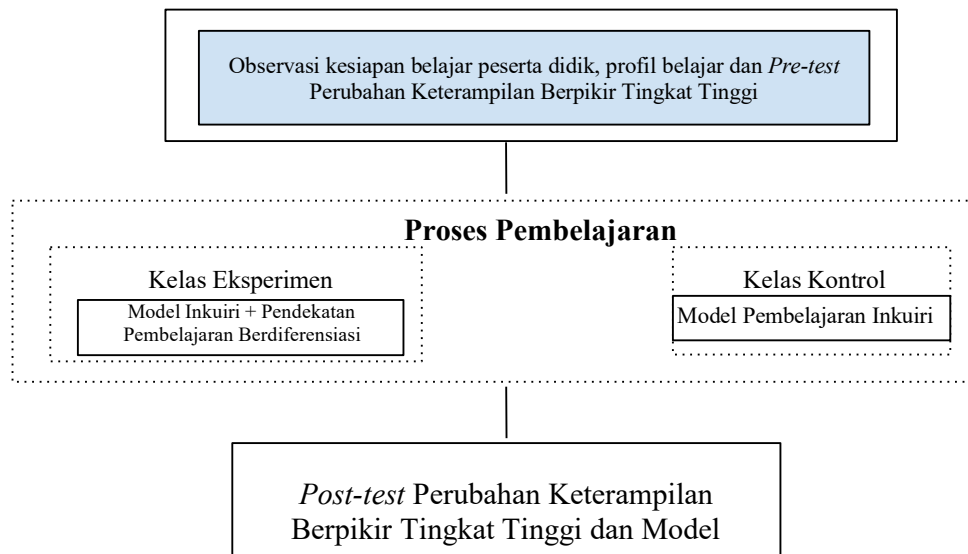


BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan metode yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian. Pembahasan pada bagian ini mencakup desain penelitian, populasi dan sampel yang terlibat, instrumen yang digunakan, tahapan pelaksanaan penelitian, serta teknik yang diterapkan untuk menganalisis data dari instrumen penelitian.

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan mixed method dengan desain *Embedded Sequential Mixed Methods*. Desain ini menempatkan salah satu jenis data (kualitatif atau kuantitatif) sebagai bagian yang tersemat (*embedded*) dalam kerangka utama penelitian, dengan pengumpulan data dilakukan secara berurutan (*sequential*) (Yu dkk., 2017). Pada tahap awal, penelitian ini mengumpulkan data kualitatif melalui data hasil kesiapan belajar dan profil belajar peserta didik untuk menggali persepsi dan kebutuhan peserta didik terhadap penerapan pembelajaran berdiferensiasi dalam model inkuiri. Temuan kualitatif awal ini menjadi landasan dalam merancang dan melaksanakan intervensi pembelajaran yang kemudian diuji secara kuantitatif melalui *pre-test* dan *post-test* guna memperoleh data objektif mengenai pengaruh perlakuan. Selanjutnya, data kualitatif tambahan dikumpulkan setelah tahap kuantitatif untuk memperkaya dan menjelaskan hasil kuantitatif tersebut. Dengan demikian, integrasi kedua jenis data memungkinkan tercapainya pemahaman yang lebih komprehensif terkait efektivitas pembelajaran yang diterapkan (Creswell & Poth, 2018); Guetterman dkk., 2015). Berikut langkah-langkah pembelajaran yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Langkah-langkah Pembelajaran Diferensiasi dalam Model Inkuiri

Berdasarkan Gambar 3.1, tahap awal dalam proses pembelajaran diawali dengan kegiatan observasi. Pada tahap ini, peserta didik diberikan tes kesiapan belajar yang dirancang untuk mengukur tingkat pemahaman konsep serta kemampuan numerasi mereka. Selain itu, peserta didik juga mengikuti tes gaya belajar melalui platform *akupintar.id*, yang bertujuan untuk mengidentifikasi preferensi belajar masing-masing individu, baik itu auditori, visual, maupun kinestetik. Informasi yang diperoleh dari kedua tes ini tidak hanya menjadi dasar untuk mengenali karakteristik unik setiap peserta didik, tetapi juga menjadi acuan dalam merancang pembelajaran yang lebih personal dan bermakna. Selanjutnya, hasil dari tes ini dianalisis secara kuantitatif menggunakan perangkat lunak *Ministep*, sebagaimana ditunjukkan pada Lampiran D.1, untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai profil belajar peserta didik sebagai langkah awal menuju pendekatan pembelajaran yang lebih adaptif dan responsif terhadap kebutuhan mereka.

Setelah tahap observasi dan analisis mengenai kesiapan belajar serta gaya belajar masing-masing peserta didik diselesaikan, langkah berikutnya adalah pemberian pretes yang difokuskan pada tiga konsep utama yaitu modulus elastisitas, hukum Hooke, dan energi potensial elastis. Soal-soal dalam pretes dirancang dengan

Diastati Puspita Ning Ayu, 2025

PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI DALAM MODEL INKUIRI TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN MODEL MENTAL SISWA SMA PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

memuat unsur Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Model Mental (HOTS), sehingga peserta didik didorong untuk menganalisis, mengevaluasi, serta menyusun solusi berdasarkan pemahaman ilmiah yang mereka miliki.

Berdasarkan Lampiran D.1, terlihat bahwa soal dengan kode S1 hingga S8 memuat aspek pemahaman konsep, sedangkan kode S9 dan S10 memuat aspek numerasi. Hasil analisis peserta didik dengan kode P03 hanya menunjukkan pemahaman pada soal S5 (konsep) dan S9 (numerasi), yang mengindikasikan bahwa tingkat pemahaman konsep dan numerasi peserta didik tersebut berada pada kategori sangat rendah. Peserta didik P11 mampu menjawab soal konsep pada S4, S5, dan S6 serta soal numerasi pada S9. Hal yang serupa juga ditunjukkan oleh peserta didik P01, P24, dan P37 yang hanya mampu memahami soal konsep pada S4, S5, dan S6 serta soal numerasi pada S9 dan S10. Sementara itu, peserta didik P02, P06, P09, P12, P17, P20, P21, dan P33 menunjukkan pemahaman terhadap soal konsep pada S2 hingga S8, serta numerasi pada S9 dan S10. Adapun peserta didik lainnya berada pada logit +3, yang mencerminkan tingkat pemahaman konsep dan numerasi yang sangat baik.

Peserta didik dalam penelitian ini memiliki beragam gaya belajar, yaitu audio-visual (AV), audio-kinestetik (AK), visual-kinestetik (VK), dan gabungan ketiganya (MK). Peserta dengan gaya belajar AV dan VK tampak mendominasi dan terdapat satu gaya belajar AK, yaitu pada rentang logit 2 hingga 3. Mereka menunjukkan pemahaman konsep dan numerasi yang kuat. Hal ini mengindikasikan bahwa pendekatan pembelajaran yang menggabungkan unsur visual dan pengalaman konkrit sangat mendukung pemahaman mereka terhadap konsep fisika. Di level kemampuan sedang (logit 1 hingga 2), peserta didik masih didominasi oleh gaya belajar VK dan AV, juga terdapat peserta didik dengan gaya belajar AK. Meskipun demikian, mereka masih menunjukkan kapasitas yang cukup baik dalam memahami konsep dan numerasi, meskipun tidak setinggi kelompok sebelumnya.

Sementara itu, pada level kemampuan rendah (logit 0 hingga -2), terlihat adanya penurunan dominasi dari gaya AV dan VK. Peserta dengan kode P03AK, yang memiliki gaya belajar audio-kinestetik, berada di posisi terendah, menunjukkan kemungkinan kesulitan dalam memahami konsep dan numerasi jika tidak diberikan

Diastati Puspita Ning Ayu, 2025

PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI DALAM MODEL INKUIRI TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN MODEL MENTAL SISWA SMA PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan preferensinya. Di antara peserta didik lainnya hanya ada satu peserta didik yang memiliki gaya belajar gabungan lengkap (audio, visual, dan kinestetik atau MK), yaitu P32MX, dan peserta ini menempati posisi pada level tertinggi. Hal ini memberikan indikasi bahwa pendekatan pembelajaran yang menyentuh ketiga aspek gaya belajar sekaligus dapat memberikan dampak positif yang besar terhadap pemahaman konsep. Oleh karena itu, hasil ini memperkuat pentingnya penerapan strategi pembelajaran yang bersifat multimodal dan diferensiatif agar dapat menjangkau keragaman gaya belajar peserta didik secara lebih adil dan efektif.

Selain mengukur aspek pemahaman konsep dan kemampuan numerasi, tes kesiapan belajar yang digunakan dalam penelitian ini juga dirancang untuk mengevaluasi keterampilan proses ilmiah peserta didik yang terdapat pada Lampiran D2. Keterampilan proses yang dimaksud mencakup kemampuan-kemampuan esensial dalam pendekatan ilmiah, seperti mengamati fenomena, merumuskan pertanyaan, membuat prediksi, merancang dan melaksanakan prosedur eksperimen, serta menganalisis dan mengkomunikasikan data secara sistematis. Analisis data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Ministep*, yang memungkinkan peneliti mengidentifikasi pola dan tingkat penguasaan keterampilan proses di antara peserta didik secara lebih objektif.

Berdasarkan Lampiran D.2 hasil analisis divisualisasikan dalam bentuk *Wright Map*, yang memperlihatkan sebaran kemampuan peserta didik (dilambangkan dengan kode P dan gaya belajar masing-masing AV, AK, dan VK) di sisi kiri, serta tingkat kesulitan butir soal (dilambangkan dengan kode S1 hingga S5) di sisi kanan peta. Kode S1–S5 merupakan soal esai yang secara urut memuat indikator keterampilan proses, yaitu mengamati (S1), mempertanyakan dan memprediksi (S2), merencanakan dan melakukan percobaan (S3), menganalisis data (S4), serta mengkomunikasikan hasil (S5). Hasil *Wright Map* menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik berada dalam rentang logit antara 0 hingga +2, yang menandakan bahwa keterampilan proses mereka berada pada kategori sedang hingga tinggi. Beberapa peserta didik, seperti P14VK, P18AV dan P22AV, memiliki kemampuan yang sangat tinggi dengan logit mencapai

Diastati Puspita Ning Ayu, 2025

PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI DALAM MODEL INKUIRI TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN MODEL MENTAL SISWA SMA PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

+3, sedangkan peserta seperti P37AK berada pada logit -3 yang menandakan keterampilan prosesnya berada dalam kategori sangat rendah.

Distribusi soal juga menunjukkan variasi tingkat kesulitan. Soal S5 terletak di posisi paling atas dalam Wright Map, menunjukkan bahwa soal ini memiliki tingkat kesulitan tertinggi. Sementara itu, soal S1 dan S2 berada di bagian bawah, menunjukkan bahwa keduanya termasuk dalam kategori soal mudah. Soal-soal lainnya, seperti S3 dan S4, berada di sekitar titik tengah logit (dekat “M”), yang berarti tingkat kesulitannya sedang. Peserta yang berada di atas suatu butir soal memiliki peluang lebih besar untuk menjawab soal tersebut dengan benar. Sebagai contoh, peserta seperti P20AV dan P25AK yang memiliki logit lebih tinggi dari S5 diprediksi mampu menyelesaikan soal tersebut, sementara peserta seperti P37AK hanya mampu menjawab soal-soal dengan tingkat kesulitan rendah seperti S1 dan S2.

Penelitian ini juga memerhatikan sejauh mana peserta didik siap untuk belajar dilihat dari tingkat kemandiriannya terlampir pada Lampiran D.3. Kemandirian belajar menjadi salah satu aspek penting yang mencerminkan kemampuan peserta didik dalam mengelola waktu, mengambil keputusan, serta bertanggung jawab terhadap proses belajarnya sendiri. Untuk memahami gambaran ini secara lebih mendalam, analisis dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Minifacet. Melalui bantuan perangkat lunak tersebut, data kemandirian peserta didik diolah dan dipetakan sehingga dapat terlihat bagaimana variasi tingkat kemandirian yang dimiliki peserta didik serta bagaimana hal tersebut mendukung kesiapan mereka dalam mengikuti proses pembelajaran. Berdasarkan Lampiran D.3 terlihat bahwa peserta didik P12AV dan P11VK terletak di logit yang tinggi (mendekati +3), menunjukkan bahwa mereka memiliki kecenderungan kemandirian yang sangat baik dan mendekati indikator-indikator sulit seperti *inisiatif*, *motivasi*, dan *akuntabilitas*. Sementara peserta seperti P19AV dan P22AV berada di bagian bawah skala logit, dekat indikator seperti *keluhan*, *ketidakmampuan*, dan *distraksi*, yang menandakan tingkat kemandirian yang masih rendah. Mayoritas peserta didik berada di rentang logit +1 hingga -1, menandakan bahwa sebagian besar peserta didik memiliki tingkat kemandirian sedang. Hal ini terlihat dari kedekatan mereka dengan indikator seperti *strategi*, *kompetensi*, dan

Diastati Puspita Ning Ayu, 2025

PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI DALAM MODEL INKUIRI TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN MODEL MENTAL SISWA SMA PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

manajemen, yang merupakan elemen penting dalam pengembangan kemandirian belajar.

Dalam pelaksanaan penelitian ini, penulis menetapkan dua kelompok belajar sebagai sampel, masing-masing diberi perlakuan yang berbeda. Kelompok pertama berfungsi sebagai kelas eksperimen yang menerima intervensi berupa penerapan pendekatan pembelajaran berdiferensiasi yang terintegrasi dalam model inkuiri. Sementara itu, kelompok kedua hanya diberikan pembelajaran dengan model inkuiri tanpa penerapan pendekatan diferensiasi, sehingga berfungsi sebagai kelompok pembanding. Setelah proses pembelajaran selesai, peserta didik dari kedua kelompok diberikan tes akhir (*posttest*) dengan instrumen yang sejenis. *Posttest* ini digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana terjadi perubahan atau peningkatan dalam Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Model Mental peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran sesuai dengan perlakuan yang diterima. Perbandingan antara hasil *pretest* dan *posttest* menjadi dasar untuk menilai efektivitas pendekatan pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian ini.

3.2 Subjek Penelitian

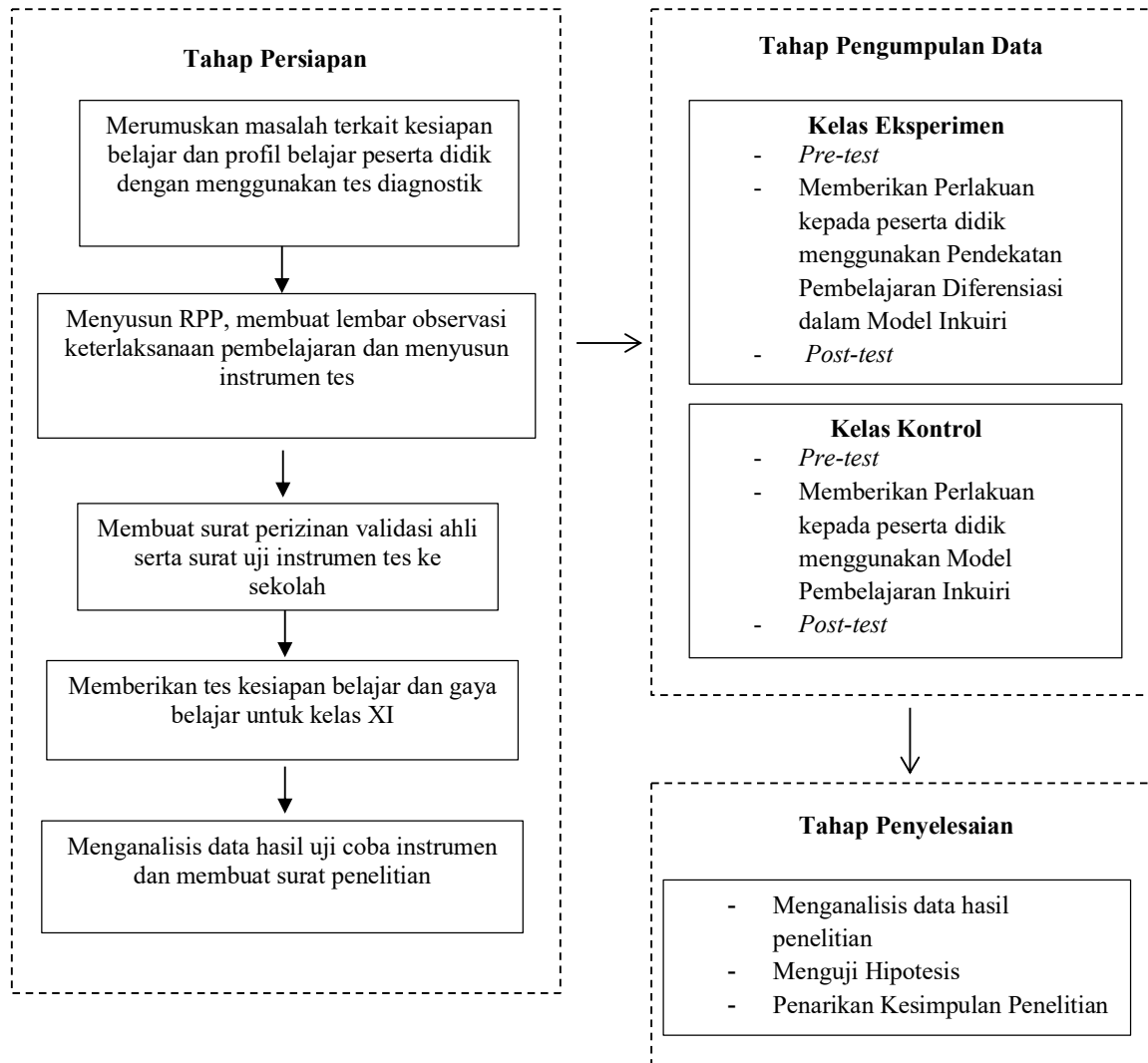
Populasi dalam suatu penelitian merujuk pada seluruh kelompok atau wilayah generalisasi yang menjadi objek kajian, di mana karakteristiknya hendak diteliti dan dianalisis lebih lanjut (Sugiyono, 2021). Dalam penelitian ini, populasi yang digunakan adalah populasi target, yaitu kelompok yang menjadi sasaran dari penarikan kesimpulan hasil penelitian (Creswell, 2012). Populasi target tersebut mencakup seluruh peserta didik kelas XI di salah satu Sekolah Menengah Atas (SMA) swasta yang berlokasi di Kota Depok. Untuk menentukan sampel, peneliti menggunakan pendekatan probability sampling, yaitu suatu teknik pengambilan sampel yang memberikan peluang yang sama bagi setiap individu dalam populasi untuk terpilih sebagai bagian dari sampel (Fraenkel dkk., 2023). Teknik ini dianggap lebih objektif

karena mengurangi potensi bias dalam pemilihan anggota sampel, sehingga hasil penelitian dapat digeneralisasikan dengan lebih kuat (Ary dkk., 2010).

Jenis *probability sampling* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *cluster sampling*. Dalam metode ini, populasi terlebih dahulu dibagi ke dalam beberapa kelompok atau klaster berdasarkan unit-unit tertentu, seperti kelas atau kelompok belajar (Cohen dkk., 2018). Selanjutnya, klaster yang terpilih akan dijadikan sebagai sampel, dan seluruh anggota dalam klaster tersebut akan dijadikan partisipan penelitian (Fraenkel dkk., 2012). Pendekatan ini dipilih karena dianggap lebih praktis dan efisien, terutama ketika populasi tersebar luas atau tidak memungkinkan untuk mengambil sampel secara acak individu demi individu (Creswell, 2009). Dalam konteks penelitian ini, dua klaster yang terpilih sebagai sampel adalah kelas XI-MIPA 1 dan XI-MIPA 2. Total partisipan yang terlibat dalam penelitian ini berjumlah 37 peserta didik, yang terdiri atas 18 peserta didik dari kelas XI-MIPA 1 dan 19 peserta didik dari kelas XI-MIPA 2. Seluruh peserta didik dalam dua kelas tersebut menjadi subjek penelitian untuk dianalisis berdasarkan instrumen dan desain yang telah dirancang sebelumnya.

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terdiri atas tiga tahapan utama, yaitu tahap persiapan, tahap pengumpulan data, dan tahap penyelesaian, selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3. 2 Prosedur Penelitian

Pada tahap persiapan, peneliti merumuskan masalah terkait kesiapan belajar dan gaya belajar peserta didik dengan menggunakan tes diagnostik sebagai alat identifikasi awal. Selanjutnya, peneliti menyusun perangkat pembelajaran yang

Diastati Puspita Ning Ayu, 2025

PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI DALAM MODEL INKUIRI TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN MODEL MENTAL SISWA SMA PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, serta menyusun instrumen tes yang akan digunakan dalam penelitian. Setelah perangkat dan instrumen disiapkan, peneliti membuat surat permohonan izin kepada ahli untuk proses validasi instrumen serta menyusun surat permohonan uji coba instrumen tes ke sekolah.

Tahapan berikutnya adalah memberikan tes kesiapan belajar dan gaya belajar kepada peserta didik kelas XI guna memperoleh data awal karakteristik peserta didik. Setelah data hasil uji coba instrumen diperoleh, peneliti menganalisis hasil tersebut untuk memastikan kelayakan instrumen yang akan digunakan dalam penelitian, serta menyusun surat izin pelaksanaan penelitian ke sekolah. Tahap pengumpulan data dilaksanakan dengan membagi peserta didik ke dalam dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kedua kelas tersebut, diberikan pre-test untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik. Perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen berupa penerapan Pendekatan Pembelajaran Diferensiasi dalam Model Inkuiri, sedangkan pada kelas kontrol diterapkan Model Pembelajaran Inkuiri tanpa pendekatan diferensiasi. Tujuan dari tahap ini adalah untuk melihat efektivitas pendekatan pembelajaran yang diterapkan dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir peserta didik. Tahap terakhir adalah tahap penyelesaian, yang meliputi kegiatan analisis data hasil penelitian, pengujian hipotesis, serta penarikan kesimpulan akhir penelitian berdasarkan temuan yang diperoleh. Hasil dari tahap ini akan menjadi dasar dalam menjawab permasalahan penelitian dan memberikan rekomendasi terkait model pembelajaran yang efektif.

3.4 Definisi Operasional

Beberapa variabel perlu dijelaskan untuk menghindari perbedaan pandangan dalam penelitian ini. Variabel-variabel tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Keterampilan berpikir tingkat tinggi

Keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills, HOTS*) adalah kemampuan berpikir yang melibatkan proses kognitif yang lebih kompleks dan

Diastati Puspita Ning Ayu, 2025

PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI DALAM MODEL INKUIRI TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN MODEL MENTAL SISWA SMA PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

mendalam, melebihi sekadar mengingat atau memahami informasi dasar. Asesmen terhadap HOTS diklasifikasikan ke dalam tiga domain utama, yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta, sesuai dengan taksonomi yang dikembangkan oleh Anderson dan Krathwohl. Penelitian ini memfokuskan pengukuran HOTS pada ketiga kategori tersebut. Evaluasi keterampilan berpikir tingkat tinggi dilakukan menggunakan soal esai terbuka yang dirancang untuk mengungkap kemampuan peserta didik dalam berpikir analitis, evaluatif, dan kreatif. Data yang diperoleh dari *pre-test* dan *post-test* akan dianalisis dengan menggunakan uji *Mann-Whitney* serta perhitungan *n-gain* untuk mengukur peningkatan keterampilan. Hasil asesmen ini kemudian digunakan untuk mengelompokkan peserta didik ke dalam tiga kategori tingkat kemampuan, yaitu rendah, sedang, dan tinggi.

b. Model Mental

Model mental adalah representasi internal dalam struktur kognitif peserta didik yang mencerminkan bagaimana mereka memahami dan memaknai suatu konsep atau fenomena. Representasi ini bersifat abstrak dan tidak dapat diamati secara langsung, namun dapat ditelusuri melalui penjelasan lisan, visualisasi, atau respons tindakan peserta didik saat menjawab pertanyaan maupun menyelesaikan permasalahan ilmiah. Dalam penelitian ini, model mental peserta didik dikategorikan ke dalam tiga jenis, yaitu *scientific*, *synthetic*, dan *initial*, yang menunjukkan tingkat pemahaman peserta didik terhadap konsep yang sedang dipelajari. Untuk menilai pemahaman konsep peserta didik pada materi elastisitas dan hukum Hooke, digunakan instrumen tes pemahaman konsep berupa soal uraian yang terdiri dari enam belas pertanyaan yang mencakup empat sub materi, yaitu konsep elastis dan plastis, tegangan dan regangan, modulus elastisitas, serta hukum Hooke dan energi potensial elastis. Soal-soal ini dirancang untuk menggali representasi verbal dan visual yang ditunjukkan oleh peserta didik, yang kemudian dianalisis dan diklasifikasikan ke dalam kategori *model mental scientific*, *synthetic*, atau *initial* sesuai dengan karakteristik jawaban mereka. Data yang diperoleh melalui *pre-test* dan *post-test* selanjutnya dianalisis menggunakan uji

Wilcoxon Signed-Rank dan perhitungan *n-gain* untuk melihat transformasi model mental peserta didik.

c. Pendekatan Pembelajaran Berdiferensiasi dan Model Inkuiri

Dalam penelitian ini, pembelajaran diferensiasi inkuiri diakomodasikan sebagai pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan proses eksplorasi ilmiah dengan penyesuaian strategi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan gaya belajar individu peserta didik. Pendekatan ini menggabungkan model *Inquiry-Based Learning* (IBL), yang menekankan keterlibatan aktif peserta didik dalam proses penyelidikan melalui tahapan orientasi, konseptualisasi, penyelidikan, dan penyusunan kesimpulan, dengan pendekatan diferensiasi yang memodifikasi konten dan proses pembelajaran berdasarkan karakteristik belajar peserta didik, yaitu visual, auditori, dan kinestetik. Diferensiasi konten diimplementasikan dengan menyediakan materi ajar dalam berbagai format, seperti video, infografis, diskusi verbal, atau simulasi audio-visual, sesuai dengan preferensi belajar masing-masing. Sementara itu, diferensiasi proses dilakukan dengan memfasilitasi peserta didik agar dapat mengonstruksi pengetahuan melalui aktivitas yang sesuai, seperti eksperimen langsung bagi kinestetik, studi kasus dan analisis visual bagi visual, serta diskusi dan tanya jawab untuk auditori. Pembelajaran diferensiasi inkuiri ini diukur melalui keaktifan peserta didik dalam setiap tahap inkuiri serta kesesuaian metode pembelajaran dengan gaya belajar mereka, yang diharapkan mampu mengoptimalkan perkembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*) dan model mental peserta didik.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan guna menjawab pertanyaan penelitian, menguji hipotesis, atau mencapai tujuan tertentu yang telah dirancang sebelumnya (Creswell, 2018). Pemilihan instrumen yang tepat sangat penting agar data yang diperoleh

Diastati Puspita Ning Ayu, 2025

PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI DALAM MODEL INKUIRI TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN MODEL MENTAL SISWA SMA PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

mencerminkan kondisi lapangan dan layak untuk dianalisis secara ilmiah (McMillan & Schumacher, 2014). Dalam proses ini, pemilihan instrumen yang tepat menjadi sangat penting agar data yang diperoleh benar-benar mewakili kondisi di lapangan dan dapat diandalkan untuk dianalisis lebih lanjut. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan dua jenis instrumen, yaitu instrumen tes dan non-tes. Instrumen tes disusun dalam bentuk soal-soal yang dirancang untuk mengukur Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Model Mental (HOTS) peserta didik. Soal-soal ini bertujuan untuk melihat sejauh mana pemahaman konsep peserta didik terhadap materi Elastisitas dan Hukum Hooke, sekaligus mengetahui perkembangan kemampuan berpikir mereka secara kognitif. Penyusunan soal dilakukan dengan mempertimbangkan kedalaman materi dan tingkat berpikir peserta didik agar hasil yang diperoleh mencerminkan kemampuan mereka secara menyeluruh.

Selain itu, penulis juga menggunakan instrumen non-tes berupa lembar observasi. Instrumen ini digunakan untuk melihat bagaimana pembelajaran dengan pendekatan diferensiasi yang dipadukan dalam model inkuiri dilaksanakan di kelas. Melalui observasi ini, peneliti dapat memperoleh gambaran nyata tentang proses pembelajaran, keterlibatan peserta didik, serta bagaimana penulis menerapkan strategi pembelajaran tersebut. Untuk memberikan pemahaman yang lebih terstruktur, rincian instrumen yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel 3.1

Tabel 3. 1 Bentuk instrumen, Jenis Instrumen dan Sumber Data

No	Bentuk Instrumen	Jenis Instrumen	Sumber Data
1.	Tes Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi	Tes	Peserta Didik
2.	Tes Model Mental	Tes	Peserta Didik

Kedua tes level pemahaman konsep Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Model Mental diberikan kepada peserta didik sebelum dan sesudah melakukan pembelajaran di dalam kelas. Sebelum melakukan kegiatan pembelajaran di dalam kelas (baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen) akan diberikan soal *pre-test* untuk mendapat data awal terhadap hasil dari pemahaman peserta didik dengan mengelompokkan peserta didik ke dalam tiga kelompok. Hasil *pre-test* dari asesmen

HOTS dikategorikan menjadi rendah, sedang, dan tinggi dan untuk asesmen model mental peserta didik dikategorikan ke dalam tiga tipe sebagaimana tercantum dalam Tabel 2.6 (BAB II), yaitu: *initial*, *synthesis*, dan *scientific*.

3.5.1 Tes Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)

Instrumen tes HOTS berisi 3 soal yang memuat level kognitif C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi) dan C6 (mencipta). Soal-soal ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman konsep peserta didik terhadap materi Elastisitas dan Hukum Hooke serta memetakan perkembangan kemampuan berpikir mereka secara kognitif. Penyusunan soal dilakukan dengan memperhatikan kedalaman materi dan tingkat berpikir peserta didik agar hasil pengukuran dapat merepresentasikan kompetensi mereka secara komprehensif. Sementara itu, penskoran terhadap soal-soal yang mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) ditunjukkan pada Tabel 2.1 (BAB II) dan merujuk pada indikator keterampilan analisis, evaluasi, dan kreasi dalam taksonomi revisi Bloom (Anderson & Krathwohl, yang diperbarui dan dikembangkan lebih lanjut dalam konteks HOTS oleh Brookhart, 2014). Rubrik penskoran HOTS difokuskan pada proses berpikir logis, argumentatif, dan reflektif peserta didik dalam menyelesaikan masalah kontekstual dan terbuka untuk keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik akan diberikan soal *post-test* untuk mengidentifikasi perkembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi mereka. Data dari *post-test* ini akan digunakan sebagai dasar untuk mengetahui sejauh mana pembelajaran yang diberikan mampu meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik dengan mengklasifikasikan peserta didik menjadi tiga kelompok sama seperti yang dilakukan setelah dilakukannya *pre-test*, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Pengelompokan ini dilakukan berdasarkan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal pada level C4 (analisis), C5 (evaluasi), dan C6 (kreasi). Berikut ini merupakan teknik analisis data HOTS pada penelitian ini.

a. Uji Validitas Isi

Uji validitas isi terhadap instrumen tes dilakukan oleh tiga orang ahli, yang terdiri atas dua dosen dengan latar belakang keilmuan yang relevan serta satu guru fisika tersertifikasi. Proses validasi ini mencakup penilaian terhadap 11 aspek yang dirumuskan dalam bentuk butir pertanyaan. Setiap soal telah dinilai oleh ahli menggunakan sejumlah kriteria, seperti indikator pembelajaran, pada aspek materi diantaranya “koherensi” sebagai kesesuaian konsep elastisitas dan Hukum Hooke dalam soal, “Konsep” sebagai mendukung pemahaman konsep Elastisitas dan Hukum Hooke, “Jenjang” sebagai kesesuaian antara materi soal dengan jenjang Pendidikan, “Indikator” sebagai Kesesuaian dengan indikator soal, “Jawaban” menyatakan kesesuaian kunci jawaban/pembahasan, “Instruksi” menyatakan kejelasan pertanyaan/instruksi pada soal, “Petunjuk” menyatakan terdapat petunjuk cara mengerjakan soal, dan aspek tata bahasa diantaranya, “Komunikatif” yaitu menggunakan kalimat komunikatif, “Eksplisit” yaitu tidak menggunakan kalimat yang menimbulkan salah pemahaman serta penafsiran ganda, “Bhs efektif” yaitu menggunakan bahasa yang efektif, dan “PUEBI” yaitu menggunakan kalimat yang sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) kejelasan instruksi.

Berdasarkan Wright Map hasil analisis Minifac pada uji validitas isi instrumen HOTS, skala logit di sisi kanan (1–3) merepresentasikan tingkat kesesuaian butir soal menurut penilaian pakar. Posisi S1, S2, dan S6 berada pada rentang logit 2–3, menunjukkan bahwa ketiga butir ini memperoleh penilaian tinggi dari validator terkait kejelasan indikator, kelengkapan petunjuk, kesesuaian konsep, serta tuntutan kognitif yang sesuai dengan karakteristik HOTS. Sebaliknya, S3, S4, dan S5 berada pada rentang logit 1–2, yang mengindikasikan bahwa meskipun masih dinilai valid, ketiga butir ini memiliki aspek yang perlu diperkuat, khususnya pada koherensi, kedalaman konsep, eksplisitnya instruksi, bahasa yang efektif dan komunikatif, jenjang serta struktur ketatabahasa agar benar-benar mendorong keterampilan berpikir tingkat tinggi. Tidak ada butir yang berada di bawah logit 1, sehingga seluruh soal dinyatakan layak secara isi. Namun, untuk pemerataan kualitas dan pemenuhan tujuan pembelajaran berbasis HOTS, butir S3, S4, dan S5 disarankan direvisi dengan

Diastati Puspita Ning Ayu, 2025

PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI DALAM MODEL INKUIRI TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN MODEL MENTAL SISWA SMA PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

memperkaya stimulus, meningkatkan keterpaduan konsep, serta menambah kompleksitas proses berpikir yang dituntut, sehingga posisinya dapat meningkat mendekati logit 3 sebagaimana S1, S2, dan S6.

b. Uji Validitas Konstruk

Uji validasi konstruk bertujuan untuk memastikan bahwa butir-butir dalam suatu instrumen benar-benar mengukur konstruk atau konsep teoretis yang dimaksud secara konsisten (Boonee dkk., 2020). Dalam pendekatan analisis Rasch, validitas konstruk dikenal dengan istilah *unidimensionalitas instrumen* atau *item unidimensionality* (Sumintono & Widhiarso, 2015). Konsep ini merujuk pada sejauh mana sebuah instrumen mampu mengukur satu dimensi konstruk tertentu secara konsisten. Unidimensionalitas menjadi aspek krusial dalam menilai apakah alat ukur yang dikembangkan benar-benar dapat mencerminkan kemampuan atau konsep yang ingin diukur, sehingga instrumen tersebut dapat dinyatakan memiliki validitas yang memadai.

Untuk menentukan validitas instrumen dalam kerangka Rasch, dilakukan analisis *principal component analysis* (PCA) terhadap *standardized residual variance*. Dalam hal ini, dua komponen utama yang diperhatikan adalah nilai *raw variance explained by measures* serta nilai *eigenvalue* dari komponen residual. Kedua indikator ini digunakan untuk menilai sejauh mana butir-butir soal dalam instrumen mampu menjelaskan konstruk utama yang hendak diukur (Sumintono & Widhiarso, 2014). Hasil interpretasi terhadap validitas instrumen berdasarkan nilai-nilai tersebut disajikan dalam Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3. 2 Interpretasi *item unidimensionality*

Nilai <i>Raw Variance Explained by Measures</i>	Interpretasi
Nilai < 20%	Perlu Perbaikan
$20\% \leq \text{Nilai} < 40\%$	Terpenuhi
$40\% \leq \text{Nilai} < 60\%$	Sesuai
$60\% \leq \text{Nilai}$	Istimewa

(Sumintono & Widhiarso, 2014)

Diastati Puspita Ning Ayu, 2025

PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI DALAM MODEL INKUIRI TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN MODEL MENTAL SISWA SMA PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Nilai *unexplained variance 1st contrast* dapat ditentukan melalui *eigenvalue* dan *observed. Eigenvalue* didapatkan melalui Persamaan 3.1.

$$\det(A - \lambda I) = 0 \quad (3.1)$$

Keterangan:

A = Matrik korelasi

λ = *Eigenvalue*

I = Matrik identitas

Nilai *eigenvalue* yang digunakan sebagai kriteria penerimaan dalam analisis ini harus berada di bawah angka 3 sesuai dengan hasil analisis yaitu diperoleh 1.8132 sehingga interpretasi terpenuhi, sementara nilai *observed percentage* yang dapat diterima harus kurang dari 15%. Apabila kedua parameter ini terpenuhi, maka instrumen yang digunakan dianggap memiliki validitas konstruk yang memadai. Analisis terhadap *item dimensionality* dilakukan sebagai bagian dari proses evaluasi instrumen. Uji ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap butir soal dalam instrumen hanya mengukur satu konstruk utama atau bersifat unidimensional.

Nilai nilai *observed unexplained variance 1st contrast* masih melebihi angka 15%, yang menunjukkan bahwa terdapat proporsi varians yang tidak mampu dijelaskan oleh instrumen tersebut. Dalam situasi seperti ini, perlu dilakukan analisis lanjutan dengan menguji korelasi antarbutir (Rosli dkk., 2020). Jika ditemukan pasangan butir yang memiliki koefisien korelasi lebih dari 0,7, maka salah satu butir dalam pasangan tersebut harus dihilangkan (Yen, 1984; Talib dkk., 2019). Daftar pasangan butir dengan nilai korelasi tertinggi yang diidentifikasi melalui perangkat lunak Winstep dapat dilihat pada Tabel b pada Lampiran D.5.

Berdasarkan data yang ditampilkan dalam Tabel b pada Lampiran D.5, tidak ditemukan adanya pasangan butir yang memiliki nilai korelasi lebih dari 0,7. Hal ini mengindikasikan bahwa tidak ada dua butir pernyataan yang mengukur kemampuan peserta didik yang sama secara berlebihan atau berlawanan ekstrem. Dengan kata lain, setiap butir pernyataan dalam instrumen ini memiliki peran yang berbeda dalam mengukur aspek-aspek kemampuan peserta didik, sehingga tidak terjadi redundansi

Diastati Puspita Ning Ayu, 2025

PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI DALAM MODEL INKUIRI TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN MODEL MENTAL SISWA SMA PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

antarbutir. Sebagai langkah lanjutan dalam menilai kualitas butir instrumen, dilakukan analisis terhadap *fit statistic* untuk mengevaluasi sejauh mana setiap item sesuai dengan model pengukuran yang digunakan.

c. Uji Reliabilitas

Sebuah instrumen pengukuran dikatakan memiliki reliabilitas atau konsistensi yang baik apabila instrumen tersebut mampu menghasilkan data yang akurat dan stabil dalam merepresentasikan kemampuan sejati responden. Artinya, instrumen tersebut dapat memberikan hasil yang konsisten meskipun diujikan berulang kali kepada responden yang sama dalam kondisi serupa (Wright & Mesa, 1979; Sürücü & Maslakçı, (2020). Untuk mengukur tingkat reliabilitas ini, salah satu pendekatan yang digunakan adalah analisis Rasch yang dilakukan dengan bantuan perangkat lunak *Winsteps*.

Dalam kerangka analisis Rasch, reliabilitas instrumen diukur melalui tiga indikator utama, yaitu *person reliability*, *item reliability*, dan koefisien *Cronbach's alpha*. Nilai *person reliability* mencerminkan konsistensi jawaban responden terhadap butir-butir soal, sedangkan *item reliability* menunjukkan sejauh mana butir-butir soal mampu membedakan kemampuan responden secara konsisten. Sementara itu, nilai *Cronbach's alpha* digunakan sebagai indikator umum terhadap konsistensi internal instrumen secara keseluruhan. Interpretasi dari nilai *person reliability* dan *item reliability* secara lebih terperinci dapat dilihat pada Tabel 3.3 (Sumintono & Widhiarso, 2015).

Tabel 3. 3 Syarat Nilai *Person Reliability* dan *Item Reliability*

Syarat Nilai	Interpretasi
Nilai < 0,67	Lemah
$0,67 \leq \text{Nilai} < 0,80$	Cukup
$0,80 \leq \text{Nilai} < 0,90$	Bagus
$0,90 \leq \text{Nilai} < 0,94$	Bagus Sekali
$0,94 \leq \text{Nilai}$	Istimewa

Sementara itu, interpretasi nilai *Cronbach alpha* disajikan pada Tabel 3.4 (Sumintono & Widhiarso, 2015)

Tabel 3. 4 Syarat Nilai *Cronbach Alpha* (α)

Syarat Nilai	Interpretasi
$\alpha < 0,5$	Jelek Sekali
$0,5 \leq \alpha < 0,6$	Jelek
$0,6 \leq \alpha < 0,7$	Cukup
$0,7 \leq \alpha < 0,8$	Bagus
$0,8 \leq \alpha$	Bagus Sekali

Hasil analisis realibilitas instrumen HOTS disajikan dalam Tabel a. pada Lampiran D.6 menunjukkan bahwa nilai reliabilitas berdasarkan koefisien Cronbach's Alpha mencapai **0,78**, yang mengindikasikan konsistensi internal pada tingkat “**bagus**”. Selain itu, *person reliability* sebesar **0,39** menunjukkan bahwa meskipun tingkat kemampuan peserta belum tinggi, tetap terdapat variasi yang dapat ditangkap oleh model. Peneliti menyadari bahwa dengan jumlah butir yang terbatas, nilai reliabilitas cenderung rendah karena rentang skor total yang sempit (yaitu hanya dari 0 hingga 3), sehingga pengelompokan peserta berdasarkan tingkat kemampuan menjadi kurang optimal.

d. Uji Tingkat Kesesuaian

Selain melalui pengujian validitas konstruk, proses validasi instrumen juga dapat dilakukan dengan memanfaatkan statistik kecocokan (*fit statistic*) dalam analisis Rasch. Dalam konteks ini, kualitas masing-masing butir soal dapat dievaluasi menggunakan urutan kecocokan item (*item fit order*), yang ditentukan berdasarkan tiga indikator utama, yaitu *outfit mean square (MNSQ)*, *Z-Standardized fit statistic (ZSTD)*, dan *Point Measure Correlation (PT Measure Corr.)*. Ketiga parameter tersebut digunakan untuk menilai sejauh mana respons peserta terhadap item tertentu sesuai dengan ekspektasi model Rasch. Kriteria penilaian untuk masing-masing indikator kecocokan item tersebut dijelaskan secara rinci dalam Tabel 3.5.

Diastati Puspita Ning Ayu, 2025

PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI DALAM MODEL INKUIRI TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN MODEL MENTAL SISWA SMA PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3. 5 Kriteria *Outfit* MNSQ, ZSTD, dan *PT Measure Corr*

Kriteria	Nilai
<i>Outfit Mean Square</i> (MNSQ)	$0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$
<i>Z-Standard</i> (ZSTD)	$-2,0 < \text{ZSTD} < +2,0$
<i>Point Measure Correlation</i> (PT Measure Corr.)	$0,4 < \text{PT Measure Corr} < 0,85$

Kemudian hasil nilai *outfit* dan *PT Measure Corr.* tersebut diinterpretasikan berdasarkan kriteria pada Tabel 3.6 sebagai berikut.

Tabel 3. 6 Interpretasi Kualitas Item Soal

Kriteria Nilai <i>Fit-Statistic</i>	Interpretasi
Ketiga kriteria nilai terpenuhi	Sangat Sesuai
Dua dari tiga kriteria nilai terpenuhi	Sesuai
Satu dari tiga kriteria nilai terpenuhi	Kurang Sesuai
Semua kriteria nilai tidak terpenuhi	Tidak Sesuai

Berdasarkan hasil interpretasi terhadap masing-masing butir, dapat disimpulkan bahwa item-item yang digunakan dalam penelitian ini telah menunjukkan karakteristik yang mencerminkan kualitasnya sebagai instrumen pengukuran. Rincian mengenai kualitas butir soal berdasarkan hasil analisis statistik kecocokan (*fit statistic*) disajikan dalam Tabel a. pada Lampiran D.7. Secara keseluruhan, instrumen HOTS menunjukkan **kualitas yang baik**, dengan dua dari tiga item (**No. 1 dan No. 3**) memenuhi semua kriteria ideal dalam konsistensi, kesesuaian model, dan korelasi tinggi. Namun, **Item No. 2** perlu diperhatikan karena memiliki indikasi **terlalu mudah (overfit)** dengan MNSQ mendekati 0.5 dan ZSTD negatif. Meskipun korelasinya sangat tinggi (0.87), hal ini bisa menandakan bahwa soal kurang membedakan kemampuan peserta. Jika tujuannya adalah mengukur HOTS yang menantang, **revisi pada No. 2** (misalnya, menambah kompleksitas atau variasi soal) akan meningkatkan kualitas instrumen secara keseluruhan. Dengan demikian, tes HOTS ini sudah cukup baik, tetapi penyempurnaan pada Item No. 2 dapat membuatnya lebih efektif.

e. Uji Tingkat Kesukaran

Pengujian butir soal selanjutnya bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat kesukaran dari masing-masing item soal. Evaluasi terhadap tingkat kesukaran ini

Diastati Puspita Ning Ayu, 2025

PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI DALAM MODEL INKUIRI TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN MODEL MENTAL SISWA SMA PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dilakukan untuk mengklasifikasikan apakah suatu item tergolong mudah, sedang, atau sukar. Proses penentuan tingkat kesukaran ini dianalisis menggunakan pendekatan Rasch dengan bantuan perangkat lunak Ministeps. Tingkat kesukaran setiap butir soal, yang ditunjukkan melalui nilai *item measure* (ME), dianalisis secara lebih rinci dengan memanfaatkan output pada bagian item, khususnya kolom measure (ME) dan standar deviasi (SD). Analisis dilakukan dengan membandingkan nilai ME dari setiap item terhadap nilai SD secara keseluruhan. Berdasarkan hasil perbandingan tersebut, ditetapkan kriteria klasifikasi tingkat kesukaran butir soal sesuai dengan rentang nilai ME terhadap SD. Dengan demikian, klasifikasi tingkat kesukaran setiap item dapat ditentukan secara sistematis, sehingga memudahkan proses interpretasi. Penilaian akhir mengenai tingkat kesukaran setiap butir soal tersebut kemudian dirangkum dalam Tabel 3.7 sebagai acuan utama dalam analisis.

Tabel 3. 7 Interpretasi Tingkat Kesukaran Item Soal

Kriteria Nilai <i>Fit-Statistic</i>	Interpretasi
$ME < -1SD$	Mudah
$-1SD \leq ME \leq +1SD$	Sedang
$ME > +1SD$	Sukar

Item measure masing-masing soal dipaparkan pada Tabel a pada Lampiran D.8.

Berdasarkan hasil analisis tingkat kesukaran soal HOTS, ketiga item menunjukkan karakteristik yang seimbang dengan dominasi kategori **sedang**. Item 1 memiliki measure (ME) sebesar -0.05, yang menunjukkan tingkat kesukaran yang ideal karena tepat berada di tengah skala. Item 2 dengan ME -0.22 cenderung lebih mudah namun masih termasuk dalam kategori sedang, sehingga tetap dapat mengukur kemampuan peserta secara memadai. Sementara itu, Item 3 menonjol dengan ME 0.27 yang mendekati kategori sukar, menjadikannya alat yang efektif untuk membedakan peserta dengan kemampuan tinggi.

Secara keseluruhan, distribusi kesukaran soal HOTS ini sudah cukup baik untuk mengukur kemampuan peserta secara komprehensif. Namun, untuk meningkatkan daya beda tes, disarankan menambahkan setidaknya satu soal dengan tingkat kesukaran tinggi ($ME > 0.5$). Hal ini akan memberikan variasi yang lebih luas dan memungkinkan

identifikasi peserta dengan kemampuan sangat unggul. Dengan demikian, instrumen HOTS ini dapat dipertahankan dengan sedikit penyempurnaan untuk mencapai hasil pengukuran yang lebih optimal.

f. Daya Pembeda

Analisis daya pembeda menggunakan pendekatan Rasch dapat dilakukan dengan mengevaluasi keluaran dari *Item Fit Order*, serupa dengan langkah-langkah saat menganalisis *Fit Statistic* dan tingkat kesukaran butir soal. Namun, untuk mengukur daya pembeda, fokus analisis diarahkan pada kolom PTMEASURE-AL CORR. Menurut Erfan dan rekan-rekan (2020), nilai *Point-Measure Correlation* (PTMEASURE-AL CORR) dalam output Rasch dapat dijadikan indikator untuk menilai daya pembeda suatu instrumen. Interpretasi nilai PTMEASURE-AL CORR ini, sebagaimana dijelaskan oleh Erfan (2020), dapat dirujuk pada Tabel 3.8 yang menyajikan kriteria kategorisasi daya pembeda butir soal.

Tabel 3. 8 Interpretasi Daya Pembeda

PT Measure Corr.	Interpretasi
$0,40 \leq \text{PT-MC}$	Sangat Baik
$0,30 \leq \text{PT-MC} < 0,40$	Baik
$0,20 \leq \text{PT-MC} < 0,30$	Kurang Baik
$\text{PT-MC} \leq 0,19$	Jelek

Hasil analisis daya pembeda menunjukkan bahwa ketiga soal HOTS memiliki kualitas yang sangat baik dengan koefisien korelasi item-total di atas 0,75. Soal nomor 2 mencatat nilai tertinggi (0,87), menunjukkan kemampuan yang sangat kuat dalam membedakan peserta berkemampuan tinggi dan rendah. Namun, hasil ini perlu dikaji lebih mendalam mengingat analisis sebelumnya menunjukkan soal ini cenderung mudah ($ME = -0,22$) dan berpotensi overfit. Soal nomor 1 (0,78) dan 3 (0,81) juga menunjukkan daya pembeda yang sangat baik dengan tingkat kesukaran yang lebih seimbang. Secara keseluruhan, instrumen HOTS ini telah memenuhi standar psikometrik yang ketat, meskipun disarankan untuk melakukan evaluasi lebih lanjut

terhadap soal nomor 2 untuk memastikan tidak adanya redundansi dan untuk mengoptimalkan keseimbangan antara daya pembeda dan tingkat kesukaran. Dengan sedikit penyempurnaan, instrumen ini dapat menjadi alat ukur yang lebih efektif untuk menilai kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta.

3.5.2 Tes Model Mental

Instrumen tes model mental dalam penelitian ini terdiri atas 16 butir soal yang mencakup representasi verbal dan visual. Tujuan utama dari soal-soal ini adalah untuk mengevaluasi sejauh mana pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep dalam materi Elastisitas dan Hukum Hooke, serta memetakan perkembangan kemampuan berpikir mereka berdasarkan tingkatan model mental. Penyusunan soal dilakukan dengan mempertimbangkan kedalaman materi dan tingkat kognitif peserta didik agar hasil asesmen mampu mencerminkan kompetensi mereka secara menyeluruh. Penskoran terhadap jawaban peserta didik mengacu pada penilaian tingkat pemahaman konsep dalam bentuk penjelasan deskriptif dan verbal, dengan menggunakan kriteria yang telah dirinci pada Tabel 2.4 dan Tabel 2.5 di BAB II. Rubrik penilaian ini disusun berdasarkan kerangka evaluasi model mental yang mengedepankan konsistensi internal, kesesuaian dengan konsep ilmiah, serta kemampuan peserta didik dalam menjelaskan dan memprediksi suatu fenomena (Treagust, Won, & Chandrasegaran, 2014).

Berdasarkan kriteria tersebut, model mental peserta didik dikategorikan ke dalam tiga tipe sebagaimana tercantum dalam Tabel 2.3 (BAB II), yaitu: *initial*, *synthesis*, dan *scientific*. Kategori *initial* menunjukkan pemahaman yang masih jauh dari representasi ilmiah, sedangkan *synthesis* mencerminkan pemahaman yang berada dalam tahap transisi menuju integrasi konsep yang lebih utuh. Adapun kategori *scientific* menggambarkan pemahaman peserta didik yang telah sesuai dengan konsep ilmiah secara menyeluruh. Setelah peserta didik mengikuti proses pembelajaran atau intervensi, mereka diberikan post-test untuk mengukur tingkat akhir pemahaman mereka, yang diklasifikasikan kembali berdasarkan ketiga kategori model mental tersebut.

Diastati Puspita Ning Ayu, 2025

PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI DALAM MODEL INKUIRI TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN MODEL MENTAL SISWA SMA PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

a. Uji Validitas Isi

Masing-masing ahli pada asesmen penelitian model mental ini memberikan penilaian berdasarkan skala tiga tingkat, yaitu “kurang baik”, “cukup baik”, dan “sangat baik”, melalui format *checklist*. Data hasil validasi dari ketiga ahli tersebut selanjutnya dianalisis menggunakan uji rater dengan bantuan perangkat lunak Minifac. Hasil analisis validitas isi untuk asesmen model mental ditampilkan pada *Wright Map* Lampiran D.4 pada Gambar b.

Berdasarkan hasil analisis tersebut sebagian besar butir, yaitu S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, dan S16 berada pada rentang logit di atas 2 yang menunjukkan bahwa indikator, petunjuk, dan konstruksi soal dinilai cukup kuat dalam mengukur model mental siswa sesuai tujuan instrumen. Butir S1, S2, dan S6 berada di sekitar logit 2, menandakan tingkat kesesuaian yang baik namun masih berada sedikit di bawah kelompok butir yang paling optimal. Sementara itu, S3, S4, dan S5 menempati rentang logit 1–2, yang mengindikasikan bahwa meskipun valid secara isi, kualitasnya relatif lebih rendah dibanding butir lainnya, terutama pada aspek petunjuk, indikator, koherensi dan konsep yang diperlukan untuk memunculkan representasi model mental siswa secara mendalam. Tidak ada butir yang jatuh di bawah logit 1, sehingga seluruhnya dapat dinyatakan layak digunakan. Namun, untuk pemerataan kualitas instrumen, disarankan revisi terhadap S3, S4, dan S5 dengan penajaman indikator, penguatan keterpaduan konsep, dan penyempurnaan stimulus agar tingkat kesesuaiannya meningkat dan selaras dengan butir yang berada di logit tertinggi. Namun demikian, secara keseluruhan, seluruh butir soal yang dianalisis telah memenuhi kriteria kebahasaan, yang mencakup efektivitas bahasa, kejelasan makna (eksplisit), kejelasan instruksi, ketepatan kunci jawaban, kesesuaian dengan jenjang pendidikan, komunikasi yang baik, serta kepatuhan terhadap kaidah PUEBI. Temuan ini memberikan dasar yang kuat dalam pengambilan keputusan revisi soal secara selektif dan berbasis bukti. Setelah melalui proses validasi oleh dosen ahli, instrumen soal selanjutnya diujicobakan kepada peserta didik guna dilakukan analisis butir soal.

b. Uji Validitas Konstruk

Nilai *eigenvalue* pada analisis *unexplained variance in the 1st contrast* merepresentasikan kekuatan potensi dimensi kedua setelah dimensi utama diakomodasi oleh model Rasch. Pada instrumen model mental, nilai *eigenvalue* yang diperoleh sebesar **3,339**, melampaui batas umum 3,0 yang direkomendasikan Wright dan Stone (1999) untuk mengindikasikan adanya kemungkinan multidimensionalitas. Temuan ini mengisyaratkan bahwa selain konstruk utama model mental, terdapat kecenderungan munculnya dimensi tambahan yang cukup kuat, setara dengan pengaruh sekitar tiga butir soal yang membentuk struktur tersendiri (Linacre, 2011). Kondisi ini dapat disebabkan oleh perbedaan fokus subtopik antarbutir, variasi jenis keterampilan kognitif yang diukur, atau perbedaan interpretasi stimulus oleh responden (Sumintono & Widhiarso, 2015). Meskipun demikian, proporsi varian yang dijelaskan oleh *measures* mencapai 65,2% yang tergolong kategori istimewa, sehingga konstruk utama tetap dominan. Oleh karena itu, instrumen ini dinyatakan layak digunakan, namun diperlukan analisis lanjutan seperti telaah konten butir, *item fit statistics*, dan pemetaan indikator untuk memastikan keseragaman pengukuran terhadap konstruk model mental.

c. Uji Reliabilitas

Berdasarkan Tabel a pada Lampiran D.6, instrumen model mental yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 16 butir soal yang telah dianalisis menggunakan pendekatan Rasch. Hasil analisis menunjukkan bahwa instrumen ini memiliki karakteristik psikometrik yang sangat baik. Nilai ***item reliability* sebesar 0,94** menunjukkan bahwa tingkat kestabilan estimasi kesulitan butir sangat tinggi. Reliabilitas ini mengindikasikan bahwa susunan dan posisi butir soal dalam skala pengukuran sangat konsisten, sehingga bila butir-butir ini diujikan pada kelompok peserta lain dengan karakteristik serupa, tingkat kesulitannya cenderung akan tetap sama. Berdasarkan interpretasi Linacre (2011), nilai ini berada dalam kategori “**istimewa**”. Selanjutnya, ***person reliability* sebesar 0,90** juga menunjukkan bahwa

Diastati Puspita Ning Ayu, 2025

PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI DALAM MODEL INKUIRI TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN MODEL MENTAL SISWA SMA PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

model Rasch mampu membedakan peserta didik ke dalam tingkat kemampuan yang berbeda dengan sangat baik. Reliabilitas ini mencerminkan seberapa tepat dan konsisten model dalam memperkirakan kemampuan responden berdasarkan pola jawaban mereka. Dalam konteks ini, nilai 0,90 termasuk dalam kategori **“bagus sekali”**, yang berarti bahwa model memiliki kemampuan klasifikasi yang tinggi terhadap berbagai level kemampuan peserta didik. Koefisien **Cronbach’s Alpha sebesar 0,93** mengindikasikan bahwa instrumen ini memiliki konsistensi internal yang sangat kuat. Artinya, jawaban peserta terhadap butir-butir soal menunjukkan hubungan yang stabil dan homogen dalam mengukur konstruk model mental yang dimaksud. Nilai ini memperkuat bukti bahwa setiap butir dalam instrumen berkontribusi terhadap pengukuran konstruk secara menyeluruh, sekaligus menunjukkan bahwa instrumen ini dapat diandalkan dalam mengukur model mental peserta didik secara akurat dan stabil.

d. Uji Tingkat Kesesuaian

Berdasarkan analisis Outfit Mean Square (MNSQ), Z-Standardized (ZSTD), dan Point Measure Correlation (PT Measure Corr.), sebagian besar item dalam model mental menunjukkan kesesuaian yang sangat baik dengan konstruk yang diukur. Dari 16 item, 12 item termasuk dalam kategori **"Sangat Sesuai"** dengan nilai MNSQ dalam rentang ideal (0,5–1,5), ZSTD tidak menyimpang signifikan ($\pm 2,0$), dan korelasi item-tes yang tinggi ($>0,4$). Item-item ini, seperti No. 3, 4, 5, 7, dan 10, berkontribusi kuat dalam mengukur kemampuan mental yang diinginkan.

Namun, terdapat beberapa item yang memerlukan perhatian khusus. **Item No. 2, 13, dan 16** menunjukkan indikasi **underfit** ($MNSQ > 1,5$), yang menandakan ketidakkonsistenan respons peserta. Terutama **No. 16** yang memiliki MNSQ 2,73, ZSTD 3,17, dan korelasi rendah (0,40), mengindikasikan bahwa item ini tidak sesuai dengan model dan sebaiknya dihapus atau direvisi mendalam. Di sisi lain, **No. 1, 6, dan 15** memiliki MNSQ di bawah 0,5 (overfit), yang mungkin disebabkan oleh kemudahan atau redundansi, sehingga perlu dicek kembali meskipun korelasinya tinggi.

Secara keseluruhan, instrumen ini sudah cukup baik, tetapi **perbaikan pada item bermasalah** akan meningkatkan validitas dan reliabilitasnya. Rekomendasi utamanya adalah **menghapus No. 16**, merevisi No. 2 dan 13 untuk mengurangi noise, serta memverifikasi item overfit agar tidak redundan. Dengan demikian, instrumen model mental ini dapat lebih akurat dalam mengukur konstruk yang dimaksud.

e. Uji Tingkat Kesukaran

Berdasarkan analisis tingkat kesukaran, instrumen Model Mental menunjukkan komposisi yang cukup seimbang dengan mayoritas soal (11 dari 16 soal atau 68,75%) berada dalam kategori sedang, yang ideal untuk mengukur kemampuan peserta secara komprehensif. Terdapat dua soal yang tergolong mudah (No. 1 dan 2) dengan measure di bawah -1,0 yang mungkin perlu ditinjau ulang untuk meningkatkan daya beda instrumen, serta tiga soal sulit (No. 9, 12, dan 16) dengan measure di atas +1,0 yang berfungsi efektif sebagai pembeda kemampuan tinggi. Konsistensi standard deviasi (1,02 untuk semua soal) menunjukkan stabilitas respons peserta yang baik tanpa adanya outlier yang mengganggu. Namun, perlu diperhatikan bahwa No. 16 yang sebelumnya menunjukkan masalah dalam analisis fit statistik (MNSQ/ZSTD) meskipun tergolong sulit, sehingga perlu evaluasi lebih lanjut mengenai kelayakannya dipertahankan dalam instrumen.

Secara keseluruhan, distribusi tingkat kesukaran ini sudah memadai, namun akan lebih optimal dengan melakukan beberapa penyesuaian pada soal-soal ekstrem (terlalu mudah atau terlalu sulit) untuk menciptakan instrumen yang lebih berimbang dan mampu mengukur berbagai level kemampuan peserta secara lebih akurat. Penyempurnaan minor pada beberapa item tertentu akan meningkatkan validitas dan reliabilitas instrumen secara signifikan.

f. Daya Pembeda

Hasil analisis menunjukkan bahwa instrumen Model Mental secara umum memiliki kualitas daya pembeda yang memadai, dengan 15 dari 16 soal berada dalam kategori cukup baik hingga sangat baik. Delapan soal bahkan mencapai korelasi item-

Diastati Puspita Ning Ayu, 2025

PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI DALAM MODEL INKUIRI TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN MODEL MENTAL SISWA SMA PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

total di atas 0.70, menunjukkan kemampuan yang sangat baik dalam membedakan tingkat kemampuan peserta. Namun, terdapat beberapa catatan penting terkait soal No.16 yang hanya mencapai batas minimal (0.40) dan konsisten menunjukkan kelemahan dalam berbagai analisis sebelumnya, sehingga perlu dipertimbangkan untuk direvisi atau dihapus. Soal No.9 dan 12 yang berada pada kisaran 0.53-0.55 juga berpotensi untuk ditingkatkan kualitasnya. Temuan menarik menunjukkan bahwa soal dengan tingkat kesukaran tinggi cenderung memiliki daya pembeda yang lebih rendah, sementara soal dengan tingkat kesukaran sedang hingga mudah umumnya menunjukkan daya pembeda yang lebih baik. Secara keseluruhan, instrumen ini telah memenuhi standar dasar pengukuran psikometrik, namun akan mencapai kualitas yang lebih optimal melalui revisi terfokus pada beberapa soal tertentu, terutama dengan memperhatikan konsistensi antara daya pembeda, tingkat kesukaran, dan fit statistik. Penyempurnaan ini akan menghasilkan alat ukur yang lebih akurat dan reliable untuk menilai kemampuan mental peserta.

3.6 Teknik Analisis Data

3.6.1 Analisis Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Model Inkuiri Terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Model Mental

Data instrumen tes hasil belajar ranah kognitif yang penulis peroleh dikumpulkan, diolah dan dianalisis, hal ini untuk membantu penulis menjawab rumusan masalah terkait pengaruh pendekatan diferensiasi dalam model inkuiri terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke. Penulis menggunakan uji *Wilcoxon Signed-Rank Test* dan uji *N-Gain* dalam mengolah dan menganalisis data dari instrumen tes keterampilan berpikir tingkat tinggi. Dalam penelitian ini data kemampuan berpikir tingkat tinggi yang diperoleh adalah hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik dalam pendekatan berdiferensiasi dalam model inkuiri (kelas eksperimen) dan model inkuiri (kelas kontrol).

Diastati Puspita Ning Ayu, 2025

PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI DALAM MODEL INKUIRI TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN MODEL MENTAL SISWA SMA PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Penelitian ini tidak melakukan uji normalitas karena jumlah sampel yang relatif kecil, yaitu 18 peserta didik pada kelas kontrol dan 19 peserta didik pada kelas eksperimen. Dalam statistik, sampel dengan ukuran di bawah 30 dianggap kecil dan kurang reliabel jika menggunakan uji normalitas seperti Shapiro-Wilk atau Kolmogorov-Smirnov, karena hasilnya seringkali tidak akurat. Sebagai alternatif, penelitian ini menggunakan **Uji Wilcoxon Signed-Rank Test** dan **Uji N-Gain**, yang termasuk dalam metode non-parametrik. Uji *Wilcoxon Signed-Rank Test* dipilih karena tidak memerlukan asumsi normalitas data dan lebih *robust* terhadap distribusi data yang tidak normal, *outlier*, atau varians yang tidak homogen. Sementara itu, Uji N-Gain digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dari *pretest* ke *posttest* tanpa bergantung pada asumsi distribusi normal.

Pendekatan ini dipandang lebih sesuai karena data hasil belajar, terutama dalam ranah kognitif, sering kali tidak terdistribusi normal pada sampel kecil. Selain itu, penggunaan uji non-parametrik meminimalkan risiko kesalahan analisis jika data cenderung skew (miring) atau memiliki variasi yang tidak merata. Dengan demikian, meskipun tanpa uji normalitas, metode yang dipilih tetap valid dan dapat diandalkan untuk menjawab rumusan masalah terkait pengaruh pendekatan diferensiasi dalam model inkuiri terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Berikut ini merupakan langkah-langkah untuk menganalisis data tersebut:

a. Uji Wilcoxon Signed-Rank Test

Data yang tidak berdistribusi normal selanjutnya dianalisis menggunakan uji nonparametrik. Uji ini bertujuan untuk mengetahui signifikansi perbedaan skor kemampuan berpikir tingkat tinggi sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dengan pendekatan pembelajaran berdiferensiasi dalam model inkuiri. Uji hipotesis yang digunakan sebagai pengganti *paired sample t-test* adalah **Wilcoxon Signed-Rank Test**. Adapun langkah-langkah pengujian menggunakan **Wilcoxon Signed-Rank Test** sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi variabel pada *variable view*, dengan menuliskan nama variabel pada kolom *name* dan memberi label yang sesuai, misalnya Pretest dan Posttest.
2. Memasukkan data skor pretest dan posttest pada *data view* sesuai dengan masing-masing variabel.
3. Klik menu **Analyze > Nonparametric Test > 2 Related Samples**.
4. Pilih variabel *pretest* dan *posttest*, kemudian masukkan ke kotak *Test Pairs*. Centang pada **Wilcoxon**.
5. Klik **OK** untuk menjalankan analisis.
6. Kriteria pengujian:
 - Jika nilai signifikansi < 0,05 maka H₀ ditolak (terdapat perbedaan yang signifikan).
 - Jika nilai signifikansi > 0,05 maka H₀ diterima (tidak terdapat perbedaan yang signifikan).

Hasil uji *Wilcoxon Signed-Rank Test* untuk HOTS dan Model Mental dapat dilihat pada Lampiran D.10.

b. Uji N-Gain

Peningkatan hasil tes kognitif tingkat tinggi adalah dasar untuk penentuan peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Hasil tes kognitif awal dan akhir peserta didik dikoreksi dengan analisis gain yang dinormalisasi. Pada tes kognitif, soal-soalnya berbentuk uraian terbuka, dan rubrik untuk soal uraian digunakan untuk mengukur nilai hasil peserta didik. Uji N-Gain adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui besar peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik sebelum perlakuan dan setelah perlakuan dari kedua kelas. N-Gain dihitung menggunakan hasil *pre-test* dan *post-test* peserta didik menggunakan rumus pada Persamaan 3.2 berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle \text{Rerata Skor Posttest} \rangle - \langle \text{Rerata Skor Pretest} \rangle}{\langle \text{Skor Ideal} \rangle - \langle \text{Rerata Skor Pretest} \rangle} \quad (3.2)$$

Diastati Puspita Ning Ayu, 2025

PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI DALAM MODEL INKUIRI TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN MODEL MENTAL SISWA SMA PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Untuk kategori perolehan skor dapat dilihat dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 3. 9 Kategori Nilai N-Gain

Nilai N-Gain	Kategori
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi

(Hake, 1998)

Hasil uji *n-gain* untuk model mental dan HOTS dapat dilihat pada Lampiran D11 (kelas kontrol) dan Lampiran D12 (kelas eksperimen).

3.6.2 Analisis Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Model Inkuiri Terhadap Model Mental

Analisis data perbaikan mental peserta didik dilakukan tahapan-tahapan berikut:

- Melakukan pengelompokan terhadap jawaban peserta didik pada tes *pretest* dan *posttest* ke dalam kategori tingkat pemahaman konsep, berdasarkan kriteria yang tercantum dalam rubrik level pemahaman. Pengelompokan ini merujuk pada pedoman penskoran yang telah disusun sebelumnya, sehingga setiap respons peserta didik dapat diklasifikasikan sesuai dengan indikator pemahaman yang diukur.
- Melakukan analisis dan interpretasi terhadap kategori model mental yang dimiliki peserta didik sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) penerapan pendekatan pembelajaran diferensiasi berbasis model inkuiri. Proses ini menggunakan rubrik evaluasi model mental yang disusun mengacu pada konsep model mental menurut Kurnaz & Eksi (2015) pada Tabel 2.6 BAB II, sehingga dapat diketahui pergeseran atau perubahan kategori model mental yang dialami peserta didik pasca implementasi pembelajaran.
- Mengidentifikasi peserta didik yang menunjukkan adanya perbaikan atau perubahan ke arah yang lebih ilmiah dalam model mental mereka dengan membandingkan hasil

Diastati Puspita Ning Ayu, 2025

PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI DALAM MODEL INKUIRI TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN MODEL MENTAL SISWA SMA PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pretest dan posttest. Selanjutnya, menghitung jumlah peserta didik yang mengalami perbaikan tersebut, baik perbaikan dari kategori Initial ke Synthetic, Synthetic ke Scientific, maupun dari Initial langsung ke Scientific.

- d. Menghitung persentase distribusi peserta didik yang mengalami perbaikan model mental/MM, yakni *Scientific* (SC), *Synthetic* (SY), dan *Initial* (IN), baik sebelum (pretest) maupun sesudah (posttest) pembelajaran. Perhitungan jumlah peserta didik pada tiap kategori dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ perbaikan MM} = \frac{\sum \text{peserta didik yang mengalami perbaikan MM}}{\sum \text{peserta didik} \times \text{jumlah soal}} \times 100\% \quad (3.3)$$

Menentukan perubahan model mental peserta didik pada setiap butir soal dianalisis perubahannya dengan persamaan yang diadaptasi dari Samsudin dkk. (2016) pada Persamaan 3.4

$$\text{Perubahan model mental (\%)} = \pm (M_{akhir}(\%) - (M_{awal}(\%)) \quad (3.4)$$

Tanda $\pm$ digunakan karena terdapat perubahan yang diharapkan (SC) dan perubahan yang diharapkan (SY dan IN). Jika perubahan ke SC maka digunakan tanda (+), sedangkan jika berubah ke SY dan IN digunakan tanda negatif (-). Tabel 3.10 menunjukkan tipe-tipe perubahan model mental.

Tabel 3. 10 Tipe-tipe Perubahan Model Mental Peserta didik

Level Pemahaman	Tipe Level Pemahaman
+	Berubah Positif (BP)
-	Berubah Negatif (BN)
0	Tidak Berubah (TB)

Hasil uji transformasi model mental dapat dilihat pada Lampiran D.13-D.17, dan Profi Model Mental dalam bentuk persentase ada pada Lampiran D.18 dan D.19. Selain itu, data pre-test dan post-test model mental diolah kembali menggunakan Uji *Mann-*

Whitney yang ada pada Lampiran D.10 untuk melihat signifikansi transformasi model mental dan Uji N-Gain yang dimuat pada Lampiran D.11-D.12 untuk melihat besar peningkatan transformasi model mental.

3.6.3 Analisis Tanggapan Peserta didik terhadap Pendekatan Pembelajaran Diferensiasi dalam Model Inkuiri

Tanggapan peserta didik terhadap Pendekatan Pembelajaran Diferensiasi dalam Model Inkuiri dilakukan melalui penyebaran angket. Data ini kemudian diolah melalui perhitungan persentase jumlah responden yang memberikan persetujuan dan pertidaksetujuan terhadap butir-butir pernyataan yang diajukan. Tanggapan persetujuan yang diberikan peserta didik dinyatakan dalam tanggapan Setuju dengan skor 3, Ragu-Ragu dengan skor 2, dan Tidak Setuju dengan skor 1. Proses perhitungan dilakukan dengan menggunakan Persamaan di bawah ini.

$$PTR (\%) = \frac{JR}{JSR} \times 100\% \quad (3.4)$$

Keterangan:

PTR (%) : Persentase responden terhadap suatu tanggapan

JR : Jumlah responden pada suatu tanggapan

JSR : Jumlah seluruh responden

Untuk menginterpretasi jumlah responden terhadap suatu tanggapan digunakan kriteria seperti ditunjukkan pada Tabel 3.11 berikut.

Tabel 3. 11 Kriteria Jumlah Responden Terhadap Suatu Tanggapan

Jumlah Responden dalam Suatu Tanggapan terhadap Aktivitas (%)	Kriteria
PTR = 0	Tidak seorang pun
$1 < PTR \leq 24$	Sebagian kecil
$25 \leq PTR \leq 49$	Hampir sebagian
PTR = 50	Sebagian
$51 \leq PTR \leq 75$	Sebagian besar
$76 \leq PTR \leq 99$	Hampir seluruhnya
PTR = 100	Seluruhnya

Hasil tanggapan peserta didik terdapat pada Lampiran C.20 (kelas kontrol) dan D.21 (kelas eksperimen).

Diastati Puspita Ning Ayu, 2025

PENGARUH PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI DALAM MODEL INKUIRI TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN MODEL MENTAL SISWA SMA PADA MATERI ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu