

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan disain kelompok kontrol pretes-postes. Unit-unit eksperimen dilakukan di tiga kelas yang masing-masing menggunakan model pembelajaran analitik sintetik intervensi divergen (PASID), pembelajaran analitik sintetik intervensi konvergen (PASIK), dan pembelajaran konvensional (PK). Dengan demikian disain eksperimen yang dipilih adalah sebagai berikut :

A	O	X ₁	O
A	O	X ₂	O
A	O		O

Dengan keterangan sebagai berikut :

A : Pemilihan sampel secara acak kelas

X₁ : Perlakuan dengan pembelajaran analitik-sintetik intervensi divergen (PASID)

X₂ : Perlakuan dengan pembelajaran analitik-sintetik intervensi konvergen (PASIK).

O : Tes kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematika.

Selain pengaruh faktor pembelajaran, dalam penelitian ini akan dilibatkan pula pengaruh faktor peringkat sekolah, yaitu peringkat sekolah tinggi, sedang, dan rendah yang telah ditetapkan oleh Dinas Pendidikan berdasarkan hasil ujian nasional SLTP..

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Tatang Mulyana, 2008

PEMBELAJARAN ANALITIK SINTETIK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF MATEMATIK SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Sesuai dengan letak permasalahan yang telah dikemukakan pada latar belakang masalah, maka populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMA di kota Bandung. Sampelnya ditetapkan dengan langkah-langkah sebagai berikut: Pertama, memilih satu sekolah secara acak dari masing-masing peringkat sekolah rendah, sedang, dan tinggi yang berada di kota Bandung. Kedua, memilih tiga kelas secara acak dari kelas 1 SMA yang sudah terpilih pada langkah pertama, alasan diambil kelas satu adalah siswa-siswanya belum mengikuti penjurusan, belum banyak terpengaruh oleh pembelajaran biasa yang dilakukan oleh guru-guru SMA, dan belum banyak terpengaruh oleh bimbingan tes masuk SPMB. Ketiga, dari tiga kelas pada masing-masing sekolah yang sudah terpilih dipilih secara acak kelas pembelajaran analitik-sintetik intervensi divergen (PASID), pembelajaran analitik-sintetik intervensi konvergen (PASIK), dan pembelajaran konvensional (PK)

C. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Agustus 2007 dengan rincian sebagai berikut :

Agustus – September 2007	: Tahap persiapan
Oktober – Desember 2007	: Pembelajaran (Pretes, Pembelajaran, Postes)
Januari – Mei 2008	: Pengolahan dan analisis data serta penulisan laporan.

D. Pengembangan Instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan berpikir kritis matematik, tes kemampuan berpikir kreatif matematik, dan lembar observasi.

1. Tes Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematik

Tatang Mulyana, 2008

PEMBELAJARAN ANALITIK SINTETIK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF MATEMATIK SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tes kemampuan berpikir kritis matematik dikembangkan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematik yang terdiri dari mengidentifikasi asumsi yang digunakan, merumuskan pokok-pokok permasalahan, menentukan akibat dari suatu pernyataan, mendeteksi adanya bias, mengungkap konsep/teorema/definisi yang digunakan, dan mengevaluasi argumen. Sementara tes kemampuan berpikir kreatif matematik dikembangkan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif matematik yang terdiri dari memberikan banyak jawaban benar dari soal tipe divergen, memberikan banyak jawaban benar yang bervariasi dari soal tipe divergen, menemukan gagasan baru dalam menyelesaikan masalah, dan mengembangkan suatu gagasan dalam menyelesaikan masalah. Selanjutnya, dibuat kisi-kisi tes kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematik.

Tabel 3.1.
Kisi-Kisi Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa SMA
(Persamaan, Fungsi, dan Pertidaksamaan Kuadrat)

Kemampuan yang Diukur	Indikator	No. Soal	
		I	II
Mengidentifikasi asumsi yang digunakan.	Menyelesaikan suatu masalah yang berkaitan dengan persamaan, fungsi, atau pertidaksamaan kuadrat berdasarkan suatu asumsi tertentu.	1	4
Merumuskan pokok-pokok permasalahan.	Menyelesaikan permasalahan melalui bentuk persamaan, fungsi, atau pertidaksamaan kuadrat.	2	3
Menentukan akibat dari suatu ketentuan yang diambil.	Menentukan akibat dari suatu pernyataan yang berkaitan dengan persamaan, fungsi, atau pertidaksamaan kuadrat.	3	5
Mendeteksi adanya bias berdasarkan pada sudut pandang yang berbeda.	Menganalisis kebenaran suatu pernyataan yang berkaitan dengan persamaan, fungsi, atau pertidaksamaan kuadrat berdasarkan pada sudut pandang yang berbeda..	4	
Mengungkap konsep /	Menunjukkan peranan konsep persamaan,	5	

teorema/ definisi dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah	fungsi, atau pertidaksamaan kuadrat dalam menyelesaikan suatu masalah.		
Mengevaluasi argumen yang relevan dalam penyelesaian masalah.	Membuktikan kebenaran suatu pernyataan yang berkaitan dengan persamaan, fungsi, atau pertidaksamaan kuadrat.		1, 2

Tabel 3.2.
Kisi-Kisi Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa SMA
(Persamaan, Fungsi, dan Pertidaksamaan Kuadrat)

Kemampuan yang Diukur	Indikator	No. Soal	
		I	II
Menghasilkan banyak ide atau gagasan dengan lancar ketika menyelesaikan masalah.	Memberikan banyak jawaban benar dan lancar dari masalah yang berkaitan dengan persamaan, fungsi, atau pertidaksamaan kuadrat.	2, 3	
Menghasilkan gagasan-gagasan yang beragam ketika menyelesaikan masalah.	Memberikan jawaban benar yang bervariasi dari masalah yang berkaitan dengan persamaan, fungsi, atau pertidaksamaan kuadrat.	1	5
Menemukan gagasan baru dalam menyelesaikan masalah.	Menemukan penyelesaian yang orisinal dari masalah yang berkaitan dengan persamaan, fungsi, atau pertidaksamaan kuadrat.		1,2,3
Mengembangkan suatu gagasan dalam menyelesaikan masalah.	Mengembangkan gagasan konsep persamaan, fungsi, atau pertidaksamaan kuadrat dalam menyelesaikan masalah.	4, 5	4

Berpedoman pada kisi-kisi tersebut disusun sepuluh buah tes kemampuan berpikir kritis matematik dan sepuluh buah tes kemampuan berpikir kreatif matematik. Setelah tersusun, kemudian diuji cobakan kepada 5 orang siswa SMA serta validitas isinya ditimbang oleh 3 orang guru matematika yang berlatar belakang S-1 pendidikan matematika dan 5 orang dosen jurusan pendidikan matematika yang mempunyai latar belakang S-2 matematika dan S-3 pendidikan matematika.

Dengan memperhatikan hasil uji coba ke-1, rekomendasi dari tim penimbang, diperoleh hasil sebagai berikut :

- 1). Tes kemampuan berpikir kritis maupun tes kemampuan berpikir kreatif masing-masing di set menjadi dua bagian. Setiap bagian diberikan alokasi waktu selama 90 menit.
- 2). Dilakukan beberapa perbaikan terhadap soal-soal kemampuan berpikir kritis maupun soal-soal kemampuan berpikir kreatif yang berkaitan dengan kejelasan bahasa, kebenaran konsep, dan aturan struktur soal. (Lihat Lampiran A)

Selanjutnya, hasil perbaikan tersebut di uji cobakan kepada 43 orang siswa SMA sehingga diperoleh indeks kesukaran, daya pembeda, reliabilitas, validitas tes, dan validitas item tes.

Tabel 3.3.
Indeks Kesukaran dan Daya Pembeda
Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

Soal	NJSA	NJSB	TK	Keterangan	DP	Keterangan
1(I)	108	57	0.69	Sedang	0.43	Baik
2(I)	108	54	0.68	Sedang	0.45	Baik
3(I)	106	46	0.63	Sedang	0.50	Baik
4(I)	106	46	0.63	Sedang	0.50	Baik
5(I)	52	3	0.23	Sukar	0.41	Baik
1(II)	104	52	0.65	Sedang	0.43	Baik
2(II)	102	54	0.65	Sedang	0.40	Cukup
3(II)	100	50	0.63	Sukar	0.42	Baik
4(II)	97	52	0.62	Sedang	0.38	Cukup
5(II)	50	0	0.21	Sukar	0.42	Baik

$$TK = \frac{JNSA + JNSB}{(2JSA)(SMI)}$$

TK : Tingkat Kesukaran

JNSA : Jumlah Nilai Siswa Kelompok Atas

JNSB : Jumlah Nilai Siswa Kelompok Bawah

JSA : Jumlah Siswa Kelompok Atas

SMI : Skor Maksimal Ideal

Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal :

$Tk = 0,00$	Soal Terlalu Sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Soal Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Soal Sedang
$0,70 < TK \leq 1,00$	Soal Mudah
$TK = 1,00$	Soal Terlalu Mudah

$$DP = \frac{JNSA - JNSB}{(JSA)(SMI)}$$

DP : Daya Pembeda

JNSA : Jumlah Nilai Siswa Kelompok Atas

JNSB : Jumlah Nilai Siswa Kelompok Bawah

JSA : Jumlah Siswa Kelompok Atas

SMI : Skor Maksimal Ideal

Klasifikasi Daya Pembeda Soal :

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

Tabel 3.4.
Reliabilitas, Validitas Tes, dan Validitas Soal
Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

Reliabilitas Tes (r_{11})	0.97
Validitas Tes (r)	0.80
Validitas Soal Nomor 1(Tes Bagaian I)	0.85
Validitas Soal Nomor 2(Tes Bagian I)	0.87
Validitas Soal Nomor 3(Tes Bagian I)	0.93
Validitas Soal Nomor 4(Tes Bagian I)	0.89
Validitas Soal Nomor 5(Tes Bagian I)	0.83
Validitas Soal Nomor 1(Tes Bagian II)	0.88
Validitas Soal Nomor 2(Tes Bagian II)	0.89
Validitas Soal Nomor 3(Tes Bagian II)	0.88
Validitas Soal Nomor 4(Tes Bagian II)	0.84
Validitas Soal Nomor 5(Tes Bagian II)	0.90

Klasifikasi Validitas

$0,80 < r \leq 1,00$	Validitas Sangat Tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Validitas Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Validitas Sedang
$0,20 < r \leq 0,40$	Validitas Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Validitas Sangat Rendah
$r \leq 0,00$	Tidak valid

Tabel 3.5.
Indeks Kesukaran dan Daya Pembeda
Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik

Soal	JA	JB	IK	Keterangan	DP	Keterangan
------	----	----	----	------------	----	------------

1(I)	61	0	0.25	Sukar	0.51	Baik
2(I)	103	51	0.64	Sedang	0.43	Baik
3(I)	103	51	0.64	Sedang	0.43	Baik
4(I)	106	54	0.67	Sedang	0.43	Baik
5(I)	106	60	0.69	Sedang	0.38	Cukup
1(II)	99	58	0.65	Sedang	0.34	Cukup
2(II)	106	58	0.68	Sedang	0.40	Cukup
3(II)	103	58	0.67	Sedang	0.38	Cukup
4(II)	69	0	0.29	Sukar	0.58	Baik
5(II)	6	0	0.25	Sukar	0.50	Baik

$$TK = \frac{JNSA + JNSB}{(2JSA)(SMI)}$$

TK : Tingkat Kesukaran

JNSA : Jumlah Nilai Siswa Kelompok Atas

JNSB : Jumlah Nilai Siswa Kelompok Bawah

JSA : Jumlah Siswa Kelompok Atas

SMI : Skor Maksimal Ideal

Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal :

$Tk = 0,00$	Soal Terlalu Sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Soal Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Soal Sedang
$0,70 < TK \leq 1,00$	Soal Mudah
$TK = 1,00$	Soal Terlalu Mudah

$$DP = \frac{JNSA - JNSB}{(JSA)(SMI)}$$

DP : Daya Pembeda

JNSA : Jumlah Nilai Siswa Kelompok Atas

JNSB : Jumlah Nilai Siswa Kelompok Bawah

JSA : Jumlah Siswa Kelompok Atas

SMI : Skor Maksimal Ideal

Klasifikasi Daya Pembeda Soal :

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

Tabel 3.6.
Reliabilitas, Validitas Tes, dan Validitas Soal
Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik

Reliabilitas Tes (r_{11})	0.94
-------------------------------	------

Validitas Tes (r)	0.81
Validitas Soal Nomor 1(Tes Bagian I)	0.87
Validitas Soal Nomor 2(Tes Bagian 1)	0.68
Validitas Soal Nomor 3(Tes Bagian I)	0.80
Validitas Soal Nomor 4(Tes BagianI)	0.70
Validitas Soal Nomor 5(Tes Bagian I)	0.77
Validitas Soal Nomor 1(Tes Bagian II)	0.72
Validitas Soal Nomor 2(Tes Bagian II)	0.84
Validitas Soal Nomor 3(Tes Bagian II)	0.80
Validitas Soal Nomor 4(Tes Bagian II)	0.87
Validitas Soal Nomor 5(Tes Bagian II)	0.84

Klasifikasi Validitas

$0,80 < r \leq 1,00$	Validitas Sangat Tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Validitas Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Validitas Sedang
$0,20 < r \leq 0,40$	Validitas Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Validitas Sangat Rendah
$r \leq 0,00$	Tidak valid

Sistim penskoran tes kemampuan berpikir kritis matematik maupun tes kemampuan berpikir kreatif matematik disajikan pada Tabel 3.7, dan Tabel 3.8.

Tabel 3.7.
Sistim Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

Kemampuan yang Diukur	Respon Siswa terhadap Soal / Masalah	Score Maksimal
Mengidentifikasi dan menggunakan asumsi yang diberikan	Tidak menjawab apapun atau menjawab tidak sesuai dengan permasalahan	0
	Merumuskan hal-hal yang diketahui dengan benar	2
	Mengidentifikasi asumsi yang diberikan dan hampir sebagian penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar	4
	Mengidentifikasi asumsi yang diberikan dan sebagian penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar	6
	Mengidentifikasi asumsi yang diberikan dan hampir seluruh penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar	8
	Mengidentifikasi asumsi yang diberikan dan seluruh penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar	10
Merumuskan pokok-pokok permasalahan dan menggunakannya	Tidak menjawab apapun atau menjawab tidak sesuai dengan permasalahan	0
	Merumuskan hal-hal yang diketahui dengan benar	2
	Merumuskan pokok-pokok permasalahan dan hampir sebagian penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar	4
	Merumuskan pokok-pokok permasalahan dan sebagian penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar	6
	Merumuskan pokok-pokok permasalahan dan hampir seluruh penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar	8

	Merumuskan pokok-pokok permasalahan dan seluruh penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar	10
Menentukan akibat dari suatu ketentuan yang diambil	Tidak menjawab apapun atau menjawab tidak sesuai dengan permasalahan	0
	Merumuskan hal-hal yang diketahui dengan benar	2
	Hampir sebagian penjelasan keputusan yang diambil sebagai akibat dari suatu pernyataan telah dilaksanakan dengan benar	4
	Sebagian penjelasan keputusan yang diambil sebagai akibat dari suatu pernyataan telah dilaksanakan dengan benar	6
	Hampir seluruh penjelasan keputusan yang diambil sebagai akibat dari suatu pernyataan telah dilaksanakan dengan benar	8
	Seluruh penjelasan keputusan yang diambil sebagai akibat dari suatu pernyataan telah dilaksanakan dengan benar	10
Mendeteksi adanya bias berdasarkan pada sudut pandang yang berbeda	Tidak menjawab apapun atau menjawab tidak sesuai dengan permasalahan	0
	Merumuskan hal-hal yang diketahui dengan benar	2
	Hampir sebagian penjelasan adanya bias telah dilaksanakan dengan benar	4
	Sebagian penjelasan adanya bias telah dilaksanakan dengan benar	6
	Hampir seluruh penjelasan adanya bias telah dilaksanakan dengan benar	8
	Seluruh penjelasan adanya bias telah dilaksanakan dengan benar	10
Mengungkap konsep / teorema/ definisi dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah	Tidak menjawab apapun atau menjawab tidak sesuai dengan permasalahan	0
	Merumuskan hal-hal yang diketahui dengan benar	2
	Mengungkap konsep yang diberikan dan hampir sebagian penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar	4
	Mengungkap konsep yang diberikan dan sebagian penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar	6
	Mengungkap konsep yang diberikan dan hampir seluruh penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar	8
	Mengungkap konsep yang diberikan dan seluruh penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar	10
Mengevaluasi argumen yang relevan dalam penyelesaian masalah	Tidak menjawab apapun atau menjawab tidak sesuai dengan permasalahan	0
	Merumuskan hal-hal yang diketahui dengan benar	2
	Mengemukakan hampir sebagian argumen dengan benar	4
	Mengemukakan sebagian argumen dengan benar	6
	Mengemukakan hampir seluruh argumen dengan benar	8
	Mengemukakan seluruh argumen dengan benar	10

Contoh pemberian skor terhadap soal yang mengukur kemampuan mengidentifikasi dan menggunakan asumsi yang diberikan adalah sebagai berikut :

Pertumbuhan bakteri A dan B mengikuti pola sbb. :

	Bulan-1	Bulan-2	Bulan-3 dst.
Pertumbuhan Bakteri A	~	~ ~	~ ~ ~
Pertumbuhan Bakteri B	~ ~ ~ ~	~ ~ ~ ~ ~ ~ ~	~ ~ ~ dst. ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~

Hitung selisih pertumbuhan bakteri A dan bakteri B pada akhir bulan ke-n ! Pada akhir bulan ke berapa selisih pertumbuhan bakteri A dan bakteri B adalah 11987 ?

Jawab :

Pertumbuhan bakteri A pada bulan ke-1, ke-2, dan ke-3 adalah 1, 4, 9.

Pertumbuhan bakteri B pada bulan ke-1, ke-2, dan ke-3 adalah 4, 7, 9.

.....Score 2

Pertumbuhan bakteri A pada bulan ke-1, ke-2, ke-3, ..., ke-n adalah $1 = 1^2$, $4 = 2^2$, ..., n^2 .

Pertumbuhan bakteri B pada bulan ke-1, ke-2, ke-3, ..., ke-n adalah $4 = 3(1) + 1$, $7 = 3(2) + 1$, $10 = 3(3) + 1$, ..., $3n + 1$.

.....Score 4

Selisih pertumbuhan bakteri A dan bakteri B pada bulan ke-n adalah $n^2 - (3n + 1) = n^2 - 3n - 1$.

.....Score 6

Misalkan selisih pertumbuhan bakteri A dan bakteri B pada bulan ke-t adalah 11987. Oleh karena itu diperoleh persamaan $t^2 - 3t - 1 = 11987$

.....Score 8

$$\Leftrightarrow t^2 - 3t - 11988 = 0$$

$$\Leftrightarrow (t - 111)(t + 108) = 0$$

$$\Leftrightarrow t - 111 = 0 \text{ atau } t + 108 = 0$$

$$\Leftrightarrow t = 111 \text{ atau } t = -108 \text{ (tidak memenuhi)}$$

.....Score 10

Tabel 3.8.
Sistim Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik

Kemampuan yang Diukur	Respon Siswa terhadap Soal / Masalah	Score Maksimal
Menghasilkan banyak ide atau gagasan dengan lancar ketika menyelesaikan masalah.	Tidak menjawab apapun atau menjawab tidak sesuai dengan permasalahan	0
	Merumuskan hal-hal yang diketahui dengan benar	2
	Memberikan satu alternatif jawaban dan hampir sebagian penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar	4
	Memberikan satu alternatif jawaban dan sebagian penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar	6
	Memberikan lebih dari satu alternatif jawaban dan hampir seluruh penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar	8
	Memberikan lebih dari satu alternatif jawaban dan seluruh penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar	10
Menghasilkan gagasan-gagasan yang beragam ketika menyelesaikan masalah.	Tidak menjawab apapun atau menjawab tidak sesuai dengan permasalahan	0
	Merumuskan hal-hal yang diketahui dengan benar	2
	Mengemukakan sebuah gagasan penyelesaian dan hampir sebagian penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar	4
	Mengemukakan satu gagasan penyelesaian dan sebagian penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar	6

	Mengemukakan lebih dari satu gagasan penyelesaian dan hampir seluruh penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar	8
	Mengemukakan lebih dari satu gagasan dan seluruh penyelesaiannya telah dilaksanakan dengan benar	10
Menemukan gagasan baru dalam menyelesaikan masalah	Tidak menjawab apapun atau menjawab tidak sesuai dengan permasalahan	0
	Merumuskan hal-hal yang diketahui dengan benar	2
	Hampir sebagian penyelesaian orisinal sudah diselesaikan dengan benar	4
	Sebagian penyelesaian orisinal sudah diselesaikan dengan benar	6
	Hampir seluruh penyelesaian orisinal sudah diselesaikan dengan benar	8
	Seluruh penyelesaian orisinal sudah diselesaikan dengan benar	10
Mengembangkan suatu gagasan dalam menyelesaikan masalah	Tidak menjawab apapun atau menjawab tidak sesuai dengan permasalahan	0
	Merumuskan hal-hal yang diketahui dengan benar	2
	Hampir sebagian pengembangan gagasan sudah diselesaikan dengan benar	4
	Sebagian pengembangan gagasan sudah diselesaikan dengan benar	6
	Hampir seluruh pengembangan gagasan sudah diselesaikan dengan benar	8
	Seluruh pengembangan gagasan sudah diselesaikan dengan benar	10

Contoh pemberian skor terhadap soal yang mengukur kemampuan memberikan banyak jawaban benar dari soal tipe divergen adalah sebagai berikut :

Misalkan x adalah bilangan real tidak sama dengan nol dan nilai penjumlahan

antara bilangan $\frac{1}{x}$ dengan bilangan $\frac{x}{4}$ dinyatakan oleh T . Tentukan nilai T

sehingga tidak ada nilai x real yang memenuhi persamaan tersebut dalam dua cara !

Jawab :

$$x \neq 0 \text{ dan } \frac{1}{x} + \frac{x}{4} = T$$

Cara 1 :

.....Score 2

$$\frac{1}{x} + \frac{x}{4} = T \Leftrightarrow x^2 - 4Tx + 4 = 0$$

.....Score 4

Syarat supaya tidak ada nilai x real yang memenuhi persamaan tersebut adalah

$D > 0$, sehingga diperoleh $(-4T)^2 - 4(1)(4) < 0$

$$\Leftrightarrow 16T^2 - 16 < 0$$

$$\Leftrightarrow T^2 - 1 < 0$$

$$\Leftrightarrow (T + 1)(T - 1) < 0$$

$$\Leftrightarrow -1 < T < 1$$

.....Score 6

Cara 2 :

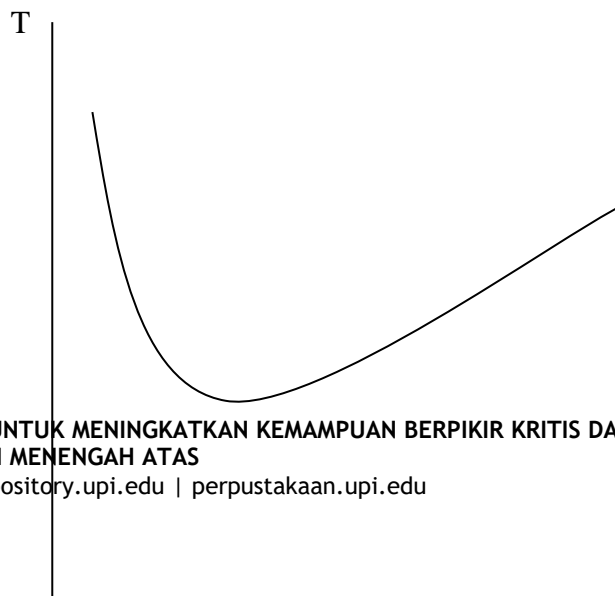
x	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5
T	-1,45	-1,25	-1,08	-1	-1,25	1,25	1	1,08	1,25	1,45

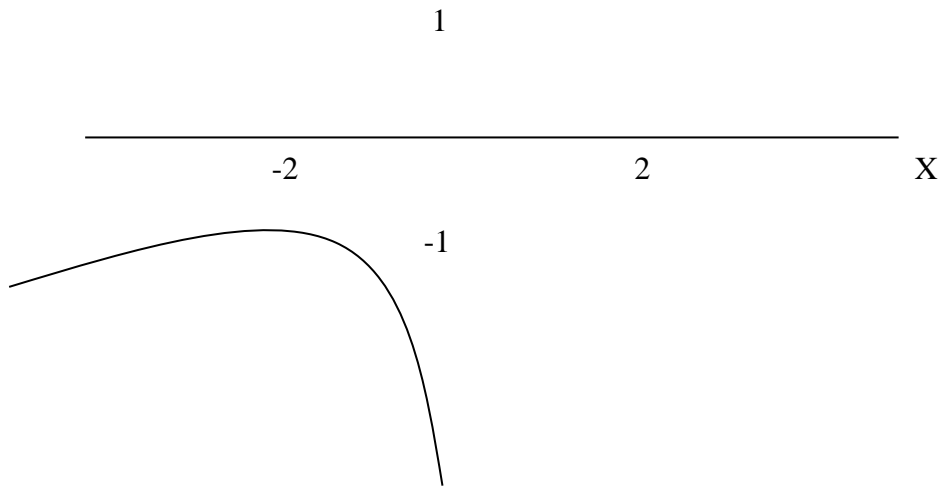
Grafik dari $T = \frac{1}{x} + \frac{x}{4}$ berbentuk kurva yang melalui titik-titik

$(-5, -1,45)$, $(-4, -1,25)$, $(-3, -1,08)$, $(-2, -1)$, $(-1, -1,25)$, $(1, 1,25)$, $(2, 1)$, $(3, 1,08)$,

$(4, 1,25)$, dan $(5, 1,45)$

.....Score 8





Dari grafik, tampak bahwa untuk $-1 < T < 1$, tidak ada x real yang memenuhi

persamaan $T = \frac{1}{x} + \frac{x}{4}$

.....Score 10

2. Lembar Observasi

Lembar observasi dikembangkan untuk menjaring data kualitatif siswa yang terdiri dari 7 prilaku siswa, yaitu semangat belajar, kerajinan, tanggung jawab, keuletan, percaya diri, inisiatif, dan aktivitas siswa selama proses pembelajaran dengan indikator sebagai berikut :

Indikator semangat belajar siswa ketika mengikuti pelajaran :

- 1). Memperlihatkan kesiapan dalam mengikuti pelajaran.
- 2). Memperlihatkan keseriusan dalam mengerjakan LKS.
- 3). Memperlihatkan kesungguhan dalam menyelesaikan tugas.

4). Memerlihatkan gairah dalam menyelesaikan masalah.

Indikator kerajinan siswa ketika mengikuti pelajaran :

- 1). Selalu mengikuti pelajaran.
- 2). Selalu mengerjakan LKS yang diberikan guru.
- 3). Selalu menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan guru

Indikator tanggung jawab siswa ketika diberikan tugas :

- 1). Menyelesaikan tugas-tugas sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan.
- 2). Tidak berhenti bekerja sebelum tugas yang diberikan guru selesai.
- 3). Menggunakan waktu sefisien mungkin.

Indikator keuletan siswa ketika menghadapi masalah yang sulit :

- 1). Tidak mudah menyerah dalam menghadapi masalah yang sulit
- 2). Terus berusaha untuk menyelesaikan masalah yang sulit
- 3). Terus mencoba menyelesaikan masalah walaupun pernah gagal.

Indikator percaya diri siswa ketika menyelesaikan tugas :

- 1). Tidak mudah dipengaruhi oleh orang lain.
- 2). Mantap dalam mengemukakan gagasan.
- 3). Yakin akan kebenaran penyelesaian masalah yang dikemukakannya.

Indikator inisiatif siswa ketika mengikuti pembelajaran :

- 1). Mencoba menyelesaikan masalah dengan cara yang tidak biasa.
- 2). Mencoba menyelesaikan masalah dengan cara yang lebih cepat.
- 3). Mencoba menyelesaikan soal-soal yang menantang.
- 4). Mencoba mengembangkan gagasan yang telah ada.

Indikator aktivitas siswa ketika mengikuti pembelajaran :

- 1). Sering mengajukan pertanyaan.

- 2). Sering mengemukakan gagasan.
- 3). Sering meluruskan kekurangan sempurnaan jawaban orang lain.

Bentuk lembar observasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

**Lembar Observasi Prilaku Siswa dalam
Proses Pembelajaran**

No.	Aspek Prilaku Siswa	Nilai		
		PASID	PASIK	PK
1.	Semangat belajar			
2.	Kerajinan			
3.	Tanggung jawab			
4.	Keuletan			
5.	Percaya diri			
6.	Inisiatif			
7.	Aktivitas			

Petunjuk :

Angka 1 dibubuhkan pada kotak yang bersesuaian jika kurang dari atau sama dengan 25% prilaku siswa muncul, 2 jika lebih dari 25% dan kurang atau sama dengan 40% prilaku siswa muncul, 3 jika lebih dari 40% dan kurang dari 60% prilaku siswa muncul, 4 jika lebih dari atau sama dengan 60% dan kurang dari 75% prilaku siswa muncul, dan 5 jika lebih dari atau sama dengan 75% prilaku siswa muncul.

E. Bahan Ajar

Bahan ajar yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk lembar kegiatan siswa (LKS) dan materi ajarnya adalah persamaan kuadrat, fungsi kuadrat, dan pertidaksamaan kuadrat. Jenis LKS yang digunakan pada PASID hampir sama dengan yang menggunakan PASIK, perbedaannya hanya terletak pada jenis intervensi yang diberikan.

Terdapat lima langkah dalam mengembangkan bahan ajar dalam penelitian ini. Langkah pertama, peneliti mengembangkan masalah-masalah yang berkaitan dengan materi yang akan diberikan untuk memicu terjadinya konflik kognitif dan aksi mental siswa. Beberapa contoh masalah yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Masalah 1 :

Pak Amat dan pak Aman masing-masing merahasiakan suatu bilangan real.

Bilangan pak Aman lebih $\frac{11}{4}$ daripada bilangan pak Amat. Dua kali bilangan pak

Amat dikalikan dengan bilangan pak Aman hasilnya adalah -3 . Berapakah bilangan-bilangan yang mungkin dirahasiakan pak Amat ? Berapa pula jumlah dan hasil kali dari bilangan-bilangan yang mungkin dirahasiakan pak Amat ?

Masalah 2 :

Panjang suatu kebun yang berbentuk persegi panjang lebih 20 m dari lebarnya, sementara luasnya kurang 375 m^2 dari 60 m kali lebarnya. Berapakah ukuran-ukuran lebar yang mungkin dari kebun tersebut ? Berapa pula jumlah dan hasil kali dari ukuran-ukuran lebar yang mungkin dari kebun tersebut ?

Langkah kedua, peneliti mengembangkan intervensi divergen dan konvergen

yang mungkin diberikan guru untuk memicu terjadinya asimilasi dan akomodasi. Contoh intervensi divergen yang mungkin diberikan guru ketika siswa dihadapkan dengan masalah 1 di atas adalah sebagai berikut :

1. Misalkan bilangan pak Amat dinyatakan oleh salah satu huruf yang kalian sukai. Model matematika manakah yang dapat kita peroleh dari masalah ini ?
2. Hal-hal apa yang harus dicari dan rumus/cara manakah yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah ini ?
3. Bagaimana penyelesaian masalah ini ?
4. Apakah penyelesaian masalah ini sudah benar ? Mengapa ?

Contoh intervensi konvergen yang mungkin diberikan guru ketika siswa dihadapkan dengan masalah 1 di atas adalah sebagai berikut :

1. Nyatakanlah bilangan pak Amat dengan menggunakan salah satu huruf yang kalian sukai ! Berapakah bilangan pak Aman dinyatakan dengan huruf yang sudah kalian pilih ?
2. Bentuk persamaan kuadrat manakah yang sesuai dengan masalah ini ?
3. Berapakah akar-akar dari persamaan tersebut ?
4. Berapakah jumlah dan hasil kali dari akar-akar persamaan tersebut ?

Langkah ketiga, peneliti mengembangkan beberapa pertanyaan bagi kelompok PASID maupun PASIK untuk mendorong siswa menemukan konjektur secara induktif dari masalah-masalah yang telah diberikan dan membuktikan konjektur secara deduktif.

Contoh pertanyaan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana bentuk baku dari persamaan kuadrat pada masalah 1 dan masalah 2 dengan peubahnya anggota himpunan bilangan real ?

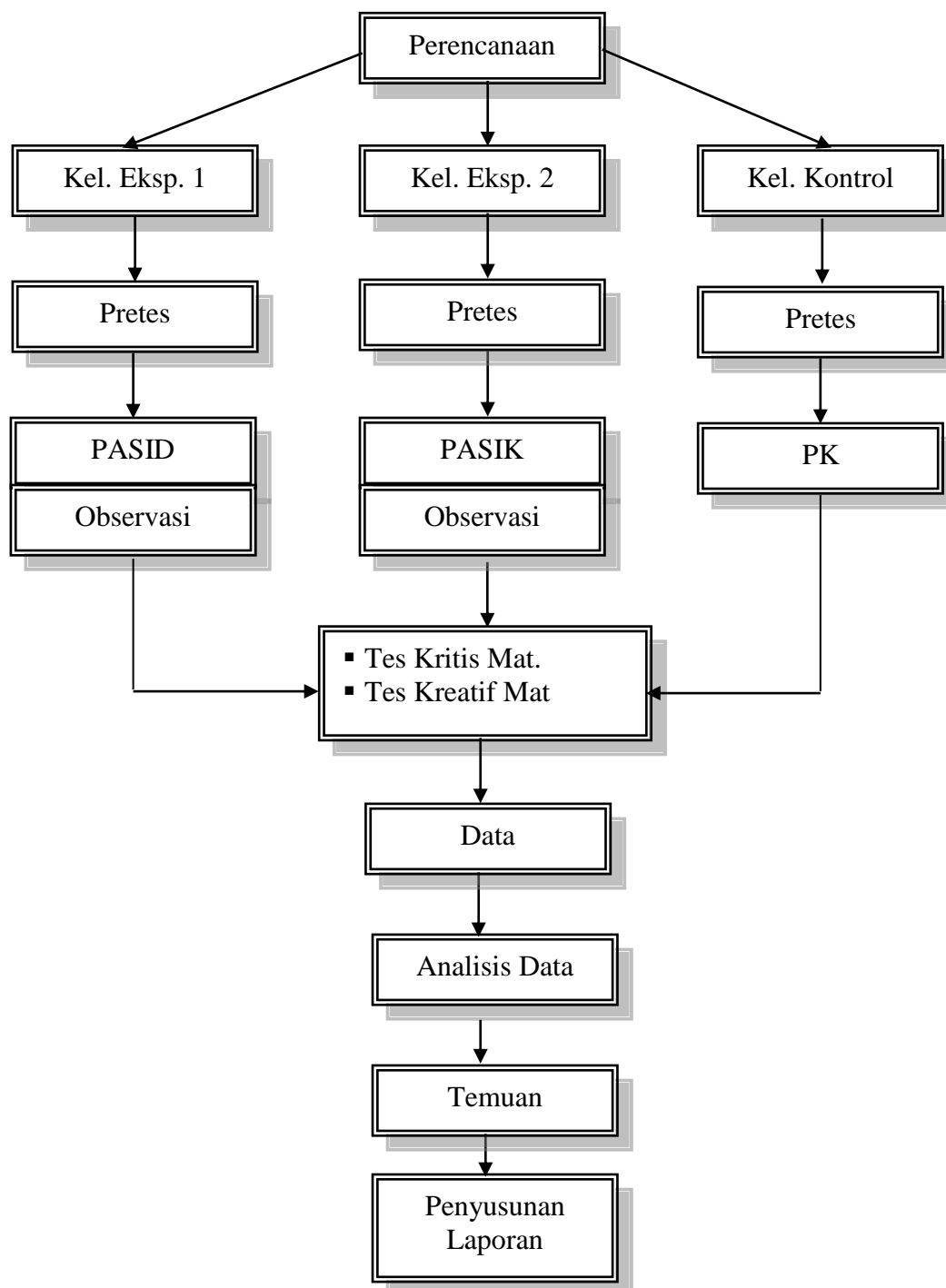
2. Berapakah nilai koefisien peubah berderajat dua, nilai koefisien peubah berderajat satu, nilai suku konstanta, jumlah dan hasil kali akar-akar dari persamaan kuadrat pada masalah 1 ?
3. Berapakah nilai koefisien peubah berderajat dua, nilai koefisien peubah berderajat satu, nilai suku konstanta, jumlah dan hasil kali akar-akar dari persamaan kuadrat pada masalah 2 ?
4. Berapakah hasil pembagian negatif koefisien peubah berderajat satu oleh koefisien peubah berderajat dua dan hasil pembagian suku konstanta oleh koefisien peubah berderajat dua dari persamaan kuadrat pada masalah 1 dan 2 ? Hasilnya bandingkan dengan jumlah dan hasil kali akar-akar dari persamaan pada masalah 1 dan 2 !
5. Bagaimana bentuk umum persamaan kuadrat yang peubahnya dinyatakan oleh salah satu huruf yang kalian sukai ? Berapakah jumlah dan hasil kali akar-akar dari persamaan kuadrat tersebut tanpa terlebih dahulu menghitung akar-akarnya ? Bagaimana cara menunjukkan kebenaran jawaban kalian ?

Langkah keempat, peneliti mengembangkan tugas yang harus dikerjakan siswa di rumah.

F. Prosedur Penelitian

Terdapat enam langkah dalam menyelesaikan penelitian ini. Langkah pertama, peneliti mengambil sampel dengan menggunakan cara-cara yang telah diuraikan pada pasal sebelumnya. Langkah kedua, peneliti melatih dan menyeleksi guru-guru matematik SMA yang melaksanakan pembelajaran analitik sintetik intervensi divergen, intervensi konvergen, dan pembelajaran konvensional. Langkah ketiga,

peneliti melaksanakan pretes kemampuan berpikir kritis matematik dan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol pada masing-masing sekolah yang dijadikan sampel penelitian.



Gambar 3.1
Bagan Prosedur Penelitian

Langkah keempat, memberikan perlakuan penggunaan pembelajaran analitik sintetik intervensi divergen (PASID) dan pembelajaran analitik sintetik intervensi konvergen (PASIK) di kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional (PK) di kelas kontrol pada masing-masing sekolah yang dijadikan sampel penelitian.

Langkah kelima, melaksanakan postes kemampuan berpikir kritis matematik dan kemampuan berpikir kreatif matematik di kelas eksperimen dan kelas kontrol pada masing-masing sekolah yang dijadikan sampel penelitian. Langkah keenam, mengolah data dengan anova satu jalur, anova dua jalur, uji Tukey, dan Chi-Kuadrat (menggunakan Minitab 14) yang disajikan pada Tabel 3.1. Langkah ketujuh menyusun laporan penelitian.

Tabel 3.9.
Keterkaitan antara Masalah, Hipotesis, dan Jenis Uji Statistik yang Digunakan dalam Analisis Data

Masalah	Nomor Hipotesis	Jenis Uji Statistik
Perbedaan kemampuan berpikir kritis matematik siswa antara yang memperoleh PASID, PASIK, dan PK	1	ANOVA Satu Jalur dan Uji Tukey
Perbedaan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa antara yang mendapat PASID, PASIK, dan PK	2	ANOVA Satu Jalur dan Uji Tukey
Interaksi antara kelompok PASID, PASIK, dan PK dengan peringkat sekolah dalam kemampuan berpikir kritis matematik.	3	ANOVA Dua Jalur, Anova Satu Jalur, Uji Tukey
Interaksi antara kelompok PASID, PASIK, dan PK dengan peringkat sekolah dalam kemampuan berpikir kreatif matematik	4	ANOVA Dua Jalur, Anova Satu Jalur, Uji Tukey
Asosiasi antara kemampuan berpikir kritis matematik dengan kemampuan berpikir kreatif matematik	5	Chi-Kuadrat