

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Karena pada penelitian ini hanya menggunakan kelas eksperimen tanpa adanya kelas kontrol. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Data yang diperoleh selama penelitian berupa nilai tes kemampuan awal dan nilai tes kemampuan akhir akan diolah dengan menggunakan metode analisis data statistik. Penelitian ini bertujuan untuk mencari keefektifan penerapan model pembelajaran matematika Knisley (MPMK) dengan *brainstorming* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2016/2017 di MTs Imam Syafi'i.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

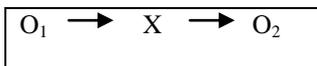
Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa MTs Imam Syafi'i Surabaya. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII-B MTs Imam Syafi'i Surabaya, yang berjumlah 29 siswa. Dalam penelitian ini menggunakan *purposive sampling* dengan mempertimbangkan kelas yang rata-rata hasil belajarnya paling rendah, supaya terlihat peningkatan yang signifikan.

D. Rancangan Penelitian

Rancangan yang akan digunakan adalah tes kemampuan awal dan tes kemampuan akhir. Observasi yang dilakukan pada rancangan ini sebanyak dua kali yaitu sebelum dan sesudah eksperimen. Observasi yang dilakukan sebelum eksperimen (O_1) disebut tes kemampuan awal dan observasi yang dilakukan sesudah eksperimen (O_2) disebut tes kemampuan akhir.

Adapun rancangan penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:¹

¹ Wirawan, *EVALUASI: Teori, Model, Standar, Aplikasi, dan Profesi*, (Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada, 2011), 174.



Keterangan:

O_1 = Data yang diperoleh sebelum *treatment*, yaitu nilai siswa setelah mengerjakan tes berupa soal untuk mengukur kemampuan berpikir kritis sebelum diterapkannya model pembelajaran matematika Knisley (MPMK) dengan *brainstorming*.

X = Kegiatan pembelajaran matematika dengan model pembelajaran matematika knisley (MPMK) dengan *brainstorming*.

O_2 = Data yang diperoleh setelah *treatment*, yaitu nilai siswa setelah mengerjakan test berupa soal untuk mengukur kemampuan berpikir kritis setelah diterapkannya model pembelajaran matematika Knisley (MPMK) dengan *brainstorming*.

E. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian ini, digunakan beberapa metode pengumpulan data, antara lain:

1. Observasi

Observasi dilaksanakan oleh observer ketika pelaksanaan pembelajaran model Knisley dengan *brainstorming*. Pengamatan dilakukan dengan lembar observasi pada aktivitas siswa selama proses pembelajaran, keterlaksanaan RPP dan kemampuan guru melaksanakan RPP. Aktivitas siswa akan diamati oleh dua orang pengamat yang sudah dilatih, yaitu: Ahmad Shodiq (mahasiswa Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya) dan Miftakhuddin (mahasiswa Universitas Negeri Surabaya). Keterlaksanaan RPP dan kemampuan guru melaksanakan RPP akan diamati oleh satu orang pengamat yang sudah dilatih, yaitu: Badrus Sholeh (Mahasiswa Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya).

2. Angket

Angket respon siswa diberikan kepada seluruh siswa setelah pembelajaran berlangsung. Cara pengisian lembar

angket adalah dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom tanggapan di lembar angket siswa. Sebelum siswa mengisi lembar angket, guru menginformasikan ke siswa bahwa hasil angket tidak mempengaruhi nilai akademik mereka. Jadi siswa mengisi angket sesuai dengan penilaian mereka terhadap pembelajaran yang telah dilakukan.

3. Tes

Tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes tulis yang terdiri dari tes kemampuan awal dengan soal dalam bentuk soal uraian yang diberikan sebelum awal penelitian. Pada akhir penelitian diadakan tes kemampuan akhir untuk mengetahui pencapaian indikator keberhasilan penelitian dengan memberikan soal dalam bentuk uraian. Tes ini untuk mengukur kemampuan berpikir kritis sebelum dan sesudah diberi perlakuan.

F. Instrumen Penelitian

1. Lembar Observasi.

Lembar observasi yang digunakan dalam pengumpulan data untuk penelitian ini dibagi menjadi 2 kategori, yaitu:

a. Lembar observasi aktivitas siswa

Instrumen ini digunakan untuk mengamati aktivitas siswa selama mengikuti kegiatan belajar-mengajar dalam penerapan pembelajaran model Knisley dengan *brainstorming*.

Adapun kategori yang diamati peneliti adalah: (1) mendengarkan/memperhatikan penjelasan ketika pembelajaran (2) mengajukan/menjawab pertanyaan ketika pembelajaran berlangsung (3) mengemukakan pendapat ketika pembelajaran berlangsung (4) membaca/memahami masalah di LKS (5) menyelesaikan masalah di LKS (6) berdiskusi dengan kelompok terkait permasalahan di LKS (7) membuat grafik/tabel (8) Melakukan hal yang relevan dengan kegiatan belajar mengajar (melakukan presentasi, menulis materi yang diajarkan, menyimpulkan, melakukan refleksi, dsb) (9) perilaku yang tidak relevan dengan KBM (percakapan yang tidak relevan dengan materi yang sedang dibahas, mengganggu teman dalam kelompok, melamun).

Lembar observasi aktivitas siswa secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 2.4.

- b. Lembar observasi keterlaksanaan dan kemampuan guru melaksanakan RPP.

Pembuatan kedua lembar observasi ini disesuaikan dengan pembelajaran model Knisley dengan *brainstorming* yang telah direncanakan dalam RPP, lembar observasi keterlaksanaan RPP dan kemampuan guru melaksanakan RPP secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 2.5 sampai 2.7.

2. Angket Respon Siswa

Angket respon siswa berupa lembaran yang berisi pertanyaan tentang penggunaan perangkat pembelajaran. Struktur angket ini memuat pendahuluan; petunjuk pengisian; pernyataan-pernyataan dengan empat pilihan jawaban yaitu STS (sangat tidak setuju), TS (tidak setuju), S (setuju), dan SS (sangat setuju).

Adapun kategori yang dipakai oleh peneliti adalah: (1) saya merasa tidak terbebani dalam mengikuti pembelajaran dengan menerapkan MPMK dengan *brainstorming* (2) saya senang mengikuti pembelajaran dengan menerapkan MPMK dengan *brainstorming* (3) saya terbantu memahami konsep baru dengan pembelajaran yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya (4) saya mendapatkan kesempatan lebih untuk menyatakan ide (5) saya mendapatkan kesempatan lebih untuk mengajukan pertanyaan (6) saya mendapatkan kesempatan lebih untuk menanggapi pertanyaan/pendapat orang lain (7) saya mendapatkan banyak manfaat setelah mengikuti pembelajaran dengan menerapkan MPMK dengan *brainstorming* (8) saya mampu mengidentifikasi suatu permasalahan setelah mengikuti pembelajaran dengan menerapkan MPMK dengan *brainstorming* (9) saya mampu memberi alasan suatu permasalahan setelah mengikuti pembelajaran dengan menerapkan MPMK dengan *brainstorming* (10) saya mampu membuat kesimpulan suatu permasalahan setelah mengikuti pembelajaran dengan menerapkan MPMK dengan *brainstorming* (11) LKS yang digunakan terlihat baru bagi saya (12) petunjuk LKS jelas dan dapat dipahami (13) LKS memuat permasalahan sesuai dengan

materi (14) LKS dapat membantu saya memahami konsep (15) LKS menggunakan bahasa yang mudah dimengerti (16) tampilan LKS menarik. Lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 2.8.

3. Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa soal tes kemampuan awal dan akhir untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa yang terdiri dari 3 butir soal uraian beserta pedoman penskorannya. Lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 2.9 sampai 2.12. Instrumen tes kemampuan awal mengacu kepada beberapa indikator dibawah ini:

Tabel 3.1
Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Awal

Aspek	Indikator Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis	Soal
<i>Elementary clarification</i> (memberikan penjelasan sederhana)	Mengidentifikasi permasalahan perbandingan	1a
	Mencari persamaan dan perbedaan masalah proporsi dan bukan proporsi	1e
	Mengidentifikasi ketidak relevan dan kerelevanan masalah perbandingan	3a
	Mengidentifikasi kesimpulan perbandingan	2
<i>Basic Support</i> (membangun keterampilan dasar)	Kemampuan memberi alasan permasalahan proporsi	1c
<i>Inference</i> (membuat kesimpulan)	Melengkapi tabel dan membuat grafik masalah proporsi	1b
<i>Advanced clarification</i> (membuat penjelasan lebih lanjut)	Mengubah permasalahan menjadi bukan contoh proporsi	1d
<i>Strategies and tactics</i> (strategi dan taktik)	Memperbaiki pernyataan yang salah terkait perbandingan	3b

Kemudian Instrumen tes kemampuan akhir mengacu kepada beberapa indikator dibawah ini:

Tabel 3.2
Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Akhir

Aspek	Indikator Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis	Soal
<i>Elementary clarification</i> (memberikan penjelasan sederhana)	Mengidentifikasi permasalahan perbandingan	2a
	Mencari persamaan dan perbedaan masalah proporsi dan bukan proporsi	2e
	Mengidentifikasi ketidak relevan dan kerelevanan masalah perbandingan	1a
	Mengidentifikasi kesimpulan perbandingan	3
<i>Basic Support</i> (membangun keterampilan dasar)	Kemampuan memberi alasan permasalahan proporsi	2c
<i>Inference</i> (membuat kesimpulan)	Melengkapi tabel dan membuat grafik masalah proporsi	2b
<i>Advanced clerivication</i> (membuat penjelasan lebih lanjut)	Mengubah permasalahan menjadi bukan contoh proporsi	2d
<i>Strategies and tactics</i> (strategi dan taktik)	Memperbaiki pernyataan yang salah terkait perbandingan	1b

Perangkat pembelajaran RPP, LKS dan instrumen tes kemampuan berpikir kritis sudah melalui proses validasi (lihat di lampiran 3.1 sampai 3.6). Nama-nama validatornya sebagai berikut :

Tabel 3.3
Nama – Nama Validator

Nama Validator	Jabatan
Moh. Hafiyussholeh, M.Si	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya

Nama Validator	Jabatan
Fani Adibah, M.Pd	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya

G. Teknik Analisis Data

Analisis data dari hasil setiap instrumen akan dianalisis dengan cara sebagai berikut:

1. Analisis Data Aktivitas Siswa.

Setiap kategori aktivitas yang muncul dihitung frekuensinya dan dihitung persentase aktivitas siswa untuk setiap kategori. Setelah dihitung persentase aktivitas siswa untuk setiap kategorinya, maka dapat disimpulkan aktivitas siswa yang dominan muncul dengan menentukan persentase terbesar dari setiap kategorinya.

Untuk menghitung persentase aktivitas siswa selama kegiatan pembelajaran, sebelumnya ditentukan rata-rata kedua pengamat pada tiap kategori aktivitas siswa dengan rumus:

$$R = \frac{\text{Jumlah } P1 + \text{Jumlah } P2}{2}$$

Keterangan:

R = Rata-rata kedua pengamat

P1 = Pengamat 1

P2 = Pengamat 2

Kemudian mencari persentase tiap kategori aktivitas siswa dari rata-rata kedua pengamat dengan rumus:

$$P = \frac{R}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase (%)

R = Rata-rata kedua pengamat

N = Total seluruh kategori aktivitas siswa

Pada penelitian ini kategori aktivitas siswa disesuaikan dengan RPP. Aktivitas siswa dikatakan efektif jika persentase aktivitas siswa mencapai kriteria aktif atau sangat aktif. Kriteria aktivitas siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3.4
Kriteria Aktivitas Siswa

PERSENTASE	KRITERIA
$86\% < P \leq 100\%$	Sangat aktif
$75\% < P \leq 86\%$	Aktif
$60\% < P \leq 75\%$	Cukup aktif
$55\% < P \leq 60\%$	Kurang aktif
$P \leq 55\%$	Tidak aktif

2. Analisis Data Keterlaksanaan RPP

Keterlaksanaan RPP akan diamati oleh 1 orang pengamat yang sudah dilatih sehingga dapat mengoperasikan lembar pengamatan keterlaksanaan RPP. Penyajian keterlaksanaan dalam bentuk pilihan, yaitu terlaksana dan tidak terlaksana.

Skala presentase untuk menentukan keterlaksanaan RPP dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{BT}{BD} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase keterlaksanaan

BT = Banyak langkah yang terlaksana

BD = Banyak langkah yang direncanakan

Kemampuan guru melaksanakan RPP dikatakan efektif jika persentase keterlaksanaan RPP mencapai kriteria baik atau sangat baik. Kriteria keterlaksanaan RPP dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3.5
Kriteria Keterlaksanaan RPP

PERSENTASE	KRITERIA
$86\% < P \leq 100\%$	Sangat baik
$75\% < P \leq 86\%$	Baik
$60\% < P \leq 75\%$	Cukup baik
$55\% < P \leq 60\%$	Kurang baik
$P \leq 55\%$	Tidak baik

3. Analisis Data Kemampuan Guru Melaksanakan RPP

Untuk menghitung skor setiap kegiatan dalam pembelajaran dengan rumus sebagai berikut:

$$SK = \frac{A}{BL}$$

Keterangan:

SK = Skor setiap kegiatan

A = Jumlah skor yang diperoleh

BL = Banyak langkah

Kemudian mencari skor setiap pertemuan dengan rumus:

$$SP = \frac{\text{jumlah SK}}{BK}$$

Keterangan:

SP = Skor setiap pertemuan

SK = Skor setiap kegiatan

BK = Banyaknya kegiatan

Kemudian mencari rata-rata total keseluruhan pertemuan dengan rumus:

$$P = \frac{\text{jumlah SP}}{BP}$$

Keterangan:

P = Rata-rata total skor keseluruhan pertemuan

SP = Skor setiap pertemuan

BP = Banyaknya pertemuan

Kemampuan guru melaksanakan RPP dikatakan efektif jika skor kemampuan guru melaksanakan RPP mencapai kriteria baik atau sangat baik. Kriteria kemampuan guru melaksanakan RPP dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3.6
Kriteria Kemampuan Guru Melaksanakan RPP

Rata-Rata Total Skor	Keterangan
$3,00 < P \leq 4,00$	Sangat Baik
$2,00 < P \leq 3,00$	Baik
$1,00 < P \leq 2,00$	Kurang Baik
$P \leq 1,00$	Tidak Baik

4. Analisis Data Respon Siswa.

Angket respon siswa digunakan untuk mengukur pendapat siswa terhadap pembelajaran, perangkat baru, kemudahan memahami komponen-komponen: materi atau isi pelajaran, tujuan pembelajaran, LKS, suasana belajar, dan cara guru mengajar, minat penggunaan, kejelasan penjelasan dan bimbingan guru. Data yang diperoleh berdasarkan angket tentang respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran dan lembar kerja siswa dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif, yaitu menghitung persentase tentang pernyataan yang diberikan. Presentase respon siswa dihitung dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Skor yang diperoleh tiap butir

B = Skor maksimum tiap butir

Analisis respon siswa terhadap proses pembelajaran ini dilakukan dengan mendeskripsikan respon siswa terhadap proses pembelajaran. Respon siswa dikatakan efektif jika persentase respon siswa mencapai kriteria positif atau sangat positif. Kriteria respon siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3.7
Kriteria Respon Siswa

PERSENTASE	KRITERIA
86% < P ≤ 100%	Sangat positif
75% < P ≤ 86%	Positif
60% < P ≤ 75%	Cukup positif
55% < P ≤ 60%	Kurang positif
P ≤ 55%	Tidak positif

5. Analisis Data Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Data yang diperoleh terdiri dari hasil tes kemampuan kemampuan berpikir kritis siswa. Data nilai tes kemampuan kemampuan berpikir kritis siswa berupa nilai tes kemampuan awal siswa dan nilai tes akhir pada materi perbandingan yang dianalisis dengan menggunakan statistika deskriptif dan statistika inferensial. Statistika inferensial yang digunakan adalah uji beda

yaitu uji *paired t-test* atau uji *Wilcoxon*. Sebelum mengadakan uji tersebut terlebih dahulu dalam penelitian ini dilakukan perhitungan melalui statistik deskriptif yang meliputi rata-rata, standar deviasi, variansi, skor minimum, dan skor maksimum. Uji *paired sample t-test* digunakan apabila data berdistribusi normal dan homogen, sedangkan uji *Wilcoxon* digunakan jika data tidak berdistribusi normal. Keseluruhan penghitungan statistik dibantu menggunakan program SPSS.

1. Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi.²

Statistik deskriptif digunakan untuk menyajikan data yang telah diperoleh melalui hasil tes kemampuan awal dan tes kemampuan akhir siswa (mean, median, standar deviasi, variansi, skor minimum, dan skor maksimum) sehingga mudah dipahami. Penghitungan statistik deskriptif ini dibantu menggunakan program SPSS.

2. Uji Normalitas

Pada data kuantitatif, agar dapat dilakukan uji statistik parametrik dipersyaratkan berdistribusi normal. Pembuktian data berdistribusi normal tersebut perlu dilakukan uji normalitas terhadap data. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Liliefors*. Menurut Harun Al-Rasyid dalam Maman Abdurrahman, "Kelebihan *Liliefors test* adalah penggunaan atau perhitungannya sederhana, serta cukup kuat (*power full*) sekalipun dengan ukuran sampel kecil".³ Menurut Sudjana, pengujian normalitas data yang diperoleh dalam penelitian menggunakan dengan langkah-langkah pengujian dengan menggunakan uji *Liliefors*, yaitu: (a) urutkan nilai x_i diurutkan dari nilai terkecil sampai nilai terbesar. (b) pengamatan $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ dijadikan bilangan baku z_1, z_2, \dots, z_n dengan menggunakan rumus $z_i =$

² Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2012), 207-208.

³ Maman Abdurrahman, et. al., *Dasar-Dasar Metode Statistika Untuk Penelitian*, (Bandung: Pustaka Setia, 2011), 261.

$\frac{x_i - \bar{x}}{s}$ (\bar{x} dan s masing-masing merupakan rata-rata dan simpangan baku sampel). (c) dari tiap nilai baku tersebut dapat dicari nilai kritis z (z_{tabel}) dengan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang $F(z_i) = P(z \geq z_i)$ dengan ketentuan apabila z_i negatif, maka $F(z_i) = 0,5 - z_{\text{tabel}}$, sedangkan jika z_i positif, maka $F(z_i) = 0,5 + z_{\text{tabel}}$ (d) selanjutnya dihitung proporsi z_1, z_2, \dots, z_n yang lebih kecil atau sama dengan z_i . Jika proporsi ini dinyatakan oleh $S(z_i)$, maka $S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$ (e) Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya (f) Ambil harga yang paling besar diantara harga-harga mutlak selisih tersebut, harga ini disebut sebagai L_{hitung} .⁴

Dalam pengambilan keputusan, bandingkan L_{hitung} dengan L_{tabel} dengan menggunakan tabel nilai kritis uji Liliefors dengan taraf nyata $\alpha = 5\%$. Jika $L_{\text{hitung}} \leq L_{\text{tabel}}$ maka sampel berdistribusi normal, sebaliknya jika $L_{\text{hitung}} > L_{\text{tabel}}$ maka sampel tidak berdistribusi normal.

Pengujian normalitas pada penelitian ini menggunakan perangkat lunak SPSS. Namun sebelumnya ditetapkan terlebih dahulu hipotesis statistiknya, yaitu: H_0 = data sampel berasal dari populasi berdistribusi normal dan H_1 = data sampel berasal dari populasi berdistribusi tidak normal. Untuk menentukan hipotesis mana yang akan dipilih, perhatikan nilai yang ditunjukkan oleh **Sig** pada output yang dihasilkan setelah pengolahan data. Nilai ini biasa disebut **p-value** dan biasa disimbolkan dengan “p”.

Adapun kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut: jika nilai **p-value** $\leq (\alpha = 0,05)$ maka H_0 ditolak, yaitu berarti sampel berasal dari populasi berdistribusi tidak normal dan jika nilai **p-value** $> (\alpha = 0,05)$ maka H_0 diterima. Yaitu berarti sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

3. Uji homogenitas

Setelah data berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan untuk

⁴ Sudjana, *Matode Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2002) Ed. Ke-6, h. 466

mengetahui apakah kedua data itu homogen atau tidak. Menurut Sugiyono, pengujian homogenitas varians digunakan uji F dengan rumus berikut:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Untuk pengambilan keputusan, harga F hitung dibandingkan dengan F tabel dengan df pembilang = (n-1) dan df penyebut = (n-1) serta taraf signifikannya adalah 5%. Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, maka varians homogen, sebaliknya jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka varians tidak homogen.⁵

Pengujian uji homogenitas dengan uji *Levene* dalam penelitian ini menggunakan perangkat lunak SPSS. Namun sebelumnya telah ditetapkan hipotesis statistik yaitu sebagai berikut: H_0 = varians hasil tes kemampuan awal dan akhir berpikir kritis siswa sama atau homogen dan H_1 = varians hasil tes kemampuan awal dan akhir berpikir kritis siswa berbeda atau tidak homogen. Untuk memutuskan hipotesis mana yang akan dipilih, dapat dilihat dari nilai **Sig.** pada output yang dihasilkan setelah pengolahan data. Nilai ini biasa disebut **p-value** dan biasa disimbolkan dengan “p”.

Adapun kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut: jika nilai **p-value** $\leq \alpha$ (0,05) maka H_0 ditolak, yaitu berarti varians hasil tes kemampuan awal dan akhir berpikir kritis siswa berbeda atau tidak homogen dan jika nilai **p-value** $> \alpha$ (0,05) maka H_0 diterima, yaitu berarti varians hasil tes kemampuan awal dan akhir berpikir kritis siswa sama atau homogen.

4. Uji *paired sample t-test*

Dependent sample t-test atau sering diistilakan dengan *Paired Sampel t-test*, adalah jenis uji statistika yang bertujuan untuk membandingkan rata-rata dua grup yang saling berpasangan. Sampel berpasangan dapat diartikan sebagai sebuah sampel dengan subjek yang sama namun mengalami 2 perlakuan atau pengukuran yang berbeda, yaitu pengukuran sebelum dan sesudah dilakukan sebuah *treatment*.

Uji *Paired sample t-test* digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil tes kemampuan

⁵ Sugiyono, Op. Cit., hal 140.

berpikir kritis sebelum dan sesudah model pembelajaran pembelajaran matematika Knisley dengan metode *brainstorming* diterapkan. Perhitungan uji *paired t-test* dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{d}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

n = jumlah data kelas

s = standar deviasi

d =selisih nilai sebelum dan sesudah diterapkan model pembelajaran matematika Knisley dengan *brainstorming*

Untuk mengambil keputusan, bandingkan nilai t_{hitung} dengan t_{tabel} dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dengan dengan $db = n - 1$. Jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak yang artinya tidak ada perbedaan dari kedua sampel tersebut. Sebaliknya, jika selainnya maka H_0 ditolak dan H_a diterima yang artinya ada perbedaan dari kedua sampel tersebut.

Pengujian *Paired Sampel t-test* dalam penelitian ini menggunakan perangkat lunak SPSS. Namun sebelumnya telah ditetapkan hipotesis statistik yaitu sebagai berikut: H_0 = terdapat perbedaan secara signifikan hasil tes kemampuan awal dan akhir berpikir kritis siswa setelah diterapkan model pembelajaran matematika Knisley dengan *brainstorming* dan H_1 = tidak terdapat perbedaan secara signifikan hasil tes kemampuan awal dan akhir berpikir kritis siswa setelah diterapkan model pembelajaran matematika Knisley dengan *brainstorming*. Untuk memutuskan hipotesis mana yang akan dipilih, dapat dilihat dari nilai **Sig.** pada output yang dihasilkan setelah pengolahan data. Nilai ini biasa disebut **p-value** dan biasa disimbolkan dengan “p”.

Adapun kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut: jika nilai **p-value** $\leq \alpha$ (0,05) maka H_0 diterima, yaitu berarti terdapat perbedaan secara signifikan hasil tes kemampuan awal dan akhir berpikir kritis siswa setelah diterapkan model pembelajaran matematika Knisley dengan *brainstorming* dan jika nilai **p-value** $> \alpha$ (0,05) maka H_0 ditolak, yaitu berarti tidak terdapat perbedaan secara signifikan hasil tes kemampuan awal dan akhir berpikir kritis siswa

setelah diterapkan model pembelajaran matematika Knisley dengan *brainstorming*.

5. Uji Wilcoxon

Jika data yang dianalisis tidak berdistribusi normal maka digunakan uji Wilcoxon. Uji Wilcoxon merupakan metode statistika yang dipergunakan untuk menguji perbedaan dua buah data yang berpasangan, maka jumlah sampel datanya selalu sama banyaknya.⁶ Adapun langkah-langkah uji Wilcoxon sebagai berikut: (a) Memberi harga mutlak pada setiap selisih pasangan data (X-Y). Harga mutlak diberikan dari yang terkecil hingga yang terbesar atau sebaliknya. Harga mutlak terkecil diberi nomor urut atau ranking 1, kemudian selisih yang berikutnya diberikan nomor urut atau ranking 2 dan seterusnya (b) setiap selisih pasangan (X-Y) diberikan tanda positif dan negatif (c) hitunglah jumlah ranking yang bertanda positif dan negatif (d) selisih tanda ranking yang terkecil atau sesuai dengan arah hipotesis, diambil sebagai harga mutlak dan diberi huruf J. Harga mutlak yang terkecil atau J dijadikan dasar untuk pengujian hipotesis dengan melakukan perbandingan dengan tabel yang dibuat khusus untuk uji Wilcoxon.⁷

Pengujian hipotesis dilakukan dengan membandingkan harga mutlak J yang dipilih dengan harga J pada taraf nyata $\alpha = 0,05$, maka H_0 diterima atau ditolak. Adapun kriteria pengujian yang ditetapkan adalah jika $J_{hitung} \geq J_{tabel}$ maka H_0 diterima, dan jika $J_{hitung} \leq J_{tabel}$, maka H_0 ditolak.

Pengujian Wilcoxon dalam penelitian ini menggunakan perangkat lunak SPSS. Namun sebelumnya telah ditetapkan hipotesis statistik yaitu sebagai berikut: H_0 = terdapat perbedaan secara signifikan hasil tes kemampuan awal dan akhir berpikir kritis siswa setelah diterapkan model pembelajaran matematika Knisley dengan *brainstorming* dan H_1 = tidak terdapat perbedaan secara signifikan hasil tes kemampuan awal dan akhir berpikir kritis siswa setelah

⁶ Budi Susetyo, *Statistika Untuk Analisis Data Penelitian*, (Bandung: PT. Refika Aditama, 2010), 228.

⁷ *Ibid*, halaman 228.

diterapkan model pembelajaran matematika Knisley dengan *brainstorming*. Untuk memutuskan hipotesis mana yang akan dipilih, dapat dilihat dari nilai **Sig** pada output yang dihasilkan setelah pengolahan data. Nilai ini biasa disebut ***p-value*** dan biasa disimbolkan dengan “p”.

Adapun kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut: jika nilai ***p-value*** $\leq \alpha$ (0,05) maka H_0 diterima, yaitu berarti terdapat perbedaan secara signifikan hasil tes kemampuan awal dan akhir berpikir kritis siswa setelah diterapkan model pembelajaran matematika Knisley dengan *brainstorming* dan jika nilai ***p-value*** $> \alpha$ (0,05) maka H_0 ditolak, yaitu berarti tidak terdapat perbedaan secara signifikan hasil tes kemampuan awal dan akhir berpikir kritis siswa setelah diterapkan model pembelajaran matematika Knisley dengan *brainstorming*.

