

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengkaji secara kualitatif tentang karakteristik *WoT* dan *WoU* siswa dalam menyelesaikan pembuktian matematika menggunakan induksi matematika. Peneliti berusaha memahami dan menafsirkan makna suatu peristiwa interaksi tingkah laku manusia dalam situasi tertentu menurut perspektif peneliti sendiri. Jenis penelitian yang digunakan adalah *grounded theory*. Creswell dkk (2007) menjelaskan bahwa penelitian *grounded theory* merupakan jenis penelitian di mana peneliti dapat mengembangkan teori umum dan abstrak dari suatu proses, aksi, atau interaksi tertentu berdasarkan pandangan partisipan yang terlibat. Penelitian ini mengikuti tiga langkah berurutan, yaitu *open coding*, *selective coding*, dan *theoretical coding*. Selanjutnya, dilakukan constant comparative untuk memastikan bahwa konstruksi teoritis terjadi di antara sampel-sampel data. Pengumpulan data terus dilakukan hingga peneliti merasa jenuh teoritis.

Dalam penelitian ini, tujuannya adalah untuk menjelaskan dan memahami cara berpikir dan cara memahami siswa dalam menyelesaikan masalah induksi matematika berdasarkan Teori Harel. Teori Harel yang digunakan adalah *DNR-System*, yang terdiri dari tiga prinsip: *Duality Principle* (prinsip dualitas), *Necessity Principle* (prinsip kebutuhan), dan *Repeated-reasoning Principle* (prinsip penalaran berulang). Penelitian ini juga menggunakan wawancara klinis berbasis *Interview Communication Map (ICM)* untuk memperoleh data. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari studi pendahuluan, hasil tes tulis, hasil wawancara, dan observasi.

3.2 Subjek dan Lokasi Penelitian

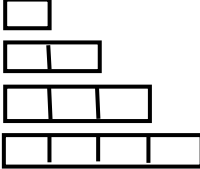
Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI di salah satu Sekolah Menengah Atas di Jakarta yang sudah mendapatkan materi induksi matematika di kelas dengan menggunakan Kurikulum 2013. Subjek penelitian ini berjumlah 25 orang siswa. Peneliti memilih subjek dan lokasi penelitian dengan

pertimbangan ditemukannya permasalahan yang terkait dengan cara berpikir dan cara memahami siswa saat menyelesaikan masalah induksi matematika, yang diidentifikasi melalui studi pendahuluan dan observasi yang dilakukan oleh peneliti. Sebagai pendekatan untuk mempermudah analisis data, peneliti mengelompokkan siswa ke dalam tiga kategori berdasarkan tingkat kemampuan matematis awal mereka, yaitu kelompok kemampuan kognitif tinggi, sedang, dan rendah. Pengelompokkan ini didasarkan pada hasil penilaian pengetahuan siswa pada semester sebelumnya, seperti nilai rapor siswa.

3.3 Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat dua instrumen yang digunakan, yaitu instrumen utama dan instrumen pendukung. Instrumen utama yang digunakan untuk pengumpulan data adalah peneliti sendiri. Hal ini disebabkan karena hanya peneliti yang memiliki interaksi langsung dengan subjek penelitian, dan hanya peneliti yang mampu memahami hubungan antara kenyataan-kenyataan di lapangan melalui observasi dan wawancara (Moleong, 2008). Dalam konteks ini, peneliti memiliki peran sebagai *key instrument* (alat utama) dalam mengumpulkan data. Instrumen pendukung yaitu satu set soal induksi matematika, wawancara klinis, dan observasi. Tes digunakan untuk mengetahui bagaimana cara berpikir (*WoT*) dan cara memahami (*WoU*) siswa dalam menyelesaikan masalah pembuktian menggunakan induksi matematika. Tes tertulis terdiri dari lima soal uraian berupa permasalahan matematika terkait pembuktian menggunakan induksi matematika. Sebelum diujikan ke subjek penelitian, soal tes terlebih dahulu di validasi oleh para validator untuk mengetahui apakah soal tes tersebut layak digunakan atau tidak sebagai instrumen penelitian. Soal tes yang diujikan untuk subjek tersaji pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Instrumen Tes Induksi Matematika

No.	Soal
1.	<p>Perhatikan pola berikut :</p> <p>Suku ke-</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>n</p> <p style="text-align: center;">.....</p> <p>Gambar</p>  <p>Gambar di atas menunjukkan pola banyak lidi yang membentuk persegi panjang. Berdasarkan pola tersebut, bagaimanakah rumus untuk mencari pola lidi ke-n ?</p>
2.	<p>Buktikan dengan induksi matematika bahwa :</p> $\frac{1}{1.2} + \frac{1}{2.3} + \dots + \frac{1}{n(n+1)} = \frac{n}{n+1}$ <p>Untuk setiap $n \in N$</p>
3.	<p>Buktikan dengan induksi matematika bahwa : $n < 3^n$ untuk setiap bilangan asli n</p>
4.	<p>Buktikan dengan induksi matematika bahwa $2^0 + 2 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^n = 2^{n+1} - 1$ bernilai benar untuk semua bilangan $n \geq 0$</p>
5.	<p>Buktikan dengan induksi matematika bahwa $n^2 > n + 1$ bernilai benar untuk semua bilangan asli $n \geq 2$</p>

Soal nomor 1 merupakan masalah yang tidak rutin, di mana siswa harus mencari pola berdasarkan konfigurasi gambar. Sementara itu, soal nomor 2 dan 3 termasuk masalah rutin karena siswa diminta membuktikan pernyataan matematika menggunakan induksi matematika untuk setiap nilai bilangan asli n . Di sisi lain, soal nomor 4 dan 5 juga termasuk masalah yang tidak rutin karena siswa diminta membuktikan pernyataan matematika menggunakan induksi matematika, tetapi langkah basisnya tidak dimulai dari $n = 1$.

Pedoman wawancara yang digunakan oleh peneliti merupakan petunjuk dalam melaksanakan proses wawancara. Pedoman ini disusun oleh peneliti dengan tujuan untuk memahami lebih mendalam mengenai proses berpikir siswa saat mereka menyelesaikan pembuktian matematika menggunakan induksi matematika berdasarkan teori Harel. Jenis wawancara yang dipilih adalah

wawancara berbasis klinis, terutama menggunakan *ICM* yang dikembangkan oleh Harel. Tujuan utama dari wawancara klinis ini adalah untuk memprediksi, memahami, memfasilitasi pemahaman, dan menganalisis pendekatan siswa dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan teori Harel (Harel, 2007). Dalam konteks ini, tujuan dari wawancara klinis adalah untuk memahami dan menguraikan kategori-kategori yang telah dirancang oleh peneliti. Pedoman wawancara dirancang berdasarkan komponen analisis, yaitu cara berpikir (*WoT*) dan cara memahami (*WoU*) siswa saat mereka menyelesaikan pembuktian matematika menggunakan induksi matematika. Metode wawancara yang dipilih adalah wawancara berbasis klinis, di mana wawancara dilakukan setelah subjek menyelesaikan masalah atau tes terkait pembuktian matematika menggunakan induksi matematika yang diberikan. Selain itu, peneliti memiliki fleksibilitas untuk mengajukan pertanyaan di luar pedoman wawancara yang telah disusun jika ada informasi yang tidak sesuai atau kurang jelas selama pelaksanaan wawancara dan membutuhkan konfirmasi lebih lanjut. Pedoman wawancara yang telah dirancang oleh peneliti sebelumnya juga harus melewati tahap validasi oleh seorang validator, yaitu dosen pembimbing, untuk menentukan apakah pedoman tersebut pantas digunakan atau tidak dalam proses penelitian.

3.4 Sumber Data

Menurut Lofland (Moleong, 2008) Sumber data utama dalam penelitian kualitatif adalah informasi yang terdapat dalam bentuk kata-kata dan tindakan. Sumber data tambahan mencakup data dari dokumen dan berbagai sumber lainnya. Untuk memastikan kelengkapan data penelitian, biasanya digunakan dua jenis sumber data, yaitu sumber data primer dan sumber data pendukung. Sumber data primer merujuk pada data yang diperoleh secara langsung dari informan atau sumber yang bersangkutan melalui teknik wawancara atau interaksi langsung (Sugiyono, 2015). Dalam penelitian ini, sumber data utama adalah siswa. Proses pemilihan siswa akan dilakukan berdasarkan kategori tingkat kemampuan kognitif mereka, yakni kemampuan kognitif tinggi, sedang, dan rendah. Sebagai data pendukung, guru akan menjadi sumber data yang mendukung data utama, termasuk bahan ajar yang digunakan oleh guru,

dokumentasi, buku rujukan yang digunakan dalam pembelajaran, dan arsip tertulis yang terkait dengan kategori tingkat kemampuan siswa. Sumber data pelengkap ini akan memudahkan peneliti dalam mengumpulkan data dan melakukan analisis hasil penelitian, sehingga temuan penelitian dapat diperkuat dan mencapai tingkat validitas yang tinggi.

3.5 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Analisis data merupakan tahap krusial dalam pelaksanaan penelitian. Dalam penelitian ini, yang termasuk kategori penelitian deskriptif, metode analisis data yang digunakan adalah nonstatistik. Ada tiga strategi analisis penelitian kualitatif yang diungkapkan oleh Creswell (1998), yaitu: strategi analisis menurut Bogdan & Biklen (1992), Huberman & Miles (1994) dan Wolcott (1994).

3.5.1 Mengembangkan Teori

Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan dengan fokus pada identifikasi konsep cara berpikir (*WoT*) dan cara memahami (*WoU*) siswa berdasarkan *Duality Principle* (prinsip kebutuhan) yang dikembangkan oleh Harel. Untuk melakukan analisis, metode *open coding* digunakan untuk menentukan *WoT* dan *WoU*. Kategori dari *WoT* terkait pendekatan pemecahan masalah, skema bukti, dan keyakinan pada matematika, sementara kategori *WoU* menyoroti bagaimana siswa memahami keterkaitan masalah dalam induksi matematika. Kategori-kategori ini berdasarkan pada data perbandingan konstan dan penelitian sebelumnya, yang kemudian dimodifikasi sesuai dengan konteks penelitian. Proses analisis melibatkan: (a) mengidentifikasi contoh tindakan mental seperti pemecahan masalah; (b) menghasilkan, membandingkan, dan memperbaiki kategori *WoT* dan *WoU* siswa; dan (c) mengkonsolidasikan dan mengeliminasi beberapa kategori. Kategori yang konsolidasi selanjutnya direvisi dan disempurnakan sebagai langkah *selective coding* dalam analisis data.

3.5.2 Mengidentifikasi hubungan antara cara berpikir dan cara memahami

Dalam tahap ini, data yang telah terkumpul diberi kode menggunakan kategori-kategori tertentu untuk memperhatikan pola hubungan antara cara berpikir siswa dengan tindakan mental pemecahan masalah. Data kemudian dianalisis kembali untuk menetapkan sifat hubungan tersebut, yang kemudian dirumuskan sebagai konsep teoritis. Pedoman pengkategorikan tindakan mental cara berpikir dibagi menjadi tiga kategori utama, yaitu pendekatan pemecahan masalah, keyakinan terhadap matematika, dan *WoU*. Setiap kategori kemudian diberi penilaian dengan kategori tingkat kualitasnya, yaitu sangat baik, baik, cukup, dan kurang. Sementara itu, skema pembuktian dikategorikan menjadi dua kategori, yaitu *Result Pattern Generalization* (RPG) dan *Process Pattern Generalization* (PPG). Proses ini merupakan bagian dari theoretical coding untuk memberikan penilaian kualitatif terhadap kemampuan siswa berdasarkan hasil tes dan wawancara klinis yang terkait dengan kemampuan pemecahan masalah matematis. Berikut disajikan Tabel 3.2 sebagai kategorisasi dalam *WoT* dan *WoU* siswa:

Tabel 3.2 Kategorisasi Tindakan Mental *WoT* dan *WoU*

Tindakan	Kategori	Deskripsi
<i>Ways of Thinking (WoT)</i>		
Pendekatan Pemecahan Masalah (<i>Problem solving approaches/Heuristics</i>)	Sangat Baik	Mampu menuliskan solusi benar menggunakan strategi yang beragam dan menuliskan strategi penyelesaian atau pembuktian secara formal
	Baik	Mampu menuliskan solusi benar, Namun penulisan strategi penyelesaian atau pembuktian kurang tepat
	Cukup	Mampu menuliskan solusi benar, Namun penulisan strategi penyelesaian atau pembuktian tidak terstruktur dan sistematis

	Kurang	Tidak memiliki atau mengembangkan rencana yang relevan terkait dengan masalah tersebut.
Skema Bukti (<i>Proof Schemes</i>)	<i>Result Pattern Generalization</i> (RPG)	<p>Cara berpikir seseorang dapat bervariasi berdasarkan hasil atau jawaban akhir yang dicari. Misalnya, ada yang menggunakan pendekatan substitusi jawaban atau angka untuk mencapai hasil. Di sisi lain, ada juga yang lebih fokus pada memahami konsep pembuktian dengan menggunakan induksi matematika untuk memastikan kebenaran kesimpulan yang dihasilkan.</p> <p>Siswa yang tergolong ke dalam proses berpikir RPG merupakan siswa yang mampu menuliskan skema bukti pada kategori cukup baik (siswa menuliskan skema pembuktian dengan cukup lengkap dan ditemukan masih adanya kesalahan dalam proses penulisan jawaban) dan kurang (siswa tidak mampu menuliskan skema pembuktian yang baik dan benar).</p>
	<i>Process Pattern</i>	Cara berpikir seseorang dalam menyelesaikan permasalahan

	<i>Generalization</i> (PPG)	<p>pembuktian menggunakan induksi bergantung pada tingkat pemahaman yang kuat terhadap konsep induksi matematika. Dengan memvalidasi setiap langkah prosesnya secara cermat, seseorang dapat memastikan bahwa pernyataan yang dihasilkan benar dan akurat.</p> <p>Siswa yang tergolong ke dalam proses berpikir RPG merupakan siswa yang mampu menuliskan skema bukti pada kategori sangat baik (siswa menuliskan skema pembuktian dengan lengkap dan sistematis) dan baik (siswa menuliskan skema bukti dengan baik, namun ditemukan adanya tahapan yang tidak sistematis).</p>
Keyakinan Terhadap Matematika (<i>Beliefs About Mathematics</i>)	Sangat Baik	<p>Memahami dan mengaitkan konsep-konsep matematika yang telah diketahui dengan cara menyelesaikan masalah pembuktian menggunakan metode induksi matematika, mengetahui efektivitas cara/konsep yang dipilih dalam menyelesaikan pembuktian menggunakan induksi matematika, Memahami manfaat dari banyaknya interpretasi yang</p>

		dilakukan terhadap konsep-konsep tersebut.
	Baik	Memahami dan mengaitkan konsep-konsep matematika yang telah diketahui dengan cara menyelesaikan masalah pembuktian menggunakan metode induksi matematika, mengetahui efektivitas cara/konsep yang dipilih dalam menyelesaikan masalah pembuktian menggunakan induksi matematika, tidak memahami manfaat dari banyaknya interpretasi yang dilakukan terhadap konsep-konsep tersebut.
	Cukup	Memahami dan tidak bisa mengaitkan konsep-konsep matematika yang telah diketahui dengan cara menyelesaikan masalah pembuktian menggunakan metode induksi matematika, atau Tidak memiliki pengetahuan mengenai seberapa efektif cara atau konsep yang telah dipilih.
	Kurang	Tidak memiliki pengetahuan tentang rumus atau konsep yang digunakan dalam menyelesaikan masalah pembuktian dengan metode induksi matematika.

<i>Ways of Understanding (WoU)</i>		
Bagaimana siswa memahami keterkaitan konsep pembuktian menggunakan induksi matematika	Sangat Baik	Memahami masalah pembuktian menggunakan induksi matematika dengan lengkap dan benar, memilih konsep/algorithm yang tepat dalam proses penyelesaian pembuktian menggunakan induksi matematika, menerangkan konsep pembuktian menggunakan induksi matematika secara lisan dan tertulis dengan tepat, dan mengaitkan antar konsep matematika dalam menyelesaikan masalah pembuktian menggunakan induksi matematika secara logis.
	Baik	Memahami masalah pembuktian menggunakan induksi matematika dengan lengkap dan benar, memilih konsep/algorithm yang tepat dalam proses penyelesaian pembuktian menggunakan induksi matematika, menerangkan konsep pembuktian menggunakan induksi matematika secara lisan dan tertulis dengan tepat, dan Menghubungkan konsep matematika secara logis dalam

		menyelesaikan masalah pembuktian dengan menggunakan induksi matematika, tetapi jawaban akhir atau kesimpulan yang dihasilkan tidak tepat.
	Cukup	Memahami masalah pembuktian menggunakan induksi matematika secara utuh, menjelaskan konsep pembuktian menggunakan induksi matematika dengan baik, tapi kurang tepat dalam memilih konsep matematika yang sesuai dan mengalami kesulitan dalam menghubungkan antar konsep matematika dalam proses penyelesaian masalah pembuktian menggunakan induksi matematika.
	Kurang	Tidak sepenuhnya memahami cara melakukan pembuktian menggunakan induksi matematika, atau salah memahami masalah, atau tidak dapat menggunakan konsep matematika dengan tepat dalam menyelesaikan masalah pembuktian menggunakan induksi matematika dan tidak mengaitkan konsep satu dengan konsep lainnya pada proses

		penyelesaian menggunakan matematika.	pembuktian induksi
--	--	--------------------------------------	--------------------

Keterkaitan antara *WoT* dan *WoU* dikelompokkan oleh peneliti menjadi beberapa kategori seperti yang dikemukakan oleh (Nurhasanah dkk., 2021) yaitu seperti pada Tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3 Kategori Keterkaitan antara *WoT* dan *WoU* siswa

Karakteristik	Cara Memahami (<i>WoU</i>)		
	Kategori	Benar (B)	Salah (S)
Cara Berpikir (<i>WoT</i>)	Benar (B)	BB	BS
	Salah (S)	SB	SS

Tabel 3.3 menjelaskan kategori ketertakitan antara *WoT* dan *WoU* siswa yang akan di gunakan peneliti dalam menganalisis hasil temuan. berdasarkan hasil temuan diperoleh empat kategori yang akan dikaji lebih dalam yaitu:

- Kategori cara berpikir benar dengan cara memahami yang benar
- Kategori Cara berpikir benar dengan cara memahami yang salah
- Kategori Cara berpikir salah dengan cara memahami yang benar
- Kategori Cara berpikir salah dengan cara memahami yang salah

Berdasarkan pengelompokkan kategori di atas, setiap kelompok memiliki ciri-ciri tertentu sehingga dikelompokkan menjadi karakter yang serupa. Berdasarkan kategorisasi pada *WoT* dan *WoU* pada Tabel 3.2 peneliti mengelompokkan kembali bahwa siswa yang memiliki cara berpikir benar merupakan siswa yang secara keseluruhan termasuk ke dalam kategori *WoT* sangat baik dan baik, sedangkan siswa yang termasuk dalam kategori cara berpikir salah adalah siswa yang secara keseluruhan termasuk ke dalam kategori *WoT* cukup baik dan kurang. Siswa yang termasuk ke dalam kategori cara memahami yang benar merupakan siswa yang mampu mencapai *WoU* pada kategori sangat baik dan baik, sedangkan siswa yang termasuk ke dalam kategori cara memahami yang salah merupakan siswa yang termasuk dalam kategori *WoU* yang cukup dan kurang.

Berdasarkan pengelompokan kategori di atas, setiap kelompok memiliki ciri-ciri tertentu sehingga dikelompokkan menjadi karakter yang serupa. Cara berpikir yang benar dengan cara memahami yang benar memiliki ciri-ciri sebagai berikut: menggunakan konsep dan strategi penyelesaian yang baik dan logis dalam proses pembuktian menggunakan induksi matematika, dan memahami konsep pembuktian dan konsep matematika lainnya dengan benar dan sistematis. Cara berpikir benar dengan cara memahami yang salah memiliki ciri-ciri: siswa menggunakan langkah/strategi berpikir yang sistematis dan logis dalam penyelesaian pembuktian menggunakan induksi matematika, tetapi mungkin tidak mencapai kesimpulan akhir yang sesuai; siswa tidak memahami konsep pembuktian matematika menggunakan induksi matematika dan konsep lainnya secara lengkap.

Cara berpikir salah dengan cara memahami yang benar memiliki ciri-ciri: siswa menerapkan prosedur pembuktian menggunakan induksi matematika dan cara berpikir yang salah, tidak logis, atau tidak teliti pada proses perhitungan, namun memiliki pemahaman yang baik mengenai konsep yang digunakan dalam menyelesaikan masalah pembuktian matematika menggunakan induksi matematika. Cara berpikir salah dengan cara memahami yang salah memiliki ciri-ciri: prosedur pembuktian dan cara berpikir yang digunakan siswa salah dalam menyelesaikan pembuktian menggunakan induksi matematika, tidak logis, tidak teliti dalam proses perhitungan, dan tidak memahami dengan baik konsep pembuktian menggunakan induksi matematika yang telah dipelajari.

3.5.3 Interpretasi atau memaknai data

Peneliti berupaya untuk menggambarkan hasil penelitian dalam bentuk narasi yang menjelaskan temuan penelitian. Dalam tahap ini, peneliti menggunakan tabel, gambar, dan diagram sebagai bukti-bukti yang mendukung hasil penelitian. Gambar-gambar ini berisi jawaban siswa dalam menyelesaikan soal induksi matematika, yang secara singkat mendukung teori yang digunakan dalam penelitian ini. Tabel dan grafik digunakan untuk mempresentasikan data dalam bentuk angka dan persentase, sehingga memudahkan untuk menghubungkan dan memahami tiap kategori yang dipilih. Penelitian ini

bertujuan untuk memverifikasi, mengembangkan, atau menyangkal Teori Harel. Untuk memaknai data, peneliti mengadopsi beberapa teknik berikut:

- a. Memperluas analisis dengan merumuskan pertanyaan yang dapat melengkapi informasi hasil penelitian, terutama berkaitan dengan hubungan atau perbedaan antara hasil analisis, faktor-faktor yang mempengaruhi atau mendukung, serta implikasi dari hasil analisis. Pertanyaan-pertanyaan ini harus sesuai dengan pertanyaan penelitian yang telah diajukan.
- b. Mengaitkan temuan dengan temuan-temuan dalam literatur yang telah ditelaah sebelumnya.. Peneliti menyelaraskan temuan penelitian dengan literatur yang relevan, sehingga mampu mendeskripsikan hasil temuan secara teoritis dan praktis. Proses ini memungkinkan peneliti untuk menyimpulkan apakah hasil temuan mendukung, mengembangkan, atau menyangkal Teori Harel secara konsisten dan benar.

Hasil interpretasi atau pemaknaan data ini berupa kesimpulan dari penelitian, yang dapat memberikan masukan untuk perbaikan penelitian yang sedang dilakukan dan memberi sumbangan bagi penelitian masa depan, baik yang dilakukan oleh peneliti lain maupun oleh peneliti sendiri.

3.6 Validitas Penelitian

Validitas data hasil penelitian dapat terjamin melalui beberapa langkah, yaitu menggunakan sumber data yang relevan dan mencukupi dalam jumlahnya, memastikan instrumen penelitian yang digunakan valid, serta menerapkan metode pengumpulan dan analisis data yang benar (Muhadjir, 1996). Penelitian kualitatif bergantung pada sumber-sumber yang dapat dipercaya, sehingga dapat mengungkapkan esensi, keaslian, dan hal-hal yang mendasar. Sugiyono (2014) Mengatakan bahwa data yang valid adalah data yang sama antara apa yang dilaporkan oleh peneliti dengan apa yang sebenarnya terjadi pada objek penelitian, berarti Validitas dalam penelitian kualitatif mengindikasikan sejauh mana interpretasi dan konsep yang diperoleh memiliki kesamaan makna antara peneliti dan hasil penelitian. Sugiyono (2014) Menguraikan bahwa verifikasi validitas dalam penelitian kualitatif mencakup penguatan *credibility*

(kredibilitas), *transferability* (transferabilitas), *dependability* (reliabilitas), dan *confirmability* (objektivitas).

3.6.1 Pengujian *Credibility* (validitas internal)

Pengujian kepercayaan terhadap data hasil penelitian kualitatif dapat dilakukan melalui berbagai metode, seperti perpanjangan pengamatan, peningkatan ketekunan dalam penelitian, triangulasi, analisis kasus negatif, menggunakan bahan referensi, dan member check. Dalam penelitian ini, metode triangulasi digunakan untuk menguji kredibilitas data. Triangulasi sumber dilakukan dengan memeriksa data yang telah diperoleh dari beberapa sumber berbeda, seperti hasil tes, wawancara, dan observasi. Tes menguji karakteristik dan keterkaitan antara *WoU* dan *WoT*, sedangkan wawancara digunakan untuk mendapatkan informasi lebih lanjut dan menguatkan hasil tes. Hasil observasi juga ikut melengkapi data. Setelah data dari ketiga sumber tersebut dideskripsikan dan dikategorisasikan, pandangan yang sama, yang berbeda, dan yang spesifik dapat diidentifikasi. Analisis dari ketiga sumber data tersebut digunakan untuk membuat kesimpulan akhir dari hasil penelitian.

3.6.2 Pengujian *Transferability* (Validitas eksternal)

Dalam hal ini, peneliti akan menyusun laporan hasil penelitian dengan penjelasan yang mendalam, sistematis, dan dapat dipercaya. Laporan yang dibuat dilengkapi dengan bukti-bukti temuan penelitian yang disajikan dalam bentuk gambar hasil tes siswa dan tabel kategori kemampuan siswa. Seluruh laporan akan disusun dengan rapi, jelas, dan mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah UPI. Dengan demikian, para pembaca akan mampu menarik kesimpulan mengenai relevansi hasil penelitian ini sebagai acuan untuk penelitian di tempat lain.

3.6.3 Pengujian *Dependability* (Reliabilitas)

Pengujian *dependability* atau reliabilitas dilakukan melalui proses pengecekan ulang seluruh tahapan penelitian oleh pembimbing tesis. Pengecekan ulang mencakup langkah-langkah mulai dari menentukan masalah

penelitian, mengumpulkan data lapangan, menganalisis hasil penelitian, melakukan uji validitas, hingga menyusun kesimpulan. Melalui diskusi dengan dosen pembimbing, peneliti menjelaskan secara sistematis bahwa semua tahapan penelitian dilakukan dengan sungguh-sungguh, sehingga menghasilkan data yang dapat dipercaya. Selama penelitian, seluruh proses ini secara konsisten dikonsultasikan kepada pembimbing tesis, memastikan bahwa penelitian ini memenuhi standar penelitian yang valid.

3.6.4 Pengujian *Comfirmability* (Objektivitas)

Menguji *comformability* berarti menguji sejauh mana hasil penelitian sesuai dengan proses yang telah dilakukan. Dalam penelitian ini, proses atau langkah-langkah penelitian yang dijalankan sangat sistematis dan sesuai dengan yang telah dijelaskan sebelumnya. Seluruh langkah penelitian mengikuti metode ilmiah yang berurutan dan konsisten. Oleh karena itu, uji *Confirmability* dalam penelitian ini dilakukan secara bersamaan dengan uji *Dependability* yang dilakukan oleh dosen pembimbing tesis.