

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran peningkatan keterampilan abad ke-21 siswa yang mendapatkan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan strategi *Reading Infusion* dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Berdasarkan tujuan penelitian yang dilakukan, metode yang digunakan adalah *quasi-experiment* dengan desain penelitian yang digunakan yaitu *pre-test post-test control group design* (Creswell, 2009; Frankel, 2012; Chao, 2015). Desain penelitian ditunjukkan seperti berikut:

Kelompok	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₁
Kontrol	O ₁	X ₂	O ₁

(Creswell, 2009)

Gambar 3.1 Desain Penelitian *pre-test and post-test control-group design*

Keterangan:

- O₁ : tes keterampilan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas
- X₁ : perlakuan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan strategi *Reading Infusion*
- X₂ : perlakuan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*

Pada desain penelitian ini, pengukuran dilakukan dua kali yaitu sebelum dan sesudah eksperimen dengan instrumen yang tetap.

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X pada program keahlian Teknik Jaringan Akses di salah satu SMK Negeri di Kabupaten Bandung yang berjumlah 105 siswa, dengan usia lima belas sampai dengan enam belas tahun yang mayoritas tinggal di daerah pinggiran kota Bandung. Namun dengan

memperhatikan kebutuhan penelitian dan keterbatasan tenaga serta waktu maka subjek penelitian bukan seluruh anggota populasi namun hanya sampel yang dianggap representatif dari populasi tersebut. Pengambilan sampel penelitian ini dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, yaitu pengambilan anggota sampel dari populasi yang dilakukan dengan mempertimbangkan program fokalional yang mendapatkan materi suhu dan kalor dalam kurikulum SMK, serta dikarenakan tidak memungkinkannya mengacak siswa dan mengubah kelas yang sudah ada (Akinbobola, 2009; Frankell, 2012)

Sampel pada penelitian ini adalah dua kelas X jurusan Teknik Jaringan Akses (TJA) yang berjumlah 73 siswa dengan 38 siswa pada kelas eksperimen dan 35 siswa pada kelas kontrol. Siswa pada kelas eksperimen terdiri dari 21 siswa laki-laki dan 17 siswa perempuan, pada kelas kontrol terdiri dari 25 siswa laki-laki dan 15 siswa perempuan. Dengan mengacu pada Nomogram Henry King (Sugiyono, 2012), jumlah populasi 105 siswa dengan taraf kesalahan sepuluh persen maka jumlah sampel minimal yang harus digunakan adalah 73 maka sampel yang digunakan dalam penelitian ini telah memenuhi untuk dijadikan sampel dalam penelitian.

C. Definisi Operasional

1. Keterampilan abad ke-21 (4 C)

Keterampilan abad ke-21 merupakan suatu keterampilan yang meliputi *Critical Thinking* (berpikir kritis), *creativity* (kreatifitas), *communication* (komunikasi), dan *collaboration* (kolaborasi). Keterampilan abad ke-21 yang dimaksud dalam penelitian ini adalah keterampilan yang dijelaskan oleh *Partnership for 21st century skills* (p.21) yang meliputi:

a. *Critical Thinking Skill* (keterampilan berpikir kritis) yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan keterampilan untuk mengemukakan alasan, menarik kesimpulan berdasarkan analisa terbaik dan mengevaluasi argumen yang ditunjukkan dengan adanya perubahan positif antara tes awal (*pretest*) dengan tes akhir (*posttest*) yang kualifikasinya ditentukan berdasarkan rata-rata skor gain yang dinormalisasi. Keterampilan tersebut diukur dengan menggunakan tes keterampilan berpikir kritis berbentuk uraian.

- b. *Creativity* (Kreativitas) yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan keterampilan menggunakan berbagai cara, menciptakan ide baru serta mengelaborasi ide tersebut untuk memaksimalkan hasil yang ditunjukkan dengan adanya perubahan positif antara tes awal (*pretest*) dengan tes akhir (*posttest*) yang kualifikasinya ditentukan berdasarkan rata-rata skor gain yang dinormalisasi. Keterampilan tersebut diukur dengan tes keterampilan kreativitas berbentuk uraian.
- c. *Communication skill* (keterampilan komunikasi) yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan keterampilan untuk menyatakan pikiran dan ide yang efektif dalam berbagai bentuk komunikasi tulisan serta keterampilan menggunakan beragam jenis media dan teknologi, serta mengetahui bagaimana menentukan keefektifitasannya sebagaimana menilai pengaruhnya. Profil keterampilan komunikasi ditentukan melalui presentase skor yang diperoleh siswa melalui analisis dokumen LKS yang digunakan dalam pembelajaran. Keterampilan komunikasi diukur menggunakan rubrik keterampilan komunikasi melalui analisis dokumen LKS siswa setiap pertemuan.
- d. *Collaboration skills* (keterampilan kolaborasi) yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan keterampilan untuk bekerja secara efektif dan sistematis dalam kelompok dan menghargai anggota kelompok. Profil keterampilan kolaborasi dilihat dari presentase keterampilan kolaborasi setiap pertemuan. Keterampilan ini diukur dengan lembar observasi keterampilan kolaborasi selama pembelajaran berlangsung.

2. Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan strategi *Reading Infusion*

Problem Based Learning dengan strategi *reading infusion* yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan pembelajaran yang memadukan pembelajaran PBL dari tahapan *meeting problem* sampai *overview and evaluation* dengan strategi *reading infusion*. Kegiatan *reading infusion* dilaksanakan sebelum pembelajaran. Kegiatan ini merupakan kegiatan membaca artikel baik dikelas maupun dirumah. Strategi *reading infusion* digunakan untuk mendukung pembelajaran PBL, pada strategi ini siswa diajarkan suatu teknik membaca SQ3R. Sintaks pembelajaran PBL dengan

strategi *reading infusion* sebagai berikut: 1) *Survey Question Read Recite Review* (SQ3R), 2) *meeting the problem* (menemukan masalah), 3) *problem analysis and learning issues* (analisis masalah dan isu pembelajaran), 4) *discovery and reporting* (penemuan dan laporan), 5) *communication and solution presentation* (presentasi solusi), 6) *overview and evaluation* (peninjauan dan evaluasi). Keterlaksanaan setiap tahapan pembelajaran diobservasi selama pelaksanaan pembelajaran menggunakan format observasi keterlaksanaan pembelajaran PBL dengan strategi *reading infusion*. Keterlaksanaan pembelajaran dilihat berdasarkan persentase keterlaksanaan kegiatan pembelajaran PBL dengan strategi *reading infusion*.

D. Instrumen Penelitian

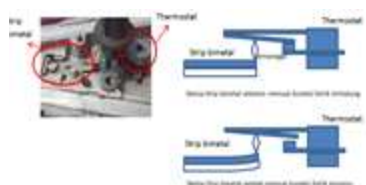
Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa instrumen. Secara rinci instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Tes Keterampilan Berpikir Kritis dan Keterampilan berpikir Kreatif

Instrumen tes keterampilan berpikir kritis berbentuk uraian digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dan kreatif yang disesuaikan dengan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas menurut p.21 (2011). Soal merupakan tes uraian bebas, yang terdiri dari 9 soal keterampilan berpikir kritis dan 9 soal kreativitas. Jawaban dari tes ini berbentuk uraian yang menuntut siswa mengorganisasikan dan mengekspresikan gagasan pikirannya secara bebas untuk menjawab soal yang telah disediakan.

Berikut merupakan contoh cuplikan soal keterampilan berpikir kritis dengan indikator mengemukakan alasan dan kreativitas dengan indikator membuat ide.

Pak Ali bekerja di perusahaan yang memproduksi bimetal, bimetal merupakan dua keping logam, bimetal tersebut dapat digunakan sebagai saklar otomatis pada setrika. Pak Ali diminta untuk mendesain bimetal tersebut agar memiliki kelengkungan yang paling jauh, namun masih terdapat masalah dalam penentuan bahan bimetal yang paling tepat untuk digunakan. Masing-masing logam memiliki panjang 3 cm, dan bimetal tersebut dirancang dapat menurunkan suhunya ketika mencapai 75°C. Sketsa bimetal pada setrika ditunjukkan gambar berikut:



Tiar Sugiarti, 2017

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DENGAN STRATEGI READING INFUSION UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN ABAD KE-21 (4C) SISWA SMK PADA MATERI SUHU KALOR

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

Gambar 3.2 Contoh soal keterampilan berpikir kritis dan kreativitas

Berikut ini data beberapa koefisien muai panjang logam.

No.	Jenis Logam	Koefisien Muai Panjang ($^{\circ}\text{C}$)
1.	Alumunium	0,000026
2.	Baja	0,000011
3.	Besi	0,000012
4.	Emas	0,000014
5.	Kuningan	0,000018
6.	Tembaga	0,000017
7.	Platina	0,000009
8.	Timah	0,00003
9.	Seng	0,000029
10.	Perak	0,00002

Rancanglah cara agar Pak Ali memilih desain bimetal yang paling efektif!

a. Berdasarkan informasi pada tabel 1 kemukakan beberapa pasangan logam yang dapat dijadikan bimetal! Kemukakan alasanmu memilih pasangan logam tersebut!

Pak Ali awalnya merancang bimetal yang dapat menurunkan suhu ketika mencapai suhu 75°C , sekarang bimetal dirancang supaya dapat menurunkan suhu setelah mencapai suhu 85°C , namun tetap mengalami kelengkungan yang sama seperti ketika logam berada pada suhu 75°C .

c. Buatlah ide supaya Pak Ali dapat membuat bimetal yang dapat menurunkan suhu setelah mencapai 85°C ! Sertakan Gambar!

**Gambar 3.2 Contoh soal keterampilan berpikir kritis dan kreativitas
(lanjutan)**

Tes ketearampilan berpikir kritis dan kreatif digunakan untuk tes awal (*pretest*) sebelum siswa diberi perlakuan dan tes akhir (*posttest*) sesudah siswa diberi perlakuan pembelajaran PBL dengan strategi *reading infusion* untuk kelas eksperimen dan model pembelajaran PBL untuk kelas kontrol.

2. Rubrik Keterampilan Komunikasi

Rubrik digunakan untuk mendeskripsikan dan menganalisis keterampilan berkomunikasi siswa berdasarkan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang diberikan oleh guru selama proses pembelajaran. Keterampilan berkomunikasi yang diamati dalam penelitian ini menitikberatkan pada keterampilan komunikasi tulisan siswa dalam menggunakan berbagai bentuk representasi seperti grafik dan tabel serta menggunakan beragam jenis media dan teknologi. Rubrik keterampilan komunikasi merupakan rubrik skala bertingkat 1-4.

Berikut contoh rubrik keterampilan komunikasi dengan indikator menggunakan berbagai bentuk komunikasi tulisan dalam berbagai konteks dan bentuk:

Tabel 3.1 Contoh Rubrik keterampilan komunikasi

Indikator	4	3	2	1
Menyatakan pikiran dan ide yang efektif dengan menggunakan keterampilan komunikasi dalam bentuk tertulis	Menuliskan tabel/ grafik yang dapat menginterpretasikan hasil pengujian dengan lengkap (semua variabel lengkap)	Menuliskan tabel/ grafik yang dapat menginterpretasikan hasil pengujian dengan tidak lengkap (variabel tidak lengkap)	Membuat tabel/grafik yang tidak dapat menginterpretasikan hasil pengujian secara lengkap.	Tabel/ grafik yang dibuat tidak dapat menginterpretasikan hasil pengujian atau tidak membuat tabel

3. Rubrik Keterampilan Kolaborasi

Rubrik digunakan untuk mendeskripsikan dan menganalisis keterampilan kolaborasi siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Keterampilan kolaborasi yang diamati dalam penelitian ini menitikberatkan pada kemampuan siswa dalam menunjukkan keterampilan untuk bekerja secara efektif dan sistematis dalam sebuah kelompok yang beragam dan menghargai kontribusi setiap anggota grup. Rubrik keterampilan kolaborasi merupakan rubrik skala bertingkat 1-4. Berikut contoh rubrik keterampilan kolaborasi dengan indikator bekerja secara efektif dan sistematis dalam sebuah kelompok.

Tiar Sugiarti, 2017

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DENGAN STRATEGI READING INFUSION UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN ABAD KE-21 (4C) SISWA SMK PADA MATERI SUHU KALOR

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

Tabel 3.2 Contoh Rubrik keterampilan kolaborasi

Indikator	4	3	2	1
Menunjukkan keterampilan untuk bekerja secara efektif dan sistematis dalam sebuah kelompok	Mengerjakan tugas tanpa harus diingatkan, dan mengerjakannya tepat waktu	Mengerjakan tugas tanpa harus diingatkan, namun hanya beberapa tugas yang selsai tepat waktu	Mengerjakan beberapa tugas namun harus diingatkan dan hanya beberapa yang selsai tepat waktu	Tidak mengerjakan tugas

4. Lembar Observasi keterlaksanaan pembelajaran.

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran merupakan lembar untuk mengamati kesesuaian aktivitas siswa dan guru dengan skenario pembelajaran yang telah disusun sebelumnya. Format lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran ini dibuat dalam bentuk ceklis.

5. Lembar *Survey Questions Read Recite and Review (SQ3R)*

Lembar SQ3R terdiri dari pertanyaan-pertanyaan yang harus diisi oleh siswa sebelum melakukan pembelajaran, pertanyaan-pertanyaan tersebut berkaitan dengan survey yang berisikan seputar materi dan ide pokok pada teks bacaan, Question yang berisikan pertanyaan yang ingin diketahui siswa dari teks bacaan, recite berisikan jawaban dari pertanyaan yang diajukan dibagian question menggunakan kata-kata sendiri, review yang berisikan tentang menceritakan kembali bacaan dengan menghubungkan topik-topik dari teks bacaan. Lembar SQ3R diperiksa sesuai dengan rubrik yang telah ditentukan. Berikut contoh rubrik lembar SQ3R

Tabel 3.3 Contoh Rubrik Lembar SQ3R

Tahap Membaca	4	3	2	1
<i>Survey</i>	Memuat semua ide pokok bacaan	Memuat sebagian besar ide pokok bacaan	Memuat sebagian ide pokok bacaan.	Memuat sebagian kecil ide pokok bacaan atau tidak memuat ide pokok bacaan

Lebih lanjut, instrumen yang digunakan pada penelitian ini ditampilkan pada Tabel 3.4.

Tiar Sugiarti, 2017

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DENGAN STRATEGI READING INFUSION UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN ABAD KE-21 (4C) SISWA SMK PADA MATERI SUHU KALOR

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

Tabel 3.4 Instrumen Untuk Setiap Aspek Penilaian

Aspek	Teknik Evaluasi	Instrumen	Analisis
Keterampilan Berpikir Kritis dan kreativitas	Tes	Soal berbentuk uraian terbuka (<i>open-ended</i>)	Ditinjau perubahannya menggunakan gain ternormalisasi (Hake, 1998; Miri, dkk. 2007)
Keterampilan komunikasi	Non-tes	Rubrik skala bertingkat Lembar	Data yang didapat dari rubrik selanjutnya ditabulasi. Skor untuk tiap indikator dijumlahkan., kemudian dipersentasekan dengan skor total. Selanjutnya hasil tersebut menentukan siswa tersebut berada pada kategori Sangat baik, baik, cukup, rendah atau sangat rendah (Lati, 2012)
Keterampilan kolaborasi	Non-Tes	Rubrik skala bertingkat	Data yang didapat dari rubrik selanjutnya ditabulasi. Skor untuk tiap indikator dijumlahkan. Selanjutnya persentase hasil tersebut dapat menentukan siswa berada pada kategori sangat baik, baik, cukup, rendah dan sangat rendah (Lati, 2012)
Keterlaksanaan Pembelajaran	Non Tes	Lembar Observasi (<i>Checklist</i>)	Pada rubrik diberi skor 1 untuk setiap tahapan pembelajaran yang terlaksana dan 0 jika tidak terlaksana. Data yang didapat dari lembar observasi selanjutnya ditabulasi. Skor untuk setiap tahapan pembelajaran dijumlahkan. Selanjutnya hasil tersebut bisa menentukan berapa persen keterlaksanaan tahapan pembelajaran pada satu pertemuan untuk selanjutnya dijadikan bahan refleksi pertemuan berikutnya.
Profil <i>reading infusion</i> siswa	Non-tes	Rubrik skala bertingkat.	Pada rubrik diberi skor 1-4. Kemudian data ditabulasi skor setiap tahapan dijumlahkan, hasil tersebut dapat menggambarkan profil aktivitas <i>reading infusion</i> siswa.

E. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, yang dimaksud teknik pengumpulan data adalah cara-cara yang dipergunakan untuk memperoleh data-data empiris yang dapat dipergunakan untuk mencapai tujuan penelitian.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini merupakan data kuantitatif dan data kualitatif yang diperoleh dari:

- 1) Skor *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kritis
- 2) Skor *pretest* dan *posttest* kreativitas
- 3) Hasil analisis keterampilan komunikasi
- 4) Hasil analisis keterampilan kolaborasi
- 5) Hasil analisis lembar SQ3R
- 6) Hasil analisis keterlaksanaan pembelajaran PBL dengan strategi *reading infusion*

Adapun untuk teknik pengumpulan data disajikan dalam Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Teknik pengumpulan data

No	Jenis Data	Sumber data	Teknik pengumpulan data	Instrumen
1	Hasil tes uraian keterampilan berpikir kritis sebelum dan sesudah pembelajaran	Siswa	<i>Pretest</i> dan <i>posttest</i>	Tes uraian keterampilan berpikir kritis
2	Hasil tes uraian kreativitas siswa sebelum dan sesudah pembelajaran	Siswa	<i>Pretest</i> dan <i>posttest</i>	Tes uraian kreativitas
3	Analisis rubrik keterampilan komunikasi siswa berdasarkan LKS	Siswa	Analisis dokumen LKS dengan rubrik	Rubrik keterampilan komunikasi
4	Analisis rubrik keterampilan kolaborasi selama pembelajaran	Siswa	Observasi dengan rubrik	Rubrik keterampilan kolaborasi
5	Analisis lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran PBL	Guru dan siswa	Observasi	Lembar observasi
6	Analisis lembar SQ3R	Siswa	Analisis dokumen dengan rubrik	Rubrik kegiatan SQ3R

F. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam melaksanakan penelitian:

Tiar Sugiarti, 2017

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DENGAN STRATEGI READING INFUSION UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN ABAD KE-21 (4C) SISWA SMK PADA MATERI SUHU KALOR

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

1. Tahap Persiapan Penelitian

Kegiatan yang dilaksanakan pada tahap persiapan meliputi:

- a. Melakukan studi pendahuluan dengan melakukan tes keterampilan berpikir kritis dan kemampuan kognitif siswa. Observasi kegiatan pembelajarannya dan analisis dokumen RPP yang dipakai oleh guru.
- b. Melakukan telaah kurikulum
- c. Membuat rencana atau proposal penelitian
- d. Mempresentasikan proposal dalam rangka pelaksanaan penelitian
- e. Menentukan sekolah tempat penelitian.
- f. Menyiapkan administrasi perizinan penelitian.
- g. Menyiapkan perangkat pembelajaran yaitu RPP & skenario pembelajaran, LKS dan media pembelajaran kemudian mengkonsultasikannya kepada dosen pembimbing.
- h. Membuat instrumen penelitian.
- i. Melakukan *judgement* untuk instrumen penelitian.
- j. Melakukan uji coba instrumen penelitian.
- k. Menganalisis hasil uji coba instrumen penelitian dan menentukan instrument yang diperbaiki dan digunakan dalam penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan penelitian

- a. Melakukan *pre-test* terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Melakukan pembelajaran fisika dengan menerapkan Problem Based Learning (PBL) dengan strategi *reading infusion* pada kelas eksperimen dan memberikan perlakuan berupa pembelajaran PBL pada kelas kontrol.
- c. Melakukan *post-test* terhadap sampel penelitian.
- d. Selama proses berlangsung, dilakukan observasi mengenai keterampilan kolaborasi siswa dan keterlaksanaan pembelajaran.
- e. Memberikan *pos-test* setelah pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3. Tahap Akhir penelitian

- a. Melakukan pengolahan dan analisis data.
- b. Menganalisis hasil penelitian

Tiar Sugiarti, 2017

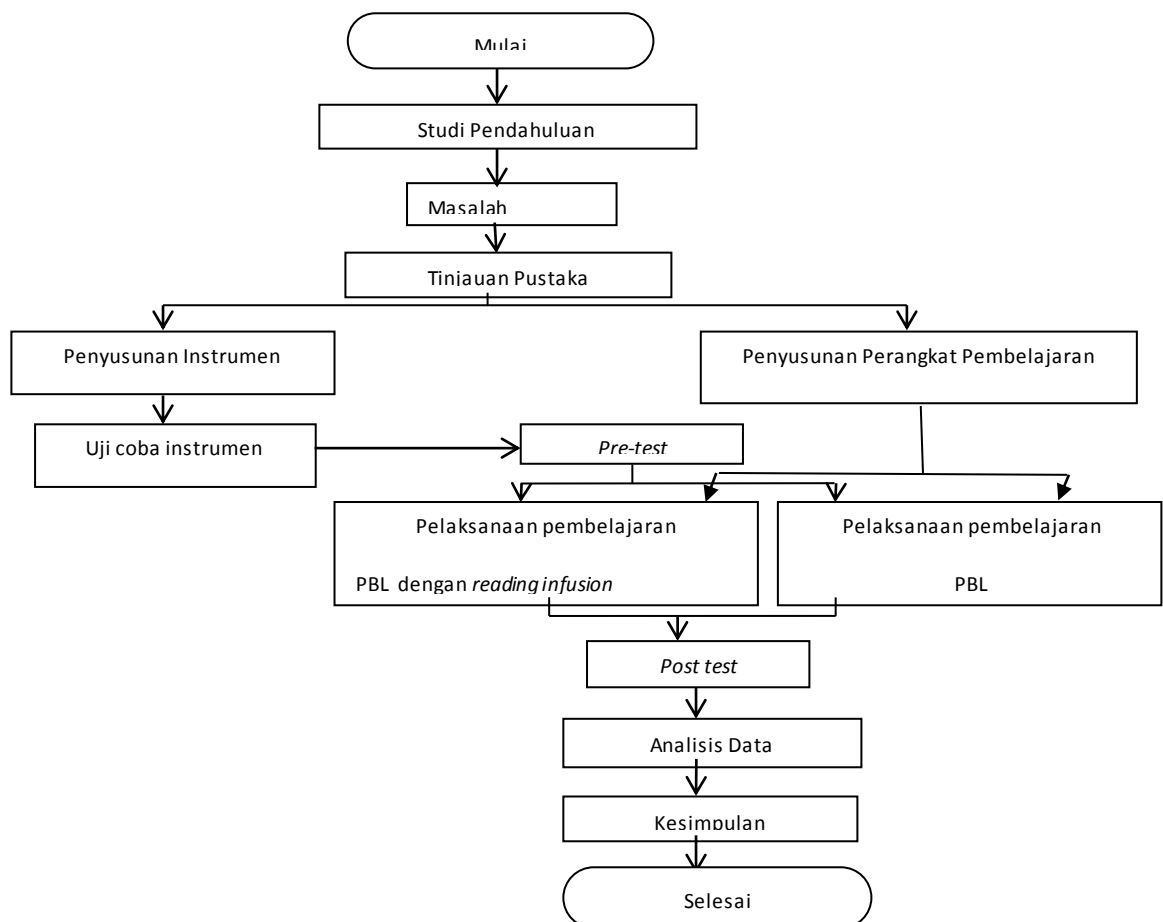
PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DENGAN STRATEGI READING INFUSION UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN ABAD KE-21 (4C) SISWA SMK PADA MATERI SUHU KALOR

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

c. Membuat kesimpulan dari hasil penelitian.

d. Memberikan saran terhadap hambatan dan kekurangan selama pembelajaran.

Adapun gambar alur penelitian ditunjukkan gambar 3.2.



Tiar Sugiarti, 2017

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DENGAN STRATEGI READING INFUSION UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN ABAD KE-21 (4C) SISWA SMK PADA MATERI SUHU KALOR

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

Gambar 3.3 Diagram alur penelitian

G. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengembangan Instrumen

Penilaian terhadap validitas dan reliabilitas soal termasuk dalam kriteria analisis tes secara keseluruhan. Analisis tes dan analisis butir soal merupakan hal yang harus dilakukan oleh guru agar tes yang dilakukan menghasilkan data yang valid dan sahih. Oleh karena itu, analisis butir soal juga perlu dilakukan. Analisis butir soal dilakukan dengan mencari daya pembeda dan tingkat kesukaran soal.

1. Validitas

Validitas berhubungan dengan ketepatan suatu tes dalam mengukur yang hendak diukur. Untuk mengetahui valid atau tidaknya tes dapat dianalisis dengan validitas isi (*content validity*). Menurut Arikunto (2008) “Sebuah tes dikatakan memiliki validitas isi apabila mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan”. Oleh sebab itu validitas tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi dengan meminta pertimbangan kepada kelompok ahli (*expert judgment*) untuk mengetahui kesesuaian antara soal dengan indikator serta kunci jawaban dan bahasa penyajian soal.

Kisi-kisi tes keterampilan berpikir kritis dan kreativitas yang di uji validitas isi adalah 30 soal esai yang terdiri dari domain keterampilan berpikir kritis dan keterampilan kreativitas yang meliputi materi pemuain, kalor, dan perpindahan kalor. Rekapitulasi hasil validitas isi oleh ahli ditunjukkan pada tabel 3.6. Rekapitulasi lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran C.1

Tabel 3.6 Rekapitulasi hasil validai ahli

Ahli	Valid (jumlah soal)	Valid dengan perbaikan (jumlah soal)
Ahli 1	6	24
Ahli 2	30	-
Ahli 3	-	30

Berdasarkan Tabel 3.4 diperoleh informasi bahwa ahli 3 menyatakan ke 30 item soal valid dengan perbaikan, ahli 3 menyatakan 30 item soal telah sesuai antara indikator dengan soal namun menyarankan perbaikan pada kunci jawaban. Ahli 3 menyarankan agar penskoran bukan berdasarkan jawaban ideal yang dibuat peneliti namun berdasarkan jawaban paling baik yang dapat dijawab oleh siswa, oleh karena itu peneliti mengujikan soal kepada beberapa orang siswa untuk memperbaiki jawaban ideal sehingga dapat melakukan penskoran. Ahli 1 menyatakan bahwa 24 soal valid dengan perbaikan, maksudnya perlu dilakukan perbaikan pada kalimat tanya agar semakin jelas dan pada rubrik penskoran yang digunakan.

Berdasarkan hasil validasi ahli tidak ada soal yang dibuang, namun soal tersebut diperbaiki. Pada pelaksanaan penelitian dengan mempertimbangkan waktu pengerjaan soal, distribusi konten materi dan indikator penelitian maka tidak semua soal dijadikan soal pretest dan posttest. Soal yang digunakan hanya 18 soal yang termasuk kedalam 9 soal keterampilan berpikir kritis dan 9 soal keterampilan berpikir kreatif.

Sedangkan untuk menghitung validitas empiris, teknik yang digunakan adalah teknik korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad (3.1)$$

Keterangan:

- r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y, dua variabel yang dikorelasikan.
 X = skor tiap butir soal.
 Y = skor total tiap butir soal.
 N = jumlah siswa.

Nilai yang diperoleh dapat direpresentasikan untuk menentukan validitas butir soal yang menggunakan criteria pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kategori Validitas Butir Soal

Koefisien Korelasi	Kriteria
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah

$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi

(Arikunto, 2009:75)

Berdasarkan analisis maka validitas tes dengan menggunakan Anates V4, diperoleh nilai validitas tes yaitu 0,87 dengan kategori sangat tinggi (perhitungan pada Lampiran C.2). Sedangkan hasil validitas butir soal yang dihitung dengan menggunakan Anates V4 disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Rekapitulasi Validitas Soal

Kriteria	Jumlah Soal	Nomor Soal
Sangat rendah	-	-
Rendah	3	1.b; 3.b; 4.b;
Cukup	16	1.a; 1.d; 2.a; 2.c; 2.d; 2.e; 2.f; 3.a; 3.e; 3.f; 4.c; 4.d; 4.e; 5.c; 5.d; 5.f
Tinggi	11	1.c; 1.e; 1.f; 2.b; 2.c; 2.d; 3.c; 3.d; 4.a; 4.f; 5.a; 5.b; 5.e
Sangat tinggi	-	-

Berdasarkan Informasi pada Tabel 3.8 diketahui 13,33 persen soal memiliki validitas rendah. 53,33 persen berada dalam kategori cukup dan 43,33 persen termasuk kategori tinggi.

2. Reliabilitas

Reabilitas menunjuk pada suatu pengertian bahwa suatu instrumen dapat dengan ajeg memberikan data yang sesuai dengan kenyataan (Arikunto, 2008: 86). Suatu tes dapat dikatakan memiliki taraf reliabilitas yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil tetap yang dihitung dengan koefisien reliabilitas. Reliabilitas instrument soal pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bantuan Anates V4. Nilai reliabilitas dapat dihitung dengan menggunakan persamaan *Conbach Alpha* dibawah ini.

$$r = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma^2} \right) \dots \dots (3.2)$$

Keterangan:

- r = koefisien reliabilitas instrumen (Conbach Alpha)
 $\sum \sigma_b^2$ = total varians butir.
 σ^2 = total varians
k = jumlah butir soal

Tiar Sugiarti, 2017

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DENGAN STRATEGI READING INFUSION UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN ABAD KE-21 (4C) SISWA SMK PADA MATERI SUHU KALOR

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

Penafsiran terhadap kriteria reliabilitas yang telah dihitung berpedoman pada tabel 3.6 (Arikunto, 2008). Jika nilai r hasil perhitungan lebih besar dari r_{tabel} maka tes tersebut reliabel.

Tabel 3.9 Interpretasi Koefisien Korelasi Reliabilitas

r_{12}	Interpretasi
$0,80 < r_{12} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{12} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{12} \leq 0,60$	cukup
$0,20 < r_{12} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{12} \leq 0,20$	Sangat rendah

Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas dengan menggunakan rumus *Conbach Alpha* diperoleh koefisien korelasi hasil uji coba tes keterampilan berpikir kritis dan kreativitas adalah $r = 0,93$ Hasil perhitungan tersebut kemudian diinterpretasikan pada koefisien korelasi menurut Arikunto (2008). Berdasarkan kriteria reliabilitas oleh Arikunto (2008) tes ini memiliki reliabilitas sangat tinggi.

3. Analisis tingkat kemudahan butir soal

Tingkat kemudahan adalah bilangan yang menunjukkan mudah atau sukarnya suatu soal. Indeks kesukaran diberi simbol P yang dihitung dengan rumus:

$$IK = \frac{S_A + S_B}{2J_A} \quad (3.2) \text{ (Arikunto:2008)}$$

Keterangan:

IK : tingkat kemudahan

S_A : Jumlah skor kelompok atas suatu butir

J_A : Jumlah skor ideal suatu butir

Berikut ini disajikan tabel interpretasi tingkat kesukaran yaitu sebagai berikut.

Tabel 3.10 Kriteria Indeks Kesukaran

Batasan	Kategori
$0,00 \leq P < 0,20$	Soal sangat sukar
$0,20 \leq P < 0,40$	Soal sukar
$0,40 \leq P \leq 0,60$	Soal sedang
$0,60 \leq P \leq 0,90$	Soal mudah
$0,90 \leq P \leq 1,00$	Soal sangat mudah

(Hendriana & Soemarmo, 2014)

Hasil analisis tingkat kemudahan butir soal yang diperoleh dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.11 Rekapitulasi Tingkat Kesukaran Butir Soal

Kategori Tingkat Kemudahan	Jumlah Soal	Nomor Soal
Sukar	8	1.c; 1.d; 2.c; 2.d; 3.d; 4.b; 5.c; 5.d
Sedang	17	1.a; 1.b; 1.f; 2.b; 3.a; 3.b; 3.c; 3.e; 3.f; 4.a; 4.c; 4.d; 4.f; 5.a; 5.b; 5.3; 5.f
Mudah	5	1.e; 2.a; 2.e; 2.f; 4.e

Dari hasil perhitungan tingkat kesukaran instrumen keterampilan berpikir kritis dan kreatif dari uji coba di atas, sejumlah 8 soal (26 %) masuk kedalam kategori sukar, sejumlah 17 soal (57%) masuk kedalam kategori sedang, dan 5 soal (16 %) masuk kedalam kategori mudah.

4. Analisis daya pembeda butir soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan rendah dengan siswa yang berkemampuan tinggi. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut Indeks diskriminasi (D). Rumus untuk menentukan indeks diskriminasi adalah

$$DP = \frac{S_A - S_B}{J_A} \quad (3.3) \text{ (Arikunto, : 2008)}$$

Keterangan:

S_A : Jumlah skor kelompok atas suatu butir

S_B : Banyaknya peserta kelompok atas

J_A : Jumlah skor ideal suatu butir

Berikut ini disajikan tabel interpretasi daya pembeda yaitu sebagai berikut

Tabel 3.12 Interpretasi Daya Pembeda

Batasan	Kategori
$0,00 \leq D \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik sekali
Negatif	Tidak baik, harus dibuang

(Arikunto: 2008)

Rekapitulasi analisis daya pembeda untuk tiap butir soal instrumen ditunjukkan oleh Tabel 3.13 (Lampiran C.1).

Tabel 3.13 Rekapitulasi Daya Pembeda Soal

Tiar Sugiarti, 2017

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DENGAN STRATEGI READING INFUSION UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN ABAD KE-21 (4C) SISWA SMK PADA MATERI SUHU KALOR

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

Kategori Daya Pembeda	Jumlah Soal	Nomor Soal
Jelek	-	-
Cukup	15	1.a; 1.b; 1.d; 2.a; 2.c; 3.a; 3.b; 3.e; 3.f; 4.b; 4.c; 4.d; 4.e; 5.c; 5.f
Baik	15	1.c; 1.e; 1.f; 2.b; 2.d; 2.e; 2.f; 3.c; 3.d; 4.a; 4.f; 5.a; 5.b; 5.d; 5.e
Baik Sekali	-	-
Tidak baik, harus dibuang	-	-

2. Pengolahan Data

- a. Penskoran
- b. Menghitung rata-rata skor *pretest* dan *posttest*

Nilai rata-rata (mean) dari skor *pretest* dan *posttest* dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (3.4)$$

dengan:

\bar{X} = nilai rata-rata skor *pretest* maupun *posttest*

X = skor tes yang diperoleh setiap siswa

N = jumlah siswa.

- c. Menghitung rerata skor gain yang dinormalisasi

Setelah data *pretest* dan *posttest* diperoleh, data tersebut diolah untuk menentukan rerata skor gain yang dinormalisasi. Besarnya skor gain yang dinormalisasi ditentukan dengan rumus (Hake, 1998) sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\% (S_f) - \% (S_i)}{100\% - \% (S_i)} \quad (3.5)$$

dengan:

$\langle g \rangle$ = rerata skor gain yang dinormalisasi

S_f = skor *posttest*

S_i = skor *pretest*.

Skor gain yang dinormalisasi ini diinterpretasikan untuk menyatakan kategori peningkatan prestasi belajar yang dialami siswa. Kriteria yang digunakan diadopsi dari Richard R. Hake (1998).

Tabel 3.14 Kategori Gain yang Dinormalisasi

Tiar Sugiarti, 2017

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DENGAN STRATEGI READING INFUSION UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN ABAD KE-21 (4C) SISWA SMK PADA MATERI SUHU KALOR

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

Rentang <g>	Kategori
$0.7 < (<g>) \leq 1.0$	Tinggi
$0.3 < (<g>) \leq 0.7$	Sedang
$(<g>) \leq 0.3$	Rendah

d. Pengujian Hipotesis

Perhitungan uji hipotesis atau uji-beda dua rata-rata dimaksudkan untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan antara skor yang diperoleh kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk menentukan statistika yang cocok pada pengujian hipotesis, maka terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas data *N-gain*. Jika data terdistribusi normal dan homogen, maka digunakan uji t. Jika data terdistribusi normal tetapi tidak homogen digunakan uji t' . Apabila data tidak berdistribusi normal dan tidak homogen maka digunakan uji non parametrik yaitu uji *Mann-Whitney*.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui sebaran distribusi data yang diperoleh. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Shapiro Wilk* karena jumlah sampel setiap kelas termasuk sampel kecil dengan taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$). Apabila nilai $sig. > \alpha$ maka H_A diterima artinya data tersebut berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk melihat apakah data-data yang didapat dari kedua kelompok memiliki kesamaan varians atau tidak. Dalam penelitian ini, uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan *Levene Test (Test of Homogeneity of Variances)* dengan taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$). Apabila nilai dari $sig. > \alpha$ maka H_A diterima artinya varians untuk kedua data tersebut homogen.

3. Uji Hipotesis

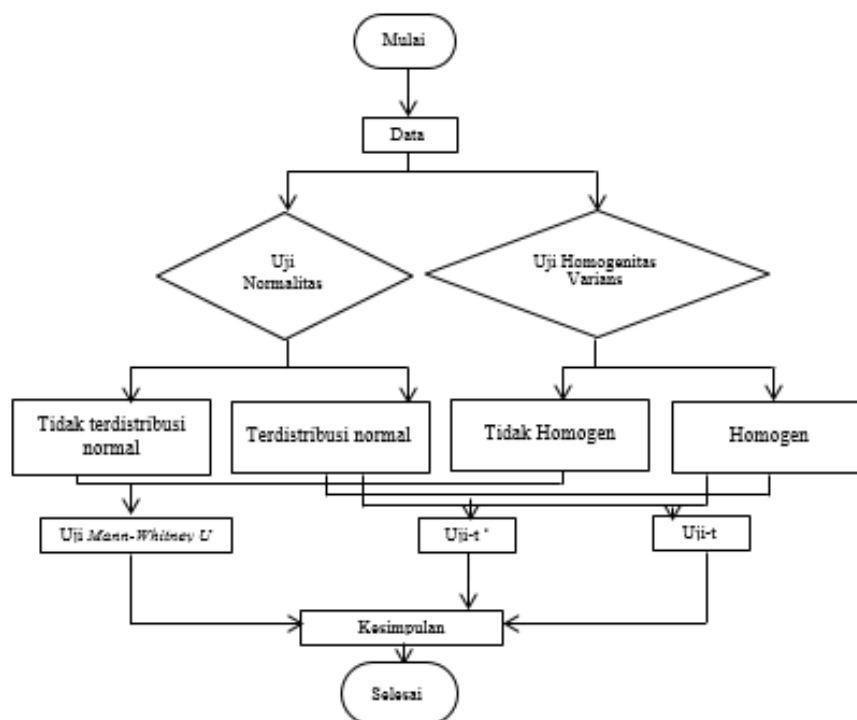
a) Uji Statistik Parametrik

Uji statistik parametrik digunakan jika data memenuhi asumsi statistik, yaitu jika terdistribusi normal dan memiliki variansi yang homogen. Pengujian hipotesis pada data statistik parametrik dapat menggunakan uji-t (*t-test*).

Pengambilan keputusannya yaitu apabila nilai $sig < \alpha$, dengan $\alpha = 0,050$ maka H_A diterima.

b) Uji Statistik Non Parametrik

Jika distribusi data tidak normal dan tidak homogen sehingga tidak memenuhi persyaratan uji parametrik, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan uji statistik non-parametrik. Uji statistik non-parametrik yang digunakan jika asumsi parametrik tidak terpenuhi adalah uji *Mann-Whitney U*. Pengambilan keputusannya yaitu apabila nilai $sig. < \alpha$, dengan $\alpha = 0,050$ maka H_A diterima. Alur pengolahan data untuk membuktikan hipotesis secara umum ditunjukkan oleh gambar berikut:



Gambar 3.4 Alur pengujian hipotesis

3. Data Rubrik Keterampilan Komunikasi dan Keterampilan Kolaborasi

Data hasil analisis dokumen keterampilan komunikasi dan observasi keterampilan kolaborasi diolah dengan mencari presentase untuk dianalisis secara deskriptif. Data komunikasi dan kolaborasi siswa diolah dengan langkah sebagai berikut:

- a. Menjumlahkan skor yang diperoleh tiap siswa

Tiar Sugiarti, 2017

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DENGAN STRATEGI READING INFUSION UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN ABAD KE-21 (4C) SISWA SMK PADA MATERI SUHU KALOR

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

b. Mengitung skor tersebut dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Presentase aktivitas} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor seluruhnya}} \times 100\% \quad (3.8)$$

Penilaian yang diberikan untuk mengetahui kategori keterampilan berpikir kritis dan keterampilan kreativitas diinterpretasikan dengan pedoman penilaian pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15 Kriteria Keterampilan Komunikasi dan Keterampilan Kolaborasi

Nilai	Kategori
$81 \leq KK < 100$	Sangat baik
$71 \leq KK < 80$	Baik
$61 \leq KK < 70$	Sedang
$51 \leq KK < 60$	Rendah
$KK < 50$	Sangat rendah

(Leti, dkk. 2012)

4. Data keterlaksanaan Pembelajaran

Analisis keterlaksanaan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan strartegi *Reading Infussion* dilakukan berdasarkan pengamatan observer terhadap aktivitas guru selama pembelajaran berlangsung. Keterlaksanaan pembelajaran akan dianalisis berdasarkan presentase keterlaksanaan tahapan pembelajaran sesuai dengan scenario pada RPP dengan langkah sebagai berikut:

- Pemberian skor jika observer memberikan tanda *checklist* maka diberi skor 1, tetapi jika tidak memberikan *checklist* berarti diberi skor 0.
- Tabulasi skor kemudian dibandingkan dengan skor maksimum.
- Pegambilan kesimpulan yang dinyatakan dalam presentase keterlaksanaan dihitung dengan persamaan berikut:

$$\% \text{ keterlaksanaan} = \frac{\text{jumlah aspek yang diamati terlaksana}}{\text{jumlah keseluruhan aspek yang akan diamati}} \times 100 \%$$

(3.9)

- Persentase keterlaksanaan pembelajaran ini diinterpretasikan sesuai dengan kriteria seperti Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran

% Keterlaksanaan	Kriteria
KP = 0	Tak Satupun Kegiatan
$0 < KP < 25$	Sebagian Kecil Kegiatan
$25 \leq KP < 50$	Hampir Setengah Kegiatan
KP = 50	Setengah Kegiatan

Tiar Sugiarti, 2017

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DENGAN STRATEGI READING INFUSION UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN ABAD KE-21 (4C) SISWA SMK PADA MATERI SUHU KALOR

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

% Keterlaksanaan	Kriteria
$50 < KP < 75$	Sebagain Besar Kegiatan
$75 \leq KP < 100$	Hampir Seluruh Kegiatan
$KP = 100$	Seluruh Kegiatan

(Sugiyono, 2012)