

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian *quasi experiment*. *Quasi experiment* menurut Ilyas (2015) adalah suatu desain penelitian yang mempunyai kelompok kontrol, namun tidak memiliki fungsi penuh untuk melakukan kontrol terhadap pengaruh variabel luar dalam pelaksanaan penelitian. Desain penelitian ini menggunakan *post-test only control design*. Menurut Sugiyono (2010), *post-test only control design* yaitu desain penelitian dengan pemberian tes setelah diberikan perlakuan. Penerapan perlakuan di kelas eksperimen berbeda dengan perlakuan di kelas kontrol, dan kemudian dibandingkan hasilnya melalui penerapan tes diakhir proses penerapannya. Tujuan penelitian ini secara umum untuk membandingkan pengaruh ke dua perlakuan berupa model pembelajaran. Skema *post-test only control design* mengadaptasi dari Sugiyono (2010) sebagai berikut:

Tabel 3.1: Skema Post-test Only Control Design

Kelompok	Variabel terikat	Posttest
Eksperimen	X	O_1
Kontrol	---	O_2

(Sumber: Sugiyono, 2010:76)

Keterangan:

O : Pretest dan posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

X : Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

---: Kontrol terhadap perlakuan

Kelompok eksperimen dalam penelitian ini diberi perlakuan khusus berupa proses pembelajaran dengan model *problem based learning*, sedangkan

kelas kontrol diberi perlakuan pembelajaran model konvensional. Kedua kelompok sampel kemudian diberikan tes akhir (*posttest*) berupa tes kemampuan komunikasi matematis dengan soal yang sama setelah diterapkan perlakuan. Proses pembelajaran dalam kelas eksperimen ini diterapkan sesuai langkah-langkah model pembelajaran *problem based learning* melalui diskusi dan tanya jawab dengan bantuan media pembelajaran berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) yang disusun sesuai model pembelajaran tersebut. Sebaliknya, proses pembelajaran di kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional, yang mana dilakukan melalui proses penyampaian materi secara lisan oleh guru dan tanya jawab dengan siswa.

B. Populasi dan Sampel

Populasi menurut Nuryadi dkk. (2017) diartikan sebagai sasaran pengamatan atau penelitian berupa keseluruhan objek yang memiliki karakteristik yang sama. Selain itu, sampel menurut Nuryadi dkk. (2017) didefinisikan sebagai bagian dari populasi yang diambil menjadi objek pengamatan langsung dan menjadi dasar dalam pengambilan kesimpulan. Populasi penelitian yang dimaksud ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMPN 2 Tarakan tahun ajaran 2021/2022 pada semester 2 yang terbagi menjadi tujuh kelas dari VIII-A hingga VIII-G.

Sampel dalam penelitian yang akan dilakukan diambil dari populasi dengan teknik *cluster random sampling*. Teknik ini didefinisikan Syahrudin & Salim (2014) sebagai teknik penentuan sampel apabila populasi terdiri atas kelompok individu atau *cluster*. Teknik pengambilan sampel ini dipilih karena peneliti tidak mengelompokkan lagi sampel yang digunakan ke dalam kelompok

yang acak karena menimbulkan kondisi yang tidak efektif dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, dalam penelitian ini diambil dua kelompok sampel siswa yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen menerima model pembelajaran *problem based learning* yaitu kelas VIII-B. Kelompok kontrol menerima model pembelajaran konvensional yaitu kelas VIII-A.

C. Teknik Pengumpulan Data

Sesuai data yang diperlukan dan akan dianalisis dalam penelitian ini, maka teknik untuk mengumpulkan data dalam penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Observasi Keterlaksanaan Model *Problem Based Learning*

Observasi menurut Sugiyono (2010) merupakan teknik pengumpulan data yang bersumber dari orang dan objek lain yang ada di alam. Observasi dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai keterlaksanaan proses pembelajaran matematika di kelas yang dilakukan oleh guru bersama siswa yang berkaitan dengan model pembelajaran *problem based learning* di kelas eksperimen. Instrumen yang digunakan adalah lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran *problem based learning*. Lembar observasi tersebut meliputi lembar observasi guru dan lembar observasi siswa. Adapun langkah-langkah dalam mengumpulkan data dengan teknik observasi dalam penelitian ini sebagai berikut:

- Menyusun lembar observasi berdasarkan langkah pembelajaran yang ada di RPP dengan model pembelajaran *problem based learning*
- Melakukan bimbingan dengan dosen pembimbing terkait lembar

observasi

- Mengajukan validasi lembar observasi kepada validator yang sesuai dengan topik penelitian menggunakan lembar validasi instrumen observasi
- Melakukan revisi pernyataan dalam lembar observasi sesuai saran dari validator
- Meminta observer untuk mengisi lembar observasi ketika kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti

Skor hasil penilaian lembar observasi kegiatan guru maupun kegiatan siswa akan dianalisis berdasarkan kategori keefektifan pembelajaran. Pengelolaan guru dalam proses pembelajaran dan aktivitas peserta didik dalam mengikuti pembelajaran setidaknya memiliki kategori minimal aktif. Aktivitas keterlaksanaan model pembelajaran *problem based learning* yang dilaksanakan oleh guru maupun siswa dianalisis dengan mengadaptasi dari Susilo (2013) sebagai berikut:

$$RSP = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

RSP: Rata-rata skor penilaian

x: Skor penilaian

n: Banyaknya aspek penilaian

Tabel 3.2: Kategori Kemampuan Guru ataupun Siswa dalam Keterlaksanaan Pembelajaran

Nilai Rata-Rata Skor Penilaian	Kategori
1,00 – 1,49	Kurang aktif
1,50 – 2,49	Cukup aktif
2,50 – 3,49	Aktif
3,50 – 4,00	Sangat aktif

(Sumber: Susilo, 2013)

2. Tes

Tes menurut Aiken (dalam Syahrums & Salim, 2014) merupakan alat atau instrumen dengan kegunaannya untuk pengukuran kinerja (*performance*) atau perilaku seseorang. Tes dilakukan untuk mengumpulkan informasi mengenai kemampuan komunikasi matematis siswa. Bentuk tes yang digunakan adalah bentuk tes uraian dengan rincian sebagai berikut:

- a. Tes kemampuan prasyarat siswa. Pemberian tes ini dilakukan sebelum diterapkannya model pembelajaran *problem based learning* terhadap kelas eksperimen dan sebelum diterapkannya model pembelajaran konvensional terhadap kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menguasai materi prasyarat sebelum menerima materi yang akan diajarkan menggunakan model pembelajaran tersebut
- b. *Posttest*, merupakan kegiatan evaluasi yang diikuti siswa setelah memahami suatu materi yang disajikan guru. Dalam penelitian ini *posttest* disebut juga dengan tes kemampuan komunikasi matematis. Soal *posttest* disusun berdasarkan indikator komunikasi matematis menurut NCTM (2000). Pemberian post test akan dilakukan setelah diterapkannya model pembelajaran *problem based learning* terhadap kelas eksperimen dan setelah diterapkannya model pembelajaran konvensional terhadap kelas kontrol.

Adapun langkah-langkah dalam mengumpulkan data dengan teknik tes dalam penelitian ini secara umum sebagai berikut:

- Menentukan materi dan kompetensi dasar yang digunakan
- Menentukan indikator soal berdasarkan kompetensi dasar dan indikator kemampuan komunikasi matematis menurut NCTM (2000)
- Menyusun soal berbentuk uraian berdasarkan indikator soal, kunci jawaban dan pedoman penskoran
- Melakukan bimbingan dengan dosen pembimbing terkait perangkat tes yang telah disusun
- Mengajukan validasi lembar tes kepada validator yang sesuai dengan topik penelitian menggunakan lembar validasi instrumen tes
- Melakukan revisi pernyataan dalam lembar tes sesuai saran dari validator
- Melakukan uji coba tes kepada kelas terpilih yang tidak termasuk sampel penelitian
- Melakukan analisis data uji coba
- Memberikan soal tes kemampuan prasyarat siswa sebelum diteapkan model pembelajaran, dan soal tes kemampuan komunikasi matematis setelah diterapkan model pembelajaran kepada kelas sampel penelitian
- Melakukan analisis data tes kelas sampel penelitian

D. Instrumen Penelitian

Beberapa instrumen yang akan digunakan dalam penelitian yang akan dilakukan yaitu:

1. Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian yang akan dilakukan ini adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS). Menurut Fahrurrozi & Mohzana (2020), Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) merupakan bentuk rencana proses pembelajaran yang disusun untuk setiap atau beberapa kompetensi dasar dan pelaksanaannya untuk sekali atau beberapa kali pertemuan, berisi garis besar kegiatan selama berlangsungnya proses pembelajaran yang akan dilaksanakan guru dan siswa. Dalam penelitian ini, RPP disusun oleh peneliti dengan mengacu terhadap model *problem based learning* (PBL) untuk kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional untuk kelas kontrol.

Peneliti menggunakan RPP sebagai pedoman kegiatan yang akan dilaksanakan dalam menerapkan pembelajaran di kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Selain itu, LKS yang digunakan dalam penelitian ini mengacu terhadap model pembelajaran *problem based learning*. Guna diperoleh RPP dan LKS yang sesuai dan layak digunakan, maka RPP dan LKS diajukan validasi terlebih dahulu kepada ahli sebelum diterapkan. Adapun pedoman penyusunan validasi RPP model pembelajaran *problem based learning* maupun model pembelajaran konvensional yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.3: Pedoman Penyusunan Validasi RPP

No.	Aspek	Indikator
1.	Format	Ketepatan sajian komponen dalam RPP sesuai konsep RPP lengkap
		Kelengkapan informasi identitas dalam RPP
		Kelengkapan langkah-langkah pembelajaran (pendahuluan, inti, penutup)
		Kesesuaian pengaturan tata letak setiap komponen dalam RPP
2.	Isi	Kesesuaian penjabaran Kompetensi Dasar (KD) kedalam Indeks Pencapaian Kompetensi (IPK)
		Kesesuaian urutan Indeks Pencapaian Kompetensi (IPK) terhadap Kompetensi Dasar (KD)
		Ketepatan kata kerja operasional dalam rumusan indikator
		Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
		Kesesuaian metode pembelajaran dengan model pembelajaran
		Kesesuaian langkah-langkah pembelajaran dengan model pembelajaran
		Kesesuaian penilaian dengan tujuan pembelajaran
3.	Bahasa	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah bahasa indonesia yang baku
		Kejelasan bahasa yang digunakan dan komunikatif
		Kesatuan makna dari bahasa yang digunakan (tidak bermakna ganda)

Disamping itu, adapun pedoman penyusunan lembar validasi LKS yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.4: Pedoman Penyusunan Lembar Validasi LKS

No.	Aspek	Indikator
1.	Format	Kesesuaian pembagian materi dalam LKS dengan SK dan KD
		Kejelasan sistem penomoran yang digunakan
		Keseimbangan tata letak gambar dan kalimat dalam LKS
		Ketepatan ukuran dan warna huruf disetiap halaman LKS
		Kelengkapan seluruh komponen LKS
2.	Isi	Kesesuaian judul LKS dengan KD dan materi pokok
		Kesesuaian tujuan pembelajaran dalam LKS dengan KD yang dicapai
		Kejelasan petunjuk penggunaan LKS
		Keruntutan penyajian LKS sesuai dengan hierarkis materi pembelajaran
		Kemampuan LKS dalam mendorong kemampuan pemecahan masalah siswa
		Kemampuan LKS dalam mendorong siswa berdiskusi memecahkan masalah dengan temannya
		Kesesuaian tugas-tugas dalam LKS dengan materi pembelajaran
		Kesesuaian tugas-tugas dalam LKS dengan tujuan pembelajaran
		Kesesuaian ilustrasi pemaparan tugas dalam LKS dengan tingkat perkembangan siswa
3.	Bahasa	Kesesuaian bahasa yang digunakan dalam LKS dengan PUEBI
		Kejelasan kalimat yang digunakan dalam LKS (Tidak bermakna ganda)
		Kehadiran kalimat yang komunikatif dalam LKS
		Kesesuaian tanda baca yang digunakan dalam LKS
		Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan tingkat pemahaman siswa

2. Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Kegunaan lembar observasi dalam penelitian ini adalah untuk pengumpulan data berupa kesesuaian kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh guru dan siswa terhadap model pembelajaran *problem based learning* pada kelas eksperimen. Lembar observasi dibagi menjadi dua yaitu lembar observasi kegiatan guru dan lembar observasi kegiatan siswa. Keduanya disusun berdasarkan karakteristik model pembelajaran *problem based learning*. Selanjutnya, lembar observasi dalam penelitian ini diajukan validasi kepada ahli untuk memastikan kelayakan penggunaan lembar observasi. Adapun pedoman penyusunan dari lembar validasi instrumen observasi kegiatan guru yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.5: Pedoman Penyusunan Lembar Validasi Instrumen Observasi Kegiatan Guru

No.	Aspek	Indikator
1.	Petunjuk	Kejelasan petunjuk dalam lembar observasi
		Kemudahan untuk dipahami dari petunjuk dalam lembar observasi
		Kesesuaian petunjuk lembar observasi dalam menggambarkan apa yang seharusnya dilakukan
2.	Aktivitas guru	Kesesuaian dengan aktivitas guru yang tersusun dalam RPP
		Kesamaan kegiatan yang diobservasi dengan kegiatan pembelajaran dalam RPP
		Kelengkapan informasi yang diamati dirumuskan secara jelas, operasional, dan spesifik
		Keseluruhan aktivitas penerapan model pembelajaran oleh guru dapat teramati
		Kesesuaian setiap aktivitas penerapan model pembelajaran oleh guru dengan tujuan pembelajaran dalam RPP
3.	Penggunaan bahasa	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah bahasa indonesia
		Keberadaan kalimat/ pernyataan yang komunikatif
		Keberadaan bahasa yang jelas, sederhana, dan mudah dimengerti.

Adapun pedoman penyusunan dari lembar validasi instrumen observasi kegiatan siswa yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.6: Pedoman Penyusunan Lembar Validasi Instrumen Observasi Kegiatan Siswa

No.	Aspek	Indikator
1.	Petunjuk	Kejelasan petunjuk dalam lembar observasi
		Kemudahan untuk dipahami dari petunjuk dalam lembar observasi
		Kesesuaian petunjuk lembar observasi dalam menggambarkan apa yang seharusnya dilakukan
2.	Aktivitas siswa	Kesesuaian dengan aktivitas siswa yang tersusun dalam RPP
		Kesamaan kegiatan yang diobservasi dengan kegiatan pembelajaran dalam RPP
		Kelengkapan informasi yang diamati dirumuskan secara jelas, operasional, dan spesifik
		Keseluruhan aktivitas penerapan model pembelajaran oleh guru siswa teramati
		Kesesuaian setiap aktivitas penerapan model pembelajaran oleh siswa dengan tujuan pembelajaran dalam RPP
3.	Penggunaan bahasa	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah bahasa indonesia
		Keberadaan kalimat/ pernyataan yang komunikatif
		Keberadaan bahasa yang jelas, sederhana, dan mudah dimengerti.

3. Lembar Tes

Adapun lembar tes yang digunakan dalam penelitian yang akan dilakukan ini yaitu:

a. Lembar Tes Kemampuan Prasyarat Siswa

Lembar tes kemampuan prasyarat siswa digunakan untuk mengetahui kemampuan setiap siswa dalam menguasai materi yang dijadikan prasyarat dari materi yang disampaikan dalam menerapkan perlakuan. Selain itu, hasil tes ini digunakan untuk membagi siswa dalam kelompok kemampuan prasyarat tinggi, sedang, dan rendah. Materi matematika yang digunakan dalam lembar tes ini merupakan materi prasyarat dari materi statistika sub bab jangkauan dan kuartil data. Adapun materi tersebut adalah materi penyajian data di kelas 7 yang telah diterima siswa. Lembar tes kemampuan prasyarat siswa mengikuti pedoman sesuai KI dan KD dalam permendikbud nomor 18 tahun 2020 untuk kelas 7.

Adapun indikator butir soal dalam tes kemampuan prasyarat siswa yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.7: Indikator Butir Soal Uji Coba Tes Kemampuan Prasyarat Siswa

Kompetensi Dasar	Indikator Soal	Nomor Soal
3.8 Menganalisis hubungan antara data dengan cara penyajiannya (tabel, diagram garis, diagram batang, dan diagram lingkaran).	Disajikan wacana kontekstual mengenai jumlah kendaraan yang melintas di jalan tol selama satu minggu dalam bentuk tabel, siswa dapat merancang strategi alternatif pemecahan masalah yang tepat untuk menemukan formulasi hari dengan jumlah kendaraan paling banyak melintas dan paling sedikit melintas di jalan tol, serta hari dengan terjadi kenaikan tertinggi dari jumlah kendaraan yang melintas di jalan tol	1a dan 1b
4.8 Menyajikan dan menafsirkan data dalam bentuk tabel, diagram garis, diagram batang, dan diagram lingkaran.	Disajikan wacana kontekstual mengenai sebaran jumlah siswa kelas 7 di suatu SMP dalam bentuk diagram batang, siswa dapat merancang strategi alternatif pemecahan masalah yang tepat untuk menemukan formulasi jumlah seluruh siswa laki-laki dan jumlah seluruh siswa perempuan, serta Kelas dengan nilai selisih terbesar antara siswa laki-laki dan perempuan	2a dan 2b
	Disajikan wacana kontekstual mengenai hasil perolehan suara dalam pemilihan ketua OSIS SMP Tunas Muda dalam bentuk diagram lingkaran, siswa dapat merancang strategi alternatif pemecahan masalah yang tepat untuk menemukan formulasi penjelasan nama calon yang menjadi ketua OSIS, serta banyak siswa yang memilih Budi jika diketahui jumlah pemilih.	3a dan 3b
	Disajikan wacana kontekstual mengenai nilai tukar rupiah terhadap dolar AS dalam bentuk diagram garis, siswa dapat merancang strategi alternatif pemecahan masalah yang tepat untuk menemukan formulasi kapan terjadi nilai tukar paling kecil dan besar kenaikan nilai tukar rupiah terhadap dolar AS pada hari Rabu sampai Minggu	4a dan 4b
	Disajikan wacana kontekstual mengenai jumlah penduduk di Kecamatan Jaya Mukti yang ditunjukkan dalam tabel, siswa dapat merancang strategi alternatif pemecahan masalah yang tepat untuk menemukan formulasi untuk menentukan jumlah penduduk terbanyak dan kesimpulan tentang jumlah penduduk dari data tersebut	5a dan 5b

Penentuan nilai tes kemampuan prasyarat siswa mengacu terhadap pedoman penskoran terlampir dan pedoman penilaian sebagai berikut:

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{Skor siswa}}{\text{Skor total}} \times 100$$

b. Lembar Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Lembar tes kemampuan komunikasi matematis siswa digunakan untuk menghimpun data berupa nilai yang didapatkan siswa setelah mengikuti pembelajaran model *problem based learning* untuk kelompok eksperimen dan model pembelajaran konvensional untuk kelompok kontrol. Lembar tes ini terdiri dari soal pemecahan masalah berbentuk uraian mengenai materi statistika sub bab jangkauan dan kuartil data berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis. Lembar tes kemampuan prasyarat siswa mengikuti pedoman materi sesuai KI dan KD dalam permendikbud nomor 18 tahun 2020 untuk kelas 8. Adapun indikator butir soal yang digunakan dalam tes kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.8: Indikator Butir Soal Uji Coba Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Indikator komunikasi matematis	Indikator butir soal	Nomor soal
<ul style="list-style-type: none"> Melakukan organisasi dan penguatan ide matematis melalui komunikasi Menerapkan bahasa matematika untuk menyatakan berbagai ide matematika dengan tepat 	Disajikan wacana kontekstual mengenai hasil nilai siswa dalam bentuk deretan nilai yang acak, siswa dapat merancang strategi alternatif pemecahan masalah yang tepat untuk menemukan formulasi jumlah siswa yang memiliki nilai dibawah dua kali nilai jangkauan	1
<ul style="list-style-type: none"> Menyatakan ide matematis secara jelas dan teratur kepada teman sebaya, guru, dan orang lain Melakukan organisasi dan penguatan ide matematis 	Disajikan wacana kontekstual mengenai hasil nilai siswa dalam bentuk deretan nilai yang acak dan sama dengan soal nomor 1, siswa dapat merancang strategi alternatif pemecahan masalah yang tepat untuk menemukan formulasi siswa yang memiliki nilai antara kuartil tengah dan	2

melalui komunikasi	kuartil atas	
<ul style="list-style-type: none"> Melakukan analisis dan evaluasi terhadap ide matematis dan strategi orang lain Menyatakan ide matematis secara jelas dan teratur kepada teman sebaya, guru, dan orang lain 	Disajikan wacana kontekstual mengenai hasil nilai siswa dalam bentuk deretan nilai yang acak dan sama dengan soal nomor 1, siswa dapat merancang strategi alternatif pemecahan masalah yang tepat untuk menemukan formulasi kebenaran pernyataan terhadap jangkauan data nilai siswa	3
<ul style="list-style-type: none"> Menerapkan bahasa matematika untuk menyatakan berbagai ide matematika dengan tepat Menyatakan ide matematis secara jelas dan teratur kepada teman sebaya, guru, dan orang lain 	Disajikan wacana kontekstual mengenai hasil nilai siswa dalam bentuk deretan nilai yang acak dan sama dengan soal nomor 1, siswa dapat merancang strategi alternatif pemecahan masalah yang tepat untuk menemukan formulasi nilai kuartil atas, kuartil tengah, dan kuartil bawah dari data nilai siswa	4
<ul style="list-style-type: none"> Melakukan organisasi dan penguatan ide matematis melalui komunikasi Menerapkan bahasa matematika untuk menyatakan berbagai ide matematika dengan tepat 	Disajikan wacana kontekstual mengenai data berat badan siswa yang disajikan dalam bentuk diagram batang, siswa dapat merancang strategi alternatif pemecahan masalah yang tepat untuk menemukan formulasi apakah rata-rata berat badan siswa memenuhi atau tidak terhadap kriteria yang ditentukan	5
<ul style="list-style-type: none"> Menyatakan ide matematis secara jelas dan teratur kepada teman sebaya, guru, dan orang lain Melakukan organisasi dan penguatan ide matematis melalui komunikasi 	Disajikan wacana kontekstual mengenai data berat badan siswa yang disajikan dalam bentuk diagram batang seperti nomor 5, siswa dapat merancang strategi alternatif pemecahan masalah yang tepat untuk menemukan formulasi nilai modus dan median dari data berat badan siswa	6
<ul style="list-style-type: none"> Melakukan analisis dan evaluasi terhadap ide matematis dan strategi orang lain Menyatakan ide matematis secara jelas dan teratur kepada teman sebaya, guru, dan orang lain 	Disajikan wacana kontekstual mengenai data berat badan siswa yang disajikan dalam bentuk diagram batang seperti nomor 5, siswa dapat merancang strategi alternatif pemecahan masalah yang tepat untuk menemukan formulasi kebenaran pernyataan terhadap jangkauan data berat badan siswa	7
<ul style="list-style-type: none"> Menerapkan bahasa matematika untuk menyatakan berbagai ide matematika dengan tepat Menyatakan ide matematis secara jelas dan teratur kepada teman sebaya, guru, dan orang lain 	Disajikan wacana kontekstual mengenai data berat badan siswa yang disajikan dalam bentuk diagram batang seperti nomor 5, siswa dapat merancang strategi alternatif pemecahan masalah yang tepat untuk menemukan formulasi nilai kuartil atas, kuartil tengah, dan kuartil bawah dari data berat badan siswa	8

Penentuan nilai tes kemampuan komunikasi matematis siswa mengacu terhadap pedoman penskoran terlampir dan pedoman penilaian sebagai berikut:

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{Skor siswa}}{\text{Skor total}} \times 100$$

Sebelum semua instrumen penelitian diujikan ke siswa kelas kontrol maupun kelas eksperimen, instrumen tersebut diajukan validasi untuk mendapatkan penilaian ahli dan diujicobakan ke siswa dalam kelas bukan sampel penelitian untuk membuktikan validitas dan reliabilitas soal serta menganalisa tingkat kesukaran dan daya pembeda terlebih dahulu. Hal ini sesuai dengan pendapat Sugiyono (2010), bahwa instrumen yang valid dan reliabel merupakan syarat untuk mendapatkan data hasil penelitian yang valid dan reliabel. Berikut penjabaran mengenai analisa yang dilakukan:

a. Pembuktian Validitas

Validitas didefinisikan oleh Hardani dkk. (2020) sebagai ukuran ketepatan diantara data yang terjadi didalam objek penelitian dengan data yang bisa dilaporkan oleh peneliti. Validitas digunakan untuk mendapatkan instrumen yang valid. Menurut Sugiyono (2015), valid berarti instrumen tersebut mampu mengukur terhadap apa yang seharusnya diukur. Validitas yang dibuktikan dalam penelitian ini meliputi validitas isi dan validitas kriteria. Adapun penjabarannya sebagai berikut:

1) Pembuktian Validitas Isi

Validitas isi menurut Retnawati (2016) merupakan pembuktian sejauhmana setiap butir dalam suatu instrumen mampu mewakili komponen dalam objek yang diukur. Validitas isi dalam penelitian ini

digunakan untuk mengetahui tingkat validitas dari semua instrumen, dan dibuktikan melalui kesepakatan ahli melalui lembar validasi ahli, kemudian dianalisis keputusan ahli menggunakan Indeks Aiken V mengadaptasi Retnawati (2016) dengan rumus sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$

Keterangan:

V : Indeks kesepakatan rater mengenai validitas butir

s : skor setiap rater dikurangi skor terendah setiap kategori ($s = r - I_0$)

n : banyaknya rater

c : banyaknya kategori yang dapat dipilih rater

. Ketentuan valid atau tidaknya instrumen mengadaptasi dalam Retnawati (2016) sebagai berikut:

Tabel 3.9: Indeks Kevalidan Menurut Indeks Aiken V

Indeks hitung	Kategori
$V \leq 0,4$	Validitas kurang
$0,4 < V \leq 0,8$	Validitas sedang
$V > 0,8$	Sangat valid

(Sumber: Retnawati, 2016)

Pembuktian validitas isi dalam penelitian ini menggunakan bantuan *microsoft excel* untuk menentukan nilai indeks V dalam setiap butirnya.

2) Pembuktian Validitas Kriteria

Validitas kriteria didefinisikan oleh Retnawati (2016) sebagai pembuktian sejauh mana instrumen memperkirakan kemampuan subjek dimasa depan atau memperkirakan kemampuan menggunakan alat ukur lainnya dengan tenggang waktu yang singkat. Dalam penelitian ini, validitas kriteria digunakan untuk mengetahui valid atau tidaknya setiap

butir dalam instrumen tes kemampuan prasyarat siswa dan tes kemampuan komunikasi matematis siswa. Guna mengukur validitas kriteria dalam penelitian ini, digunakan rumus korelasi *Pearson Product Moment* dengan bantuan program SPSS 18.0.

Proses pengambilan keputusan menggunakan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Butir item tidak valid

H_1 : Butir item valid

Dasar pengambilan keputusan rumus korelasi *Pearson Product Moment* dalam penelitian ini mengadaptasi pernyataan Anwar (2009) berdasarkan perbandingan r_{hitung} dengan r_{tabel} yaitu:

Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka H_0 diterima

Jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka H_0 ditolak

Selanjutnya, koefisien korelasi Pearson yang telah diperoleh ditafsirkan dengan mengikuti pedoman menurut Anwar (2009), sebagai berikut:

Tabel 3.10: Pedoman Koefisien Korelasi

Interval koefisien	Tingkat hubungan
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat kuat

(Sumber: Anwar, 2009)

b. Pembuktian Reliabilitas

Reliabilitas menurut Sugiyono (2010) merupakan tingkat konsisten dan stabilitas dari data atau temuan, suatu data dinyatakan reliabel jika dalam suatu objek yang sama dihasilkan data yang sama oleh dua atau lebih peneliti, atau dihasilkan data yang sama oleh seorang peneliti pada waktu yang

berbeda. Pengujian reliabilitas instrumen dalam penelitian ini menggunakan teknik *internal consistency*. Menurut Sugiyono (2010), *internal consistency* merupakan salah satu teknik guna menguji instrumen yang dilakukan dengan cara melakukan uji instrumen satu kali, kemudian data yang diperoleh dilakukan analisis dengan teknik tertentu. Uji *internal consistency* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Cronbach's coefficient alpha* (Koefisien *alpha cronbach*) dengan bantuan program SPSS 18.0.

Proses pengambilan keputusan menggunakan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Butir item tidak reliabel

H_1 : Butir item reliabel

Adapun dasar pengambilan keputusan uji *Cronbach's coefficient alpha* dalam penelitian ini mengadaptasi pernyataan Anwar (2009) berdasarkan perbandingan r_{hitung} dengan r_{tabel} yaitu:

Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka H_0 diterima

Jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka H_0 ditolak

Selanjutnya, dilakukan interpretasi terhadap nilai koefisien alpha yang telah diperoleh dengan mengikuti pedoman dalam Budiastuti & Bandur (2018) sebagai berikut:

Tabel 3.11: Pedoman Koefisien Alpha

Nilai Koefisien	Kategori
0	Tidak memiliki reliabilitas
> 0.70	Reliabilitas yang dapat diterima
> 0.80	Reliabilitas yang baik
0.90	Reliabilitas yang sangat baik
1	Reliabilitas sempurna

(Sumber: Budiastuti & Bandur, 2018)

c. Analisis Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran menurut Retnawati (2016) merupakan suatu parameter yang menganalisis kualitas setiap butir soal dalam suatu tes terkait tingkat kesulitan. Analisis tingkat kesukaran dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui tingkat kesulitan setiap butir soal dari tes kemampuan prasyarat siswa dan tes kemampuan komunikasi matematis siswa. Lebih lanjut, indeks kesukaran setiap soal dalam penelitian ini ditentukan dengan bantuan SPSS 18.0. Adapun tingkat kesukaran setiap soal dikategorikan berdasarkan ketentuan dengan mengadaptasi pendapat Whitherington (dalam Pramana dkk., 2014) sebagai berikut:

Tabel 3.12: Kategori Indeks Kesukaran Butir Soal

Indeks Kesukaran	Kategori
0 – 0,3	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1	Mudah

(Sumber: Pramana dkk, 2014)

d. Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda menurut Pramana dkk. (2014) merupakan kemampuan setiap butir tes untuk mampu membedakan antara subjek yang berkemampuan tinggi dan berkemampuan rendah. Analisis daya pembeda dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui daya pembeda dari setiap soal yang ada dalam tes kemampuan prasyarat siswa maupun tes kemampuan komunikasi matematis siswa. Lebih lanjut, nilai daya pembeda di setiap soal dalam penelitian ini ditentukan dengan bantuan SPSS 18.0. Adapun daya pembeda setiap soal dikategorikan dengan mengadaptasi pernyataan Retnawati (2016) sebagai berikut:

Tabel 3.13: Kategori Daya Pembeda Setiap Butir Soal

Skala	Kategori
0 – 0,19	Tidak baik
0,2 – 0,29	Sedang
0,3 – 0,39	Baik
0,4 – 1	Sangat baik

(Sumber: Retnawati 2016)

E. Teknik Analisis Data

Selanjutnya dilakukan berbagai uji untuk hipotesis yang diajukan, yang terdiri dari uji prasyarat dan uji hipotesis yang akan dihitung menggunakan aplikasi SPSS 18.0. sebagai berikut:

1. Uji Prasyarat

Sebelum analisis data dilakukan, terlebih dahulu diolah dengan uji prasyarat terhadap data nilai kemampuan komunikasi matematis siswa, yaitu sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas menurut Nuryadi dkk. (2017) merupakan suatu cara yang berguna untuk mengidentifikasi apakah berdistribusi normal atau berada dalam sebaran normal dari populasi yang telah ditentukan. Lebih lanjut, distribusi normal didefinisikan sebagai distribusi simetris dengan keadaan terpusat antara modus, mean, dan median. Uji statistik yang dipilih untuk menentukan normalitas dari data dalam penelitian yang akan dilakukan ini adalah uji *Kolmogorov Smirnov* dengan bantuan SPSS 18.0. Lebih jelasnya, uji *kolmogorov smirnov* menurut Anwar (2009) diartikan sebagai salah satu uji statistik non-parametrik yang berguna untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel independen.

Proses pengambilan keputusan menggunakan hipotesis sebagai

berikut:

H_0 : Data sampel berasal dari distribusi normal

H_1 : Data sampel tidak berasal dari distribusi normal

Dasar pengambilan keputusan dengan menggunakan angka probabilitas dalam uji *kolmogorov smirnov* mengadaptasi dalam Anwar (2009) yaitu:

Apabila probabilitas $>$ taraf nyata (α) maka H_0 diterima

Apabila probabilitas \leq taraf nyata (α) maka H_0 ditolak

b. Uji Homogenitas Varians

Apabila uji normalitas yang dilakukan diperoleh fakta bahwa kedua kelompok sampel berdistribusi normal, langkah selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas sebagai salah satu tahapan yang harus dilalui dalam uji prasyarat. Uji homogenitas menurut Nuryadi dkk. (2017) merupakan suatu langkah uji statistik yang ditujukan untuk menyatakan bahwa data berupa dua atau lebih kelompok sampel berasal dari suatu populasi dengan variansi sama. Uji homogenitas yang digunakan dalam analisis penelitian yang akan dilakukan adalah uji *Levene's test* dengan bantuan SPSS 18.0. Lebih jelasnya, Nuryadi dkk. (2017) memberikan definisi bahwa *Levene's test* adalah teknik statistik yang berguna untuk menguji diantara dua kelompok sampel terhadap kesamaan variansi.

Proses pengambilan keputusan menggunakan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Data sampel homogen (variansi sama)

H_1 : Data sampel tidak homogen (variansi tidak sama)

Dasar pengambilan keputusan dengan menggunakan angka probabilitas

dalam uji *Levene* mengadaptasi dalam Anwar (2009) yaitu:

Apabila probabilitas $>$ taraf nyata (α) maka H_0 diterima

Apabila probabilitas \leq taraf nyata (α) maka H_0 ditolak

2. Uji Hipotesis

a. Uji T-Test Independen

Uji *independen t-test* atau uji-t independen digunakan untuk melakukan uji semua hipotesis dengan data memenuhi uji prasyarat berupa data berdistribusi normal. Menurut Anwar (2009), uji-t (*t-test*) *independen* merupakan uji yang bisa digunakan untuk pengujian hipotesis komparatif dua sampel independent apabila tipe datanya interval/rasio. Dalam penelitian yang akan dilakukan ini, uji *independent sample t-test* dilakukan dengan bantuan SPSS 18.0. Proses pengambilan keputusan menggunakan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Tidak ada perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang mendapat model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional

H_1 : Kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang mendapat model pembelajaran *problem based learning* lebih tinggi dari siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional

Dasar pengambilan keputusan dalam uji *independent sample t-test* (dalam Nuryadi dkk., 2017) sebagai berikut:

H_0 diterima apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$

H_0 ditolak apabila $t_{hitung} \geq t_{tabel}$

b. Uji *Mann Whitney U-Test*

Uji *Mann Whitney U-Test* digunakan sebagai langkah awal untuk menguji semua hipotesis dalam penelitian ini guna mendapatkan hasil ada atau tidaknya perbedaan kemampuan komunikasi antara siswa yang menerima model pembelajaran *problem based learning* dan siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional dengan data tidak berdistribusi normal dan tidak homogen. Lebih jelasnya, *Mann Whitney U-Test* menurut Anwar (2009) merupakan teknik yang berguna untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel independen apabila data berbentuk ordinal, serta sering digunakan sebagai pengganti *t-test independent* karena asumsi *t-test* tidak terpenuhi (data tidak parametris).

Kaidah pengambilan keputusan dalam uji ini dengan proses hipotesis berdasarkan angka probabilitas menurut Anwar (2009) sebagai berikut:

H_0 diterima jika probabilitas $>$ taraf nyata (α)

H_0 ditolak jika probabilitas \leq taraf nyata (α)

Mengacu dari penjabaran Yanti & Prahmana (2017) bahwa untuk mengetahui perbedaan kemampuan yang lebih tinggi diantara kedua kelompok kelas dapat dilakukan dengan membandingkan rata-rata dari kedua kelas tersebut. Oleh karena itu dalam penelitian ini, jika keputusan pengujian hipotesis menunjukkan adanya perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa, maka untuk memperoleh informasi bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang diterapkan model *problem based learning* lebih tinggi dari siswa yang diterapkan model pembelajaran

konvensional digunakan perbandingan nilai rata-rata di antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini dilakukan, karena data penelitian yang tidak parametris dan hanya menggunakan tes akhir dalam pelaksanaannya.