

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Menurut Sugiyono, metode penelitian pendidikan dapat diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data yang valid dengan tujuan dapat ditemukan, dikembangkan, dan dibuktikan, suatu pengetahuan tertentu sehingga pada gilirannya dapat digunakan untuk memahami, memecahkan, dan mengantisipasi masalah dalam bidang pendidikan. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian kuantitatif jenis eksperimen semu (*quasi experiment*). *Quasi experiment* merupakan metode yang digunakan untuk mencari pengaruh dari perlakuan tertentu terhadap sesuatu yang lain dalam kondisi yang terkendali untuk memperoleh informasi berupa perkiraan yang diperoleh dengan eksperimen sebenarnya.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pretest-posttest control group design*. Sebelum diberi perlakuan, kedua kelompok sampel diberikan tes awal untuk mengukur kondisi awal. Selanjutnya kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan praktikum menggunakan model *Higher Order Thinking Virtual Laboratory* dan kelas kontrol diberi perlakuan berupa model *virtual verification lab*. Sesudah perlakuan, kedua kelas diberikan tes akhir. Desain penelitian secara rinci disajikan dalam Tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

| Kelas | Pretest | Treatment | Posttest |
|------------|---------|-----------|----------|
| Eksperimen | T | X | T |
| Kontrol | T | Y | T |

Keterangan:

- T = Tes keterampilan berpikir kritis
- X = Praktikum menggunakan model *HOTS virtual lab*
- Y = Praktikum menggunakan model *virtual verification lab*

Terdapat tiga variabel dalam penelitian ini yaitu variabel bebas berupa model praktikum, variabel terikat yaitu keterampilan berpikir kritis siswa, dan

Dela Oktaviani, 2023

PENERAPAN MODEL HIGHER ORDER THINKING VIRTUAL LABORATORY (HOTVL) PADA MATERI TEORI KINETIK GAS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

variabel kontrol diantaranya adalah materi fisika yang digunakan, guru yang mengajar, dan instrumen penilaian pada kelas kontrol dan eksperimen.

3.2 Partisipan

Partisipan dalam penelitian ini adalah:

1. Tim Ahli Validator Instrumen

Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini membutuhkan setidaknya 3 dosen ahli sebagai validator untuk menilai kelayakan instrumen sebelum diuji coba di lapangan.

2. Siswa Kelas XI IPA

Penelitian ini melibatkan siswa kelas XI IPA SMA di salah satu sekolah wilayah Bandung sebagai subjek penelitian untuk pengambilan data. Sampel yang digunakan dipilih dengan menggunakan teknik purposive sampling. Teknik ini digunakan untuk mengambil sampel didasarkan atas tujuan tertentu dengan pertimbangan yaitu siswa telah mendapat materi teori kinetik gas sebelumnya. Dengan pertimbangan tersebut, koordinasi dilakukan dengan dengan guru mata pelajaran fisika untuk menentukan jadwal penelitian, yang kemudian diputuskan pengambilan data dilakukan saat siswa baru saja memasuki awal semester genap. Dengan begitu, sampel penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA semester genap tahun ajaran 2022-2023 di salah satu sekolah wilayah Bandung. Sebanyak dua kelas dipilih sebagai objek penelitian, yaitu kelas eksperimen yang berjumlah 28 orang dan kelas kontrol yang juga berjumlah 28 orang.

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya:

1. Lembar Keterlaksanaan *Higher Order Thinking Virtual Laboratory (HOTVL)* oleh guru

Digunakan untuk mengobservasi kesesuaian aktivitas guru mengenai keterlaksanaan *Higher Order Thinking Virtual Laboratory (HOTVL)* yang diterapkan. Instrumen ini memuat daftar aktivitas guru yang akan dilakukan yaitu berupa tahapan-tahapan pelaksanaan model *Higher Order Thinking Virtual Laboratory (HOTVL)*, sesuai tahapan yang tercantum dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang telah dibuat sebelumnya, beserta

rating scale yang memuat kolom ya dan tidak, dimana observer hanya memberikan tanda ceklis (√) pada kolom yang sesuai dengan aktivitas guru yang diobservasi mengenai keterlaksanaan *HOTVL* yang diterapkan.

2. Lembar Keterlaksanaan *Higher Order Thinking Virtual Laboratory (HOTVL)* oleh siswa

Instrumen ini digunakan untuk mengobservasi kesesuaian aktivitas siswa mengenai keterlaksanaan *Higher Order Thinking Virtual Laboratory (HOTVL)* yang diterapkan. Instrumen ini memuat daftar aktivitas siswa yang akan dilakukan beserta dengan kolom ya dan tidak, dimana observer hanya memberikan tanda ceklis (√) pada kolom yang sesuai dengan aktivitas siswa yang diobservasi mengenai keterlaksanaan virtual *HOTVL* yang diterapkan.

3. Instrumen *Pretest* dan *Postest* Keterampilan Berpikir Kritis

Instrumen yang digunakan berupa pilihan beralasan sebanyak 10 item yang terdiri dari tes penalaran, pengujian hipotesis, analisis argumen, analisis kemungkinan ketidakpastian, dan analisis pemecahan masalah, yang masing-masing nya terdiri dari dua item soal.

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen diuji coba terlebih dulu untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran nya. Setelah memenuhi standar kelayakan penggunaan soal, tes diberikan dalam penelitian sebanyak dua kali berupa tes awal (*pretest*) yang diberikan sebelum perlakuan untuk mengetahui keterampilan awal berpikir kritis siswa, dan tes akhir (*postest*) untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa setelah diberikan perlakuan.

3.4 Prosedur Penelitian

Secara umum terdapat tiga tahapan prosedur penelitian yang dilakukan, antara lain:

1. Tahap Perencanaan

a. Memilih masalah dan studi pendahuluan

Peneliti memilih masalah setelah melakukan studi pustaka yang berasal dari beberapa literatur seperti internet, buku bacaan, skripsi, artikel, dan berbagai sumber lain yang relevan. Studi pendahuluan dilakukan

dengan berkoordinasi dengan guru fisika untuk mengetahui perkembangan kegiatan praktikum di sekolah yang bersangkutan.

b. Merumuskan masalah

Tahapan selanjutnya yang dilakukan peneliti adalah melakukan perumusan masalah penelitian. Perumusan masalah ini dilakukan dengan membuat perumusan judul serta membuat desain penelitian sesuai dengan masalah dan tujuan penelitian yang telah ditentukan.

c. Memilih metode dan pendekatan penilaian

Dalam tahapan penyusunan rancangan penelitian, peneliti memilih metode dan pendekatan penelitian yang digunakan.

d. Menentukan variabel penelitian

Setelah merumuskan masalah maka akan didapatkan variabel-variabel penelitian. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu penggunaan model praktikum dan variabel terikat adalah keterampilan berpikir kritis siswa.

e. Menentukan dan menyusun instrumen serta perangkat praktikum

Hasil yang diperoleh dari studi literatur dan studi pendahuluan digunakan untuk menyiapkan perangkat pembelajaran praktikum berupa silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), dan lembar kerja peserta didik (LKPD). Penentuan dan penyusunan instrumen soal untuk keperluan *pretest* dan *posttest* juga dilakukan dengan membuat kisi-kisi soal beserta rubrik penilaiannya beserta lampiran uraian soal sebanyak 10 item yang akan diberikan saat pelaksanaan penelitian nanti.

f. *Judgement* Instrumen Penelitian

Instrumen soal yang telah dibuat diuji validitasnya berupa validitas isi dengan meminta pertimbangan oleh ahli sekurang-kurangnya 3 orang ahli, dengan tujuan untuk mengetahui apakah instrumen yang disusun sudah sesuai untuk mengukur apa yang hendak diukur dalam penelitian yang dilakukan.

g. Pengujian Instrumen Penelitian

Pengujian instrumen penelitian dilakukan kepada peserta didik untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal. Analisis butir soal dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS.

Hasil analisis data yang tidak memenuhi standar kelayakan kemudian diperbaiki untuk kemudian digunakan pada pengambilan data penelitian.

2. Tahap Penelitian

Rancangan penelitian penerapan model *Higher Order Thinking Virtual Laboratory (HOTVL)* yang telah dibuat kemudian diimplementasikan dalam praktikum fisika kelas XI IPA di salah satu SMA di Bandung. Di hari pertama penelitian, pengambilan data *pretest* kelas eksperimen dan juga kelas kontrol dilakukan dengan memberikan soal keterampilan berpikir kritis pada siswa di kedua kelas tersebut. Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui keterampilan awal berpikir kritis siswa sebelum dilakukan perlakuan. Pada hari kedua, implemementasi kegiatan praktikum dengan model berbeda digunakan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen melakukan kegiatan praktikum dengan model *HOT virtual lab*, sedangkan kelas kontrol melakukan praktikum menggunakan model *virtual verification lab*. Setelah diberikan perlakuan berbeda, hari terakhir penelitian digunakan untuk pengambilan data *postest* dengan memberikan soal keterampilan berpikir kritis yang sama seperti soal pada *pretest* sebelumnya. Dari hasil *postest* inilah dapat diketahui perbedaan keterampilan berpikir kritis antara siswa menggunakan model praktikum *HOT virtual lab* dengan siswa yang menggunakan model praktikum *virtual verification lab*.

3. Tahap Laporan

Pada tahap ini peneliti menulis laporan dalam bentuk tertulis berdasarkan kaidah-kaidah penulisan karya tulis ilmiah sesuai data yang didapatkan.

3.5 Analisis Data

3.5.1 Data Uji Instrumen Sebelum Digunakan Dalam Penelitian

Instrumen yang akan diuji coba yaitu instrumen keterampilan berpikir kritis siswa yang akan diberikan pada saat *pretest* dan *postest*. Sebelum instrumen soal digunakan untuk kepentingan pengambilan data dalam penelitian, terlebih dulu dilakukan uji kelayakan soal berupa uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran butir soal. Butir soal yang tidak atau

kurang memenuhi syarat kemudian diperbaiki terlebih dulu sebelum digunakan pada penelitian yang akan datang. Berikut uraian lengkap dari analisis butir soal yang dilakukan.

1. Uji Validitas

Pengujian validitas soal dilakukan untuk menilai apakah instrumen yang telah dibuat sudah sesuai atau belum untuk mengukur apa yang hendak diukur. Uji validitas dalam penelitian ini dilakukan dengan validitas logis yaitu validitas isi dengan meminta pertimbangan beberapa ahli. Setelah valid secara logis, uji validitas empiris dilakukan dengan menguji coba soal kepada siswa untuk dihitung nilai validitas tiap butir soal yang akan digunakan.

Validitas Isi

Validitas isi dilakukan dengan meminta pertimbangan dari beberapa ahli untuk menilai apakah butir soal sudah sesuai dengan indikator dan materi pelajaran yang digunakan, serta meminta saran perbaikan jika ada butir soal yang harus diperbaiki atau diganti. Jumlah tenaga ahli yang dimintai pendapatnya dalam validitas ini berjumlah tiga orang. Analisis data instrumen ini dilakukan dengan mengkonversi data kualitatif menjadi data kuantitatif dengan cara yang disajikan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Konversi Nilai Validitas Isi

| Penilaian | Skor |
|--------------|------|
| Sesuai | 1 |
| Tidak Sesuai | 0 |

Pengolahan data hasil konversi ini kemudian dilakukan dengan menggunakan persamaan persentase berikut ini.

$$\text{Persentase skor} = \frac{\text{Jumlah skor item pernyataan}}{\text{Jumlah skor tertinggi item pernyataan}} \times 100\%$$

(Riduwan 2016, hlm.15)

Hasil persentase skor kemudian diinterpretasi berdasarkan kriteria tertentu seperti yang ditampilkan dalam Tabel 3.3. berikut ini.

Tabel 3.3 Kriteria Validitas Isi

| Kriteria Validitas | Tingkat Validitas |
|-----------------------|---|
| $85\% < x \leq 100\%$ | Sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi |
| $70\% < x \leq 85\%$ | Cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil |
| $50\% < x \leq 80\%$ | Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu direvisi besar |
| $0\% < x \leq 50\%$ | Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan |

(Akbar, 2013)

Lembar validitas yang telah diisi validator beserta rekap hasil validitas bisa dilihat dalam lampiran 10 dan lampiran 11.

Validitas Empiris

Uji validitas secara empiris ini didapat dari pengolahan data hasil penskoran jawaban siswa pada instrumen tes keterampilan berpikir kritis. Instrumen tes terdiri dari lima aspek keterampilan berpikir kritis yang masing-masing berjumlah dua item sehingga total terdapat 10 item soal dalam instrumen tes ini. Semua jawaban peserta didik dikumpulkan dan direkap dalam *Microsoft Excel* untuk kemudian diuji validitas nya menggunakan *software* SPSS. Kevalidan instrument didapat dengan membandingkan R_{hitung} dengan R_{tabel} dengan ketentuan seperti dalam Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Ketentuan Kevalidan Instrumen

| Hasil | Validitas |
|--------------------------|-------------|
| $R_{hitung} > R_{tabel}$ | Valid |
| $R_{hitung} < R_{tabel}$ | Tidak Valid |

R_{tabel} didapat dari nilai dalam R_{tabel} berikut ini.

Tabel 3.5 Distribusi Nilai R_{tabel} Signifikansi 5% dan 1%

| N | The Level of Significance | | N | The Level of Significance | |
|----|---------------------------|-------|-----|---------------------------|-------|
| | 5% | 1% | | 5% | 1% |
| 3 | 0.997 | 0.999 | 38 | 0.320 | 0.413 |
| 4 | 0.950 | 0.990 | 39 | 0.316 | 0.408 |
| 5 | 0.878 | 0.959 | 40 | 0.312 | 0.403 |
| 6 | 0.811 | 0.917 | 41 | 0.308 | 0.398 |
| 7 | 0.754 | 0.874 | 42 | 0.304 | 0.393 |
| 8 | 0.707 | 0.834 | 43 | 0.301 | 0.389 |
| 9 | 0.666 | 0.798 | 44 | 0.297 | 0.384 |
| 10 | 0.632 | 0.765 | 45 | 0.294 | 0.380 |
| 11 | 0.602 | 0.735 | 46 | 0.291 | 0.376 |
| 12 | 0.576 | 0.708 | 47 | 0.288 | 0.372 |
| 13 | 0.553 | 0.684 | 48 | 0.284 | 0.368 |
| 14 | 0.532 | 0.661 | 49 | 0.281 | 0.364 |
| 15 | 0.514 | 0.641 | 50 | 0.279 | 0.361 |
| 16 | 0.497 | 0.623 | 55 | 0.266 | 0.345 |
| 17 | 0.482 | 0.606 | 60 | 0.254 | 0.330 |
| 18 | 0.468 | 0.590 | 65 | 0.244 | 0.317 |
| 19 | 0.456 | 0.575 | 70 | 0.235 | 0.306 |
| 20 | 0.444 | 0.561 | 75 | 0.227 | 0.296 |
| 21 | 0.433 | 0.549 | 80 | 0.220 | 0.286 |
| 22 | 0.432 | 0.537 | 85 | 0.213 | 0.278 |
| 23 | 0.413 | 0.526 | 90 | 0.207 | 0.267 |
| 24 | 0.404 | 0.515 | 95 | 0.202 | 0.263 |
| 25 | 0.396 | 0.505 | 100 | 0.195 | 0.256 |
| 26 | 0.388 | 0.496 | 125 | 0.176 | 0.230 |
| 27 | 0.381 | 0.487 | 150 | 0.159 | 0.210 |
| 28 | 0.374 | 0.478 | 175 | 0.148 | 0.194 |
| 29 | 0.367 | 0.470 | 200 | 0.138 | 0.181 |
| 30 | 0.361 | 0.463 | 300 | 0.113 | 0.148 |
| 31 | 0.355 | 0.456 | 400 | 0.098 | 0.128 |

(Repository.upi.edu)

Uji coba instrumen dalam penelitian ini dilakukan kepada 30 orang siswa sehingga didapat $N=30$. Untuk $N=30$ maka didapat $R_{\text{tabel}} = 0,361$ untuk signifikansi 5%. Rekapitulasi hasil uji validitas dengan menggunakan SPSS disajikan dalam Tabel 3.6 berikut ini.

Tabel 3.6 Hasil Uji Validitas Butir Soal

| No. Item | R_{hitung} | Hasil | $R_{\text{tabel}} 5\% (30)$ | Keterangan |
|----------|---------------------|-------|-----------------------------|------------|
| 1 | 0,446 | > | 0,361 | Valid |
| 2 | 0,388 | > | | Valid |
| 3 | 0,511 | > | | Valid |
| 4 | 0,487 | > | | Valid |
| 5 | 0,400 | > | | Valid |
| 6 | 0,393 | > | | Valid |
| 7 | 0,567 | > | | Valid |
| 8 | 0,390 | > | | Valid |
| 9 | 0,580 | > | | Valid |
| 10 | 0,452 | > | | Valid |

Berdasarkan tabel diatas didapat kesimpulan bahwa semua butir soal sebanyak 10 item telah memenuhi syarat kevalidan item sehingga semua butir soal dapat digunakan dalam penelitian.

2. Uji Reliabilitas

Data hasil penskoran jawaban siswa dalam tes keterampilan berpikir kritis juga digunakan dalam pengujian reliabilitas. Reliabilitas merupakan ketetapan suatu hasil tes, suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap (Ibid, hal.86). Uji reliabilitas dilakukan menggunakan *software* SPSS dengan melihat hasil koefisien *Cronbach Alpha* yang didapatkan. Nilai koefisien *Cronbach Alpha* ini merupakan R_{hitung} yang kemudian dibandingkan dengan R_{tabel} dengan ketentuan sebagai berikut.

Tabel 3.7 Ketentuan Reliabilitas

| Hasil | Validitas |
|--------------------------|----------------|
| $R_{hitung} > R_{tabel}$ | Reliabel |
| $R_{hitung} < R_{tabel}$ | Tidak Reliabel |

Hasil uji reliabilitas sebanyak 10 item soal keterampilan berpikir kritis disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 3.8 Hasil Uji Reliabilitas

| Cronbach's Alpha | N of Items |
|------------------|------------|
| .418 | 11 |

Berdasarkan tabel diatas diketahui nilai koefisien *Cronbach Alpha* adalah sebesar 0,418 sehingga $R_{tabel} = 0,418$. Telah diketahui sebelumnya bahwa nilai $R_{tabel} = 0,361$. Dengan membandingkan nilai R_{hitung} dengan R_{tabel} maka didapat $R_{hitung} > R_{tabel}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa semua item adalah reliabel.

3. Tingkat Kesukaran

Butir-butir item tes hasil belajar dapat dinyatakan sebagai butir-butir item yang baik, apabila butir-butir tersebut tidak terlalu sukar atau tidak terlalu mudah dengan kata lain tingkat kesukarannya adalah sedang atau cukup (Anas Sudjino, Op. Cit., hal.370). Hasil penskoran 10 item soal keterampilan berpikir kritis siswa diolah menggunakan SPSS untuk mengetahui tingkat kesukarannya. Hasil perhitungan kemudian disesuaikan dengan kriteria tingkat kesukaran soal yang ditunjukkan Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Kriteria Tingkat Kesukaran Butir Soal

| Tingkat Kesukaran | Interpretasi |
|-------------------|--------------|
| 0,00 – 0,30 | Sukar |
| 0,31 – 0,70 | Sedang |
| 0,71 – 1,00 | Mudah |

Hasil perhitungan tingkat kesukaran butir soal dalam tes keterampilan berpikir kritis disajikan dalam Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal

| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | Skor |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Valid | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| N Missing | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mean | .30 | .70 | .67 | .70 | .70 | .70 | .70 | .67 | .70 | .27 | 20.20 |

Tingkat kesukaran tiap item soal dapat diketahui dengan melihat nilai *Mean* dalam tabel statistik diatas. Nilai ini kemudian dibandingkan dengan kriteria kesukaran butir soal sehingga didapat hasil seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal dan Kategorinya

| No. Item | Tingkat Kesukaran | Keterangan |
|----------|-------------------|------------|
| 1 | 0,30 | Sedang |
| 2 | 0,70 | Sedang |
| 3 | 0,67 | Sedang |
| 4 | 0,70 | Sedang |
| 5 | 0,70 | Sedang |
| 6 | 0,70 | Sedang |
| 7 | 0,70 | Sedang |
| 8 | 0,67 | Sedang |
| 9 | 0,70 | Sedang |
| 10 | 0,27 | Sukar |

Butir soal yang akan digunakan dalam penelitian untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa pada *pretest* dan *posttest* adalah butir soal yang memiliki tingkat kesukaran sedang hingga sukar. Berdasarkan tabel diatas diketahui dari 10 item soal, sebanyak 9 soal dikategorikan sedang dan 1 soal dikategorikan sukar. Hasil ini menunjukkan bahwa

semua item soal yang telah dibuat dapat digunakan dalam penelitian untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa.

4. Daya Pembeda

Soal dengan daya pembeda yang baik adalah soal bisa membedakan siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Hasil tes keterampilan berpikir kritis siswa yang didapat melalui penskoran dianalisis menggunakan SPSS untuk melihat daya pembeda tiap soal. Hasil analisis data keterampilan berpikir kritis siswa dengan SPSS kemudian diinterpretasi dengan membandingkan nilai yang didapat dengan kriteria yang ditunjukkan dalam Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Kriteria Daya Pembeda Soal

| Daya Pembeda | Kriteria |
|------------------------|--------------|
| $-1,00 < DP \leq 0,00$ | Jelek sekali |
| $0,00 < DP \leq 0,20$ | Jelek |
| $0,20 < DP \leq 0,40$ | Cukup |
| $0,40 < DP \leq 0,70$ | Baik |
| $0,70 < DP \leq 1,00$ | Baik sekali |

(Sugiyono, 2012)

Hasil perhitungan daya pembeda tiap butir soal dalam tes keterampilan berpikir kritis disajikan dalam Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Hasil Uji Daya Pembeda Butir Soal

| No. Item | Daya Pembeda | Keterangan |
|----------|--------------|------------|
| 1 | 0,446 | Baik |
| 2 | 0,388 | Cukup |
| 3 | 0,511 | Baik |
| 4 | 0,487 | Baik |
| 5 | 0,400 | Cukup |
| 6 | 0,393 | Cukup |
| 7 | 0,567 | Baik |
| 8 | 0,390 | Cukup |
| 9 | 0,580 | Baik |
| 10 | 0,452 | Baik |

Butir soal yang akan digunakan dalam penelitian untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa pada *pretest* dan *posttest* adalah butir soal yang memiliki kriteria cukup, baik, dan sangat baik. Berdasarkan

tabel diatas diketahui 4 soal mempunyai daya pembeda dalam kategori cukup, dan 6 soal lainnya mempunyai daya pembeda dalam kategori baik. Hasil ini menunjukkan bahwa semua item soal yang telah dibuat dapat digunakan dalam penelitian untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa.

3.5.2 Data Hasil Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Langkah-langkah yang dilakukan untuk mengolah data hasil perolehan tes keterampilan berpikir kritis siswa diantaranya:

a. Penskoran

Penskoran untuk data hasil tes keterampilan berpikir kritis siswa dilakukan dengan menggunakan aturan penskoran untuk tes uraian yaitu menggunakan rubrik penskoran dengan masing-masing skor diberikan kriteria untuk masing-masing jawaban.

b. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui bahwa sebaran data penelitian berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas menggambarkan bahwa sampel yang diambil berasal dari populasi yang berdistribusi secara normal (Kasmadi & Sunariah, 2014: 92). Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan bantuan *software* SPSS. Adapun kriteria pengujian dalam uji normalitas yaitu:

- Jika nilai sigsifikansi (p) yang diperoleh $> 0,05$, maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.
- Jika nilai sigsifikansi (p) yang diperoleh $< 0,05$, maka sampel bukan berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

c. Uji Homogenitas

Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah data tersebut berasal dari data yang seimbang atau tidak. Pengujian homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji Bartlett dengan bantuan SPSS. Adapun kriteria pengujian dalam uji homogenitas yaitu:

- Jika nilai sigsifikansi (p) yang diperoleh $> 0,05$, maka sampel berasal dari populasi yang homogen
- Jika nilai sigsifikansi (p) yang diperoleh $< 0,05$, maka sampel bukan berasal dari populasi yang tidak homogen

d. Uji Hipotesis

Setelah data berdistribusi normal dan homogen, dilakukan uji-t dan N-Gain untuk mengetahui perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa setelah dilakukannya *treatment* berupa penerapan model *HOTS virtual lab* dan *virtual verification lab*. Dalam penelitian menggunakan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, uji N-Gain dapat digunakan ketika ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata nilai *postest* kelompok eksperimen dan nilai *postest* kelompok kontrol, karena itulah uji *independent sample t-test* atau uji-t sampel independen dilakukan terlebih dulu sebelum dilakukannya uji N-Gain.

1. Uji-t

Pengujian hipotesis menggunakan analisis variansi dua kelompok data yang tidak saling berpasangan atau tidak saling berkaitan. Tujuan analisis variansi ini adalah untuk menguji signifikansi interaksi kedua variabel bebas terhadap variabel terikat. Persamaan yang digunakan untuk *t-test for independent sampel* (uji-t) yaitu:

$$t = \frac{M_a - M_b}{\sqrt{\left(\frac{\Sigma x_a^2 + \Sigma x_b^2}{n_a + n_b - 2}\right) \left(\frac{1}{n_a} + \frac{1}{n_b}\right)}}$$

Dimana:

t = Efektifitas/signifikan perlakuan eksperimen

M_a = Nilai rata-rata kelompok A

M_b = Nilai rata-rata kelompok B

x_a = Standar deviasi dari siswa kelompok A

x_b = Standar deviasi dari siswa kelompok B

Derajat kebebasan uji-t adalah $(n_a + n_b + 2)$

Kriteria pengujian:

- Jika t hitung $< t$ tabel maka hipotesis nol diterima, artinya tidak terdapat perbedaan atau dapat dikatakan tidak signifikan
- Jika t hitung $> t$ tabel maka hipotesis nol ditolak, artinya terdapat perbedaan atau dapat dikatakan signifikan

(Arikunto, 2006: 311)

2. Perhitungan Rata-Rata Gain yang Dinormalisasi (N-Gain)

Data primer hasil tes keterampilan berpikir siswa sebelum dan setelah perlakuan kemudian dianalisis dengan membandingkan skor tes awal dan tes akhir. Peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah perlakuan dihitung dengan menggunakan persamaan rata-rata gain dinormalisasi $\langle g \rangle$ yaitu dengan persamaan:

$$\langle g \rangle \geq \frac{(\text{rata} - \text{rata skor } \textit{posttest}) - (\text{rata} - \text{rata skor } \textit{pretest})}{\text{skor maksimum } \textit{pretest} - \text{skor } \textit{pretest}}$$

Kriteria indeks gain $\langle g \rangle$ menurut Hake (1997: 65) dapat dilihat pada Tabel 3.14 dibawah:

Tabel 3.14 Kriteria Rata-Rata Gain Dinormalisasi

| Nilai g | Kriteria |
|-----------------------|----------|
| $0,7 < g < 1$ | Tinggi |
| $0,3 \leq g \leq 0,7$ | Sedang |
| $0 < g < 0,3$ | Rendah |

3.5.3 Data Keterlaksanaan Model HOTVL

Data Keterlaksanaan *Higher Order Thinking Virtual Laboratory* (HOTVL) Pengolahan data dilakukan dengan mencari persentase keterlaksanaan *HOTVL* yang diterapkan. Langkah-langkah yang dilakukan diantaranya:

- Menghitung jumlah skor keterlaksanaan tiap tahapan dari hasil observasi yang diisi pada format keterlaksanaan *HOTVL*.
- Melakukan perhitungan keterlaksanaan *HOTVL* dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Keterlaksanaan } \textit{HOTVL} = \frac{\sum \text{skor keterlaksanaan yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Kriteria keterlaksanaan *HOTVL* dapat diinterpretasikan berdasarkan kriteria dalam Tabel 3.15.

Dela Oktaviani, 2023

PENERAPAN MODEL HIGHER ORDER THINKING VIRTUAL LABORATORY (HOTVL) PADA MATERI TEORI KINETIK GAS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.15 Kriteria Keterlaksanaan HOTVL

| KM (%) | Kriteria |
|-------------------|-------------------------------------|
| KM = 0 | Tidak satupun kegiatan terlaksana |
| $0 < KM \leq 25$ | Sebagian kecil kegiatan terlaksana |
| $25 < KM < 50$ | Hampir setengah kegiatan terlaksana |
| KM = 50 | Setengah kegiatan terlaksana |
| $50 < KM \leq 75$ | Sebagian besar kegiatan terlaksana |
| $75 < KM < 100$ | Hampir seluruh kegiatan terlaksana |
| KM = 100 | Seluruh kegiatan terlaksana |

(Wibisono, 2012)