PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES BERPIKIR ANALITIS MENGGUNAKAN ANALISIS MODEL *RASCH* PADA MATERI INOVASI TEKNOLOGI BIOLOGI DI KELAS X SMA

SKRIPSI

OLEH
URAI NURBAITI
F1071201059

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2024

PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES BERPIKIR ANALITIS MENGGUNAKAN ANALISIS MODEL *RASCH* PADA MATERI INOVASI TEKNOLOGI BIOLOGI DI KELAS X SMA

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Program Studi Pendidikan Biologi

OLEH
URAI NURBAITI
F1071201059

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2024

LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES BERPIKIR ANALITIS MENGGUNAKAN ANALISIS MODEL *RASCH* PADA MATERI INOVASI TEKNOLOGI BIOLOGI DI KELAS X SMA

SKRIPSI

Penanggung Jawab Yuridis

URAI NURBAITI
NIM F1071201059

Disetujui oleh:

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Afandi, M.Pd.	Andi Besse Tenriawaru, M.Pd.
NIP. 198705282008121002	NIP. 199307032019032018

LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES BERPIKIR ANALITIS MENGGUNAKAN ANALISIS MODEL *RASCH* PADA MATERI INOVASI TEKNOLOGI BIOLOGI DI KELAS X SMA

SKRIPSI

Penanggung Jawab Yuridis

URAI NURBAITI
NIM F1071201059

Disetujui oleh:

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Afandi, M.Pd.	Andi Besse Tenriawaru, M.Pd.
NIP. 198705282008121002	NIP. 199307032019032018

Penguji I	Penguji II
Dr. Eka Ariyati, S.Pd., M.Pd.	Dr. Yokhebed, M.Pd.
NIP. 197901312003122001	NIP. 198705042008122002

PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES BERPIKIR ANALITIS MENGGUNAKAN ANALISIS MODEL *RASCH* PADA MATERI INOVASI TEKNOLOGI BIOLOGI DI KELAS X SMA

Penanggung Jawab Yuridis

URAI NURBAITI
NIM F1071201059

Disetujui oleh:

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Afandi, M.Pd.	Andi Besse Tenriawaru, M.Pd.
NIP. 198705282008121002	NIP. 199307032019032018

Penguji I	Penguji II
Dr. Eka Ariyati, S.Pd., M.Pd.	Dr. Yokhebed, M.Pd.
NIP. 197901312003122001	NIP. 198705042008122002

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
FKIP UNTAN Pontianak

Dr. Afandi, M.Pd.
NIP. 198705282008121002

PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES BERPIKIR ANALITIS MENGGUNAKAN ANALISIS MODEL *RASCH* PADA MATERI INOVASI TEKNOLOGI BIOLOGI DI KELAS X SMA

Penanggung Jawab Yuridis

URAI NURBAITI
NIM F1071201059

Disetujui oleh:

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Afandi, M.Pd.	Andi Besse Tenriawaru, M.Pd.
NIP. 198705282008121002	NIP. 199307032019032018
Penguji I	**Penguji II**
Dr. Eka Ariyati, S.Pd., M.Pd.	Dr. Yokhebed, M.Pd.
NIP. 197901312003122001	NIP. 198705042008122002

Mengetahui,
Ketua Jurusan PMIPA
FKIP UNTAN Pontianak

Dr. Kurnia Ningsih, M.Pd.
NIP. 196703191991012001

PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES BERPIKIR ANALITIS MENGGUNAKAN ANALISIS MODEL *RASCH* PADA MATERI INOVASI TEKNOLOGI BIOLOGI DI KELAS X SMA

Penanggung Jawab Yuridis

URAI NURBAITI
NIM F1071201059

Disetujui oleh:

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Afandi, M.Pd.	Andi Besse Tenriawaru, M.Pd.
NIP. 198705282008121002	NIP. 199307032019032018

Disahkan oleh
Dekan FKIP UNTAN Pontianak,

Dr. Ahmad Yani T., M.Pd.
NIP. 196604011991021001

Lulus tanggal: 29 November 2024

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Urai Nurbaiti

NIM : F1071201059

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Jurusan/Prodi : PMIPA/Pendidikan Biologi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Pontianak, November 2024

Yang membuat pernyataan,



Urai Nurbaiti

NIM F1071201059

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes berpikir analitis menggunakan analisis model Rasch pada materi inovasi teknologi biologi. Metode Penelitian yang digunakan adalah Research & Development dengan model pengembangan modifikasi 3D dikombinasi tahapan pengembangan tes yang terdiri dari 7 tahap. Sampel yang digunakan berjumlah 246 peserta didik yang ditentukan dengan rumus Slovin. Instrumen penelitian yang digunakan adalah pedoman wawancara, instrumen tes, dan lembar validasi instrumen tes. Analisis yang dilakukan meliputi analisis validitas isi, reliabilitas *interrater*, dan analisis model Rasch. Hasil validitas isi keseluruhan butir soal valid dengan nilai > 0.87 dan reliabilitas *interrater* 0.840 (baik). Analisis *item* keseluruhan butir soal dinyatakan *fit*. Nilai *alpha Cronbach* 0.80 berkategori bagus, nilai *person reliability* 0.79 berkategori cukup, dan nilai *item reliability* 0.98 berkategori istimewa. Tingkat kesukaran butir soal terdiri dari 1 soal sangat sulit, 2 soal sulit, 3 soal sedang, 2 soal mudah, dan 1 soal sangat mudah. Nilai *person separation* 1.92 (H = 2.89, dibulatkan menjadi 3) dan *item separation* 6.26 (H = 8.68 dibulatkan menjadi 9). Analisis *person measure* diperoleh 114 abilitas tinggi (46%), 27 abilitas sedang (11%), dan 105 abilitas rendah (43%). Analisis *person fit* diperolah 178 *fit* (72%), 2 *misfit* (1%), dan 66 *outlier* (27%). Dapat disimpulkan bahwa 9 butir soal yang dikembangkan dinyatakan valid dan layak untuk digunakan.

Kata Kunci: Berpikir Analitis, Instrumen Tes, Model Rasch.

ABSTRACT

This study aims to develop an analytical thinking test instrumen using Rasch model analysis on biological technology innovation material. The research method used is Research & Development with a 3D modified development model combined with test development stages consisting of 7 stages. The sample used amounted to 246 students who were determined by the Slovin formula. The research instrumens used were interview guidelines, test instrumens, and test instrumen validation sheets. The analysis conducted includes content validity analysis, interrater reliability, and Rasch model analysis. The results of the content validity of all items were valid with a value > 0.87 and interrater reliability of 0.840 (good). Item analysis of all items declared fit. Cronbach's alpha value of 0.80 is categorized as good, person reliability value of 0.79 is categorized as sufficient, and item reliability value of 0.98 is categorized as excellent. The level of difficulty of the items consists of 1 very difficult question, 2 difficult questions, 3 medium questions, 2 easy questions, and 1 very easy question. Person separation value 1.92 (H = 2.89, rounded to 3) and item separation 6.26 (H = 8.68 rounded to 9). Person measure analysis obtained 114 high ability (46%), 27 medium ability (11%), and 105 low ability (43%). Person fit analysis obtained 178 fit (72%), 2 misfit (1%), and 66 outliers (27%). It can be concluded that the 9 items developed are valid and suitable for use.

Keywords: Analytical Thinking, Rasch Model, Test Instrumen.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan limpahan rahmat, karunia serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan desain penelitian ini dengan judul "**Pengembangan Instrumen Tes Berpikir Analitis Menggunakan Analisis Model *Rasch* Pada Materi Inovasi Teknologi Biologi Di Kelas X SMA**". Selama penyusunan desain penelitian ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Dr. Afandi, M.Pd. selaku dosen pembimbing pertama sekaligus Ketua Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura Pontianak yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran yang sangat bermanfaat dalam penyelesaian desain penelitian ini.
2. Andi Besse Tenriawaru, M.Pd. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, saran, dan arahan yang sangat bermanfaat bagi penulis dalam penyelesaian desain penelitian ini.
3. Dr. Eka Ariyati, S.Pd., M.Pd. selaku dosen penguji pertama dan validator yang telah banyak memberikan masukan dan saran kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Dr. Yokhebed, M.Pd. selaku dosen penguji kedua dan validator yang telah banyak memberikan masukan dan saran kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.

5. Kepala sekolah SMA Negeri 1 Tebas, SMA Negeri 2 Tebas, SMA Negeri 3 Tebas, yang telah memberikan izin untuk pengambilan data selama pra-riset dan mengizinkan pelaksanaan penelitian.
6. Guru mata pelajaran Biologi di SMA Negeri 1 Tebas Bapak Witriadi, S.Pd., SMA Negeri 2 Tebas Ibu Rabeka, S.pd., SMA Negeri 3 Tebas Ibu Eva Sapitri, S.Pd., yang telah membantu pelaksanaan pra-riset penelitian, menjadi validator, dan membantu pelaksanaan riset.
7. Peserta didik kelas X di SMA Negeri 1 Tebas, SMA Negeri 2 Tebas, dan SMA Negeri 3 Tebas yang telah membantu terlaksananya penelitian.
8. Dosen program studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura yang telah mendidik dan memberikan banyak ilmu yang sangat bermanfaat bagi masa depan penulis.
9. Dr. Ahmad Yani T, S.Pd., M.Pd., selaku Dekan FKIP UNTAN.
10. Jajaran staf jurusan PMIPA dan staf akademik FKIP UNTAN yang telah membantu proses administrasi.
11. Kedua orang tua, abah Uray Agus Sukarta dan ibu Sudiarsih, kedua adik Fadli dan Fahira, serta nenek Rafeah yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dan motivasi supaya selalu dilancarkan dalam setiap urusan yang berkaitan dengan pengerjaan skripsi ini.
12. Teman-teman Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura Angkatan 2020 dan teman terdekat yang telah banyak memberikan bantuan, dukungan, dan ajakan untuk selalu bimbingan dan mengerjakan skripsi.

13. Semua pihak yang terlibat dan ikut membantu dalam penulisan proposal penelitian ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis telah berupaya semaksimal mungkin dalam menyusun dan menulis skripsi ini. Namun, penulis menyadari bahwa skripsi ini kemungkinan masih memiliki ruang untuk perbaikan baik dari segi penulisan maupun penyajiannya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk memperbaiki skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan semua pihak yang membutuhkan informasi mengenai penelitian ini.

Pontianak, 29 November 2024

Urai Nurbaiti
NIM. F1071201059

DAFTAR ISI

ABSTRAK i

ABSTRACT ii

KATA PENGANTAR iii

DAFTAR ISI vi

DAFTAR TABEL viii

DAFTAR GAMBAR x

DAFTAR LAMPIRAN xi

BAB I PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang 1

B. Rumusan Masalah 11

C. Tujuan Penelitian 11

D. Manfaat Penelitian 12

E. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan 13

F. Definisi Operasional 13

BAB II KAJIAN TEORI 19

A. Kajian Teori 19

B. Kerangka berpikir 66

BAB III METODE PENELITIAN 68

A. Pendekatan dan Metode Pengembangan 68

B. Prosedur Pengembangan 68

C. Populasi dan Sampel 77

D. Teknik Pengumpulan Data 78
E. Instrumen Penelitian 79
F. Teknik Analisis Data 82
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 92
A. Hasil Penelitian 92
B. Pembahasan 114
BAB V PENUTUP 137
A. Kesimpulan 137
B. Saran 138
DAFTAR PUSTAKA 140
LAMPIRAN 157

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indikator Berpikir Analitis menurut Krathwohl & Anderson (2010) 43

Tabel 2.2 Perbedaan Bioteknologi Konvensional dan Modern 56

Tabel 3.1 Format Penulisan Kisi-kisi..... 71

Tabel 3.2 Struktur Kemampuan Kognitif..... 72

Tabel 3.3 Jumlah Sampel Setiap Sekolah 77

Tabel 3.4 Kisi-kisi lembar Wawancara untuk Guru..... 80

Tabel 3.5 Kisi-kisi Lembar Validasi Isi Butir soal 81

Tabel 3.6 Bobot Skor Tiap Skala 83

Tabel 3.7 Kategori Nilai Reliabilitas *Inter rater*..... 85

Tabel 3.8 Kriteria *Reliability* berdasarkan *Alpha Cronbach*..... 87

Tabel 3.9 Kriteria *Reliability* pada Pemodelan Rasch 87

Tabel 3.10 Kriteria Tingkat Kesulitan Butir Soal 88

Tabel 3.11 Kriteria Tingkat Kesesuaian Individu 90

Tabel 4.1 Hasil Analisis CP pada Fase E di Kurikulum Merdeka 94

Tabel 4.2 Hasil Analisis Validitas Isi..... 102

Tabel 4.3 Saran Perbaikan Validator 103

Tabel 4.4 Hasil Revisi dari Validator..... 104

Tabel 4.5 Pelaksanaan Uji Coba Tes..... 107

Tabel 4.6 Hasil Analisis *Item Fit* 109

Tabel 4.7 Hasil Analisis Reliabilitas..... 109

Tabel 4.8 Hasil Analisis *Item Measure* 110

Tabel 4.9 Hasil Analisis Daya Pembeda 111

Tabel 4.10 Hasil Analisis *Person Measure* 112

Tabel 4.11 Hasil Analisis *Person Fit* 113

Tabel 4.12 Tingkat Kesesuaian Individu 130

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tahapan kultur jaringan 58

Gambar 2. 2 Tahapan kloning pada domba Dolly 60

Gambar 2. 3 Tahapan hibridoma..... 63

Gambar 2. 4 Kerangka Berpikir 67

Gambar 3. 1 Alur Prosedur Pengembangan..... 76

Gambar 3. 2 Tabel Aiken's V 84

Gambar 4. 1 Kisi-kisi Soal Tes 97

Gambar 4. 2 Petunjuk Pengerjaan Soal..... 99

Gambar 4. 3 Butir Soal Tes Uraian..... 100

Gambar 4. 4 Kunci Jawaban 100

Gambar 4. 5 Peta Wright Map Person-Item..... 124

Gambar 4. 6 *Output scalograms* 132

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A

Lampiran A-1 Capaian Pembelajaran 158

Lampiran A-2 Jumlah Peserta Didik 159

Lampiran A-3 Pedoman Wawancara 160

Lampiran A-4 Hasil Wawancara SMA Negeri 1 Tebas 164

Lampiran A-5 Hasil Wawancara SMA Negeri 2 Tebas 167

Lampiran A-6 Hasil Wawancara SMA Negeri 3 Tebas 170

Lampiran A-7 Lembar Validasi 173

Lampiran A-9 Instrumen Tes Berpikir Analitis (Uji coba) 181

Lampiran A-10 Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran 187

Lampiran B

Lampiran B-1 Hasil Validasi 198

Lampiran B-2 Hasil Analisis Validitas Isi 203

Lampiran B-3 *Output* SPSS 210

Lampiran B-4 Lembar Jawaban Peserta Didik 211

Lampiran B-5 Data Mentah Hasil Uji Coba 212

Lampiran B-6 *Output Item Fit* 216

Lampiran B-7 *Output Summary Statistics* 217

Lampiran B-8 *Output Item Measure* 218

Lampiran B-9 *Output Person Measure* 219

Lampiran B-10 *Output Person Fit* 221

Lampiran C

Lampiran C-1 Surat Rekomendasi Izin Pra-riset Fakultas..... 223
Lampiran C-2 Surat Izin Pra-Riset..... 224
Lampiran C-3 Surat Tugas 227
Lampiran C-4 Surat Izin Riset 228
Lampiran C-5 Surat Keterangan Penelitian 231
Lampiran C-6 Dokumentasi Pra-riset 234
Lampiran C-7 Dokumentasi Riset..... 235

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan di abad ke-21 memiliki peran krusial dalam menghadapi perkembangan yang pesat dalam era globalisasi saat ini (Mukhadis, 2013). Pada era globalisasi dan melimpahnya informasi, setiap individu dihadapkan dengan masalah-masalah kompleks yang memerlukan pemahaman mendalam dan kreativitas dalam pemecahan masalah. Permasalahan yang berkembang di era globalisasi bukan hanya isu sederhana, akan tetapi masalah yang melibatkan banyak pertimbangan untuk menemukan pemecahannya (Gulacar, dkk, 2020). Di era kemajuan ini, ilmu pengetahuan dan teknologi terus berkembang, yang kemudian harus diikuti dengan perkembangan pola pikir peserta didik (Tipani, 2019).

Perkembangan pola pikir inilah yang memicu penggunaan isu-isu terkini dalam pembelajaran untuk membantu mempersiapkan peserta didik di masa yang akan datang (Septiningrum, 2021). Sejalan dengan itu, BSKAP (Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan) mengeluarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, Nomor 36 Tahun 2022 mengenai kurikulum merdeka pada akhir fase E, bahwa peserta didik dituntut memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global. Peserta didik harus mampu memecahkan masalah pembelajaran dengan hasil pemikiran kritisnya atau keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi sangat penting dalam proses pendidikan. Seseorang yang berpikir tingkat tinggi dapat mempengaruhi kemampuan belajar, kecepatan dan efektivitas pembelajaran. Jika peserta didik memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi, mereka akan lebih baik dalam mengambil keputusan, melakukan penilaian, dan menyelesaikan masalah secara efektif (Saputra, 2024). Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan menghubungkan, memanipulasi, dan mentransformasi pengetahuan serta pengalaman yang sudah dimiliki untuk berpikir secara kritis dan kreatif dalam upaya menentukan keputusan dan memecahkan masalah pada situasi baru (Andriani & Lume, 2023). Kemampuan dasar dan salah satu kemampuan utama yang harus dikembangkan dalam berpikir tingkat tinggi adalah keterampilan menganalisis (Irawati & Mahmudah, 2018). Kemudian sejalan dengan pernyataan Mahyastuti, Dwiyana & Hidayanto (2020), bahwa berpikir analitis adalah salah satu keterampilan penting yang harus dikuasai oleh peserta didik supaya dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik, sehingga mereka dapat mengembangkan kemampuan mereka sendiri.

Selain itu, berpikir analitis juga dapat memudahkan peserta didik berpikir secara logis mengenai hubungan antara konsep dan situasi yang dihadapinya (Marini, 2014), dan pada abad ke-21 peserta didik diharapkan mampu memecahkan masalah secara kritis dengan kemampuan analitis dengan mempertimbangkan berbagai hal terkait alasan yang logis atau masuk akal dan menawarkan inovasi (Belecina & Ocampo, 2018). Berpikir analitis artinya

berpikir dari peristiwa yang berurutan menjadi suatu bagian-bagian masalah yang disajikan dengan alasan, prinsip, fungsi, kemampuan untuk mengatribusikan isu-isu, kemampuan untuk menjawab berbagai masalah dan melihat kembali masalah sebelumnya (Montaku, 2011).

Berpikir analitis juga diartikan sebagai kemampuan peserta didik menguraikan, merinci, dan menganalisis informasi yang diperlukan untuk memahami pengetahuan dengan menggunakan nalar dan logika, bukan berdasarkan perasaan atau spekulasi. Untuk dapat berpikir analitis, diperlukan kemampuan berpikir logis dalam menarik kesimpulan dari suatu keadaan (Marini, 2014). Keterampilan berpikir analitis dalam ranah kognitif termasuk dalam taksonomi bloom revisi pada level C4 dan merupakan bagian dari berpikir tingkat tinggi (Ramos, Dolipas, & Villamor, 2013).

Seseorang yang dapat berpikir analitis akan memiliki kemampuan untuk meneliti dan menjabarkan fakta-fakta dari suatu masalah mereka dapat berpikir secara bijak dan cerdas dalam memecahkan masalah dengan menganalisis, mengingat, dan menggunakan informasi (Belecina & Ocampo, 2018; Ricco *et al*., 2020). Senada dengan pernyataan Bloom bahwa seorang mampu berpikir secara analitis jika mereka mampu menentukan bagian-bagian dari suatu masalah, menunjukkan hubungan antar bagian tersebut, melihat penyebab dari suatu peristiwa atau memberi argumen yang menyokong suatu pernyataan. Dengan keterampilan berpikir analitis ini, peserta didik dapat mengembangkan kemampuan untuk menghadapi tantangan dengan cara yang lebih efektif dan

efisien. Melalui analisis yang cermat, peserta didik dapat menemukan solusi inovatif untuk masalah yang rumit (Hasyim, 2015).

Menanggapi pentingnya membangun keterampilan berpikir analitis, maka proses pembelajaran biologi diarahkan kepada pembelajaran yang memberikan ruang untuk menstimulus peserta didik, kemudian peserta didik dapat mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh dari pembelajaran disekolah dengan menganalisis dan menemukan solusi atas fenomena yang dialami dalam kehidupan sehari-hari (Yarmalinda, 2020). Oleh karena itu, dalam pembelajaran keterampilan berpikir analitis perlu dikuasai peserta didik (Yulina, 2019).

Namun, hasil penelitian Ilma, Hamdani, & Lailiyah (2017), menunjukan bahwa keterampilan berpikir analitis peserta didik tergolong rendah. Hasil penelitian yang dilakukan Setiawaty, dkk (2019), juga menyatakan bahwa secara keseluruhan keterampilan berpikir analitis peserta didik masih dalam kategori rendah, yakni sebesar 40%, hanya beberapa peserta didik pada soal tertentu menunjukan kriteria sedang (Anselmus, 2021). Kemudian penelitian Kiong, dkk (2012), mendapati bahwa keterampilan berpikir analitis memiliki tingkat paling rendah dari kelima elemen dalam kerangka berpikir taksonomi Bloom. Oleh karena itu, upaya dalam mengembangkan dan melatih keterampilan berpikir analitis pada peserta didik di sekolah perlu dioptimalkan.

Salah satu tindakan yang dapat mengoptimalkan keterampilan berpikir analitis peserta didik adalah dengan melatih kebiasaan untuk berpikir analitis, dengan menggunakan soal sebagai bahan latihan yang merangsang peserta

didik untuk berpikir lebih kompleks dan maju (Saputra, 2024). Bisa dimulai dari instrumen tes atau soal yang disajikan berkaitan dengan isu-isu yang ada di sekitar mereka kemudian dikaitkan dengan materi di sekolah. Instrumen ini berbentuk soal sehingga peserta didik juga dapat menggunakan pengetahuan keilmuan sains mereka untuk menjawab atau memecahkan permasalahan yang ada dalam soal tersebut sesuai dengan indikator-indikator berpikir analitis menurut Krathwohl & Anderson (2010), yakni membedakan, mengorganisasikan, dan mengatribusikan. Peserta didik akan dilatih merumuskan jawaban yang tepat melalui hasil pemikiran analitis mereka, sehingga dapat membuka cara berpikir peserta didik agar lebih sistematis, logis, dan rasional (Septiningrum, 2021).

Penelitian ini menggunakan taksonomi Bloom sebagai dasar dalam menentukan indikator berpikir analitis. Pemilihan taksonomi Bloom didasarkan pada kebijakan sekolah yang masih menggunakannya sebagai acuan dalam pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini menyesuaikan penggunaan taksonomi tersebut agar instrumen yang dikembangkan selaras dengan kebutuhan sekolah dan peserta didik serta mudah diterapkan dalam konteks pendidikan yang ada.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi di SMA Negeri Kecamatan Tebas (SMA Negeri 1 Tebas, SMA Negeri 2 Tebas, SMA Negeri 3 Tebas) mengungkapkan bahwa, kurang terlatihnya peserta didik dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan keterampilan berpikir analitis, disebabkan karena instrumen tes yang dibuat guru sangat jarang mengarahkan

peserta didik untuk memunculkan kemampuan yang berkaitan dengan berpikir analitis. Dari beberapa soal tes yang dikembangkan hanya 1-2 soal saja yang mengarah pada keterampilan berpikir analitis (C4).

Ketersediaan instrumen tes untuk mengukuran keterampilan berpikir analitis peserta didik juga masih sangat terbatas bahkan tidak ada. Instrumen tes yang digunakan guru cenderung masih dominan untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam pengetahuan dan pemahaman (C1-C2), sehingga kurang menggali keterampilan berpikir analitis peserta didik. Kusuma, Rosidin, & Suyatna (2017), mengungkapkan bahwa kebanyakan soal yang digunakan oleh lembaga pendidikan di Indonesia sebagai alat evaluasi kognitif umumnya difokuskan pada pengujian aspek memori, sementara pertanyaan yang dirancang untuk mengembangkan dan mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik, seperti kemampuan analisis, kurang tersedia dalam jumlah yang memadai.

Instrumen tes yang digunakan guru belum efektif karena belum melalui proses validasi, reliabilitas, dan uji coba yang memadai. Guru juga mengungkapkan bahwa tes formatif yang dikembangkannya jarang atau bahkan belum pernah melibatkan analisis butir soal, sehingga belum diketahui kualitas butir soal tes yang digunakan untuk mengukur dan mengevaluasi kompetensi peserta didik. Hal ini menunjukan bahwa meskipun ada upaya pembuatan instrumen tes, namun instrumen tersebut tidak memenuhi standar yang diperlukan untuk keefektifan pengukuran keterampilan berpikir analitis

peserta didik. Oleh karena itu, diperlukan instrumen tes berpikir analitis yang valid dan reliabel untuk mengukur kompetensi tersebut dengan lebih akurat.

Instrumen merupakan suatu alat ukur yang digunakan dalam mengumpulkan informasi dan menilai karakteristik suatu objek berupa kemampuan berpikir, sikap, minat, maupun informasi lainnya (Lestari & Setyarsih, 2021). Alat ukur yang baik adalah alat ukur yang valid dan reliabel, sehingga mampu memberikan informasi mengenai kemampuan peserta didik dengan tepat, serta menghasilkan data yang kredibel untuk dijadikan acuan dalam pengambilan kebijakan atau keputusan (Ramadhan, 2024). Validitas dan reliabilitas instrumen tes merupakan syarat utama yang harus dipenuhi oleh suatu instrumen pengukuran. Hal ini dikarenakan apabila tes yang digunakan tidak reliabel ataupun tidak valid maka akan memberikan informasi yang kurang cermat mengenai kemampuan suatu individu tertentu dan justru menghasilkan kesimpulan yang bias (Endang, 2017).

Menurut Yolanda (2015), untuk mengukur keterampilan berpikir analitis dapat menggunakan tes tertulis. Salah satu jenis tes tertulis yang dapat dimanfaatkan dalam kegiatan pengukuran adalah tes uraian non objektif. Soal bentuk uraian non objektif merupakan bentuk tes dengan format respon bebas yang dapat memberikan format lebih sesuai untuk keterampilan tertentu, seperti pemecahan masalah dan berpikir analitis. Melalui tes uraian, proses analisis lebih maksimal karena peserta didik harus mampu membedakan, mengorganisir, dan mengatribusikan masalah atau topik tertentu menggunakan argumentasi yang rasional (Andriani & Lume, 2023).

Tes uraian dipilih karena dapat mengevaluasi kemampuan berpikir analitis secara lebih mendalam dibandingkan pilihan ganda. Pada tes uraian peserta didik tidak hanya diminta memberikan keputusan tiba-tiba, melainkan setiap jawaban peserta didik harus mampu merasionalkan secara analitis dan kritis untuk mengkonfirmasi tingkat proses berpikir yang memiliki potensi untuk mendukung perkembangan ilmu pengetahuan (Blegur dkk, 2023). Soal bentuk uraian memiliki kelebihan yakni dapat meningkatkan daya nalar peserta didik, melatih peserta didik untuk dapat memberikan jawaban dengan menggunakan kata-kata sendiri terkait soal yang diujikan sehingga peserta didik sukar untuk melakukan tebak-tebakan dalam menjawab soal dengan tipe ini (Rusmayani, 2020). Jenis tes uraian juga meminimalisir pemilihan jawaban benar secara acak yang tidak dilandasi konsep yang benar (Febriano, 2021). Oleh karena itu, tes uraian dianggap sebagai alat ukur yang baik untuk menilai kemampuan dan keterampilan peserta didik secara menyeluruh (Miller, 2003).

Pada penelitian ini, instrumen tes yang dikembangkan tentunya melalui tahapan analisis butir soal. Analisis butir soal atau teori respon butir dilakukan dengan pemodelan *Rasch* menggunakan perangkat lunak *Winstep*. Pemodelan *Rasch* digunakan karena beberapa alasan yaitu: 1) dapat memberikan informasi yang berharga seperti abilitas peserta didik, serta saat bersamaan mampu menentukan kualitas soal; 2) dapat memberikan data yang akurat mengenai peserta tes dan kualitas soal. dapat melihat kualitas kesesuaian item terhadap model, atau yang disebut *item fit. Item fit* dapat menjelaskan butir soal berfungsi normal melakukan pengukuran atau tidak. Jika ternyata suatu soal

tidak *fit* atau tidak sesuai, hal itu merupakan indikasi yang berguna bagi guru untuk meningkatkan kualitas pengajarannya supaya tidak terjadi miskonsepsi peserta didik pada butir soal tersebut (Sumintono dan Widhiarso, 2015); 3) analisis dengan model *Rasch* memberikan informasi yang lebih komprehensif mengenai karakteristik instrumen yang telah dikembangkan; 4) model *Rasch* dapat melakukan analisis sampai pada level butir soal dan level individu; 5) analisis pada level instrumen juga dapat dilakukan; 6) analisis keseluruhan dapat disajikan secara lebih rinci dalam bentuk ringkasan statistik dan fungsi informasi tes. Artinya, nilai informasi yang diberikan dalam pemodelan *Rasch* bersifat komprehensif dan akan memandu guru, pembuat soal, atau pengambil kebijakan dalam membuat keputusan yang tepat, logis, dan ilmiah berdasarkan analisis yang lengkap dan mendalam (Sumintono dan Widhiarso, 2015).

Untuk memastikan pengukuran menjadi objektif, model pengukuran harus memenuhi lima persyaratan berikut: (1) menghasilkan ukuran yang bersifat linear; (2) menangani data yang hilang; (3) melakukan estimasi dengan tepat; (4) mendeteksi data yang tidak sesuai (*misfits*) atau tidak umum (*outliers*); (5) menyediakan instrumen pengukuran yang independen dari parameter yang sedang diteliti. Saat ini, hanya pemodelan pengukuran *Rasch* yang memenuhi kelima syarat tersebut. Pengukuran ini menghasilkan data yang tidak dipengaruhi oleh subjek, karakteristik penilaian, atau karakteristik alat ukur (Sumintono dan Widhiarso, 2013). Hanya pemodelan pengukuran *Rasch* yang saat ini memenuhi semua lima persyaratan tersebut.

Hal ini diperkuat dengan hasil riset yang dilakukan Suhariyono, Sriyono & Ngazizah (2014) yang menyatakan bahwa tingkat akurasi analisis dengan pendekatan IRT lebih tinggi dibandingkan dengan pendekatan *Classical Test Theory* (CTT). Senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Manoppo & Matitaputty (2017) mengenai karakteristik tes *Entry Behaviour* dengan CTT dan IRT model *Rasch* (1PL) diperoleh hasil *Standard Error of Measurement* (SEM) dengan analisis IRT sebesar 0,24 lebih kecil dibanding analisis CTT sebesar 2,736. Dengan demikian, analisis model *Rasch* mempunyai tingkat ketelitian yang tinggi daripada menggunakan analisis teori klasik. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan pemodelan *Rasch* sebagai acuan untuk menganalisis instrumen tes yang telah dikembangkan.

Pada sisi lain, juga didapatkan informasi dari guru bahwa pada materi Inovasi teknologi biologi kelas X SMA memiliki potensi untuk menarik minat peserta didik karena berkaitan dengan teknologi dan inovasi yang dapat memberikan dampak positif bagi kehidupan manusia dan dalam pembelajarannya sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga membuat peserta didik tertarik, penasaran ingin mencoba banyak hal untuk inovasi baru lainnya. Namun, kendala yang muncul adalah ketika ada pertanyaan atau soal yang mengarah ke masalah yang terjadi di lingkungan yang membutuhkan analisis lebih lanjut, peserta didik belum mampu mengembangkan keterampilan berpikir analitis untuk memecahkan masalah tersebut dan membangun pengetahuan baru.

Oleh karena itu, berdasarkan fakta dan teori yang relevan penjelasan sebelumnya, penulis tertarik melakukan penelitian dengan "*Pengembangan Instrumen Tes Berpikir Analitis Menggunakan Model Rasch Pada Materi Inovasi Teknologi Biologi di Kelas X SMA."*

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah umum dalam penelitian ini adalah "Apakah instrumen tes berpikir analitis yang dikembangkan menggunakan analisis model *Rasch* pada materi inovasi teknologi biologi di SMA valid untuk mengukur keterampilan berpikir analitis peserta didik?"

Adapun masalah khusus dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana reliabilitas instrumen tes berpikir analitis pada materi inovasi teknologi?
2. Bagaimana kualitas butir soal tes berpikir analitis menggunakan analisis model Rasch pada materi inovasi teknologi?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan, maka penelitian yang akan dilaksanakan ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes berpikir analitis menggunakan metode analisis *Rasch* pada materi inovasi teknologi biologi di SMA yang valid.

Adapun tujuan khusus dari penelitian ini yakni :

1. Untuk mengetahui reliabilitas instrumen tes berpikir analitis menggunakan analisis model *Rasch* pada materi inovasi teknologi.

2. Untuk mengetahui kualitas butir soal tes berpikir analitis menggunakan model *Rasch* pada materi inovasi teknologi biologi.

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang sudah dipaparkan, manfaat penelitian ini yaitu tersedianya instrumen tes yang sesuai standar untuk mengukur keterampilan khususnya keterampilan berpikir analitis pada materi inovasi teknologi biologi. Adapun manfaat penelitian ini untuk lainnya yaitu:

1. Bagi Peserta didik

   Hasil pengembangan ini diharapkan dapat digunakan sebagai latihan soal dalam melatih keterampilan berpikir analitis peserta didik.

2. Bagi Guru

   Hasil pengembangan ini dapat bermanfaat bagi pendidik agar dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan atas pemikiran kepada guru untuk menyusun instrumen penilaian dan sebagai acuan untuk mengembangkan instrumen tes keterampilan berpikir analitis.

3. Bagi Sekolah

   Hasil pengembangan ini diharapkan dapat menjadi informasi dan sumbangan pikiran dalam upaya meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan.

4. Bagi Peneliti lain

   Hasil pengembangan ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi peneliti lain yang ingin melakukan penelitian serupa terkait pengembangan instrumen tes berpikir analitis.

E. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi
   a. Materi inovasi teknologi biologi yang diajarkan pada SMA Negeri di Kecamatan Tebas relevan dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik.
   b. Responden yang diambil sebagai sampel mewakili populasi peserta didik SMA Negeri di Kecamatan Tebas secara umum.
   c. Instrumen tes yang dikembangkan valid dan reliabel untuk mengukur keterampilan berpikir analitis peserta didik pada materi inovasi teknologi biologi.
   d. Instrumen yang dikembangkan memiliki kualitas butir soal yang baik sesuai dengan karakteristik-karakteristik pada analisis model *Rasch.*
2. Keterbatasan Pengembangan
   a. Pengembangan instrumen tes hanya dilakukan pada materi inovasi teknologi biologi, sehingga tidak dapat digeneralisasi ke materi lain.
   b. Pengembangan instrumen tes berpikir analitis hanya sampai tahapan *Development* (Tahap pengembangan), dengan tahapan pengembangan tes menurut Mardapi (2008) dimodifikasi menjadi 7 tahapan.

F. Definisi Operasional

1. Keterampilan berpikir analitis

   Berpikir analitis berarti berpikir dari peristiwa yang berurutan menjadi bagian-bagian masalah yang disajikan dengan alasan, prinsip, fungsi, kemampuan untuk mengatribusikan isu-isu, kemampuan untuk menjawab masing-masing masalah dan melihat kembali masalah sebelumnya

(Montaku, 2011). Keterampilan berpikir analitis meliputi kemampuan untuk membedakan, mengorganisir, dan mengatribusikan suatu objek, teori, masalah, atau peristiwa, dan dapat menentukan hubungan antara aspek-aspek tersebut berdasarkan alasan, prinsip, atau fungsi tertentu (Ad'hiya & Laksono, 2018).

Keterampilan berpikir analitis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan peserta didik dalam menerapkan pengetahuannya untuk menyelesaikan soal yang permasalahannya diangkat dari kehidupan sehari-hari atau isu terkini, kemudian diukur sesuai dengan indikator berpikir analitis menurut Anderson & Krathwohl (2010), yaitu *Differentiating* (membedakan), *Organizing* (mengorganisasi), *Attributing* (mengatribusikan).

a. *Differentiating* (membedakan), pada penelitian ini yang dimaksud dengan indikator membedakan ialah:
    1) Identifikasi informasi relevan dan tidak eleven terkait topik yang disajikan pada materi inovasi teknologi biologi.
    2) Mengukur kemampuan peserta didik dalam menilai informasi mana yang penting dan mana yang tidak penting untuk melihat seberapa baik peserta didik dapat memprioritaskan informasi yang relevan dan penting untuk tujuan analisis.
    3) Kemampuan peserta didik untuk memprioritaskan atau memilah informasi yang relevan atau penting dalam konteks materi inovasi teknologi biologi, serta kemampuan mereka untuk menggunakan

informasi yang relevan atau penting untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam materi inovasi teknologi biologi.

b. *Organizing* (mengorganisasi), pada penelitian ini yang dimaksud dengan indikator mengorganisasi ialah:
    1) Mengidentifikasi unsur-unsur Informasi atau permasalahan. Ini meliputi pemahaman terhadap komponen-komponen kunci, data, dan informasi yang ada dalam suatu konteks konsep inovasi teknologi biologi.
    2) Mengetahui bagaimana unsur-unsur ini membentuk sebuah struktur yang koheren. Peserta didik diminta membuat garis besar sesuai dengan situasi atau permasalahan yang disajikan pada konsep inovasi teknologi biologi.
    3) Membentuk hubungan-hubungan yang sistematis dan koheren antar potongan Informasi yang disajikan dari suatu permasalahan.
c. *Attributing* (menghubungkan), pada penelitian ini yang dimaksud dengan indikator mengorganisasi ialah:
    1) Menentukan sudut pandang, pendapat, nilai, atau tujuan dibalik teknologi biologi.
    2) Menentukan solusi untuk permasalahan yang disajikan terkait konsep inovasi teknologi biologi.
    3) Menentukan kesimpulan dari informasi yang telah diberikan terkait konsep inovasi teknologi biologi.

2. Pengembangan Instrumen Tes Berpikir Analitis

Pada penelitian ini instrumen tes yang dikembangkan adalah berbentuk sejumlah pertanyaan dalam tes uraian yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir analitis peserta didik pada materi inovasi teknologi biologi sesuai dengan indikator berpikir analitis taksonomi Bloom edisi revisi yaitu tingkat menganalisis (C4). Instrumen tes yang dikembangkan menggunakan model pengembangan *four*-D, tetapi hanya sampai tahapan *Development* (Tahap pengembangan).

Pada model pengembangan 3D dijabarkan pengembangan instrumen tes berpikir analitis menggunakan langkah-langkah yang diambil dari Djemari Mardapi (2008) yaitu sampai tahapan keenam yang meliputi tahap menyusun spesifikasi tes, menulis butir soal, menelaah butir soal, melakukan uji coba terhadap butir soal, menganalisis butir soal, memperbaiki tes dan merakit tes. Instrumen yang di kembangkan berupa kumpulan pertanyaan atau tugas yang dirancang sesuai dengan indikator berpikir analitis menurut Anderson & Krathwohl (2010).

Untuk mengetahui apakah instrumen yang dikembangkan dapat digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir analitis peserta didik, maka instrumen yang dikembangkan perlu divalidasi oleh beberapa ahli, pada penelitian ini para ahli tersebut terdiri dari 2 orang Dosen Pendidikan Biologi FKIP Universitas Tanjungpura dan 3 orang guru biologi. Kemudian data yang diperoleh dari uji coba skala kecil dianalisis menggunakan model *Rasch* berbantuan program *winstep* untuk mengetahui karakteristik butir tes pada instrumen yang dikembangkan.

Tujuan metode penelitian dan pengembangan pada penelitian ini digunakan untuk menghasilkan suatu produk berupa instrumen tes berbentuk uraian yang dapat digunakan untuk mengukur dan mengembangkan keterampilan berpikir analitis peserta didik pada jenjang SMA yang dianalisis menggunakan model *Rasch* dengan bantuan program *winstep*.

3. Model *Rasch*

Pada penelitian ini hasil tes yang berupa skor akan dianalisis menggunakan model *Rasch* dengan bantuan program *winstep*. Menurut Rozeha (dalam Azizah, dkk 2020), model *Rasch* merupakan suatu teori penilaian modern yang dapat mengklasifikasi perhitungan item dan person dalam suatu peta distribusi. Menurut Sumintono & Widhiarso (2013) model *Rasch* merupakan salah satu bagian yang berasal dari teori respon butir *Item Response Theory* (IRT). Model *Rasch* beranggapan bahwa kesulitan item merupakan sifat yang dipengaruhi oleh jawaban responden dan kemampuan seseorang adalah sifat yang dipengaruhi oleh estimasi kesulitan.

Model *Rasch* dalam penelitian ini merupakan suatu kajian soal yang didasarkan pada parameter soal dan kemampuan peserta tes (responden). Model *Rasch* dalam penelitian ini digunakan untuk menganalisis instrumen tes sehingga layak digunakan untuk mengukur tes keterampilan berpikir analitis peserta didik. Karakteristik instrumen tes yang dianalisis meliputi:

a. Validitas item *(Item fit)*
b. Reliabilitas item (*Alpha Cronbach*, *Person Reliability* dan *Item Reliability)*
c. Kesukaran butir soal.
d. Daya pembeda.

Selain itu, juga dilakukan analisis pada tingkat kemampuan peserta didik *(person measure)*, serta kesesuaian jawaban peserta didik *(person fit)*.

4. Materi Inovasi Teknologi Biologi

Materi inovasi teknologi biologi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah materi mata pelajaran biologi yang dipelajari di kelas X SMA pada Kurikulum Merdeka. Materi ini digunakan karena ada keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik yang membuat mereka familiar mengenai inovasi teknologi seperti pembuatan tapai, tempe, biogas, dll.