

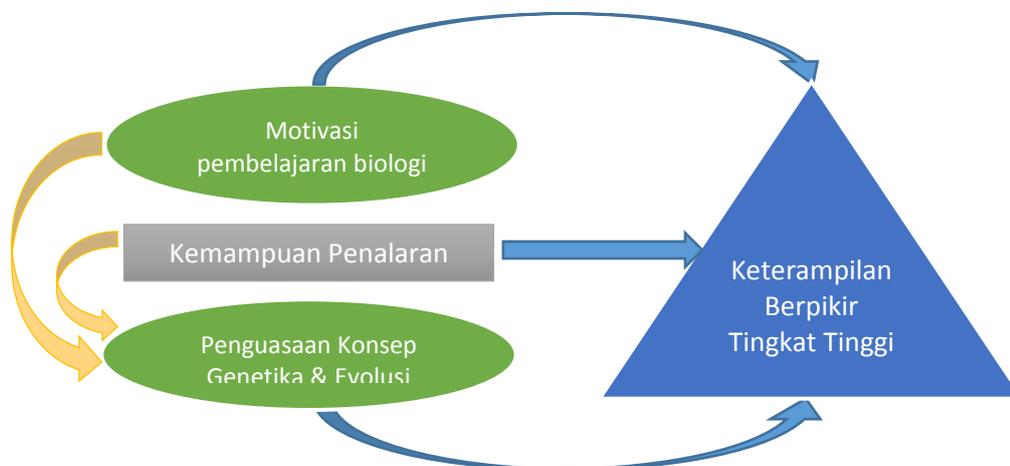
BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan studi kuantitatif dengan metode korelasional-eksplanasi. Jenis penelitian ini bertujuan untuk mengungkapkan dan menjelaskan sejauh mana tingkat hubungan antar variabel tanpa adanya upaya perlakuan atau manipulasi pada variabel-variabel tersebut (Fraenkel & Wallen, 2006). Penelitian ini menganalisis hubungan antara tingkat motivasi, kemampuan penalaran, dan penguasaan konsep siswa terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi pada kajian Genetika dan Evolusi. Untuk memperjelas desain penelitian, berikut ini merupakan variabel-variabel yang digunakan.

1. Variabel Bebas: Tingkat motivasi dan penguasaan konsep siswa terhadap pembelajaran biologi pada konsep Genetika dan Evolusi
2. Variabel Terikat: Keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada pembelajaran biologi khususnya pada konsep Genetika dan Evolusi
3. Variabel Moderator: Tingkat perkembangan kemampuan penalaran siswa dan strategi mengajar guru
4. Variabel *Intervening*: Jenis kelamin, usia, etnik (asal suku) siswa, riwayat pendidikan guru, asal guru, serta jenis kelamin guru
5. Variabel Kontrol: Jenjang pendidikan siswa (Kelas XII SMA jurusan IPA) dan domisili siswa (Subang).

Adapun hubungan antar-variabel digambarkan melalui bagan di bawah ini.



Gambar 3.1 Desain variabel penelitian yang dianalisis

B. Partisipan Penelitian

Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini adalah 30 siswa kelas XII Sekolah Menengah Atas (SMA) program studi IPA dan dua guru biologi yang berasal dari dua sekolah berbeda di Kabupaten Subang. Karakteristik siswa yang menjadi partisipan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII semester genap atau siswa yang baru saja menempuh Ujian Nasional dengan pertimbangan sudah mendapatkan materi tentang konsep Genetika dan Evolusi. Adapun guru yang menjadi partisipan dalam penelitian ini adalah guru Biologi kelas XII yang mengajar pada masing-masing sekolah. Pertimbangan ditambahkannya guru sebagai partisipan dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi tambahan mengenai strategi mengajar guru sehingga dapat melengkapi kajian analisis dalam bagian pembahasan korelasional.

Pertimbangan mengambil nominal subjek sebanyak 30 siswa karena jumlah minimum subjek pada penelitian korelasional adalah 30 orang. Jumlah subjek penelitian yang kurang dari 30 akan memberikan perkiraan hubungan yang tidak akurat sedangkan jumlah subjek lebih dari 30 akan memberikan hasil yang sangat berarti (Fraenkel & Wallen, 2006). Penelitian ini hanya menggunakan subjek dalam jumlah minimum karena pada saat itu setiap sekolah disibukkan dengan agenda ujian nasional.

C. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah tingkat motivasi, penguasaan konsep, kemampuan penalaran, dan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa SMA Negeri di Kabupaten Subang Provinsi Jawa Barat. Sampel data diambil melalui metode *cluster random sampling*. Dipilih secara acak dua SMA dari wilayah yang berbeda di Kabupaten Subang, kemudian dari setiap sekolah tersebut diambil secara acak siswa dari beberapa rombongan belajar kelas XII program studi IPA untuk diambil sampel data. Kemudian dieksplorasi tingkat motivasi, kemampuan berpikir logis (penalaran), penguasaan konsep, dan

keterampilan berpikir tingkat tinggi pada pembelajaran biologi, khususnya kajian Genetika dan Evolusi.

D. Definisi Operasional

Penjelasan lebih lanjut mengenai variabel-variabel penelitian dan cara mengukurnya dipaparkan melalui poin-poin sebagai berikut.

1. Motivasi siswa terhadap pembelajaran biologi diukur melalui pernyataan-pernyataan tentang seperangkat faktor atau skala motivasi yang berhubungan dengan dorongan yang dialami oleh siswa ketika mempelajari biologi. Tingkat motivasi siswa diukur melalui modifikasi kuesioner dari kuesioner SMTBL (Lampiran 1). Instrumen pengukuran motivasi tersebut berupa 34 pernyataan yang mencakup enam skala motivasi, diantaranya *Biology Learning Value*, *Active Learning Strategies*, *Self-Efficacy*, *Performance Goal*, *Achievement Goal*, dan *Learning Environment Stimulation*.. Setiap pernyataan diminta respon siswa melalui skala 1 sampai dengan skala 4 (dari mulai “sangat tidak setuju” hingga “sangat setuju”).
2. Perkembangan penalaran siswa diukur melalui hasil skor jawaban siswa terhadap 10 soal *Test of Logical Thinking* / TOLT (Lampiran 2) yang telah dikembangkan dan divalidasi sebelumnya oleh Tobin & Capie (1981). Sepuluh soal pada instrumen tes tersebut mencakup soal penalaran proporsional (nomor 1 dan 2), pengontrolan variabel (nomor 3 dan 4), probabilitas (nomor 5 dan 6), korelasional (nomor 7 dan 8), dan kombinatorial (nomor 9 dan 10).
3. Tingkat penguasaan konsep Genetika dan Evolusi diukur dan dianalisis melalui metode *Three Tier Test* yang didalamnya terdapat CRI (*Certainty of Response Index*). Metode ini untuk mengukur tingkat keyakinan siswa dalam menjawab setiap pertanyaan lalu dilengkapi dengan alasan jawaban (Lampiran 3). Skala CRI yang digunakan adalah skala enam (0-5). Siswa yang memberikan jawaban dan alasan yang salah dengan nilai CRI rendah, menunjukkan siswa tidak memahami konsep. Adapun jawaban atau alasan

jawaban siswa yang salah dengan disertai nilai CRI tinggi, menunjukkan terjadi miskonsepsi pada siswa. Siswa yang memahami konsep, menjawab pertanyaan dengan benar disertai alasan yang benar dan nilai CRI tinggi.

4. Keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*) siswa diukur melalui hasil skor jawaban benar siswa pada 20 butir soal yang disediakan melalui *three-tier test* (Lampiran 3). Soal-soal tersebut terdiri dari masing-masing 10 soal mewakili konsep Genetika dan Evolusi yang disusun menurut kategori Bloom Revisi pada level kognitif C2 sampai dengan C5 pada jenjang dimensi pengetahuan. Instrumen soal konsep Genetika dan Evolusi yang digunakan adalah instrumen yang telah dikembangkan dan diujikan sebelumnya oleh Rahayu (2010) dengan adanya sedikit pengembangan. Instrumen soal tersebut juga digunakan untuk mengukur penguasaan konsep Genetika dan Evolusi pada siswa melalui.

E. Instrumen Penelitian dan Pengembangannya

Instrumen untuk mengumpulkan data penelitian ini menggunakan beberapa jenis, yaitu kuesioner motivasi pembelajaran biologi, instrumen tes penalaran siswa (perkembangan intelektual), instrumen tes berpikir tingkat tinggi, instrumen diagnostik penguasaan konsep dan miskonsepsi, serta wawancara. Kelima instrumen tersebut diberikan kepada subjek penelitian sebagaimana yang disajikan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1. Rancangan Instrumen Penelitian

Target	Metode	Instrumen	Sumber
1. Motivasi Pembelajaran Biologi	Kuesioner respon terbatas	Lembar Kuesioner <i>SMTBL</i> ^{*)}	Siswa
2. Kemampuan penalaran logis	Tes respon terbatas	<i>TOLT</i> ^{**)}	Siswa
3. Penguasaan konsep dan Miskonsepsi	<i>Three Tier Test</i>	Instrumen Soal + <i>CRI</i> ^{***)}	Guru dan Siswa
4. Kemampuan Berpikir Tingkat	Tes respon terbatas	Soal <i>multiple choice</i> beralasan untuk konsep	Siswa

Tinggi		Genetika dan Evolusi berdasarkan <i>framework</i> Bloom Revisi (C2-C5)	
5. Strategi mengajar guru	Observasi dan Wawancara	Lembar observasi dan Pedoman wawancara	Guru dan Siswa

*) *SMTBL* : *Students Motivation Towards Biology Learning*

***) *TOLT* : *Test of Logical Thinking*

****) *CRI* : *Certainty of Response Index*

1. Kuesioner Motivasi

Kuesioner motivasi digunakan untuk mengumpulkan data tingkat motivasi siswa terhadap pembelajaran biologi. Instrumen yang digunakan merupakan adaptasi dari kuesioner yang telah dikembangkan dan teruji sebelumnya oleh Andressa, Mavrikaki, & Dermitzaki (2015) yang bernama *SMTBL (Students' Motivation Towards Biology Learning)*. Kuesioner ini terdiri dari enam skala motivasi yang berjumlah total 34 pernyataan (Lampiran 1). Setiap responden ditanyakan tingkat persetujuannya terhadap setiap pernyataan yang ada melalui skala Likert empat poin. Pada kuesioner aslinya skala Likert yang digunakan ada lima poin, dengan masing-masing skala respon sebagai berikut: 1=sangat tidak setuju; 2=tidak setuju; 3=netral/ragu; 4=setuju; dan 5=sangat setuju. Namun seringkali respon terpusat pada skala 3 yang bersifat netral/ragu sehingga dapat terjadi bias penelitian. Oleh karena itu, untuk menghindari hal tersebut maka skala Likert pada kuesioner diubah menjadi empat poin saja dengan skala respon sebagai berikut : 1=sangat tidak setuju; 2=tidak setuju; 3=setuju; 4=sangat setuju. Reliabilitas dan validitas kuesioner tersebut telah teruji oleh peneliti sebelumnya (Andressa *et al.*, 2014). Tabel 3.2 menunjukkan bahwa tingkat keajegan (konsistensi internal) kuesioner tersebut tinggi dengan *Cronbach's alpha* pada kisaran $\alpha = 0,88$ serta validitasnya tinggi pula sehingga layak untuk digunakan.

Tabel 3.2. Skala kuesioner SMTBL dengan nilai konsistensi internal (Andressa, Mavrikaki, & Dermitzaki, 2015)

SKALA	JUMLAH PERNYATAAN	MEAN (SD)	CRONBACH'S ALPHA
-------	-------------------	-----------	------------------

<i>Self Efficacy (SE)</i>	6	3.45 (0.69)	0.75
<i>Active Learning Strategies (ALS)</i>	8	3.61 (0.60)	0.79
<i>Biology Learning Value (BLV)</i>	7	3.58 (0.78)	0.86
<i>Performance Goal (PG)</i>	4	3.50 (0.84)	0.76
<i>Achievement Goal (AG)</i>	5	3.75 (0.66)	0.73
<i>Learning Environment Stimulation (LES)</i>	4	3.15 (0.75)	0.67
SMTBL	34	3.54 (0.45)	0.87

Untuk melihat kuesioner SMTBL secara menyeluruh, Tabel 3.4 menyajikan semua pernyataan kuesioner pada setiap skala motivasi yang harus direspon oleh siswa.

Tabel 3.4. Pernyataan tiap skala motivasi pada kuesioner SMTBL

SKALA	PERNYATAAN
<i>SELF EFFICACY (SE)</i>	1. Saya yakin bahwa saya dapat memahami materi-materi konten biologi, baik yang mudah ataupun sulit
	2. Saya tidak yakin / tidak percaya diri untuk memahami konsep-konsep biologi yang sulit seperti konsep Genetika dan Evolusi
	3. Saya yakin bahwa saya dapat mengerjakan ujian-ujian biologi dengan baik
	4. Seberapa keras saya berusaha, saya tetap tidak dapat mempelajari Biologi
	5. Ketika mengerjakan tugas atau lembar kerja Biologi yang sangat sulit, saya menyerah atau hanya mengerjakan bagian-bagian yang mudah saja
	6. Ketika saya menemukan konten materi biologi yang sulit (misalnya konsep Genetika dan Evolusi), saya tidak mencoba untuk mempelajarinya.
<i>ACTIVE LEARNING STRATEGIES (ALS)</i>	1. Ketika mempelajari konsep-konsep biologi yang baru, saya berusaha untuk memahaminya.
	2. Ketika mempelajari konsep-konsep biologi yang baru, saya menghubungkan konsep-konsep tersebut dengan pengalaman belajar saya sebelumnya.
	3. Ketika saya tidak paham suatu konsep Biologi (misalnya konsep Evolusi atau Genetika), saya mencari dan menemukan sumber informasi relevan yang dapat membantu saya dalam memahami konsep tersebut.
	4. Ketika saya tidak paham suatu konsep biologi (seperti Genetika), saya akan mendiskusikannya dengan guru atau siswa lain agar saya dapat memahaminya lebih baik

	5. Selama proses pembelajaran, saya mencoba untuk membuat hubungan antar konsep yang saya pelajari
	6. Ketika saya membuat kesalahan dalam pembelajaran biologi, saya mencoba untuk menemukan penyebabnya
	7. Ketika saya menghadapi konsep Biologi yang tidak saya pahami (misalnya Genetika dan Evolusi), saya masih tetap mencoba untuk mempelajarinya
	8. Ketika konsep-konsep baru biologi yang dipelajari itu bertentangan dengan pengetahuan awal yang saya miliki sebelumnya, saya mencoba untuk mengerti penyebabnya

SKALA	PERNYATAAN
<i>BIOLOGY LEARNING VALUE (BLV)</i>	1. Saya berpikir bahwa mempelajari biologi itu penting, karena saya dapat menggunakan pengetahuan biologi itu dalam kehidupan sehari-hari
	2. Saya berpikir bahwa mempelajari Biologi itu penting, karena dapat menstimulasi kemampuan berpikir yang saya miliki
	3. Saya berpikir bahwa mempelajari pemecahan masalah dalam biologi itu penting
	4. Saya pikir bahwa berpartisipasi dalam kegiatan-kegiatan pengamatan (investigasi) dalam biologi merupakan hal yang penting bagi saya.
	5. Penting bagi saya untuk memiliki kesempatan dalam memuaskan keingintahuan ketika mempelajari Biologi
	6. Saya tertarik untuk aktif berpartisipasi dalam pembelajaran biologi karena konten materinya menarik dan berkembang
	7. Saya tertarik untuk berpartisipasi dalam pelajaran biologi karena bersifat menarik dan menantang
<i>PERFORMANCE GOAL (PG)</i>	1. Saya aktif berpartisipasi dalam pembelajaran biologi untuk mendapatkan nilai yang bagus
	2. Saya aktif berpartisipasi dalam pembelajaran biologi untuk tampil lebih baik daripada siswa yang lain
	3. Saya aktif berpartisipasi dalam pembelajaran biologi agar siswa lain berpikir/melihat bahwa saya anak yang pandai
	4. Saya aktif berpartisipasi dalam pembelajaran biologi agar guru memperhatikan saya
<i>ACHIEVEMENT GOAL (AG)</i>	1. Dalam pembelajaran biologi, saya merasa lebih puas ketika saya mendapatkan nilai yang bagus dari suatu ujian/tes
	2. Saya merasa lebih puas ketika saya yakin/faham tentang konten materi biologi yang dipelajari
	3. Dalam pembelajaran biologi, saya merasa lebih puas ketika saya dapat memecahkan masalah / soal yang sulit
	4. Dalam pembelajaran biologi, saya merasa lebih puas ketika guru menerima ide/pendapat saya
	5. Dalam pembelajaran biologi, saya merasa lebih puas ketika

	siswa lain menerima ide/pendapat saya
<i>LEARNING ENVIRONMENT STIMULATION (LES)</i>	1. Saya tertarik untuk berpartisipasi dalam pelajaran biologi karena gurunya menggunakan metode mengajar yang bervariasi dan menarik
	2. Saya tertarik ingin mengikuti pelajaran biologi karena guru tidak memberikan tekanan kepada saya
	3. Saya tertarik ingin mengikuti pelajaran biologi karena gurun memberikan perhatian kepada saya
	4. Saya tertarik ingin mengikuti mata pelajaran biologi karena siswa-siswi lain aktif berparttisipasi dalam diskusi

Untuk mengukur tingkat motivasi siswa terhadap pembelajaran biologi secara kuantitatif, digunakan klasifikasi Cavaş (2011). Namun karena skala Likert yang digunakan telah diubah menjadi skala 4 poin, maka angka rata-rata skor tertinggi adalah maksimal 4.00. Dilakukan perhitungan skor secara terbalik khusus untuk respon siswa pada pernyataan nomor 2, 4, 5, 6, 22, 23, 24, dan 25 karena sifat pernyataan berupa pernyataan negatif (Lampiran 1). Artinya, ketika siswa memberikan respon tertinggi atau sangat setuju (skor 4) khusus pada pernyataan-pernyataan tersebut, maka skor yang diberikan adalah skor terendah (skor 1). Cara perhitungan skor motivasi siswa pada kuesioner tersebut adalah dengan menghitung jumlah perolehan skor pada setiap skala motivasi kemudian dibagi dengan jumlah pernyataan. Misalnya pada skala *Self Efficacy* yang berjumlah enam pernyataan, jumlah skor seorang siswa pada skala motivasi tersebut adalah 14. Maka, tingkat motivasi siswa tersebut pada skala *Self Efficacy* adalah: $14/6 = 2,33$. Perhitungan skor tersebut dilakukan pada semua skala motivasi, kemudian dihitung nilai rata-rata. Pada proses pengolahan data secara statistik, agar nilainya setara dengan variabel lain, maka total perolehan skor motivasi setiap partisipan dikonversi menjadi 100 (dikalikan 25). Adapun kategori motivasi siswa terhadap pembelajaran biologi secara kuantitatif disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Kategori Motivasi Siswa terhadap Biologi (Cavas, 2011)

NILAI MEAN	KATEGORI
3,31 – 4,00	Motivasi siswa terhadap biologi tinggi
2,29 – 3,30	Motivasi siswa terhadap biologi sedang
< 2,28	Motivasi siswa terhadap biologi rendah

Kategori level motivasi “tinggi” memiliki rata-rata di antara 3.31 sampai dengan 4.00, kategori level motivasi “sedang” memiliki rata-rata 2.29 sampai dengan 3.30, dan kategori level motivasi “rendah” berada pada kisaran di bawah angka rata-rata 2.28.

2. Instrumen tes penalaran logis/*Test of Logical Thinking* (TOLT)

Untuk mendeteksi tahap perkembangan penalaran logis siswa kelas XII yang diteliti, digunakan instrumen tes berupa kumpulan soal penalaran yang telah diadaptasi dari *Test of Logical Thinking* (TOLT) menurut teori Piaget dan telah dikembangkan lagi oleh Tobin dan Capie (1981). Penggunaan instrumen tes ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai tahap perkembangan intelektual dari hasil kemampuan penalaran siswa kelas XII dengan kisaran usia 16-18 tahun.

Instrumen tes kemampuan penalaran logis (Lampiran 2) berjumlah sepuluh soal yang terdiri dari delapan soal pilihan ganda beralasan yang mengases empat macam kemampuan penalaran, yaitu proporsional, pengontrolan variabel, probabilitas, dan korelasional dengan masing-masing berjumlah dua soal. Dua butir soal selanjutnya adalah soal essay yang mengases kemampuan penalaran kombinatorial. Berikut ini merupakan kisi-kisi instrumen tes penalaran logis.

Tabel 3.5. Kisi-kisi instrumen tes kemampuan penalaran (TOLT)
(Tobin & Capie, 1981)

Indikator Penalaran	Nomor soal
Proporsional	1, 2
Pengontrolan Variabel	3, 4
Probabilitas	5, 6
Korelasional	7, 8

Kombinatorial	9, 10
---------------	-------

Penskoran untuk soal TOLT nomor 1-8, setiap jawaban dan alasan yang benar diberikan skor 1, sedangkan jawaban atau alasan salah diberikan skor 0. Khusus untuk nomor 9 dan 10 dikarenakan berbentuk jawaban singkat, maka skor 1 diberikan pada jawaban yang lengkap dan skor 0 untuk jawaban yang tidak lengkap. Siswa yang hanya dapat menjawab dengan benar 0-1 soal, siswa tergolong ke dalam kategori tahap operasi konkrit. Siswa yang dapat menjawab dengan benar 2-3 soal termasuk ke dalam kategori tahap transisi atau peralihan. Adapun siswa yang dapat menjawab 4-10 soal dengan benar, maka siswa tergolong ke dalam kategori tahap operasi formal (Tobin & Capie, 1981). Setelah itu kemudian data dihitung persentase untuk setiap kategori.

3. Instrumen tes keterampilan berpikir tingkat tinggi dan penguasaan konsep Genetika dan Evolusi

Instrumen tes ini digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai penguasaan konsep, miskonsepsi dan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada pembelajaran biologi, khususnya pada konsep Genetika dan Evolusi. Instrumen tes yang dimaksud berupa soal-soal berpikir tingkat tinggi menurut kategori kognitif Bloom Revisi pada konsep Genetika dan Evolusi (Lampiran 3). Keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa diukur melalui hasil skor jawaban benar siswa pada 20 butir soal yang disediakan. Soal-soal tersebut terdiri dari masing-masing 10 soal yang mewakili konsep Genetika dan Evolusi yang disusun menurut kategori Bloom Revisi pada level kognitif C2 sampai dengan C5 pada dimensi pengetahuan. Instrumen soal konsep Genetika dan Evolusi yang digunakan adalah modifikasi dari instrumen yang telah dikembangkan dan diujikan sebelumnya oleh Rahayu (2010).

Penguasaan konsep siswa diukur dan dianalisis melalui metode *Three Tier Test* yang di dalamnya terdapat CRI (*Certainty of Response Index*). Metode ini untuk mengukur tingkat keyakinan siswa dalam menjawab setiap pertanyaan lalu dilengkapi dengan alasan jawaban.

Skala CRI yang digunakan adalah skala enam (0-5). Tabel 3.6 menunjukkan jenis-jenis kombinasi kemungkinan karakteristik penguasaan konsep siswa melalui *three tier test*.

Tabel 3.6. Analisis kategori penguasaan konsep siswa melalui *Three-tier test* (Kaltakci & Didis, 2007)

Kategori	Kriteria Jawaban	Kriteria Alasan Jawaban	Nilai CRI
Paham Konsep	Benar	Benar	Tinggi / Yakin ($> 2,5$)
Lack Of Knowledge (Tidak Paham Konsep)	Benar	Benar	Rendah / Tidak Yakin ($< 2,5$)
	Salah	Benar	Rendah / Tidak Yakin ($< 2,5$)
	Benar	Salah	Rendah / Tidak Yakin ($< 2,5$)
	Salah	Salah	Rendah / Tidak Yakin ($< 2,5$)
Miskonsepsi	Salah	Benar	Tinggi / Yakin ($> 2,5$)
	Benar	Salah	Tinggi / Yakin ($> 2,5$)
	Salah	Salah	Tinggi / Yakin ($> 2,5$)

Berikut ini merupakan kisi-kisi instrumen tes keterampilan berpikir tingkat tinggi dan pemahaman siswa pada konsep Genetika dan Evolusi berdasarkan kategori kognitif Bloom revisi.

Tabel 3.7. Kisi-kisi instrumen tes keterampilan berpikir tingkat tinggi mengacu pada Kurikulum 2013

NO	KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	INDIKATOR	JENJANG KOGNITIF / NOMOR SOAL					
				C1	C2	C3	C4	C5	C6
1.	3.3. Menganalisis keterkaitan antara struktur dan fungsi gen, DNA, kromosom dalam proses penurunan sifat pada makhluk hidup serta menerapkan prinsip-prinsip pewarisan sifat dalam kehidupan	Materi Genetik	Siswa mampu menjelaskan perbedaan antara fungsi gen, DNA, dan kromosom dengan tepat pada bahasan hereditas	-	1	-	-	-	-
		Sintesis Protein	Siswa mampu mendeskripsikan proses transkripsi dan translasi dengan tepat melalui perbandingan pada keduanya	-	-	-	-	2	-
2.	3.5. Memahami pola-pola Hukum Mendel	Hubungan hukum Mendel dengan teori Evolusi	Siswa mampu menghubungkan antara konsep pewarisan sifat hukum Mendel dengan teori Evolusi Darwin dengan lancar melalui kajian integratif	-	-	-	3	-	-
		Hukum Segregasi – Persilangan Dihibrid	Siswa mampu mengaplikasikan pengetahuannya tentang persilangan melalui permasalahan sehari-hari dengan benar	-	-	4	-	-	-
3.	3.6. Memahami pola-pola hereditas pautan dan pindah silang.	Penyakit turunan	Siswa mampu menjelaskan penyebab dan akibat dari salah satu jenis penyakit keturunan melalui kasus yang disajikan	-	5	-	-	-	-
		Pautan	Siswa mampu menganalisis kasus tentang pola hereditas	-	-	-	6	-	-

NO	KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	INDIKATOR	JENJANG KOGNITIF / NOMOR SOAL					
				C1	C2	C3	C4	C5	C6
							yang melibatkan proses pautan		
4.	3.7. Menganalisis hereditas pada manusia.	Dominansi dan Fenotip	Siswa mampu mengaplikasikan pengetahuannya tentang persilangan, dominansi, genotip dan fenotip melalui kasus pewarisan sifat pada manusia dengan tepat	-	-	7	-	-	-
		Dominansi dan Fenotip	Siswa mampu mengevaluasi kebenaran dari suatu kasus pewarisan sifat melalui konsep dominansi	-	-	-	-	8	-
5.	3.8. Menganalisis peristiwa mutasi	Jenis Mutasi Kromosom	Siswa mampu menjelaskan struktur kromosom manusia yang telah mengalami mutasi melalui kalimat deskripsi yang jelas	-	-	-	9	-	-
		Ciri penderita mutasi kromosom	Siswa mampu mendeskripsikan karakteristik morfologi dari manusia yang mengalami mutasi kromosom melalui kalimat deskripsi yang jelas	-	-	-	10	-	-
6.	3.9. Menganalisis tentang teori Evolusi dan seleksi alam dengan pandangan baru mengenai pembentukan spesies baru di bumi berdasarkan studi literatur	Proses Spesiasi	Siswa mampu mengelompokkan hal-hal yang termasuk cara pembentukan spesies	-	-	-	-	11	-
		Teori Evolusi Lamarck	Siswa mampu menganalogikan proses Evolusi menurut teori	-	-	12	-	-	-

			lamarck dengan kasus lain yang mampu ditemukan sehari-hari						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

NO	KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	INDIKATOR	JENJANG KOGNITIF / NOMOR SOAL					
				C1	C2	C3	C4	C5	C6
6.	3.9. Menganalisis tentang teori Evolusi dan seleksi alam dengan pandangan baru mengenai pembentukan spesies baru di bumi berdasarkan studi literatur	Proses Kepunahan Makhluk Hidup	Siswa mampu membedakan hal-hal yang menyebabkan proses kepunahan makhluk hidup sesuai dengan konsep Evolusi yang ada	-	-	-	-	13	-
		Evolusi organisme	Siswa mampu menganalisis Evolusi suatu organisme berdasarkan karakteristik yang dimilikinya	-	-	-	14	-	-
		Isolasi geografis	Siswa mampu menjelaskan hubungan antara isolasi geografis dan proses Evolusi dengan benar	-	-	-	15	-	-
		Bukti Evolusi	Siswa mampu menjelaskan bukti-bukti Evolusi pada dua spesies yang berlainan	-	16	-	-	-	-
		Populasi	Siswa mampu mendefinisikan makna populasi dengan benar	-	17	-	-	-	-
		Proses Evolusi	Siswa mampu menjelaskan rangkaian peristiwa Evolusi dengan sistematis dan benar	-	-	-	18	-	-
		Pengaruh geologis terhadap Evolusi	Siswa mampu mengungkapkan pendapatnya tentang pengaruh kondisi geologis bumi terhadap proses Evolusi	-	19	-	-	-	-
		Mutasi	Siswa mampu menilai interaksi	-	-	-	-	20	-

			antara dua individu yang berlainan akibat mutasi						
PERSENTASE JUMLAH SETIAP KATEGORI SOAL (%)				0	25	15	35	25	0

4. Wawancara

Metode wawancara dilakukan untuk mendapatkan tambahan data atau informasi yang dibutuhkan tentang strategi mengajar guru, prestasi siswa, kurikulum, lingkungan sekolah, hingga metode asesmen dan evaluasi guru. Wawancara hanya dilakukan pada akhir penelitian saja.

F. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam waktu kurang lebih 2 bulan dengan pengambilan data secara berkali-kali karena kondisi sampel yang sulit dikumpulkan dalam waktu yang sama. Terlebih dahulu ditentukan SMA dari kabupaten Subang secara acak yang kemudian akan menjadi tempat diambilnya sampel data. Setelah mendapatkan perijinan baik secara personal maupun formal kepada pihak sekolah, kemudian langsung dilaksanakan pengambilan data melalui partisipan yang dipilih secara acak dalam waktu yang berbeda. Setiap dilaksanakannya pengambilan data, partisipan secara langsung mengisi instrumen penelitian secara berurutan, yaitu kuesioner motivasi, instrumen tes berpikir logis, dan instrumen berpikir tingkat tinggi pada konsep Genetika dan Evolusi. Pengambilan data pada masing-masing sekolah dilaksanakan selama satu hingga dua kali pertemuan, bahkan dapat lebih jika belum memenuhi target jumlah partisipan. Penelitian dilakukan melalui serangkaian tahapan sampai tercapai tujuan penelitian yang diharapkan. Terdapat tiga tahapan dalam penelitian ini, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap penyusunan laporan sebagaimana yang diuraikan sebagai berikut.

1. Tahap Persiapan

- a. Pengumpulan literatur dan referensi terkait untuk mendapatkan informasi mengenai variabel-variabel yang diteliti pada penelitian.
- b. Studi pendahuluan mengenai kondisi nyata di lapangan tentang motivasi dan pencapaian prestasi siswa terhadap pembelajaran biologi melalui observasi dan wawancara informal.

- c. Menentukan sumber data dan partisipan. Sesuai dengan karakteristik populasi dan sampel serta subjek penelitian yang telah ditentukan sebelumnya, maka dipilih secara acak 30 siswa kelas XII Ilmu Alam dari dua SMA di kabupaten Subang yang berbeda. Sekolah Menengah Atas yang telah terpilih tersebut adalah SMAN A Subang yang terletak di pusat kota dan terakreditasi A, dan sekolah yang kedua adalah SMAN B Subang yang terletak lebih dekat dengan daerah dan terakreditasi B.
 - d. Menyusun instrumen penelitian yang sebagian besar merupakan adaptasi dari instrumen penelitian yang telah diujikan sebelumnya. Setiap jenis instrumen berasal dari penelitian-penelitian yang berbeda. Instrumen yang disiapkan diantaranya kuesioner motivasi, instrumen tes penalaran logis, dan instrumen soal *three-tier test* untuk uji berpikir tingkat tinggi pada konsep Genetika dan Evolusi.
 - e. Melakukan pengujian, pertimbangan, dan perbaikan instrumen kepada para ahli.
 - f. Melakukan revisi terhadap setiap instrumen yang dapat direvisi untuk menyempurnakannya.
2. Tahap Pelaksanaan
- a. Melaksanakan pengisian kuesioner, tes penalaran logis, uji berpikir tingkat tinggi, dan penguasaan konsep secara berurutan dalam satu waktu pada partisipan yang dipilih secara acak. Pada teknis pelaksanaannya, partisipan tidak dapat dikumpulkan dalam satu waktu dikarenakan masih dalam persiapan agenda Ujian Nasional dan SNMPTN. Oleh karena itu, pengumpulan sampel data dari beberapa partisipan dilakukan pada waktu yang berbeda dan dihubungi secara personal. Pelaksanaan pengambilan sampel data tersebut terus dilakukan secara mandiri hingga jumlah partisipan sudah memenuhi target sejumlah 30 orang dari sekolah berbeda.
 - b. Melakukan wawancara kepada partisipan guru untuk menggali informasi mengenai strategi mengajar dan keterampilan guru dalam

berpikir tingkat tinggi. Partisipan guru diminta memberikan jawaban terhadap instrumen soal penguasaan konsep. Dilakukan pula wawancara terhadap beberapa siswa untuk memperoleh informasi mengenai kesulitan siswa dalam mempelajari biologi, khususnya pada konsep Genetika dan Evolusi. Kompilasi hasil wawancara tersebut direkap untuk kemudian digunakan sebagai data tambahan yang memperkuat pembahasan temuan penelitian.

- c. Setiap siswa yang menjadi partisipan diberikan kode untuk menjaga identitas siswa dan mempermudah perekapan data.
- d. Mengumpulkan sampel data yang telah diperoleh kemudian mengklasifikannya berdasarkan jenis variabel yang diukur. Data yang diklasifikasikan meliputi data motivasi siswa melalui kuesioner SMTBL, data kemampuan penalaran siswa dari hasil TOLT, serta penguasaan konsep dan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada konsep Genetika dan Evolusi. Hal ini dilakukan untuk mempermudah proses pengolahan data secara kuantitatif dan agar data tidak tercecer.
- e. Melakukan perhitungan skor pada masing-masing instrumen penelitian
- f. Melakukan analisis terhadap data yang telah dikumpulkan secara kuantitatif melalui metode statistik, sehingga mendapatkan temuan untuk dikaji dalam pembahasan. Data mentah setiap variabel diolah terlebih dahulu dalam *Microsoft Excel* kemudian rekap data tersebut digabungkan dan dilakukan uji normalitas, uji t, uji regresi dan uji korelasional melalui software minitab 17.

3. Tahap Penyusunan Laporan

- a. Latar belakang penelitian, kajian pustaka, dan metode penelitian dilengkapi berdasarkan sumber yang relevan dan disempurnakan sesuai dengan kaidah penulisan karya tulis ilmiah.
- b. Hasil olah data diinterpretasi dan dianalisis berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya pada kajian pustaka, kemudian dibuat sajian data yang informatif dengan pembahasan yang integratif pada seluruh variabel yang diteliti.

- c. Perumusan kesimpulan
- d. Menggabungkan dan menyusun setiap bagian penulisan data untuk dijadikan laporan akhir yang lengkap.

G. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Terdapat dua tahapan dalam teknik pengumpulan data yang dilakukan, yaitu tahap persiapan dan tahap pelaksanaan. Pada tahap persiapan, disusun format wawancara dan instrumen berupa kuesioner motivasi siswa terhadap pembelajaran biologi, instrumen *Test of Logical Thinking* (TOLT), serta soal-soal tes kemampuan berpikir tingkat tinggi menurut kategori kognitif bloom revisi yang disertai dengan indeks tingkat keyakinan (CRI). Instrumen-instrumen yang digunakan merupakan hasil adaptasi dari instrumen yang telah teruji sebelumnya secara statistika sehingga kualitasnya terjamin dan dapat menjamin keterukuran mengenai apa yang hendak diukur.

Tahap berikutnya adalah pelaksanaan, merupakan tahapan dilakukannya pengumpulan data berupa hasil observasi, hasil pengisian kuesioner motivasi belajar, hasil tes berpikir logis, dan hasil tes kemampuan berpikir tingkat tinggi. Data yang terkumpul selanjutnya dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Data hasil observasi dan wawancara diolah secara kualitatif, sedangkan data hasil kuesioner motivasi dan tes keterampilan berpikir tingkat tinggi diolah secara kuantitatif untuk ditemukan korelasinya.

Telah dipaparkan bahwa instrumen kuesioner motivasi dan tes berpikir logis merupakan adaptasi dari instrumen penelitian-penelitian sebelumnya yang sudah teruji validitas dan reliabilitasnya (Andressa, Mavrikaki, Dermitzaki, 2015; Tobin & Capie, 1981). Instrumen uji berpikir tingkat tinggi yang digunakan merupakan hasil pengembangan dari instrumen soal sebelumnya yang disusun oleh Rahayu (2010). Walaupun instrumen tersebut juga merupakan adaptasi dari instrumen penelitian sebelumnya, dikhususkan untuk instrumen tersebut masih perlu

dilakukan *judgment* oleh para ahli atau dosen untuk dilihat kelayakan dan kualitas soal. Hal ini dikarenakan instrumen tersebut mengalami banyak pengembangan, karena diubah bentuknya kedalam bentuk *three-tier test*.

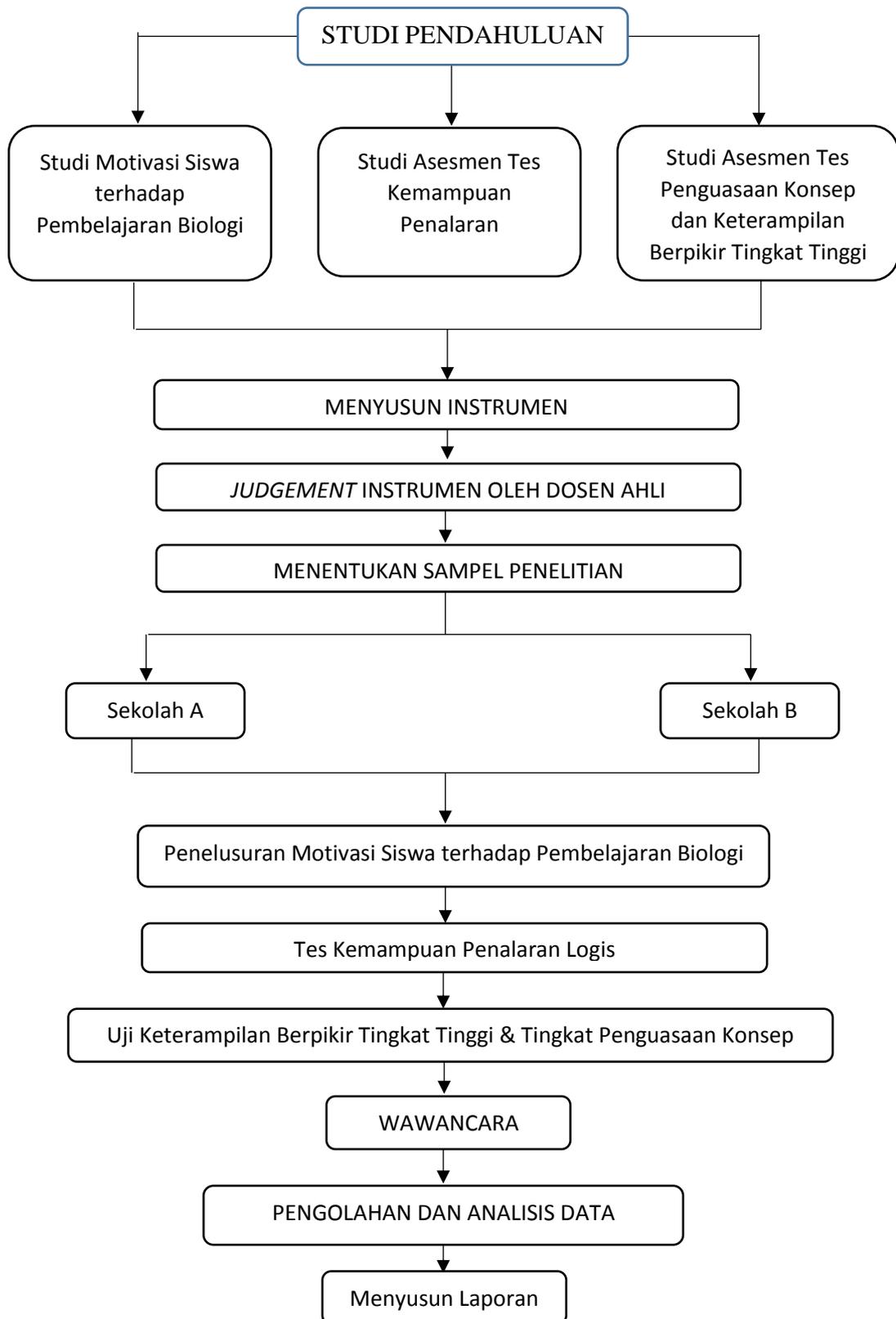
2. Teknik Analisis Data

Dilakukan analisis kuantitatif dan kualitatif yang kemudian setiap hasilnya dijadikan satu kesatuan dengan diurutkan terlebih dahulu sehingga hasil penelitian dapat ditafsirkan secara utuh. Analisis data kuantitatif dilakukan dengan bantuan program *microsoft excel 2013* dan program khusus statistik *Minitab 17 for windows*. Sebelum dilakukan analisis korelasi antar variabel melalui uji korelasi dan regresi, terlebih dahulu dilakukan analisis terhadap masing-masing variabel, yaitu dengan melakukan uji normalitas, homogenitas, dan uji t.

Teknik analisis data selanjutnya adalah dilakukan uji regresi dan uji korelasi pada keempat data variabel penelitian yang diteliti, yaitu tingkat motivasi, penguasaan konsep, kemampuan penalaran, dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Tujuannya adalah untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antar variabel tersebut. Arah hubungan positif berarti apabila nilai variabel ditingkatkan, maka akan meningkatkan nilai variabel yang lain. Sebaliknya arah hubungan negatif berarti apabila nilai variabel ditingkatkan, maka akan menurunkan nilai variabel yang lain. Kuatnya hubungan antar variabel dinyatakan dalam bentuk angka, yaitu antara 0-1. Angka "0" menunjukkan tidak ada hubungan sedangkan jika mendekati angka "1" menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan, dan jika muncul nilai negatif maka berarti korelasinya negatif.

H. Alur Penelitian

Terdapat beberapa tahapan dalam pelaksanaan penelitian ini, mulai dari tahap persiapan, pelaksanaan, hingga penyusunan laporan akhir. Setiap tahapan terdiri atas beberapa kegiatan yang berbeda. Tahapan penelitian secara rinci dijelaskan melalui gambar 3.1.



Gambar 3.2 Alur Penelitian