

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi experimental design* dengan tipe *non-equivalent control group design* karena berkaitan dengan tujuan penelitian ini yaitu mengidentifikasi penggunaan *Augmented Reality* untuk memfasilitasi perubahan representasi konseptual dan penguasaan konsep siswa tentang sistem endokrin. Oleh karena itu, perlu diketahui kemampuan awal siswa sehingga dapat dianalisis pengaruh dari perlakuan yang diberikan. Pada desain penelitian ini terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen dimana pada kelas tersebut dilakukan pembelajaran menggunakan AR dan kelas kontrol dengan pembelajaran non-AR (video pembelajaran).

Tabel 3.1.
Non-equivalent control group design

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

Creswell (2009)

Keterangan tabel 3.1.

O₁ : Peserta didik diberikan soal *pre-test* representasi konseptual dan penguasaan konsep

O₂ : Peserta didik diberikan soal *post-test* representasi konseptual dan penguasaan konsep

X : Perlakuan pada kelas eksperimen dengan pembelajaran AR

- : Pembelajaran seperti biasanya pada kelas kontrol dengan video pembelajaran

3.2. Partisipan

Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini adalah sebanyak 60 siswa dari satu sekolah yang ada di SMAN 24 Bandung. Sebanyak 30 siswa pada kelas eksperimen (pembelajaran menggunakan AR) dan 30 siswa pada kelas kontrol (pembelajaran menggunakan video pembelajaran). Seluruh partisipan tersebut

merupakan peserta didik kelas XI yang sebelumnya belum pernah melakukan pembelajaran menggunakan AR ataupun belum pernah dibelajarkan terkait materi sistem endokrin.

3.3. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI di SMAN 24 Bandung. Sampel dalam penelitian ini adalah dua kelas siswa kelas XI MIA pada sekolah tersebut. Teknik sampling yang digunakan yaitu *purposive sampling* dengan menentukan dua kelas yang akan dipilih sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan atas adanya pertimbangan yang berfokus pada tujuan penelitian. Pada penelitian ini diperlukan kelas yang seluruh siswanya memiliki *smartphone*. Kelas XI dipilih karena disesuaikan dengan kurikulum dimana materi sistem endokrin dipelajari.

3.4. Definisi Operasional

1. Augmented Reality dalam Pembelajaran

Augmented Reality yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan teknologi realitas virtual yang dapat menggabungkan bentuk dua dimensi di dunia nyata ke dalam bentuk virtual sehingga informasi tentang objek di dunia nyata dapat ditambahkan ke dalam sistem *Augmented Reality* yang kemudian informasi tersebut ditampilkan di atas layar *smartphone*. Peneliti menggunakan bantuan aplikasi *Augmented Reality HP Reveal* yang tersedia di *play store*. Peneliti mengembangkan LKS yang dilengkapi dengan *marker* atau penanda khusus untuk setiap subkonsep materi yang akan memunculkan video AR ketika *marker* dipindai menggunakan kamera *smartphone*.

2. Perubahan Representasi Konseptual Siswa

Perubahan representasi konseptual yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan representasi yang digunakan siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dalam memaknai konsep yang telah dipahaminya. Perubahan representasi konseptual tersebut meliputi perubahan bentuk dan level representasi yang akan dianalisis juga mengenai kedalaman dan akurasi konsepnya. Bentuk representasi meliputi tulisan, gambar, diagram, dan sebagainya, sedangkan level representasi meliputi level makroskopik, mikroskopik, submikroskopik, dan simbolik.

3. Penguasaan Konsep Siswa

Penguasaan konsep siswa yang dimaksud pada penelitian ini yaitu hasil belajar kognitif siswa yang diukur dengan menerapkan taksonomi Bloom revisi dimana peneliti membatasi untuk meneliti empat jenjang kognitif meliputi C1 (mengingat), C2 (memahami), C3 (mengaplikasikan), dan C4 (menganalisis).

3.5. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian terdiri dari 15 butir soal pilihan ganda untuk mengukur penguasaan konsep dan 3 butir soal uraian untuk mengukur representasi konseptual. Soal penguasaan konsep dan representasi konseptual dalam penelitian ini digunakan sebagai *pretest* untuk mengetahui penguasaan konsep dan representasi konseptual awal siswa serta *posttest* untuk mengetahui penguasaan konsep serta representasi konseptual siswa setelah melakukan pembelajaran.

3.5.1. Instrumen Perubahan Representasi Konseptual

Pada penelitian ini digunakan instrumen tes uraian yang terdiri dari 3 butir soal untuk mengukur perubahan representasi konseptual siswa sebelum dan setelah pembelajaran. Instrumen tes representasi konseptual pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui perubahan bentuk dan level representasi yang digunakan siswa dalam menggambarkan konsep sistem endokrin sebelum dan setelah pembelajaran. Tes uraian representasi konseptual diuji coba untuk melihat keterbacaan soal. Kisi-kisi instrumen tes representasi konseptual dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2.
Kisi-Kisi Instrumen Tes Representasi Konseptual

Kompetensi Dasar	Indikator	No. Soal	Jumlah
3.10 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem koordinasi (saraf, hormon dan alat indera) dalam kaitannya dengan mekanisme koordinasi dan regulasi serta gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem koordinasi manusia.	1.10.1 Menganalisis mekanisme sekresi hormon insulin dalam tubuh serta kelainan sekresi hormon insulin	1	1
	1.10.2 Menganalisis mekanisme sekresi hormon ADH dalam tubuh serta kelainan sekresi hormon ADH	2	1

Kompetensi Dasar	Indikator	No. Soal	Jumlah
	1.10.3 Menganalisis mekanisme sekresi hormon paratiroid dalam tubuh serta kelainan sekresi hormon paratiroid	3	1
Jumlah Soal			3

Berikut merupakan salah satu contoh soal instrumen tes representasi konseptual.

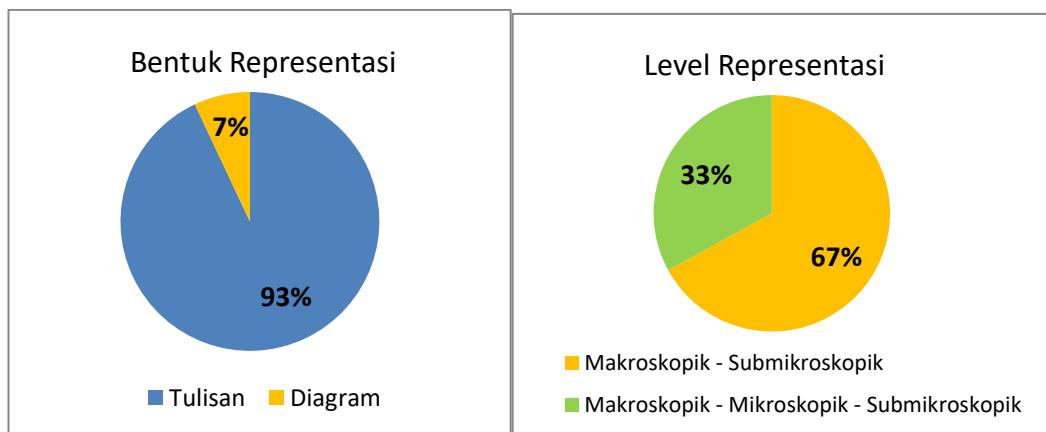
Contoh Soal:

“Aji sering merasa lemas, mudah haus dan lapar. Setelah diperiksa dokter, kadar glukosa dalam darah di tubuh Aji tinggi karena terdapat gangguan pada penyerapan glukosa oleh sel tubuh Aji. Aji mengidap penyakit diabetes mellitus. Bagaimana perbedaan penyerapan glukosa dalam darah Aji dan penyerapan glukosa dalam darah orang yang normal?”

Soal tes representasi konseptual secara lengkap terlampir pada Lampiran 1.

Instrumen perubahan representasi konseptual diuji coba kepada 28 siswa kelas XII yang sudah mempelajari materi sistem endokrin. Representasi konseptual yang digunakan siswa dianalisis berdasarkan bentuk representasi dan level representasi. Bentuk representasi dapat meliputi bentuk tulisan, gambar, diagram, dan sebagainya. Level representasi meliputi level makroskopik, mikroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Terdapat empat level representasi dalam kajian biologi, yaitu: (1) level makroskopik yang menyajikan struktur biologis yang dapat dilihat secara kasat mata, (2) level mikroskopik yang menyajikan struktur biologis dengan alat bantu berupa mikroskop (3), level molekuler atau submikroskopik, yang melibatkan struktur DNA, protein, dan berbagai konsep biokimia, dan (4) tingkat simbolik berupa mekanisme penjelas dari suatu fenomena diwakili oleh simbol-simbol, rumus, persamaan kimia, jalur metabolisme, perhitungan numerik, genotip, pola pewarisan sifat, pohon filogenetik dalam evolusi (Treagust & Tsui, 2013).

Pada Gambar 3.1. berikut ini disajikan diagram persentase bentuk representasi dan level representasi yang digunakan siswa pada kelas uji coba.



Gambar 3.1. Persentase Bentuk Representasi dan Level Representasi yang digunakan Siswa Kelas Uji Coba

Berdasarkan Gambar 3.1. terlihat bahwa pada kelas uji coba, bentuk representasi yang digunakan siswa terdiri dari bentuk tulisan dan diagram, sedangkan level representasi yang digunakan siswa terdiri dari gabungan level makroskopik – submikroskopik dan gabungan level makroskopik – mikroskopik – submikroskopik. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes uraian representasi konseptual layak digunakan karena dapat dipahami oleh siswa sehingga siswa dapat menjawab dengan berbagai bentuk representasi dan level representasi.

3.5.2. Instrumen Penguasaan Konsep

Pada penelitian ini digunakan instrumen tes pilihan ganda untuk mengukur penguasaan konsep siswa sebelum dan setelah pembelajaran. Instrumen tes penguasaan konsep pada penelitian ini hanya mencakup empat jenjang kognitif berdasarkan taksonomi Bloom revisi yaitu C1 (mengingat), C2 (memahami), C3 (mengaplikasikan), dan C4 (menganalisis). Sebelum digunakan, instrumen tes diujicoba dan dianalisis kelayakannya melalui uji reliabilitas, uji validitas, daya pembeda soal, tingkat kesukaran dan kualitas pengecoh menggunakan bantuan program analisis soal pilihan ganda ANATESV4.

Pada awalnya, peneliti menyusun kisi-kisi instrumen penguasaan konsep yang terdiri dari 20 soal pilihan ganda. Kisi-kisi instrumen penguasaan konsep dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut ini. Instrumen tes penguasaan konsep yang terdiri dari 20 butir soal yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabel 3.3.
Kisi-Kisi Instrumen Tes Penguasaan Konsep Sistem Endokrin Sebelum Uji Coba

Kompetensi Dasar	Indikator	No. Soal	Jumlah
3.10 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem koordinasi (saraf, hormon dan alat indera) dalam kaitannya dengan mekanisme koordinasi dan regulasi serta gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem koordinasi manusia.	3.10.1 Menyebutkan karakteristik umum kelenjar endokrin. 3.10.2 Menjelaskan fungsi masing-masing kelenjar endokrin pada tubuh. 3.10.3 Mengaplikasikan peran hormon dalam kehidupan sehari-hari. 3.10.4 Menguraikan mekanisme pengikatan hormon di sel target.	1, 2, 3, 4 5, 6, 7, 8, 9, 10 11, 12, 13, 14, 15, 16 17, 18, 19, 20	4 6 6 4
Jumlah Soal			20

Distribusi butir soal penguasaan konsep berdasarkan jenjang kognitif dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4.
Distribusi Butir Soal Penguasaan Konsep Sebelum Uji Coba

Jenjang Kognitif	Kriteria	No. Soal	Jumlah
	C1	1, 2, 3, 4	4
		5, 6, 7, 8, 9, 10	6
		11, 12, 13, 14, 15, 16	6
		17, 18, 19, 20	4
Jumlah Soal			20

Rekapitulasi hasil analisis butir soal instrumen penguasaan konsep yang terdiri dari 20 butir soal pilihan ganda disajikan pada Tabel 3.5. berikut ini.

Tabel 3.5.
Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal Instrumen Penguasaan Konsep
Reliabilitas: 0,76 (Tinggi)

No. Soal	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Kesimpulan
	Korelasi	Arti	Nilai	Arti	Indeks	Arti	
1	0,59	Cukup	0,80	Mudah	0,70	Baik	Terima
2	0,42	Cukup	0,79	Mudah	0,45	Baik	Terima
3	0,66	Tinggi	0,88	Mudah	0,52	Baik	Terima
4	0,12	Sangat rendah	0,91	Mudah	0,15	Tidak baik	Tolak
5	0,72	Tinggi	0,77	Mudah	0,42	Baik	Terima
6	0,30	Rendah	0,78	Mudah	0,17	Tidak baik	Tolak
7	0,77	Tinggi	0,61	Sedang	0,33	Cukup	Terima
8	0,41	Cukup	0,72	Mudah	0,45	Baik	Terima
9	0,45	Cukup	0,56	Sedang	0,23	Cukup	Terima
10	0,61	Tinggi	0,41	Sedang	0,55	Baik	Terima
11	0,40	Cukup	0,74	Mudah	0,20	Tidak baik	Revisi
12	0,46	Cukup	0,88	Mudah	0,39	Cukup	Terima
13	0,60	Tinggi	0,53	Sedang	0,44	Baik	Terima
14	0,34	Rendah	0,67	Sedang	0,13	Tidak baik	Tolak
15	0,66	Tinggi	0,82	Mudah	0,62	Baik	Terima
16	0,71	Tinggi	0,35	Sedang	0,37	Baik	Terima
17	0,44	Cukup	0,44	Sedang	0,50	Baik	Terima
18	0,69	Tinggi	0,30	Sukar	0,55	Baik	Terima
19	0,38	Rendah	0,70	Mudah	0,11	Tidak baik	Tolak
20	0,48	Cukup	0,55	Sedang	0,44	Baik	Terima

Setelah dilakukan uji coba instrumen tes penguasaan konsep didapatkan 15 butir soal yang dapat diterima dan digunakan. Hasil analisis uji realibilitas sebesar

0,76 yang artinya soal dapat diterima. Adapun rekapitulasi validitas instrumen penguasaan konsep yang digunakan ditunjukkan pada tabel 3.6. berikut.

Tabel 3.6.
Rekapitulasi Validitas Instrumen Penguasaan Konsep

Nilai	Kategori	Jumlah Soal	Persentase (%)
0,6 – 0,8	Tinggi	8	53%
0,4 – 0,6	Cukup	7	47%

Selanjutnya disusun kembali kisi-kisi instrumen tes penguasaan konsep yang terdiri dari 15 butir soal yang dapat diterima dan digunakan pada Tabel 3.7. berikut.

Tabel 3.7.
Kisi-Kisi Instrumen Tes Penguasaan Konsep Sistem Endokrin Sesudah Uji Coba

Kompetensi Dasar	Indikator	No. Soal	Jumlah
3.10 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem koordinasi (saraf, hormon dan alat indera) dalam kaitannya dengan mekanisme koordinasi dan regulasi serta gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem koordinasi manusia.	3.10.1 Menyebutkan karakteristik umum kelenjar endokrin.	1, 2, 3	3
	3.10.2 Menjelaskan fungsi masing-masing kelenjar endokrin pada tubuh.	4, 5, 6, 7, 8	5
	3.10.3 Mengaplikasikan peran hormon dalam kehidupan sehari-hari.	9, 10, 11, 12	4
	3.10.4 Menguraikan mekanisme pengikatan hormon di sel target	13, 14, 15	3
Jumlah Soal			15

Distribusi butir soal penguasaan konsep berdasarkan jenjang kognitif dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8.
Distribusi Butir Soal Penguasaan Konsep Sesudah Uji Coba

Jenjang Kognitif	Kriteria	No. Soal	Jumlah
	C1	1, 2, 3	3
	C2	4, 5, 6, 7, 8	5
	C3	9, 10, 11, 12	4
	C4	13, 14, 15	3
Jumlah Soal			15

Instrumen tes penguasaan konsep yang terdiri dari 15 butir soal yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Lampiran 5.

3.6. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap penyusunan laporan.

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini dilakukan beberapa kegiatan sebagai berikut.

- a. Studi literatur mengenai penggunaan AR dalam pembelajaran, representasi konseptual, dan penguasaan konsep siswa tentang sistem endokrin.
- b. Peneliti menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) materi sistem endokrin dengan fokus pada konsep penyerapan glukosa dalam darah, penyerapan air pada ginjal, dan penyerapan kalsium dalam darah.
- c. Peneliti mempersiapkan AR yang digunakan dalam pembelajaran dengan langkah-langkah sebagai berikut:
 - 1) Mencari video sistem endokrin dengan konsep penyerapan glukosa dalam darah, penyerapan air pada ginjal, dan penyerapan kalsium dalam darah. Peneliti memilih video yang memiliki kualitas baik dengan konsep ilmiah yang sesuai.
 - 2) Mengunduh video sistem endokrin yang telah dipilih.
 - 3) Mengedit video sistem endokrin untuk disesuaikan durasinya serta dengan penambahan *subtitle* bahasa Indonesia.
 - 4) Mengunduh aplikasi *HP Reveal* yang akan digunakan siswa dalam pembelajaran dengan AR.

- 5) Membuat *marker* yang berupa potongan gambar dari video yang telah disiapkan. Marker digunakan sebagai penanda yang akan dipindai menggunakan aplikasi *HP Reveal* yang kemudian dapat memunculkan video yang sesuai dengan *marker* yang dipindai.
- 6) Menambahkan video yang telah diedit ke dalam aplikasi *HP Reveal*.
- 7) Memastikan semua *marker* dapat dipindai menggunakan aplikasi *HP Reveal* dan memunculkan video sistem endokrin yang sesuai.
- d. Peneliti menyusun instrumen berupa tes pilihan ganda untuk mengukur penguasaan konsep dan tes uraian untuk mengukur representasi konseptual.
- e. *Jugdement* instrumen penelitian kepada dosen pembimbing dan uji coba instrumen. Hasil uji coba instrumen dianalisis kemudian dilakukan pengambilan keputusan terkait instrumen yang akan digunakan.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan penelitian yang dilakukan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dijabarkan dalam Tabel 3.9. berikut ini.

Tabel 3.9.

Tahapan Pembelajaran Kelas Kontrol dan Eksperimen

Pertemuan	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
1	1. Siswa mengerjakan soal <i>pre-test</i> .	1. Guru melakukan pengenalan dan pembiasaan penggunaan media AR kepada siswa. 2. Siswa mengerjakan soal <i>pre-test</i> .
2	1. Guru meminta siswa menyiapkan alat tulis dan buku paket Biologi. 2. Guru membagikan LKS kepada seluruh siswa. 3. Guru menayangkan video pembelajaran tentang sistem endokrin yang terdiri dari konsep penyerapan glukosa dalam darah, penyerapan air pada ginjal dan penyerapan kalsium dalam darah. 4. Guru memaparkan konsep sistem	1. Guru meminta seluruh siswa menyiapkan alat tulis dan <i>smartphone</i> serta membuka aplikasi <i>HP Reveal</i> . 2. Guru membagikan LKS yang sudah dilengkapi dengan <i>marker scanner</i> materi sistem endokrin yang terdiri dari konsep penyerapan glukosa dalam darah, penyerapan air pada ginjal dan penyerapan kalsium dalam darah.

Pertemuan	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
	<p>endokrin berdasarkan video pembelajaran materi sistem endokrin yang telah ditayangkan.</p> <p>5. Setiap siswa mengisi soal LKS sesuai konsep yang telah dijelaskan oleh guru.</p> <p>6. Guru mempersilakan siswa mempelajari berbagai literatur mengenai sistem endokrin untuk melengkapi jawaban LKS.</p>	<p>3. Setiap siswa mempelajari materi sistem endokrin menggunakan aplikasi <i>HP Reveal</i> dengan cara memindai <i>marker scanner</i> pada LKS lalu mengamati video yang muncul sesuai gambar yang dipindai.</p> <p>4. Setiap siswa mengisi soal pada LKS.</p>
3	1. Siswa mengerjakan soal <i>post-test</i> .	1. Siswa mengerjakan soal <i>post-test</i> .

3. Tahap Pasca Pelaksanaan

- Pengolahan dan analisis data untuk menjawab seluruh pertanyaan penelitian yang dirumuskan.
- Pembahasan data hasil penelitian malalui interpretasi kajian pustaka yang relevan dan menunjang.
- Pembuatan kesimpulan dan laporan berdasarkan hasil penelitian.

3.7. Analisis Data

Hasil tes representasi konseptual dan hasil tes penguasaan konsep siswa pada *pre-test* dan *post-test* di analisis dengan langkah – langkah berikut ini.

3.7.1. Analisis Data Tes Representasi Konseptual Siswa

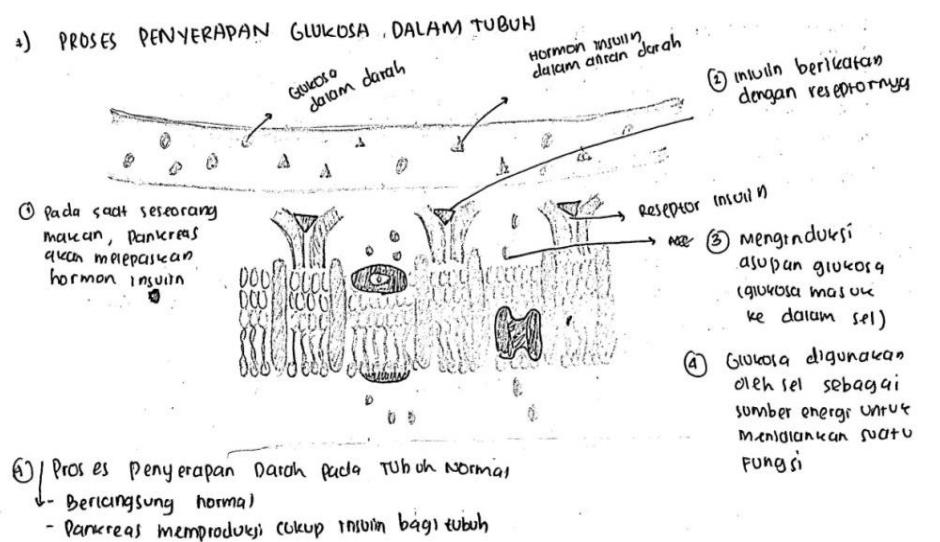
Data hasil tes representasi konseptual terdiri dari data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif didapatkan dari hasil pengelompokan bentuk representasi dan level representasi yang digunakan siswa pada *pre-test* dan *post-test*. Bentuk representasi dikelompokkan menjadi bentuk verbal dan visual. Bentuk verbal terdiri dari bentuk tulisan, sedangkan bentuk visual terdiri dari bentuk gambar, diagram, grafik, dan simbol. Level representasi dikelompokkan menjadi level makroskopik, mikroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Selanjutnya akan dikelompokkan kembali perubahan bentuk representasi dan perubahan level representasi siswa pada *pre-test* dan *post-test*. Selain itu, juga akan dihubungkan antara perubahan representasi konseptual dengan kedalaman

dan akurasi konsep pada jawaban siswa. Rubrik penilaian akurasi dan kedalaman konsep diadaptasi dari Asmara (2015), dengan kriteria yang terdiri dari sangat baik, baik, cukup, kurang dan sangat kurang. Rubrik akurasi dan kedalaman konsep secara rinci terlampir pada Lampiran 2. Berikut akan diuraikan langkah-langkah rinci dalam analisis data tes representasi konseptual dengan disajikan contoh jawaban siswa.

Contoh Soal:

“Aji sering merasa lemas, mudah haus dan lapar. Setelah diperiksa dokter, kadar glukosa dalam darah di tubuh Aji tinggi karena terdapat gangguan pada penyerapan glukosa oleh sel tubuh Aji. Aji mengidap penyakit diabetes mellitus. Bagaimana perbedaan penyerapan glukosa dalam darah Aji dan penyerapan glukosa dalam darah orang yang normal?”

Jawaban:



Gambar 3.2. Contoh Jawaban Tes Representasi Konseptual Siswa

1. Bentuk representasi yang digunakan siswa pada jawaban tes representasi konseptual dianalisis dan dikelompokkan. Pada jawaban siswa di atas, siswa menggunakan gabungan bentuk representasi tulisan dan gambar.
2. Level representasi yang digunakan siswa pada jawaban tes representasi konseptual dianalisis dan dikelompokkan. Pada jawaban siswa di atas, siswa menggunakan gabungan level representasi makroskopik – mikroskopik – submikroskopik. Level makroskopik dapat dianalisis pada jawaban siswa

yang menyebutkan kelenjar pankreas. Level mikroskopik dapat dianalisis pada jawaban siswa yang menyebutkan sel yang berperan dalam proses pengikatan glukosa. Level submikroskopik dapat dianalisis pada jawaban siswa yang menyebutkan hormon insulin, glukosa, dan energi.

3. Selanjutnya bentuk representasi dan level representasi yang digunakan siswa dihubungkan dengan kedalaman dan akurasi konsep pada jawaban siswa.
4. Setelah dikelompokkan secara kualitatif, akan dihitung juga persentase penggunaan bentuk representasi dan level representasi yang digunakan siswa pada *pretest* dan *posttest* serta perubahan bentuk representasi dan level representasi yang terjadi sebagai data kuantitatif.

3.7.2. Analisis Data Tes Penguasaan Konsep Siswa

Data kuantitatif berupa hasil *pre-test* dan *post-test* penguasaan konsep diberi skor, kemudian dilihat perbedaan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Adapun langkah-langkah dalam pengolahan data hasil tes penguasaan konsep siswa sebagai berikut.

1. Analisis Hasil *Pretest*

Hasil *pretest* siswa diperoleh dalam bentuk nilai dengan rentang 0 hingga 100. Lalu rata-rata dari nilai *pretest* pada masing-masing kelas, baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen dihitung. Selain itu, nilai *pretest* di kelas kontrol dan kelas eksperimen dibandingkan dan diuji dengan uji beda rata-rata untuk mengetahui perbedaannya. Perbandingan nilai *pretest* bertujuan untuk mengetahui kondisi awal kedua kelas yang akan digunakan dalam penelitian.

2. Analisis Hasil *Posttest*

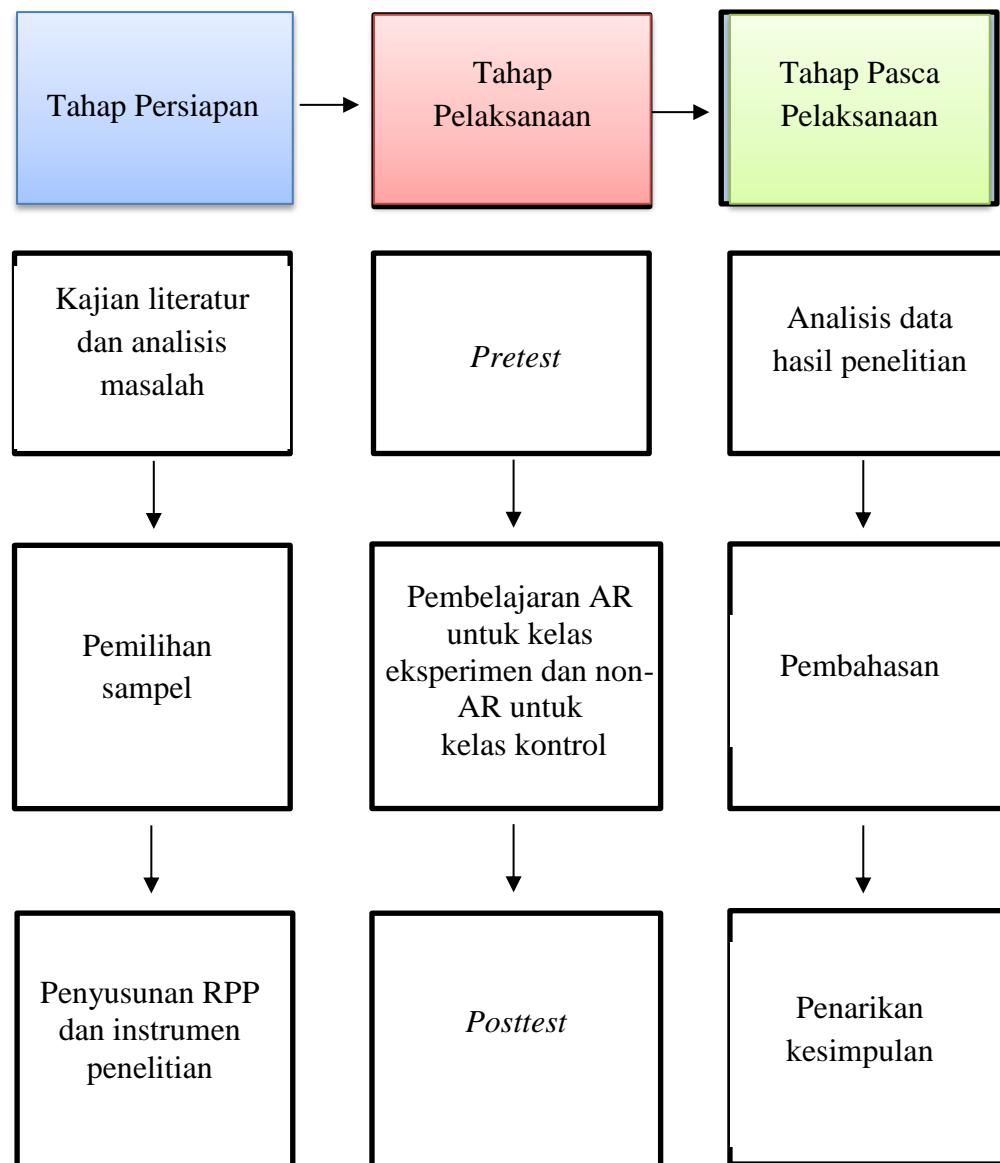
Pengolahan nilai *posttest* sama seperti pengolahan atau analisis pada hasil *pretest*. Nilai *posttest* di kelas kontrol dan kelas eksperimen dihitung, kemudian diuji dengan uji beda rata-rata. Dari nilai *posttest* diketahui penguasaan konsep siswa setelah diberikan pembelajaran. Dari nilai *posttest* ini pun dapat diketahui perbedaan penguasaan konsep antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

3. Pengolahan Data Statistik

Data hasil *pretest* dan *posttest* siswa yang telah diperoleh dihitung menggunakan pendekatan statistik. Seluruh perhitungan statistik yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS versi 25. Pengolahan data yang dilakukan terdiri dari :

- a. Uji normalitas *Shapiro-Wilk* dilakukan untuk mengetahui distribusi data yang terkumpul, apakah terdistribusi normal atau tidak terdistribusi normal. Uji normalitas *Shapiro-Wilk* digunakan karena data penelitian yang diuji kurang dari 50. Data yang diuji normalitasnya yaitu data hasil *pre-test* dan *post-test* dari kelas kontrol dan kelas eksperimen. Nilai signifikansi menunjukkan angka lebih dari 0,05 yang berarti data pada penelitian ini berdistribusi normal.
- b. Uji homogenitas dilakukan dengan uji *Lavene* untuk melihat apakah data bersifat homogen atau tidak. Pengujian homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji *Levene* dengan taraf signifikansi 0,05. Apabila hasil uji homogenitas nilai $\text{sig.} > \alpha$ maka data tersebut homogen. Nilai signifikansi menunjukkan angka lebih dari 0,05 yang berarti data pada penelitian ini bersifat homogen atau sampel yang diambil dari populasi berasal dari varian yang sama.
- c. Uji perbedaan dua rata-rata (parametrik) digunakan karena data berdistribusi normal dan memiliki varian yang homogen. Uji perbedaan dua rata-rata ini digunakan untuk melihat perbedaan peningkatan penguasaan konsep pada perlakuan yang diberikan. Digunakan *independent samples t-test* dengan taraf signifikansi 0,05. Nilai signifikansi hasil *posttest* kelas kontrol dan eksperimen menunjukkan nilai kurang dari 0,05 yang berarti terdapat perbedaan signifikan pada hasil tes penguasaan konsep kedua kelas tersebut.

3.8. Alur Penelitian



Gambar 3.3. Bagan Alur Penelitian