

BAB III

METODE PENELITIAN

1.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif sebab penelitian ini berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik (sugiyono, 2013). Metode kuantitatif yang digunakan, yaitu metode non-eksperimen. Metode non-eksperimen memungkinkan kita untuk mempelajari hubungan antar variabel. Desain penelitian yang digunakan adalah *correlation research*. *Correlation research design* memungkinkan untuk digunakan karena tujuan penelitian ini mengarah pada hubungan variabel daripada memanipulasi variabel. *Correlation research design* memberikan kesempatan untuk memprediksi skor dan menjelaskan hubungan antar variabel (Creswell, 2012). Menurut Arikunto (2006) Dalam penelitian korelasi, peneliti memilih individu-individu yang mempunyai variasi dalam hal yang diselidiki, semua anggota kelompok yang dipilih sebagai subjek penelitian diukur kedua jenis variabel yang diselidikinya, kemudian dihitung untuk diketahui koefisien korelasinya. Hubungan antara keterampilan proses sains dan penguasaan konsep, seberapa besar hubungan keduanya dicari melalui persamaan korelasi. Rumus yang digunakan ialah:

$$r_{XY} = r = \frac{\Sigma XY}{\sqrt{(\Sigma X^2)(\Sigma Y^2)}}$$

Keterangan:

$r_{XY} = r$ = Koefisien korelasi

X = data variabel 1

Y = data variabel 2

Koefisien korelasi pada menyatakan seberapa signifikan hubungan antara keterampilan proses sains dengan penguasaan konsep. Sedangkan untuk mencari tahu seberapa besar atau berapa persen keterampilan proses sains turut menentukan penguasaan konsep atau sebaliknya digunakan koefisien determinasi, yaitu kuadrat dari koefisien korelasi r^2 .

Untuk meyakinkan signifikan atau tidaknya hubungan keterampilan proses sains dengan penguasaan konsep digunakan uji hipotesis dua pihak. Berikut persamaan yang digunakan:

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{r\sqrt{n-r^2}}$$

Keterangan:

r = Koefisien korelasi

n = Jumlah sampel

Dalam penelitian ini, akan dipilih beberapa kelas siswa kelas VII, kemudian dilakukan Tes GEFT kepada kelas tersebut untuk mengklasifikasikan gaya kognitif masing-masing siswa. Siswa diberikan *Pretest* keterampilan proses sains dan penguasaan konsep untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Setelah itu siswa diberikan perlakuan dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses sains. Barulah kemudian dicari tahu bagaimana keterampilan proses sains siswa dan penguasaan konsep pada materi perubahan materi dan pemisahan campuran melalui *posttest*. Setelah didapatkan hasil *posttest* dihubungkan hasilnya melalui rumus korelasi. Serta dicari koefisien determinasinya untuk menunjukkan seberapa besar varians variabel yang satu turut ditentukan oleh varians variabel yang lain. Bila terdapat perbedaan dari hasil dari meghubungan keterampilan proses sains dengan penguasaan konsep, bisa dikatakan kemungkinan adanya pengaruh gaya kognitif siswa terhadap hasil tersebut.

1.2 Populasi dan Sample

Menurut Sudjana (2005) yang dimaksud dengan populasi adalah totalitas semua nilai yang mungkin, hasil menghitung ataupun pengukuran, kuantitatif maupun kualitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas yang ingin dipelajari sifat-sifatnya. Adapun yang dimaksud sampel adalah sebagian yang diambil dari populasi.

Penelitian dilaksanakan di salah satu SMP Negeri di kota Bandung. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII yang pemilihannya melalui metode

nonrandom sampling, dari sembilan kelas VII yang ada di SMP tersebut dipilih tiga kelas, yaitu kelas VII A, VII B, dan VII I.

1.3 Definisi Operasioanl

1.3.1 Keterampilan proses sains

Keterampilan proses sains dalam penelitian ini mengacu pada kemampuan proses yang dipaparkan oleh ramig (1995) untuk level kelas 6 sampai kelas 8, yaitu *observing, inferring, identifying and manipulating variables, predicting, hypothesizing, organizing and interpreting data*, dan *investigating: experiments and surveys*. Keterampilan proses sains diukur menggunakan instrumen tes yang telah melalui *judgement* ahli dan uji coba. Tes terdiri dari 21 item soal, yang terdiri dari dua item soal kemampuan *observing*, empat item soal kemampuan *inferring*, tiga item soal kemampuan *identifying and manipulating variables*, empat item soal kemampuan *predicting*, dua item soal kemampuan *hypothesizing*, tiga item soal kemampuan *organizing and interpreting data*, dan tiga item soal kemampuan *investigating: experiments and surveys*.

1.3.2 Penguasaan Konsep

Penguasaan kosep yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pada jenjang mengingat (*remember*), memahami (*understand*), menerapkan (*apply*) dan menganalisis (*analyze*) taxonomi Bloom revisi Anderson. Penguasaan konsep diukur menggunakan instrumen tes yang telah melalui *judgement* ahli dan uji coba. Tes terdiri dari 16 item soal, yang terdiri dari lima item soal jenjang mengingat, lima item soal jenjang memahami, tiga item soal menerapkan, dan tiga item soal menciptakan.

1.3.3 Gaya Kognitif

Gaya kognitif yang di maksud dalam penelitian ini adalah gaya kognitif *field independent* dan *field dependent*. Gaya kognitif ini di ukur menggunakan instrumen standar *Group Embedded Figures Test* (GEFT). *Group Embedded Figures Test* (GEFT) merupakan instrumen tes standar yang dikembangkan oleh Witkin untuk menentukan gaya kognitif seseorang, apakah *field independent* ataukah *field*

dependent. Tes terdiri dari 25 item yang terbagi menjadi tiga sesi. Sesi pertama terdiri dari tujuh gambar yang harus diselesaikan selama dua menit, sesi kedua terdiri dari sembilan gambar yang harus diselesaikan selama lima menit, dan sesi ketiga terdiri dari sembilan gambar yang harus diselesaikan selama lima menit. Dalam tes ini siswa harus menemukan gambar sederhana yang tersembunyi dalam gambar yang rumit.

1.4 Instrumen Penelitian

Instrumen merupakan alat bantu bagi peneliti di dalam menggunakan metode pengumpulan data (Arikunto, 2009:101). Sebagai alat bantu, data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui beberapa instrumen, yaitu instrumen tes standar psikiatrik *Group Embedded Figures Test* (GEFT), instrumen tes dalam bentuk tertulis, observasi, angket, dan wawancara. Berikut penjelasan mengenai instrumen yang digunakan dalam penelitian ini:

1.4.1 *Group Embedded Figures Test* (GEFT)

GEFT (*Group Embedded Figures Test*) adalah salah satu bentuk tes standar yang digunakan untuk mendapatkan data *psychometric* yang dikembangkan oleh Witkin, dkk pada tahun 1971 berkenaan dengan perbedaan karakteristik seseorang yang mengukur perkembangan intelektual yang dibedakan menjadi *field independent* dan *field dependent*.

Instrumen asli GEFT (*Group Embedded Figures Test*) berbahasa Inggris sehingga dilakukan alih bahasa ke dalam bahasa Indonesia. Proses alih bahasa melalui tahap *judgement* oleh ahli bahasa atau guru bahasa Inggris yang telah memiliki pengalaman bekerja diluar negeri.

GEFT (*Group Embedded Figures Test*) menghadirkan soal dengan bentuk pola gambar. Pola gambar terdiri dari pola gambar sederhana dan pola gambar rumit. GEFT adalah tes kemampuan untuk menemukan pola gambar sederhana yang tersembunyi di dalam pola gambar yang rumit. Instrumen tes standar GEFT terdiri dari 25 item pola Gambar. 25 item pola gambar tersebut dibagi menjadi tiga bagian. Bagian pertama terdiri dari tujuh item dengan pola gambar yang sangat sederhana, bagian kedua dan ketiga masing-masing terdiri Sembilan item

pola gambar yang semakin rumit. Dalam pelaksanaan tes, tiga bagian tersebut dikerjakan dalam tiga sesi. Sesi pertama, pola gambar bagian pertama dikerjakan selama dua menit. Sesi kedua, pola gambar bagian kedua dikerjakan selama lima menit. Sesi ketiga, pola gambar bagian ketiga dikerjakan selama lima menit

Skor benar GEFT diberi skor satu. Kemudian untuk mengklasifikasikan siswa menjadi gaya kognitif *field dependent* atau *field independent* digunakan rumus ($\bar{X} \pm 0,25 SD$), dimana SD adalah standar deviasi, yang diusulkan oleh Alamolhodaie (1996) untuk mendapatkan skor batas atas dan batas bawah. Setelah didapatkan batas atas dan batas bawah barulah dapat diklasifikasikan, untuk nilai skor lebih besar dari batas atas berarti siswa tersebut digolongkan bergaya kognitif *field independent*, sedangkan nilai skor lebih kecil dari batas bawah berarti siswa tersebut digolongkan bergaya kognitif *field dependent*.

1.4.2 Instrumen Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu (Arikunto, 2006:150). Sedangkan menurut Arikunto (2009) instrumen diartikan sebagai alat bantu. Oleh karena itu, instrumen tes dapat diartikan sebagai alat bantu tes.

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa pilihan ganda. Ada dua instrumen tes yang diberikan, yaitu instrumen tes untuk mendapatkan data keterampilan proses sains siswa dan untuk mendapatkan data penguasaan konsep siswa.

1.4.2.1 Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains

Instrumen keterampilan proses sains yang digunakan adalah instrumen yang dirancang sesuai dengan materi dan standar soal keterampilan proses sains yang telah melalui proses *judgement* para ahli dan uji instrumen. Tes ini digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa dengan gaya kognitif berbeda terhadap materi ajar perubahan materi dan pemisahan campuran sebelum dan setelah dilakukan pembelajaran. Aspek keterampilan proses sains pada instrumen ini mengambil dari keterampilan proses sains yang dipaparkan Ramig (1995).

Sebelum digunakan, instrumen ini melalui uji kelayakan terlebih dahulu. Pertama, Uji kelayakan dalam konten, kesesuaian dengan indikator, dan aspek kemampuan keterampilan proses sains. Uji kelayakan tersebut dilakukan kepada dua orang dosen dan satu orang guru SMP sebagai pihak-pihak yang memiliki kompetensi dan pengalaman dalam memahami konsep perubahan fisika dan pemisahan campuran juga memahami keterampilan proses sains serta pengalaman dalam pembuatan evaluasi. Kedua, uji coba instrumen yang dilakukan kepada sekelompok siswa yang dianggap memiliki kemampuan yang sama dengan kelas sampel penelitian. Kemudian dilakukan analisis butir soal tes dan analisis perangkat tes meliputi uji validitas, uji reliabilitas, analisis tarap kesukaran, dan analisis daya pembeda.

Peneliti mengajukan 25 item soal. Adapun beberapa masukan dari hasil *judgment*, yaitu kesesuaian soal dengan indikator soal dan perbaikan dalam penggunaan tata bahasa Indonesia yang baik dan benar. Dari hasil dua uji kelayakan tersebut, peneliti merevisi dan mereduksi sejumlah soal sehingga terpilihlah 21 soal yang layak digunakan dalam penelitian dengan rincian sebagai berikut pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1

Rincian intrumen tes keterampilan proses sains hasil *judgment* dan uji coba

Aspek Keterampilan Proses Sains	<i>Observing</i>	<i>Infering</i>	<i>Identifying dan manipulating variable</i>	<i>Predicting</i>	<i>Hyphotesizing</i>	<i>Organizing and interpreting data</i>	<i>Investigation: experiments and survey</i>
Nomor Soal	1,2	4,6,22, 23	7,8,20	9,16,18 ,24	10,14	11,19,2 1	12,13,15
Jumlah	2	4	3	4	2	3	3
Total	21						

Berdasarkan Tabel 3.1 diatas total soal yang digunakan sebanyak 21 soal dengan rincian dua soal aspek keterampilan *Observing/Mengamati*, empat soal aspek keterampilan *inferring/menginferensi*, tiga soal aspek keterampilan *Identificating dan manipulating variable/mengidentifikasi dan memanipulasi variabel*, empat soal aspek keterampilan *Predicting/memprediksi*, dua soal aspek keterampilan *Hyphotesizing/berhipotesis*, tiga soal aspek keterampilan *Organizing and interpreting data/mengorganisasi dan interpretasi data*, dan tiga soal aspek keterampilan *Investigation: experiments and survey/investigasi: eksperimen dan survey*.

1.4.2.2 Instrumen Tes Penguasaan konsep

Instrumen penguasaan konsep yang digunakan adalah instrumen yang dirancang sesuai dengan materi dan ranah kognitif yang ditetapkan, yang telah melalui proses *judgement* para ahli dan uji instrumen. Tes ini digunakan untuk mengukur penguasaan konsep siswa dengan gaya kognitif berbeda terhadap materi ajar perubahan materi dan pemisahan campuran sebelum dan setelah dilakukan pembelajaran. Instrumen ini disusun berdasarkan jenjang kemampuan kognitif taksonomi Bloom revisi Anderson yang telah dibatasi oleh peneliti, yaitu mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), dan menganalisis (C4). Sebelum digunakan, instrumen ini melalui uji kelayakan terlebih dahulu. Pertama, Uji kelayakan dalam konten, kesesuaian dengan indikator, dan tingkat kemampuan kognitif. Uji kelayakan tersebut dilakukan kepada dua orang dosen dan satu orang guru SMP sebagai pihak-pihak yang memiliki kompetensi dan pengalamam dalam memahami konsep perubahan fisika dan pemisahan campuran juga memahami tingkatan kognitif Bloom serta pengalaman dalam pembuatan evaluasi. Kedua, uji coba instrumen yang dilakukan kepada sekelompok siswa yang dianggap memiliki kemampuan yang sama dengan kelas sampel penelitian. Kemudian dilakukan analisis butir soal tes dan analisis perangkat tes meliputi uji validitas, uji reliabilitas, analisis tarap kesukaran, dan analisis daya pembeda.

Peneliti mengajukan 25 item soal. Adapun beberapa masukan dari hasil *judgement*, yaitu kesesuaian soal dengan tingkatan ranah kognitif yang diajukan dan perbaikan dalam penggunaan tata bahasa Indonesia yang baik dan benar.

Dari hasil dua uji kelayakan tersebut, peneliti merevisi dan mereduksi sejumlah soal sehingga terpilihlah 16 soal yang layak digunakan dalam penelitian dengan rincian sebagai berikut pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2

Rincian instrumen tes penguasaan konsep hasil *judgment* dan uji coba

Jenjang Kognitif	Mengingat (C1)	Memahami (C2)	Menerapkan (C3)	Menganalisis (C4)
Nomor Soal	3,5,6,12,19	2,8,9,22,23	14,17,20,	16,24,25
Jumlah	5	5	3	3
Total	16			

Berdasarkan tabel 3.2 diatas total soal yang digunakan sebanyak 16 soal dengan rincian lima soal jenjang kognitif mengingat (C1), lima soal jenjang kognitif memahami (C2), tiga soal jenjang kognitif menerapkan (C3), dan tiga soal jenjang kognitif menganalisis (C4).

1.4.3 Observasi

Teknik pengumpulan data dengan observasi digunakan bila penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala-gejala alam dan bila responden yang diamati tidak terlalu besar (Sugiyono, 2013). Observasi dilakukan untuk memperoleh informasi yang tidak didapatkan melalui wawancara dan angket. Menurut Sugiyono (2013) Observasi adalah teknik pengumpulan data yang memiliki ciri yang spesifik dibandingkan dengan teknik lainnya seperti angket dan wawancara, observasi tidak sebatas berkomunikasi dengan orang, tapi juga objek-objek alam yang lain. Menurut Arikunto (2006) dalam pengertian psikologik, observasi atau pengamatan meliputi kegiatan permuatan perhatian terhadap sesuatu objek dengan menggunakan seluruh alat indra baik dilakukan melalui penglihatan, penciuman, pendengaran, peraba, dan pengecap.

Observasi dilakukan selama kurang lebih dua bulan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui situasi, kondisi dan karakteristik siswa sampel penelitian.

1.4.4 Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab (Sugiyono, 2013). Pengertian lainnya disampaikan oleh Arikunto (2009:102) bahwa angket merupakan daftar pertanyaan yang diberikan kepada orang lain dengan maksud orang yang diberi tersebut bersedia memberikan respon sesuai dengan permintaan pengguna. Angket dalam penelitian ini digunakan untuk membantu mendapatkan informasi respons siswa dalam pembelajaran dengan karakteristik gaya kognitif siswa yang berbeda.

1.4.5 Wawancara

Menurut Sugiyono (2013) wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit/kecil. Dalam penelitian ini pun wawancara dilakukan ketika studi pendahuluan. Informasi yang didapatkan ketika wawancara ini diharapkan memperkuat dasar dari permasalahan yang diteliti.

1.5 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan keterampilan proses sains dengan penguasaan konsep siswa terkait dengan perbedaan gaya kognitif yang dimiliki siswa sehingga setiap siswa terlebih dahulu diklasifikasikan berdasarkan gaya kognitif masing-masing. Kemudian setiap siswa mendapatkan perlakuan, perlakuan yang diberikan sama. Apabila ada perbedaan dalam hubungan keterampilan proses sains dengan penguasaan konsep untuk masing-masing siswa dengan gaya kognitif berbeda, maka salah satu kemungkinan yang dapat dipertimbangkan, yaitu akibat perbedaan gaya kognitif siswa.

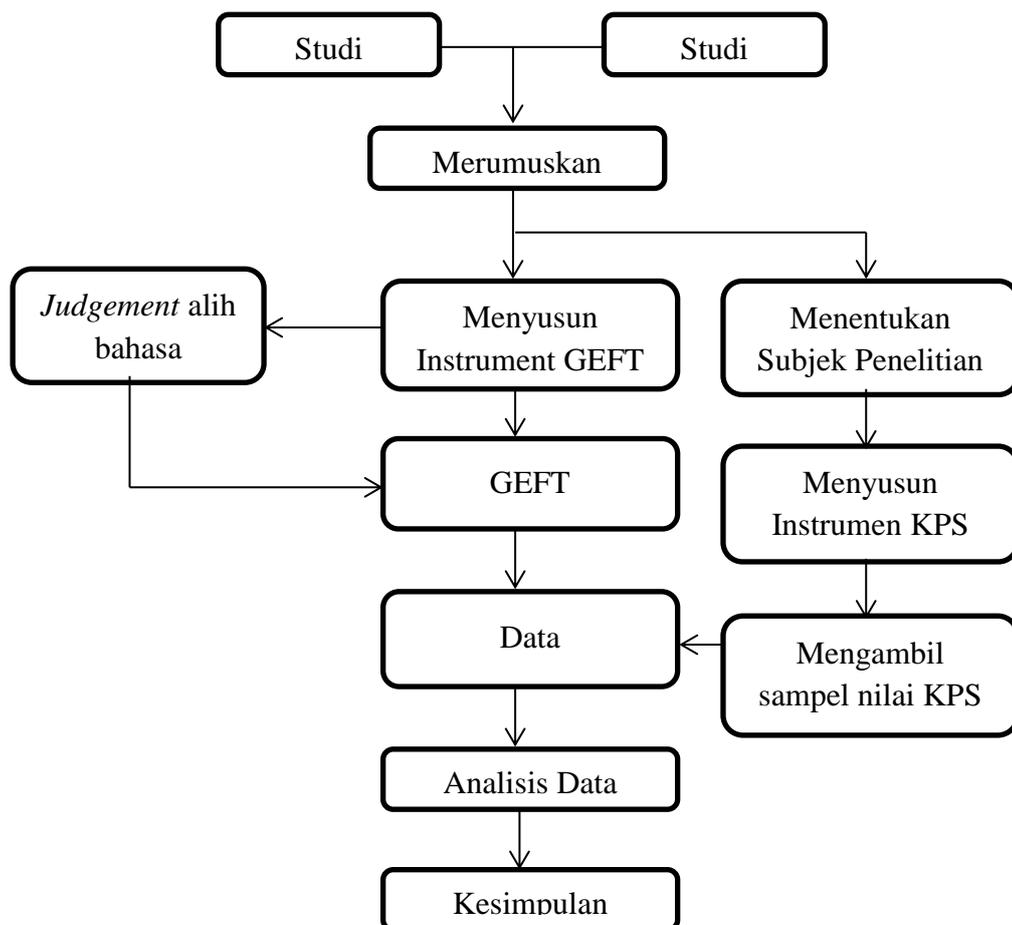
Berikut adalah prosedur penelitian yang dilaksanakan:

1. Menentukan poin-poin rumusan masalah melalui studi pustaka dan studi lapangan. Studi pustaka dilakukan melalui kajian pustaka dari penelitian-penelitian sebelumnya. Sedangkan studi lapangan dilakukan di sebuah

sekolah dimana peneliti melakukan kegiatan Program Latihan Lapangan (PLP) dengan melakukan pengamatan selama proses kegiatan pembelajaran dan melanjutkan pengamatan selama dua bulan di sekolah tersebut dengan mengajar.

2. Menentukan materi ajar dan membuat perangkat pembelajaran dan menyusun instrumen soal dengan standar keterampilan proses sains, melakukan bimbingan dan *judgement* hingga instrumen layak untuk digunakan. Menyiapkan Instrumen GEFT, melakukan *judgement* alih bahasa.
3. Menentukan sampel penelitian. Sampel penelitian
4. Melakukan tes *Group embedded Figure test* (GEFT) untuk menentukan gaya kognitif masing-masing siswa.
5. Melaksanakan *pretest* keterampilan proses sains dan penguasaan konsep untuk mengetahui kemampuan awal siswa.
6. Melakukan proses pembelajaran untuk melihat atau mengobservasi kecenderungan siswa dengan masing-masing gaya kognitif yang dimiliki ketika pembelajaran berlangsung
7. Melakukan *posttest* untuk melihat tingkat keterampilan proses sains siswa dan penguasaan konsep siswa
8. Menghasilkan data keterampilan proses sains dan penguasaan konsep, mengolah data untuk mendapatkan koefisien korelasi yang dihitung dengan rumus korelasi serta dicari pula koefisien determinasinya. Kemudian membandingkan hasil perolehan data untuk masing-masing kelas (gaya kognitif *field dependent* dan *field independent*). Kemudian menganalisis hubungan keterampilan proses sains siswa dengan penguasaan konsep terkait dengan masing-masing gaya kognitif dari data yang diperoleh.

Untuk memudahkan memahami proses penelitian ini sehingga dapat terlaksana dibuat bagan alur penelitian. Bagaimana penelitian ini dapat dilakukan dijelaskan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1
Alur Penelitian

1.6 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

1.6.1 Teknik Pengumpulan Data Tes Psikiatrik

Penelitian menggunakan tes psikiatrik *Group embedded Figure test* (GEFT) untuk menentukan gaya kognitif siswa. Untuk menentukan gaya kognitif siswa menggunakan teknik statistik. Skor gaya kognitif hasil dari tes psikiatrik *Group embedded Figure test* (GEFT) dievaluasi dan diklasifikasikan dengan rumus $(\bar{X} \pm 0,25 SD)$ dimana 'SD' adalah Standar deviasi yang disarankan oleh Almolhodaei (1996). Gaya kognitif siswa ditentukan dengan interval, berdasarkan skor GEFT total yang diperoleh dalam rentang interval. Jika skor total GEFT-nya lebih besar dari batas atas, maka individu bergaya kognitif *field independent*.

Sedangkan jika skor total GEFT-nya lebih rendah dari batas bawah dianggap individu *field dependent*.

1.6.2 Teknik Pengumpulan Data Instrumen Tes

Teknik pengumpulan data dengan menggunakan lembar observasi dan instrumen soal. Lembar observasi yang dimaksud untuk melihat kecenderungan yang muncul ketika proses pembelajaran berlangsung untuk masing-masing tipe gaya kognitif. Sedangkan instrumen soal untuk memperoleh gambaran tingkat keterampilan proses sains siswa dan penguasaan konsep siswa untuk masing-masing gaya kognitif yang dimiliki siswa.

1.6.2.1 Validitas Instrumen Tes

Validitas menentukan keabsahan hasil pengukuran. Validitas diperlukan untuk mengetahui apakah alat ukur yang dibuat telah dapat mengukur apa yang seharusnya diukur.

Uji validitas pada penelitian ini menggunakan teknik korelasi *product moment* (Pearson) dengan angka kasar. Rumus yang digunakan 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 dan variabel Y dua variabel yang dikorelasikan

N = jumlah siswa

Untuk menginterpretasikan nilai koefisien korelasi yang didapatkan, digunakan kriteria validitas tes. Berikut kriteria validitas tes yang digunakan pada Tabel 3.3 di bawah ini.

Tabel 3. 3

Interpretasi Validitas Tes

Koefisien Korelasi	Kriteria validitas
0,80 < r ≤ 1,00	Sangat tinggi

Koefisien Korelasi	Kriteria validitas
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat rendah

1.6.2.2 Reliabilitas Instrumen Tes

Reliabilitas penting untuk mengetahui sejauh mana hasil pengukuran dapat dipercaya. Uji reliabilitas pada penelitian ini menggunakan Uji reliabilitas Spearman-Brown. Rumus yang digunakan, yaitu:

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

Keterangan:

r_{hh} = koefisien korelasi product-moment

X = jumlah skor item ganjil

Y = jumlah skor item genap

N = jumlah siswa

$$r_{tt} = \frac{2r_{hh}}{1 + r_{hh}}$$

Keterangan:

r_{tt} = koefisien reliabilitas

r_{hh} = koefisien korelasi product-moment

Untuk menginterpretasikan hasil perhitungan uji reliabilitas, digunakan kriteria reliabilitas tes. Berikut kriteria reliabilitas tes yang digunakan pada Tabel 3. 4 di bawah ini.

Tabel 3. 4

Interpretasi reliabilitas Tes

Koefisien Korelasi	Kriteria reliabilitas
$0,81 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi

Koefisien Korelasi	Kriteria reliabilitas
$0,61 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,21 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,21$	Sangat rendah

1.6.2.3 Tarap Kesukaran

Kesanggupan siswa dalam menjawab soal perlu diketahui sehingga kita harus mengetahui apakah soal tersebut termasuk mudah atau sukar. Rumus yang digunakan adalah:

$$P = \frac{B}{N}$$

Keterangan:

P = Indeks kesukaran untuk tiap butir soal

B = Banyaknya siswa yang menjawab benar untuk setiap butir soal

N = Banyaknya siswa yang memberikan jawaban pada butir soal tersebut

Semakin kecil nilai indeks yang diperoleh maka makin sulit soal tersebut dan sebaliknya semakin besar nilai indeks yang diperoleh maka makin mudah soal tersebut.

Untuk menginterpretasikan hasil perhitungan uji tarap kesukaran, digunakan kriteria di bawah ini pada Tabel 3.5.

Tabel 3. 5

Interpretasi Indeks Tarap Kesukaran Butir Soal

Nilai I	Kriteria
$0,00 \leq P \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq P \leq 1,00$	Mudah

1.6.2.4 Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2012)

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

J = jumlah peserta tes

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar (ingat, P sebagai taraf kemudahan)

P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Untuk menginterpretasikan hasil perhitungan daya pembeda, digunakan kriteria di bawah ini pada Tabel 3.6.

Tabel 3. 6

Interpretasi daya pembeda Butir Soal

Nilai D	Kriteria
Negatif	Soal Dibuang
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Sangat baik

1.6.2.5 Analisis Korelasi

Untuk mengetahui adanya hubungan antara dua variabel dilakukan sebuah analisis korelasi. Menurut sudjana (2005) yang dimaksud analisis korelasi adalah studi yang membahas tentang derajat hubungan antara variabel-variabel. Ukuran yang digunakan untuk mengetahui derajat hubungan, yaitu koefisien korelasi.

Rumus yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel dalam penelitian ini, yaitu:

$$r_{XY} = r = \frac{\Sigma XY}{\sqrt{(\Sigma X^2)(\Sigma Y^2)}}$$

Keterangan:

$r_{XY} = r$ = Koefisien korelasi

X = data variabel 1

Y = data variabel 2

Sedangkan kuadrat dari koefisien korelasi disebut koefisien determinasi. Besarnya r^2 menunjukkan besarnya persentase varians variabel yang satu turut ditentukan oleh varians variabel yang lain (Panggabean,1996).

Untuk meyakinkan signifikan atau tidaknya hubungan keterampilan proses sains dengan penguasaan konsep digunakan uji hipotesis dua pihak. Berikut persamaan yang digunakan:

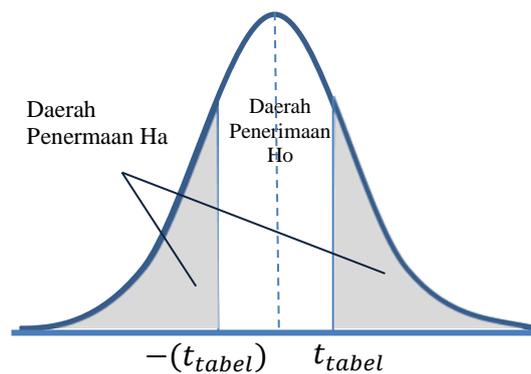
$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{r\sqrt{n-r^2}}$$

Keterangan:

r = Koefisien korelasi

n = Jumlah sampel

Harga t hitung selanjutnya dibandingkan dengan harga t tabel. Uji kesalahan yang digunakan adalah 5% dan derajat kebebasan $dk = n - 2$. Hal ini dapat digambarkan seperti berikut (gambar 3.2).



Gambar 3. 2
Uji Signifikansi koefisien korelasi dengan uji dua pihak

Pada kurva di atas pada Gambar 3.2 berlaku hipotesis statistik sebagai berikut.

$H_0 : \mu = 0$ (Tidak ada hubungan)

$H_a : \mu \neq 0$ (Ada hubungan)

Jika t hitung jatuh pada daerah penerimaan H_a , maka dapat dinyatakan bahwa hipotesis nol yang menyatakan tidak ada hubungan ditolak, dan hipotesis alternatif diterima.

1.6.3 Hasil Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen diujikan kepada siswa yang telah mendapatkan materi pelajaran perubahan materi dan pemisahan campuran di sekolah yang sama. Kemudian dianalisis uji validitas, uji reliabilitas, daya pembeda, dan tarap kesukarannya sehingga dapat ditentukan yang mana saja item soal yang akan digunakan.

Hasil uji coba instrumen keterampilan proses sains yang telah dianalisis dirangkum dalam Tabel 3.7.

Tabel 3. 7

Hasil Uji Coba Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains

Nomor Soal	Daya Pembeda		Tarap Kesukaran		Validitas		Keputusan
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
1	0,11	Jelek	0,56	Sedang	0,10	Sangat	Digunakan

Nomor Soal	Daya Pembeda		Tarap Kesukaran		Validitas		Keputusan
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
						rendah	
2	0,33	Cukup	0,59	Sedang	0,20	Rendah	Digunakan
3	0,00	Jelek	1,00	Mudah	-	Dibuang	Tidak digunakan
4	0,44	Baik	0,76	Mudah	0,33	Rendah	Digunakan
5	0,00	Jelek	1,00	Mudah	-	Dibuang	Tidak digunakan
6	0,22	Cukup	0,82	Mudah	0,33	Rendah	Digunakan
7	0,11	Jelek	0,38	Sedang	0,16	Sangat rendah	Tidak digunakan
8	0,33	Cukup	0,71	Sedang	0,37	Rendah	Digunakan
9	0,22	Cukup	0,91	Mudah	0,60	Cukup	Digunakan
10	0,33	Cukup	0,88	Mudah	0,52	Cukup	Digunakan
11	0,56	Baik	0,47	Sedang	0,46	Cukup	Digunakan
12	0,78	Sangat Baik	0,50	Sedang	0,47	Cukup	Digunakan
13	0,11	Jelek	0,97	Mudah	0,15	Sangat rendah	Digunakan
14	0,00	Jelek	0,91	Mudah	0,12	Sangat rendah	Digunakan
15	0,22	Cukup	0,85	Mudah	0,33	Rendah	Digunakan
16	0,44	Baik	0,24	Sukar	0,40	Rendah	Digunakan
17	-0,22	Dibuang	0,41	Sedang	0,009	Sangat rendah	Tidak digunakan
18	0,44	Baik	0,82	Mudah	0,46	Cukup	Digunakan
19	0,22	Cukup	0,59	Sedang	0,38	Rendah	Digunakan
20	0,33	Cukup	0,35	Sedang	0,22	Rendah	Digunakan
21	0,33	Cukup	0,85	Mudah	0,40	Rendah	Digunakan
22	0,56	Baik	0,26	Sukar	0,30	Rendah	Digunakan

Nomor Soal	Daya Pembeda		Tarap Kesukaran		Validitas		Keputusan
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
23	0,33	Cukup	0,35	Sedang	0,37	Rendah	Digunakan
24	0,22	Cukup	0,38	Sedang	0,10	Sangat rendah	Digunakan
25	0,44	Baik	0,24	Sukar	0,45	Cukup	Tidak digunakan
Reliabilitas							
Nilai				0,58			
Kategori				Cukup			

Berdasarkan Tabel 3.7 perhitungan validitas menunjukkan 24% menyatakan validitas kategori sangat rendah, 44% kategori rendah dan 24% kategori cukup. Hasil perhitungan ini sangat buruk untuk menyatakan instrumen ini valid. Namun tidak berarti instrumen ini tidak dapat digunakan, untuk itu digunakanlah pertimbangan *judgement* ahli untuk menentukan apakah instrumen tersebut tetap dapat digunakan. Sedangkan 8% sisanya adalah soal yang hasil validitasnya tidak terdefinisi sehingga otomatis soal tersebut tidak dapat digunakan atau dibuang. Sedangkan untuk daya pembeda, 72% memenuhi kriteria dan layak digunakan dengan, yaitu kategori cukup 44%, kategori baik 24%, dan kategori sangat baik 4%. Sisanya 24% dengan kategori jelek dan 4% dibuang. Kemudian untuk taraf kesukaran diantaranya 44% kategori mudah, 44% kategori sedang dan 12% kategori sukar. Hasil reliabilitasnya menunjukkan kategori cukup dengan nilai 0,58.

Berdasarkan analisis di atas, maka diambil 21 item soal keterampilan proses sains sebagai instrumen penelitian dan 4 butir tidak digunakan. Adapun rincian tes yang digunakan pada Tabel 3.8.

Tabel 3. 8

Rincian instrumen tes keterampilan proses sains hasil *judgement* dan uji coba

Aspek Keterampilan Proses Sains	<i>Observing</i>	<i>Infering</i>	<i>Identifying and manipulating variable</i>	<i>Predicting</i>	<i>Hyphotesizing</i>	<i>Organizing and interpreting data</i>	<i>Investigation: experiments and surveys</i>
Nomor Soal	1,2	4,6,22, 23	7,8,20	9,16,18 ,24	10,14	11,19,2 1	12,13,15
Jumlah	2	4	3	4	2	3	3
Total	21						

Berdasarkan Tabel 3.8 diatas total soal yang digunakan sebanyak 21 soal dengan rincian dua soal aspek keterampilan *observing*/mengamati, empat soal aspek keterampilan *inferring*/menginferensi, tiga soal aspek keterampilan *identificating dan manipulating variable*/mengidentifikasi dan memanipulasi variabel, empat soal aspek keterampilan *predicting*/memprediksi, dua soal aspek keterampilan *hyphotesizing*/berhipotesis, tiga soal aspek keterampilan *organizing and interpreting data*/mengorganisasi dan interpretasi data, dan tiga soal aspek keterampilan *investigation: experiments and survey*/investigasi: eksperimen dan survey.

Berikut ini untuk hasil uji coba instrumen penguasaan konsep yang dipaparkan dalam Tabel 3.9.

Tabel 3. 9

Hasil Uji Coba Instrumen Tes Penguasaan Konsep

Nomor Soal	Daya Pembeda		Tarap Kesukaran		Validitas		Keputusan
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
1	11,11	Jelek	85,29	Mudah	0,10	Sangat rendah	Tidak Digunakan
2	100,00	Sangat baik	52,94	Sedang	0,68	Tinggi	Digunakan

Nomor Soal	Daya Pembeda		Tarap Kesukaran		Validitas		Keputusan
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
3	33,33	Cukup	32,35	Sedang	0,30	Rendah	Digunakan
4	-11,11	Dibuang	44,12	Sedang	- 0,03	Dibuang	Tidak digunakan
5	22,22	Cukup	85,29	Mudah	0,30	Rendah	Digunakan
6	66,67	Baik	50,00	Sedang	0,60	Cukup	Digunakan
7	11,11	Jelek	97,06	Mudah	0,16	Sangat rendah	Tidak Digunakan
8	77,78	Sangat baik	64,71	Sedang	0,57	Cukup	Digunakan
9	44,44	Baik	67,65	Sedang	0,30	Rendah	Digunakan
10	66,67	Baik	73,53	Mudah	0,15	Sangat rendah	Tidak digunakan
11	33,33	Cukup	64,71	Sedang	0,34	Rendah	Tidak digunakan
12	44,44	Baik	35,29	Sedang	0,25	Rendah	Digunakan
13	0,00	Jelek	41,18	Sedang	0,12	Sangat rendah	Tidak digunakan
14	44,44	Baik	47,06	Sedang	0,29	Rendah	Digunakan
15	0	Jelek	20,59	Sukar	0,09	Sangat rendah	Tidak digunakan
16	44,44	Baik	20,59	Sukar	0,32	Rendah	Digunakan
17	44,44	Baik	20,59	Sukar	0,42	Cukup	Digunakn
18	-11,11	Dibuang	41,18	Sedang	0,04	Sangat rendah	Tidak digunakan
19	33,33	Cukup	41,18	Sedang	0,17	Sangat rendah	Digunakan
20	66,67	Baik	55,88	Sedang	0,54	Cukup	Digunakan
21	55,56	Baik	29,41	Sukar	0,47	Cukup	Tidak digunakan

Nomor Soal	Daya Pembeda		Tarap Kesukaran		Validitas		Keputusan
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
22	44,44	Baik	47,06	Sedang	0,37	Rendah	Digunakan
23	11,11	Jelek	17,65	Sukar	0,15	Rendah	Digunakan
24	66,67	Baik	55,88	Sedang	0,57	Cukup	Digunakan
25	55,56	Baik	55,88	Sedang	0,51	Cukup	Digunakan
Reliabilitas							
Nilai				0,59			
Kategori				Cukup			

Dari hasil analisis uji validitas, daya pembeda, dan tarap kesukaran pada Tabel 3.9 bahwa perhitungan validitas menunjukkan 28% menyatakan validitas kategori sangat rendah, 36% kategori rendah, dan 28% kategori cukup. Hasil perhitungan ini sangat buruk untuk menyatakan instrumen ini valid. Namun tidak berarti instrumen ini tidak dapat digunakan, untuk itu digunakanlah pertimbangan *judgement* ahli untuk menentukan apakah instrumen tersebut tetap dapat digunakan. Sedangkan 4% sisanya dipastikan tidak dapat digunakan atau dibuang. Sedangkan untuk daya pembeda, 72% memenuhi kriteria dan layak digunakan dengan, yaitu kategori cukup 16%, kategori baik 48%, dan kategori sangat baik 8%. Sisanya 20% dengan kategori jelek dan 8% dibuang. Kemudian untuk taraf kesukaran diantaranya 16% kategori mudah, 64% kategori sedang dan 20% kategori sukar. Hasil reliabilitasnya menunjukkan kategori cukup dengan nilai 0,59.

Berdasarkan analisis di atas, maka diambil 16 item soal penguasaan konsep sebagai instrumen penelitian dan 9 butir tidak digunakan. Adapun rincian tes yang digunakan pada Tabel 3.10.

Tabel 3. 10

Rincian intrumen tes penguasaan konsep

Ranah Kognitif	Hapalan (C1)	Pemahaman (C2)	Penerapan (C3)	Analisis (C3)
Nomor Soal	3,5,6,12,19	2,8,9,22,23	14,17,20,	16,24,25

Ranah Kognitif	Hapalan (C1)	Pemahaman (C2)	Penerapan (C3)	Analisis (C3)
Jumlah	5	5	3	3
Total	16			

Berdasarkan Tabel 3.10 diatas, total soal yang digunakan sebanyak 16 soal dengan rincian lima soal jenjang kognitif mengingat (C1), lima soal jenjang kognitif memahami (C2), tiga soal jenjang kognitif menerapkan (C3), dan tiga soal jenjang kognitif menganalisis (C4).