: Menjadikan Kegiatan Belajar-Mengajar Mengasyikkan dan Bermakna*. Translated by Alwasilah, A. C. Jakarta: Penerbit MLC.
- Kheng Sun, P. (2010). *The Power of Creativity: Mengubah yang Terbatas Menjadi Tak Terbatas*. Yogyakarta: Andi.
- Klohn E.C. (1996). "Conceptual Analysis and Measurement of The Construct of Ego-Resiliency". *Journal of Personality and Social Psychology*.;70:1067–1079.
- Krisno, M.A. dkk. (2016). *Implementasi Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran di Pendidikan Dasar di Malang*. Malang: Proceeding Biology Education Conference (ISSN: 2528-5742), Vol 13(1) 2016: 46-51.
- Kurniasih, I. dan Sani, B. (2014). *Implementasi Kurikulum 2013 Konsep dan Penerapan*. Surabaya: Kata Pena.

- Liliawati, W. dan Puspita, E. (2010). "Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa ". Dalam Prosiding Seminar Nasional Fisika, Bandung.
- Lunenburg, F.C. (2011). "Critical Thinking and Constructivism Techniques for Improving Student Achievement". National Forum Teacher Education Journal. 21,(3), 1-9.
- Noer, S. H. (2010). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis, Kreatif, Dan Reflektif (K2R) Matematik Siswa SMP Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. Disertasi UPI: Tidak Diterbitkan.
- OECD. (2010). *PISA 2009 Results: Executive Summary* [Online]. Tersedia: <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/46619703.pdf>.
- Pertiwi, N. (2011). *Pengaruh Metode Kooperatif Strategi The Power of Two terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP dalam Pembelajaran Matematika*. Skripsi pada FPMIPA UPI Bandung: tidak diterbitkan.
- Peter, A. (2010). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. [Online] Tersedia: <http://www.telacommunications.com/nutshell/cthinking.html> Diakses: 8 Januari 2011.
- Peter, E.E. (2012). "Critical Thinking: Essence for Teaching Mathematics and Mathematics Problem Solving Skills". African Journal of Mathematics and Computer Science Research. 5, 93), 39-43.
- PPPPTK. (2011). *Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP; Belajar dari PISA dan TIMSS*. [Online]. Tersedia: [http://p4tkmatematika.org/file/Bermutu%202011/SMP/4.INSTRUMEN%20PENILAIAN%20HASIL%20BELAJAR%20MATEMATIKA%20pdf](http://p4tkmatematika.org/file/Bermutu%202011/SMP/4.INSTRUMEN%20PENILAIAN%20HASIL%20BELAJAR%20MATEMATIKA%20....pdf) [23 Januari 2013].
- Rohaeti, E. E. (2008). *Pembelajaran Dengan Pendekatan Eksplorasi Untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Matematik Siswa Sekolah Menengah Pertama*. Disertasi Sekolah Pasca Sarjana UPI. Bandung : Tidak Diterbitkan.
- Rohayati, A. (2005). *Pendekatan Kontekstual dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis* [Online]. Tersedia: http://file.upi.edu/Direktori/FMIPA/JUR._PEND._MATEMATIKA/196005011985032-
- Rosyada, D. (2004). *Paradigma Pendidikan Demokratis*. Jakarta : Primada Media.
- Ruseffendi, E.T. (1998). *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan*. Bandung: IKIP Bandung Press.

- Ruseffendi, E.T. (2005). *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta lainnya*. Bandung : Tarsito.
- Rusindrayanti dan Rusgianto Heru Santoso. (2015). *Implementasi Pendekatan Saintifik Mapel Matematika Kelas VII Tahun Pelajaran 2013/2014 pada Kurikulum 2013*. Yogyakarta: PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika Volume 10 – Nomor 1, Juni 2015, (80-94).
- Siswono, T.Y.E. (2005).” Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pengajuan Masalah”. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sain (JMPS)* 10. (1): 1 – 9.
- Sudarwan, D. (2013). *Menjadi Penulis Kualitatif*. Bandung: Pustaka Setia.
- Sudiarta, I G. P. (2007). “Pengembangan Pembelajaran Berpendekatan Tematik Berorientasi Pemecahan Masalah Matematika Terbuka untuk Mengembangkan Kompetensi Berpikir Divergen, Kritis dan Kreatif”. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. No. 069 Vol. 13.
- Sugiyono. (2013). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman. (2002). *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Bandung: UPI.
- Sukmadinata, Syaodih N. (2008). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sumarmo, U. dkk.(2012). *Kemampuan Dan Disposisi Berpikir Logis, Kritis, Dan Kreatif Matematik (Eksperimen terhadap Siswa SMA Menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah dan Strategi Think-Talk-Write)*. Surakarta: Jurnal Pengajaran MIPA, Volume 17, Nomor 1, April 2012, hlm. 17-33.
- Sumarmo, U. (2015). *Resiliensi Matematik (Mathematical Resilience)*. [online]. Tersedia: utari-sumarmo@dosen.stkipsiliwangi.ac.id. [15 April 2016].
- Susanto, A. (2013). *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.