

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *quasi eksperiment* dan metode kuantitatif. Untuk mendapatkan gambaran peningkatan kemampuan mentranslasi antar modus representasi dan konsistensi representasi digunakan desain penelitian “*the nonequivalent pretest-posttest control group*” (Lestari dan Yudhanega, 2015). Dasar pertimbangan untuk memilih desain ini ialah karena mengasumsikan bahwa kedua kelompok subjek penelitian setara (*matching*) pada semua variabel yang ada, kecuali variabel yang ingin diteliti, yaitu variabel terikat (Fraenkel, Wallen, dan Hyun, 2007). Variabel yang terikat dalam penelitian ini ialah pemberian IRWT. Desain penelitian *the nonequivalent pretest-posttest control group* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O ₁ , O ₂	X	O ₁ , O ₂
Kontrol	O ₁ , O ₂	Y	O ₁ , O ₂

Dengan X merupakan perlakuan pembelajaran dengan penerapan model PBL berbantuan IRWT; Y merupakan perlakuan pembelajaran dengan penerapan model PBL; O₁ merupakan *pretest dan posttest* kemampuan mentranslasi antar modus representasi; dan O₂ merupakan *pretest dan posttest* konsistensi representasi.

Pembelajaran menggunakan dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang dipilih secara “*cluster random sampling/acak kelas*” (Lestari dan Yudhanega, 2015). Kelas eksperimen ialah kelas peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan penerapan menggunakan model PBL berbantuan IRWT, sedangkan kelas kontrol adalah kelas peserta didik yang mendapatkan pembelajaran model PBL berbantuan IRWT. Di dua kelas tersebut dilakukan *pretest* dan *posttest* untuk melihat peningkatan kemampuan mentranslasi antar modus representasi dan konsistensi representasi peserta didik antara sebelum dan setelah pembelajaran pada kelas eksperimen dan kontrol.

Bayti Rahmadewi, 2019

IMPLEMENTASI PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN INTEGRATED READING AND WRITING TASK TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN MENTRANSLASI ANTAR MODUS REPRESENTASI DAN KONSISTENSI REPRESENTASI PESERTA DIDIK PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

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

1.2 Populasi dan Sampel Penelitian

1.2.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X SMA di Provinsi Jawa Barat tahun ajaran 2018/2019 semester genap dengan jumlah 2 kelas yang terdiri dari 30 orang peserta didik untuk masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol.

1.2.2 Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode “*cluster random sampling*/acak kelas”. Teknik random dilakukan dengan cara pengundian kelas. Pengundian sampel dilakukan pada semua kelas, karena setiap kelas memiliki peluang yang sama untuk dipilih menjadi sampel sehingga diperoleh satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol. Sampel penelitian terdiri dari 30 orang kelas yang memperoleh PBL berbantuan IRWT (14 peserta didik laki-laki dan 16 peserta didik perempuan) dan 30 orang di kelas kontrol (6 peserta didik laki-laki dan 24 peserta didik perempuan). Kelas eksperimen maupun kontrol mendapatkan pembelajaran dari guru yang sama namun dengan *treatment* yang berbeda.

1.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut:

1.3.1 Tahap Persiapan

Tahapan persiapan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Studi pendahuluan berupa pretest kemampuan mentranslasi antar modus dan konsistensi representasi, studi literatur terhadap jurnal, buku, dan laporan penelitian mengenai penerapan model PBL berbantuan IRWT pada pembelajaran fisika, menganalisis kurikulum SMA/MA dan materi pelajaran fisika kelas X IPA.
- b. Menyusun perangkat pembelajaran yang meliputi silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta didik (LKS) materi usaha dan energi.

- c. Membuat perangkat tes kemampuan mentranslasi antar modus representasi dan konsistensi representasi.
- d. Melakukan validasi terhadap seluruh instrumen penelitian.
- e. Melakukan uji coba pada peserta didik yang telah memperoleh materi usaha dan energi dan analisis instrumen penelitian untuk mengukur reliabilitas butir-butir soal yang akan digunakan pada pretest (*pretest*) dan posttest (*posttest*).
- f. Merevisi instrumen yang sudah divalidasi dan diuji coba.
- g. Menentukan populasi dan sampel penelitian.
- h. Menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol dari kelas X SMA di Provinsi Jawa Barat

3.3.2 Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan adalah tahap dimana proses pembelajaran berlangsung. Pelaksanaan dalam penelitian ini meliputi:

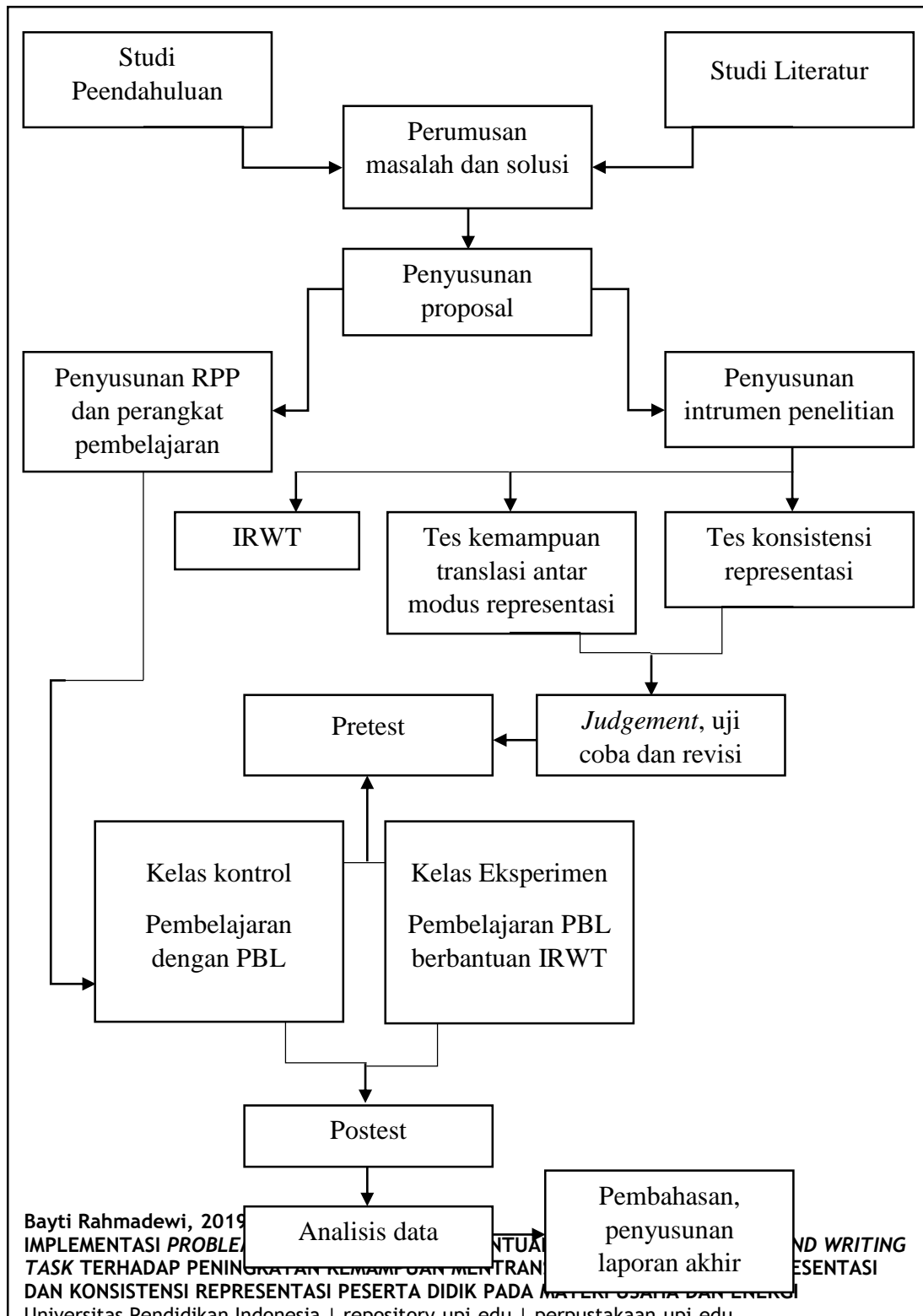
- a. Memberikan *pretest* untuk mengetahui kemampuan mentranslasi antar modus dan konsistensi representasi peserta didik awal pada kedua kelompok sampel tentang materi usaha dan energi.
- b. Melakukan proses pembelajaran kelas eksperimen menggunakan model PBL berbantuan IRWT dan kelas kontrol menggunakan model PBL saja tanpa berbantuan IRWT.
- c. Melakukan observasi keterlaksanaan penerapan model pembelajaran oleh guru dan aktivitas peserta didik di eksperimen dan kelas yang memperoleh PBL tanpa berbantuan IRWT.
- d. Memberikan *posttest* untuk mengetahui kemampuan mentranslasi antar modus dan konsistensi representasi peserta didik pada kelas yang memperoleh PBL berbantuan IRWT dan kelas yang memperoleh PBL tanpa berbantuan IRWT tentang materi usaha dan energi setelah mendapatkan *treatment*.

3.3.3 Tahap Analisis Data

Pelaksanaan tahapan analisis data meliputi:

- a. Pengolahan data hasil penelitian dari hasil tes kemampuan mentranslasi antar modus representasi berupa skor tes kemampuan mentranslasi antar modus representasi peserta didik, baik sebelum perlakuan maupun sesudah diberikan perlakuan.

- b. Pengolahan data hasil penelitian dari hasil tes konsistensi representasi berupa skor tes konsistensi representasi peserta didik, baik sebelum perlakuan maupun sesudah diberikan perlakuan.
- c. Menganalisis dan membahas temuan yang diperoleh saat penelitian.
- d. Menarik kesimpulan berdasarkan tujuan penelitian yang diajukan. Langkah-langka dalam mewujudkan pelaksanaan penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.1 alur penelitian berikut.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

1.4 Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data pendukung penelitian, peneliti menyusun dan menyiapkan beberapa instrumen untuk menjawab pertanyaan penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini ialah perangkat tes kemampuan mentranslasi antar modus representasi dan konsistensi representasi. Ada juga instrumen tambahan seperti instrumen kemampuan kognitif dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran berdasarkan sintaks PBL. Instrumen kemampuan kognitif digunakan untuk melihat ketercapaian hasil pembelajaran sesuai KD. Instrumen dikonsultasikan pada pembimbing dan uji validasi pakar atau *judgement validation*. Untuk menganalisis validitas isi (*content validity*) maupun validitas konstruk (*construct validity*). Setelah instrumen disetujui, barulah kemudian instrumen diujicobakan terhadap peserta didik anggota populasi di luar sampel penelitian yang telah mendapat materi usaha energi. Hasil uji coba tersebut dianalisis untuk dapat diketahui validitas, reliabilitasnya, daya pembeda dan tingkat kemudahan instrumen penelitian. Untuk menganalisis kelayakan instrumen yang telah diuji coba digunakan perhitungan validitas, reliabilitas, tingkat kemudahan dan daya pembeda butir soal dengan rumus berikut.

1.4.1 Perangkat Tes Kemampuan Mentranslasi Antar Modus Representasi

Perangkat tes ini digunakan untuk mengevaluasi kemampuan mentranslasi antar modus representasi peserta didik. Untuk tes kemampuan mentranslasi antar modus representasi peserta didik diberikan tes yang sesuai dengan indikator kognitif materi usaha dan energi beserta modus representasi yang cocok seperti modus representasi verbal, grafik dan matematis. Instrumen penelitian yang digunakan berbentuk uraian dengan jumlah 6 butir soal materi usaha dan energi. Pengubahan representasi terdiri dari representasi dari verbal ke grafik dan matematis; grafik/diagram batang ke matematis dan verbal; matematis ke verbal untuk masing-masing konsep usaha dan hukum kekekalan energi.

Bayti Rahmadewi, 2019

IMPLEMENTASI *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN *INTEGRATED READING AND WRITING TASK* TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN MENTRANSLASI ANTAR MODUS REPRESENTASI DAN KONSISTENSI REPRESENTASI PESERTA DIDIK PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

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

Uji validitas yang digunakan untuk perangkat tes mentranslasi antar modus representasi ialah meminta pendapat ahli (*judgement expert*) untuk menganalisis validitas isi dan konstruk, dengan melihat kesesuaian soal dengan indikator soal dan kunci jawaban. Uji validasi diberikan kepada 3 ahli dari kalangan dosen. Setelah melalui proses validasi, jumlah soal dipertahankan dengan beberapa catatan yang diberikan oleh validator yaitu memperjelas gambar dan grafik yang digunakan dalam soal. Selain itu ada pula perbaikan kunci jawaban pada soal nomor 1a dan 3 dan perbaikan redaksi soal pada nomor 2, 3 dan 5.

Persamaan 1 merupakan rumus Koefisien Alfa (α) dari Cronbach. Menurut Riduwan (2015) rumus yang digunakan untuk menguji reliabilitas instrumen translasi antar modus representasi yang berbentuk uraian dalam penelitian ini adalah Koefisien Alfa (α) dari Cronbach.

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

Dengan r_{11} merupakan koefisien reliabilitas; k merupakan banyak butir soal; $\sum S_i^2$ merupakan jumlah varians skor setiap item; dan S_t^2 merupakan varians skor total. Selanjutnya mencari nilai r_{tabel} , untuk $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan ($dk = n - 1$). Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas alat evaluasi dapat digunakan tolak ukur yang dibuat Guilford (1956) dalam Ruseffendi (2010) sebagai berikut.

$r_{11} \leq 0,20$: Derajat reliabilitas kecil
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$: Derajat reliabilitas rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$: Derajat reliabilitas sedang
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$: Derajat reliabilitas tinggi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$: Derajat reliabilitas sangat tinggi

Dari hasil uji coba pada peserta didik yang telah memperoleh materi usaha dan energi, diperoleh nilai $r_{11} = 0,6343$ dengan nilai $r_{tabel} = 0,2874$. Dengan kaidah keputusan jika $r_{11} > r_{tabel}$, perangkat tes kemampuan mentranslasi antar modus representasi dinilai reliabel dengan kategori sedang.

Persamaan 2 merupakan rumus untuk menghitung indeks kemudahan. Menurut Daryanto (2012), indeks kemudahan untuk soal bentuk uraian dapat ditentukan dengan rumus pada persamaan 2.

$$P = \frac{\text{mean}}{\text{skor maksimum}}$$

Sedangkan untuk pengkategorian indeks kemudahan menurut Arikunto (2011) suatu tes dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kategori Indeks kemudahan

Nilai Rentang P	Kategori
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Mudah

Diperoleh tingkat kemudahan perangkat tes kemampuan mentranslasi antar modus representasi dari hasil uji coba pada peserta didik yang telah memperoleh materi usaha dan energi yang disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Indeks kemudahan Perangkat Tes Kemampuan Mentranslasi Antar Modus Representasi

No Soal	Representasi	Indeks kemudahan (P)	Keterangan
1a	Verbal-Grafik	0,73	Mudah
1b	Verbal-Mat	0,21	Sukar
2a	Grafik-Mat	0,27	Sukar
2b	Grafik-Verbal	0,25	Sukar
3	Mat-Verbal	0,31	Sedang
4a	Verbal-Mat	0,70	Sedang
4b	Verbal-Grafik	0,20	Sukar
5	Mat-Verbal	0,33	Sedang
6a	Dia. Batang-Mat	0,71	Mudah
6b	Dia. Batang-Verbal	0,39	Sedang

Persamaan 3 merupakan rumus indeks diskriminasi. Menurut Sudijono (2006), menentukan indeks diskriminasi atau daya pembeda soal yang berbentuk uraian pada perangkat tes kemampuan mentranslasi antar modus representasi digunakan rumus persamaan 3.

$$D = \frac{\text{rerata kelompok atas} - \text{rerata kelompok bawah}}{\text{skor maksimum soal}} \quad (3)$$

Pengkategorian indeks diskriminasi tes uraian menurut Sudijono (2006) dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kategori Indeks Diskriminasi

Batasan	Kategori
$0,00 < D \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik sekali

Diperoleh hasil perhitungan indeks diskriminasi untuk perangkat tes kemampuan mentranslasi antar modus pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Indeks Diskriminasi Perangkat Tes Kemampuan Mentranslasi Antar Modus Representasi

Kategori Indeks Diskriminasi	Nomor Soal	Jumlah Soal
Jelek	1a, 2b, 3	3
Cukup	1b, 2a, 4b, 5	4
Baik	4a, 6a, 6b	3
Baik Sekali	-	-

Sehingga dapat disimpulkan *kelayakan* perangkat tes kemampuan mentranslasi antar modus representasi berdasarkan kriteria indeks kemudahan dan indeks diskriminasi seperti yang disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Rekapitulasi Uji Kelayakan Perangkat Tes Kemampuan Mentranslasi Antar Modus Representasi

No. Soal	Indeks kemudahan	Indeks Diskriminasi	Keputusan	Keterangan
1a	0,73	0,18	Digunakan	Diperbaiki
1b	0,21	0,24	Digunakan	Tidak Diperbaiki
2a	0,27	0,39	Digunakan	Tidak Diperbaiki
2b	0,25	0,17	Digunakan	Diperbaiki
3	0,30	0,03	Digunakan	Diperbaiki
4a	0,70	0,60	Digunakan	Tidak Diperbaiki
4b	0,20	0,22	Digunakan	Tidak Diperbaiki
5	0,33	0,24	Digunakan	Tidak Diperbaiki
6a	0,71	0,69	Digunakan	Tidak Diperbaiki
6b	0,39	0,51	Digunakan	Tidak Diperbaiki

1.4.2 Perangkat Tes Konsistensi Representasi

Perangkat tes ini digunakan untuk mengevaluasi konsistensi representasi pada materi usaha dan energi. Untuk kebutuhan pengumpulan data, perangkat tes mengacu pada bentuk standar tes *Representational Variant of Force Concept Inventory* (R-FCI) hasil pengembangan Nieminen dkk. (2010) dari tes standar *Force Concept Inventory* (Hestenes, dkk. 1992). Tes R-FCI berbentuk tes isomorfik *Three-Tier Multiple Choice Test* berbasis representasi yang menggunakan kesamaan konsep dan konteks berbentuk *multiple choice* dengan 5 pilihan jawaban dalam tiga mode representasi berbeda (verbal, gambar/grafik/diagram batang, dan matematis). Dalam penelitian dengan topik materi usaha energi ini, instrumen konsistensi representasi terdiri dari 24 item soal yang dibagi dalam delapan tema dan diturunkan dari empat konsep utama, yaitu usaha, energi kinetik, energi potensial dan energi mekanik. Tujuannya untuk melihat konsistensi representasi pada tiap 3 soal dengan tema yang sama. Pembagian tema dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Pembagian Materi Pada Tes Konsistensi Representasi

Nomor Soal	Tema	Konsep	Konten Masalah
2, 7, 21	TM1	Usaha	Bidang miring
9, 20, 23	TM2	Energi Kinetik	Benda bergerak secara GLB
1, 5, 13	TM3	Energi Potensial	Pegas
10, 15, 22	TM4	Energi Mekanik	<i>Rolla coster</i>
3, 6, 12	TM5	Usaha	Sepeda
11, 14, 18	TM6	Energi Kinetik	Gerak osilasi pegas
4, 16, 19	TM7	Energi Potensial	Benda jatuh bebas
8, 17, 24	TM8	Energi Mekanik	Gerak benda di tiga titik ketinggian berbeda

Uji validitas yang digunakan untuk perangkat tes konsistensi representasi ialah meminta pendapat ahli (*judgement expert*) untuk menganalisis validitas isi dan konstruk dengan melihat kesesuaian antara soal dengan indikator soal dan kunci jawaban. Selain itu dilihat pula kekonsistensian antar jawaban yang setema. Uji validasi diberikan kepada 3 ahli dari kalangan dosen. Setelah melalui proses validasi, jumlah soal dipertahankan dengan beberapa catatan yang diberikan oleh

validator seperti perbaikan gambar yang digunakan pada soal nomor 3, 4, 9, 11, 16, 19, 20 dan 23. Selain itu perbaikan redaksi soal pada nomor 3, 4, 6, 10, 12, 15 dan 16. Ada juga perbaikan kunci jawaban pada soal nomor 9, 12, 13, 14 dan 19.

Untuk menghitung reliabilitas perangkat tes konsistensi representasi walaupun berbentuk pilihan ganda, namun tidak dapat menggunakan rumus KR-20 karena data yang diperoleh bukan berbentuk binary 0-1. Dengan menggunakan skor konsistensi representasi berbentuk 0, 1 dan 2, reliabilitas perangkat tes konsistensi representasi dihitung menggunakan Koefisien Alfa (α) dari Cronbach dengan rumus pada persamaan 1. Dalam membuat keputusan dengan membandingkan nilai r_{11} dan r_{tabel} menggunakan kaidah keputusan, dan menginterpretasikan derajat reliabilitas menggunakan tolak ukur dari Guilford yang sama dengan instrumen tes bentuk uraian. Berdasarkan hasil uji coba pada peserta didik, perangkat tes konsistensi representasi dinilai reliabel dengan nilai $r_{11} = 0,4643$ lebih besar dari $r_{tabel} = 0,2874$ dengan kategori sedang.

Menentukan indeks diskriminasi atau daya pembeda perangkat tes konsistensi representasi yang dilihat dari skor konsistensinya, digunakan rumus yang sama dengan menghitung indeks diskriminasi instrumen kemampuan mentranslasi antar modus representasi pada persamaan 3. Dari hasil uji coba terhadap peserta didik yang telah memperoleh materi usaha dan energi, daya pembeda perangkat tes konsistensi representasi disajikan pada Tabel 3.8

Tabel 3.8 Indeks Diskriminasi Perangkat Tes Konsistensi Representasi per Tema

Kategori Indeks Diskriminasi	Tema	Jumlah Soal
Jelek	TM5	2
Cukup	TM1, TM2, TM3, TM6, TM7, TM8	5
Baik	-	-
Baik Sekali	TM4	1

Persamaan 4 merupakan rumus indeks kemudahan. Menurut Arikunto (2011) indeks kemudahan untuk soal bentuk pilihan ganda dapat menggunakan persamaan 4. Untuk pengkategorian indeks kemudahan tes pilihan ganda menurut Arikunto (2011) sama halnya pada perangkat tes berbentuk uraian pada Tabel 3.2.

$$P = \frac{B}{JS} \quad (4)$$

dengan P merupakan indeks kemudahan; B merupakan jumlah peserta didik yang menjawab benar butir soal tersebut; JS merupakan jumlah seluruh peserta didik peserta tes. Dari hasil uji coba terhadap peserta didik yang telah mendapatkan materi, berikut indeks kemudahan perangkat tes konsistensi representasi tiap butir soal pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9. Indeks kemudahan Perangkat Tes Konsistensi Representasi per Tema

Tema	Indeks kemudahan (P)	Keterangan
TM1	0,61	Sedang
TM2	0,72	Mudah
TM3	0,20	Sukar
TM4	0,61	Sedang
TM5	0,63	Sedang
TM6	0,45	Sedang
TM7	0,45	Sedang
TM8	0,73	Mudah

Setelah melalui tahapan uji instrumen, berikut merupakan rekapitulasi hasil analisis tingkat kemudahan dan daya pembeda butir soal perangkat tes kemampuan konsistensi representasi pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal Perangkat Tes Konsistensi Representasi

No Soal	Indeks Diskriminasi (D)	Indeks kemudahan (P)	Keputusan	Keterangan
TM1	0,33	0,61	Digunakan	Tidak Diperbaiki
TM2	0,22	0,72	Digunakan	Diperbaiki
TM3	0,33	0,20	Digunakan	Tidak Diperbaiki
TM4	0,72	0,61	Digunakan	Tidak Diperbaiki
TM5	0,06	0,63	Digunakan	Diperbaiki
TM6	0,33	0,45	Digunakan	Tidak Diperbaiki
TM7	0,22	0,45	Digunakan	Tidak Diperbaiki
TM8	0,39	0,73	Digunakan	Tidak Diperbaiki

Tema soal yang memiliki indeks diskriminasi dengan kategori jelek akan diperbaiki. Soal yang diperbaiki berdasarkan masukan dan saran dari validator. Selain perangkat tes kemampuan mentranslasi antar modus representasi dan konsistensi representasi. Dalam penelitian ini juga menggunakan instrumen tambahan berupa tes kemampuan kognitif yang digunakan untuk mendapatkan data gambaran hasil belajar yang sesuai dengan tuntutan Kompetensi Dasar (KD) pada materi usaha dan energi di Silabus Pelajar Fisika Kemendikbud. Perangkat tes berbentuk uraian yang terdiri dari 5 butir soal dengan indikator soal yang disesuaikan langsung dengan KD materi usaha dan energi.

Sebelum perangkat tes diberikan pada peserta didik, dilakukan uji validitas yang digunakan untuk perangkat tes kognitif ialah meminta pendapat ahli (*judgement expert*) untuk menganalisis validitas isi dan konstruk dengan melihat kesesuaian antara soal dengan indikator soal dan kunci jawaban. Uji validasi diberikan kepada 3 ahli dari kalangan dosen. Setelah melalui proses validasi, jumlah soal dipertahankan dengan beberapa catatan yang diberikan oleh validator seperti perbaikan redaksi soal pada nomor 1, 2, 3 dan 5. Sedangkan reliabilitas perangkat tes kognitif yang diuji cobakan pada peserta didik kelas XI dengan $r_{11} = 0,5478$ yang nilainya lebih besar dari $r_{tabel} = 0,2874$. Sehingga perangkat tes kognitif dapat dikatakan reliabel dengan kategori sedang.

Indeks kemudahan untuk soal kognitif dapat ditentukan dengan rumus pada persamaan 2. Sehingga diperoleh indeks kemudahan tiap nomor soal kognitif yang disajikan pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Indeks kemudahan Perangkat Tes Kognitif

No	Indeks kemudahan (P)	Keterangan
1a	0,75	Mudah
1b	0,56	Sedang
2	0,40	Sedang
3	0,30	Sukar
4	0,54	Sedang
5	0,42	Sedang

Menentukan indeks diskriminasi atau daya pembeda perangkat tes kognitif digunakan rumus yang sama dengan menghitung indeks diskriminasi instrumen

kemampuan mentranslasi antar modus representasi pada persamaan 3. Diperoleh indeks diskriminasi tiap nomor soal kognitif yang disajikan pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Indeks Diskriminasi Perangkat Tes Kognitif

Kategori Indeks Diskriminasi	Nomor Soal	Jumlah Soal
Jelek	1a	1
Cukup	1b, 2, 3, 4	4
Baik	5	1
Baik Sekali	-	-

Setelah melalui tahapan uji instrumen, berikut merupakan rekapitulasi hasil analisis tingkat kemudahan dan daya pembeda butir soal perangkat tes kognitif pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal Perangkat Tes Kognitif

No Soal	Indeks Diskriminasi (<i>D</i>)	Indeks kemudahan (<i>P</i>)	Keputusan	Keterangan
1a	0,11	0,75	Digunakan	Diperbaiki
1b	0,40	0,56	Digunakan	Tidak Diperbaiki
2	0,22	0,40	Digunakan	Tidak Diperbaiki
3	0,37	0,30	Digunakan	Tidak Diperbaiki
4	0,38	0,54	Digunakan	Tidak Diperbaiki
5	0,54	0,42	Digunakan	Tidak Diperbaiki

1.4.3 Lembar *Integrated Reading and Writing Task*

Lembar *Integrated Reading and Writing Task* (IRWT) digunakan untuk mengenalkan peserta didik pada materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya. Lembar IRWT juga digunakan untuk mengevaluasi pemahaman peserta didik dalam memahami bacaan yang diberikan berdasarkan jawaban peserta didik pada kolom isian yang harus dijawab peserta didik. Sebelum diberikan kepada peserta didik, lembar IRWT terlebih dahulu divalidasi uji keterbacaan instrumen pada para ahli. Uji keterbacaan instrumen mengadopsi pada instrumen *Irwin and Davis's Readability Checklist*.

Lembar IRWT terdiri dari beberapa bagian berdasarkan Feranie dkk. (2016), yaitu:

- Bagian A (*reading*): bagian bacaan yang berisikan materi yang akan disampaikan oleh guru pada pembelajaran di kelas;
- Bagian B (*conceptual construction*): menentukan judul dan sub-judul berkenaan dengan bacaan yang telah dipahami, menulis pertanyaan dan menjawab pertanyaannya sendiri untuk melihat sejauh mana pemahaman peserta didik berkenaan bacaan yang diberikan;
- Bagian C (*conceptual mapping*): membuat peta konsep berkenaan materi pada bacaan yang telah dipahami; dan
- Bagian D (*conclusion*): membuat kesimpulan.

Sebelum diberikan kepada peserta didik, terlebih dahulu lembar IRWT diuji keterbacaan oleh 3 pendapat ahli, yaitu kepada Dr. Dadi Rusdiana, S.Pd.,M.Si., Drs. Muslim, M. Pd., dan Dr. Winny Liliawati M.Si. Perolehan skor rata-rata kelayakan instrumen IRWT yang diberikan 3 dosen sebesar 4,13 atau berkategori sangat baik. Terdapat catatan perbaikan untuk aspek penggunaan kosakata dan penjelasan konsep yang disertai contoh penerapannya.

1.4.4 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran oleh guru dan aktivitas peserta didik digunakan untuk mengukur sejauh mana tahapan penerapan model pembelajaran pada kelas yang memperoleh PBL berbantuan IRWT dan kelas yang memperoleh PBL tanpa berbantuan IRWT yang telah direncanakan terlaksana dalam proses pembelajaran. Observasi yang dilakukan adalah observasi terstruktur dengan menggunakan lembaran daftar cek tahapan model PBL yang akan diisi oleh observer selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

1.5 Teknik Pengumpulan Data

1.5.1 Penskoran Tes Kemampuan Mentranslasi Antar Modus Representasi

Pengumpulan data kemampuan mentranslasi antar modus representasi diperoleh dari skor tes tulis. Penskoran kemampuan mentranslasi antar modus disesuaikan dengan kunci jawaban perangkat tes kemampuan mentranslasi antar modus yang dibuat oleh peneliti. Cara penskoran kemampuan mentranslasi antar modus representasi dapat dilihat di kisi-kisi perangkat tes kemampuan mentranslasi antar modus pada lampiran.

3.5.2 Penskoran Tes Kemampuan Konsistensi Representasi

Pengumpulan data konsistensi representasi diperoleh dari skor tes tulis. Pedoman penskoran tes konsistensi beracuan pada Nieminen, dkk. (2012) dengan pemberian skor 0 jika tidak ada kesetaraan representasi jawaban dari 3 soal setema; skor 1 jika ada kesetaraan representasi jawaban antara 2 jawaban dari 3 soal setema; dan skor 2 jika ada kesetaraan representasi jawaban dari 3 soal yang setema. menurut Nieminen dkk. (2010), untuk pedoman penskoran tes konsistensi yang bertujuan untuk mengkategorisasikan level konsistensi representasi peserta didik berdasarkan nilai tes ditunjukkan pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Konsistensi Representasi

Skor	Kriteria	Level Konsistensi
0	Memilih pilihan yang tidak berhubungan pada ketiga item dalam satu tema	Tidak Konsisten
1	Memilih dua pilihan yang berhubungan pada dua dari tiga item dalam satu tema	Cukup Konsisten
2	Memilih tiga pilihan yang berhubungan pada ketiga item soal dalam satu tema	Konsisten

Dari Tabel 3.14, peserta didik memperoleh skor 2 jika milih jawaban yang setara secara representasi pada ketiga soal yang setema. Sedangkan jika hanya setara di dua soal dari ketiga soal yang setema, maka peserta didik mendapat skor 1. Jika tidak ada kesetaraan dalam soal di satu tema, maka peserta didik memperoleh skor 0. Sehingga dari ketiga soal yang setema, ada lima kemungkinan pasangan opsi *multiple choice* peserta didik menjawab konsisten secara representasi. Kemudian peserta didik akan dikategorikan pada tiga level konsistensi yaitu konsisten, cukup konsisten dan tidak konsisten.

3.5.3 Keterlaksanaan Pembelajaran

Data keterlaksanaan pembelajaran diperoleh dari kegiatan yang dilakukan guru dan peserta didik lakukan selama proses pembelajaran dengan penerapan model *problem based learning* berbantuan IRWT untuk kelas eksperimen dan penerapan model *problem based learning* tanpa berbantuan IRWT untuk kelas kontrol

Bayti Rahmadewi, 2019

IMPLEMENTASI *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN *INTEGRATED READING AND WRITING TASK* TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN MENTRANSLASI ANTAR MODUS REPRESENTASI DAN KONSISTENSI REPRESENTASI PESERTA DIDIK PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

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

diperoleh dari kegiatan observasi. Data keterlaksanaan yang diperoleh dari kegiatan observasi masih berbentuk kualitatif, sehingga perlu dikonversi ke data kuantitatif dengan proses perhitungan pada persamaan 5.

$$\% \text{ keterlaksanaan pembelajaran} = \frac{\sum \text{aspek yang diamati terlaksana}}{\sum \text{Jumlah seluruh aspek yang diamati}} \times 100\% \quad (5)$$

Hasil persentase keterlaksanaan pembelajaran diinterpretasikan sesuai dengan kriteria seperti Tabel 3.15.

Tabel 3.15 Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

Persentase KM	Interpretasi
KM = 100	Seluruh kegiatan terlaksana
$75 \leq \text{KM} < 100$	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
$50 < \text{KM} < 75$	Sebagian besar kegiatan terlaksana
KM = 50	Setengah kegiatan terlaksana
$25 \leq \text{KM} < 50$	Hampir setengah kegiatan terlaksana
$0 \leq \text{KM} < 25$	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
KM = 0	Tak satu kegiatan pun terlaksana

Untuk mengetahui kualitas keterlaksanaan pembelajaran digunakan kategor berdasarkan kategori dari Sudjana (2005) seperti pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Kategori Keterlaksanaan Pembelajaran

Persentase KM	Kategori
$90 \leq \text{KM} \leq 100$	Sangat Baik
$80 \leq \text{KM} \leq 90$	Baik
$70 \leq \text{KM} \leq 80$	Cukup
$60 \leq \text{KM} \leq 70$	Kurang
$0 \leq \text{KM} \leq 60$	Sangat Kurang

1.6 Teknik Analisis Data

Pengolahan data untuk mendeskripsikan hasil penelitian akan diuraikan dengan menggunakan analisis data sebagai berikut.

3.6.1 Analisis Data Tes Kemampuan Mentranslasi Antar Modus Representasi

Pengolahan data kemampuan mentranslasi antar modus representasi dilakukan dengan menggunakan nilai *N-gain* dinormalisasi untuk melihat peningkatan kemampuan mentranslasi antar modus representasi dari data skor pretest dan

Bayti Rahmadewi, 2019

IMPLEMENTASI *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN *INTEGRATED READING AND WRITING TASK* TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN MENTRANSLASI ANTAR MODUS REPRESENTASI DAN KONSISTENSI REPRESENTASI PESERTA DIDIK PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

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

postest di kelas yang memperoleh PBL berbantuan IRWT dan kelas yang memperoleh PBL tanpa berbantuan IRWT yang telah diubah ke nilai interval 0–100 menggunakan rumus pada persamaan 6.

$$\bar{x} = \frac{\sum skor\ total}{\sum skor\ ideal} \times 100 \quad (6)$$

Penelitian ini menggunakan rumus *N-gain* gain dinormalisasi menurut Hake (1998) yang dihitung dengan menggunakan rumus pada persamaan 7.

$$(g) = \frac{\% posttes - \% pretes}{100 - \% pretes} \quad (7)$$

Dengan % posttes merupakan nilai rerata posttes; dan % pretes merupakan nilai rerata pretest. Selanjutnya hasil perhitungan indeks gain diinterpretasikan menggunakan kriteria indeks gain menurut Hake (1998) dapat dilihat dari Tabel 3.17.

Tabel 3.17 Kriteria Indeks Gain

Besarnya gain (g)	Interpretasi
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Untuk pembahasan lebih lanjut, dilakukan juga analisis kemampuan mentranslasi antar modus representasi berdasarkan modus representasi. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui gambaran dari peningkatan kemampuan mentranslasi antar representasi lebih detail menggunakan *N-gain*.

3.6.2 Analisis Data Tes Konsistensi Representasi

Untuk mengetahui level konsistensi representasi masing-masing peserta didik dalam keseluruhan tes, maka dilakukan penghitungan rata-rata skor untuk semua tema. Pertama, jumlah semua skor peserta didik dijumlahkan dan kemudian dibagi dengan jumlah tema. Rerata tersebut akan berada di antara interval 0 hingga 2. Selanjutnya rerata tersebut dikonversi menjadi rerata dalam skala 0–100 menggunakan rumus persamaan 6. Berdasarkan rerata tersebut, konsistensi representasi peserta didik dapat dikategorikan kedalam tiga level konsistensi (Niemein dkk., 2010) seperti pada Tabel 3.18. Untuk melihat peningkatan

konsistensi representasi dari data pretest dan akhir di kelas yang memperoleh PBL berbantuan IRWT dan kelas yang memperoleh PBL tanpa berbantuan IRWT digunakan Nilai N -gain dinormalisasi. Penelitian ini menggunakan rumus N -gain dinormalisasi menurut Hake (1998) yang dihitung dengan menggunakan rumus pada persamaan 7. Untuk pembahasan lebih lanjut, dilakukan analisis peningkatan rerata data skor konsistensi representasi tiap tema dan level konsistensi. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui gambaran dari peningkatan konsistensi representasi lebih detail menggunakan N -Gain.

Tabel 3.18 Level Konsistensi Representasi

Level	Rerata Skor	Rerata Nilai	Kategori
I	$1,7 < KR \leq 2,0$	$85 < KR \leq 100$	Konsisten
II	$1,2 < KR \leq 1,7$	$60 < KR \leq 80$	Cukup Konsisten
III	$0,0 \leq KR \leq 1,2$	$0 \leq KR \leq 60$	Tidak Konsisten

1.7 Uji Prasyarat Analisis

1.7.1 Uji Normalitas

Pada penelitian ini uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) untuk data berbentuk interval atau rasio seperti skor kemampuan mentranslasi antar modulus representasi dan skor konsistensi representasi. Cara menganalisis normalitas data dengan membandingkan hasil perhitungan (D_{maks}) dengan nilai kritis uji *Kolmogorov-Smirnov* (D_{tabel}). Jika nilai $D_{maks} > D_{tabel}$, maka data tidak berdistribusi normal, dan jika nilai $D_{maks} \leq D_{tabel}$. Setelah melakukan uji normalitas pada data kemampuan mentranslasi antar modulus representasi dan konsistensi representasi, diperoleh hasil pengujian data kemampuan mentranslasi antar modulus representasi dan konsistensi representasi. Hasil uji normalitas kemampuan mentranslasi antar modulus representasi disajikan pada Tabel 3.19.

Tabel 3.19 Hasil Uji Normalitas Data Kemampuan Mentranslasi Antar Modus Representasi

Nilai D	Kelas Yang Memperoleh PBL Berbantuan IRWT		Kelas Yang Memperoleh PBL Tanpa Berbantuan IRWT	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
D_{maks}	0,087	0,104	0,135	0,144

Nilai D	Kelas Yang Memperoleh PBL Berbantuan IRWT		Kelas Yang Memperoleh PBL Tanpa Berbantuan IRWT	
	<i>Pretest</i>	<i>Postest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Postest</i>
D_{tabel}	0,242		0,242	

Dari Tabel 3.19 diketahui masing-masing nilai D_{maks} untuk data pretest dan postest kemampuan mentranslasi antar modus representasi pada kelas yang memperoleh PBL berbantuan IRWT serta data pretest dan postest kemampuan mentranslasi antar modus representasi peserta didik pada kelas yang memperoleh PBL tanpa berbantuan IRWT lebih kecil daripada nilai D_{tabel} . Sehingga dapat disimpulkan bahwa keempat kelompok data tersebut berdistribusi secara normal. Hasil uji normalitas konsistensi representasi disajikan pada Tabel 3.20.

Tabel 3.20 Hasil Uji Normalitas Data Konsistensi Representasi

Nilai D	Kelas Yang Memperoleh PBL Berbantuan IRWT		Kelas Yang Memperoleh PBL Tanpa Berbantuan IRWT	
	Pretest	Postest	Pretest	Postest
D_{maks}	0,204	0,145	0,162	0,155
D_{tabel}	0,242		0,242	

Dari Tabel 3.20 dapat diketahui bahwa masing-masing nilai D_{maks} untuk data pretest dan postest konsistensi representasi di kelas yang memperoleh PBL tanpa berbantuan IRWT lebih kecil daripada nilai D_{tabel} , begitu pula untuk data pretest dan postest konsistensi representasi di kelas yang memperoleh PBL tanpa berbantuan IRWT. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data-data tersebut berdistribusi secara normal.

1.7.2 Uji Homogenitas

Data yang berdistribusi normal perlu dilakukan uji homogenitas varians untuk mengetahui apakah kesamaan varians kedua kelompok data terpenuhi atau tidak menggunakan uji *Fisher* dengan $\alpha = 0,05$. Menurut Supardi (2013), kriteria yang digunakan yaitu dengan dengan cara membandingkan hasil perhitungan (F_{hitung}) dengan nilai pada tabel (F_{tabel}). Hasil uji homogenitas data kemampuan mentranslasi antar modus representasi tersaji pada Tabel 3.21.

Tabel 3.21 Hasil Uji Homogenitas Data Kemampuan Mentranslasi Antar Modus Representasi

Nilai χ^2	Pretest		Posttest	
	Kelas Yang Memperoleh PBL Berbantuan IRWT	Kelas Yang Memperoleh PBL Tanpa Berbantuan IRWT	Kelas Yang Memperoleh PBL Berbantuan IRWT	Kelas Yang Memperoleh PBL Tanpa Berbantuan IRWT
F_{hitung}	2,054		1,066	
F_{tabel}	1,860			

Dari Tabel 3.21 terlihat bahwa nilai F_{hitung} untuk masing-masing data pretest dan posttest kemampuan mentranslasi antar modus representasi di kelas kelas yang memperoleh PBL berbantuan IRWT serta data pretest dan posttest kemampuan mentranslasi antar modus representasi kelas yang memperoleh PBL tanpa berbantuan IRWT bernilai lebih kecil daripada nilai F_{tabel} , sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua pasangan data tersebut bersifat homogen. Hasil uji normalitas dari data konsistensi representasi disajikan pada Tabel 3.22.

Tabel 3.22 Hasil Uji Homogenitas Data Konsistensi Representasi

Nilai χ^2	Pretest		Posttest	
	Kelas Yang Memperoleh PBL Berbantuan IRWT	Kelas Yang Memperoleh PBL Tanpa Berbantuan IRWT	Kelas Yang Memperoleh PBL Berbantuan IRWT	Kelas Yang Memperoleh PBL Tanpa Berbantuan IRWT
F_{hitung}	1,002		1,012	
F_{tabel}	1,860			

Dari Tabel 3.22 terlihat bahwa masing-masing nilai F_{hitung} untuk data pretest dan posttest konsistensi representasi di kelas yang memperoleh PBL berbantuan IRWT serta data pretest dan posttest konsistensi representasi di kelas yang memperoleh PBL tanpa berbantuan IRWT jauh lebih kecil daripada nilai $F_{tabel} (0,05;29;29)$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok data tersebut bersifat homogen.

3.8 Uji Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah dan kajian teori yang telah dikemukakan, maka peneliti berasumsi bahwa pembelajaran dengan model PBL berbantuan IRWT memfasilitasi peserta didik untuk lebih siap mengikuti pembelajaran. Selain itu, dan memberikan pemahaman mendalam mengenai materi yang diajarkan secara konkret. IRWT membekali peserta didik untuk lebih siap mengikuti pembelajaran dengan kegiatan praktikum. Sehingga peserta didik lebih cepat menemukan atau mendapat ide pemecahan masalah konkret yang diberikan pada fase awal PBL. Oleh karena itu diajukan dua hipotesis penelitian ialah pembelajaran menggunakan model *problem based learning* berbantuan *integrated reading and writing task* lebih meningkatkan secara signifikan kemampuan mentranslasi antar modus representasi dibandingkan dengan peserta didik dengan pembelajaran tanpa berbantuan *integrated reading and writing task*.

Hiptesis ke dua yaitu pembelajaran menggunakan model *problem based learning* berbantuan *integrated reading and writing task* lebih meningkatkan secara signifikan konsistensi representasi peserta didik dibandingkan dengan peserta didik dengan pembelajaran tanpa berbantuan *integrated reading and writing task*.

a) Uji Hipotesis Parametrik

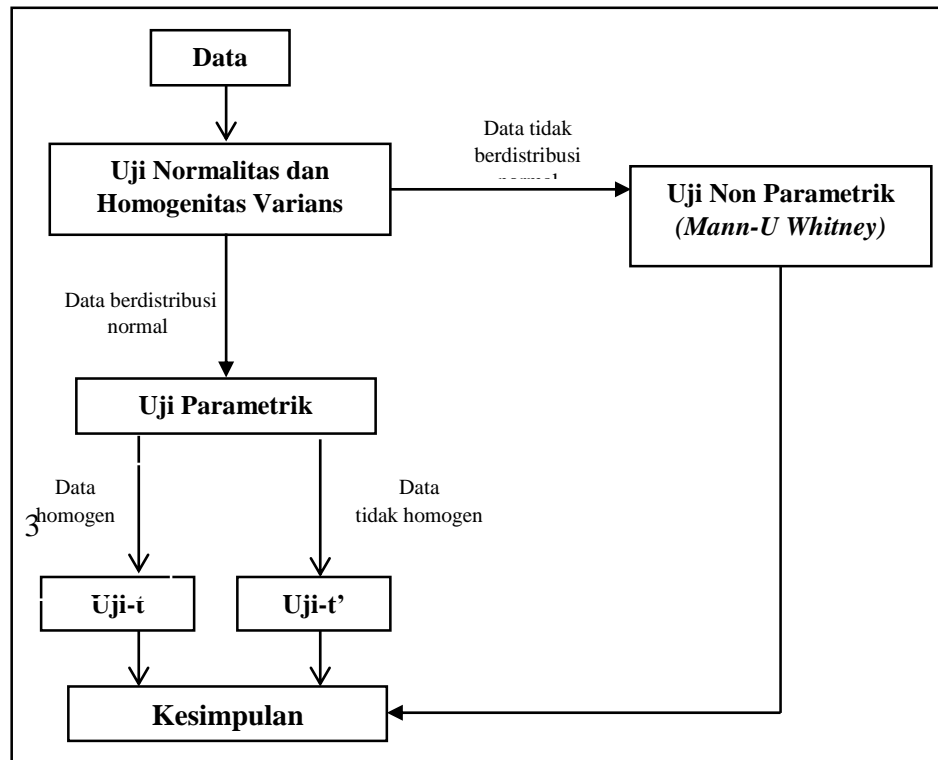
Menurut Sugiyono (2015), jika data berdistribusi normal dan homogen, maka uji hipotesis menggunakan uji perbedaan dua rerata dengan menggunakan uji *t* sampel bebas (*Independent Sample t Test*) pada persamaan 8.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{gab} \sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \quad (8)$$

Dimana nilai S_{gab} dapat dicari dengan rumus pada persamaan 9.

$$S_{gab} = \sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}} \quad (9)$$

Kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika $t_{hitung} \geq t_{(1-\alpha)(db)}$ dengan $\alpha = 5\%$, α taraf nyata pengujian dan $d_b = n_1 + n_2 - 2$, dalam hal lainnya H_0 diterima. Alur pengolahan data dalam membuktikan hipotesis ditunjukkan dalam Gambar 2.



Gambar 3.2 Alur Pengolahan Data