****

# Halaman Judul

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN *Higher order thinking skill* (hots) pada mata pelajaran matematika**

**dengan *rasch model***

**TESIS**

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi

dan memperoleh gelar Magister Pedagogi

Oleh :

Nama : Heni Hadiyanti

NPM : 7321800037

**PROGRAM STUDI MAGISTER PEDAGOGI**

**UNIVERSITAS PANCASAKTI TEGAL**

**PROGRAM PASCASARJANA**

**2023**

# Pernyataan Keaslian



# PEngesahan ujian TESIS

****

# Abstrak

Heni Hadiyanti. 2023. “Pengembangan Instrumen *Higher Order Thinking Skill* (Hots) Pada Mata Pelajaran Matematika Dengan *Rasch Model”.* Tesis. Program Studi Magister Pedagogi. Program Pascasarjana. Universitas Pancasakti Tegal. Pembimbing I Prof. Dr. Purwo Susongko, M.Pd, Pembimbing II Dr. Munadi, M.Si.

**Kata kunci:** *Higher Order Thinking Skill* (Hots), *Rasch Model*

*Higher Order Thinking Skill* (Hots) peserta didik di SMK Ma’arif NU Talang masih rendah. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mengidentifikasi kebutuhan akan adanya tes-tes Matematika bagi Guru dan Peserta Didik di SMK Ma’arif NU Talang; (2) Membangun konstruksi tes Mata Pelajaran Matematika berbasis HOTS; (3) Menguji validitas aspek isi tes Mata Pelajaran Matematika berbasis HOTS; (4) Menguji kualitas aspek psikometri butir-butir tes Mata Pelajaran Matematika berbasis HOTS; dan (5) Menguji validitas konstrak tes Mata Pelajaran Matematika berbasis HOTS untuk Siswa SMK semua program keahlian.

Dalam instrumen penilaian HOTS dikembangkan cara berpikir kritis, kreatif, reflektif, matakognitif, serta logis. Ranah HOTS meliputi keterampilan berpikir secara analitik yang secara spesifik menonjolkan aspek-aspek kontekstual. Pemanfaatan *RASCH Model* dapat digunakan untuk mengetahui dampak pemilihan model, ukuran sampel, bentuk distribusi kemampuan, dan panjang pengujian, dan banyak faktor lain melalui simulasi Monte Carlo.

Penelitian ini menggunakan pendekatan ADD dan menggunakan lembar penilaian sebagai alat pengumpul data. Sampel penelitian ini adalah semua peserta didik Kelas XI pada semua program keahlian sebanyah 216 peserta didik di SMK Ma’arif NU Talang. Tahap *Analysis* merupakan aktivitas awal untuk mengidentifikasi kebutuhan dan menentukan tujuan pengembangan produk. Tahap *Design* pengembangan yang dilakukan dalam penulisan soal HOTS pada penelitian ini sejumlah 20 soal yang mencakup 5 materi yaitu Persamaan Kuadrat, Fungsi Kuadrat, Trigonometri, Statistik dan Peluang; dan 3 dimensi yang terdiri berfikir kreatif dan pemecahan masalah, serta mencakup 3 level kognitif C4 (menganalisi), C5 (mengevaluasi) dan C6 (mencipta). Tahap *Development* Aspek konten meliputi Validitas aspek konten, Validitas aspek psikometrik, dan Validitas konstruk yang mengunakan analisis *RASCH Model*

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa (1) terdapat kebutuhan pengembangan tes Matematika bagi Guru dan Peserta Didik di SMK Ma’arif NU Talang; (2) Konstruksi tes telah mengacu pada indikator soal HOTS; (3) Intrumen tes telah memenuhi validitas dari aspek isi; (4) instrumen tes telah memenuhi validitas aspek psikometrik; dan (5) Validitas konstrak tes Mata Pelajaran Matematika berbasis HOTS memberi hasil bahwa: (a) butir nomor 10 tidak bisa diterima; (b) Hasil analisis uji person fit adalah 91,67% respons peserta tes yang wajar dan sesuai dengan model,; (c) tes hanya mengandung satu dimensi, dan respon terhadap item tes tidak akan mengalami perubahan meski diterapkan pada siswa yang berbeda, dan (d) hasil pengembangan item tes menggunakan *RASCH Model* pada penelitian ini dapat diterapkan pada situasi yang berbeda.

# Kata Pengantar

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberi kesempatan, kekuatan, dan kemudhan sehingga palporan penelitian berupa tesis ini dapat terselesaikan dengan baik. tesis dengan judul Pengembangan Instrumen *Higher Order Thinking Skill* (Hots) Pada Mata Pelajaran Matematika Dengan *Rasch Model* disusun sebagai syarat menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Magister Pedagogi di Universitas Pancasakti Tegal. Tesis ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis berterimakasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian tesis ini. Secara khusus pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Dr. Taufiqullah, M.Hum, selaku Rektor Universitas Pancasakti Tegal, sekaligus penguji utama yang telah memberikan arahan dan masukkan untuk perbaikan tesis ini.
2. Prof. Dr. Sitti Hartinah, DS, M.M., selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Pancasakti Tegal yang telah mensupport dan memberi motivasi supaya tesis ini selesai tepat waktu.
3. Dr. Suriswo, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Magister Pedagogi atas motivasi, arahan dan dukungan moral kepada penulis selama kuliah dan penyusunan tesis ini sehingga selesai tepat waktu.
4. Dr. Suriswo, M. Pd, selaku penguji proposal tesis, atas masukkan selama ujian proposal tesis sehingga penelitian ini lebih terarah.
5. Prof. Dr. KRT. Purwo Susongko, M.Pd., selaku pembimbing I atas bimbingan, arahan dan waktu yang telah diluangkan kepada penulis untuk berdiskusi selama penyusunan tesis ini.
6. Dr. Munadi, M.Si, selaku pembimbing II atas atas bimbingan, arahan dan waktu yang telah diluangkan kepada penulis untuk berdiskusi selama penyusunan tesis ini.
7. Seluruh Dosen program Pascasarjana Magister Pedagogi yang telah memberikan arahan dan bimbingan untuk mendalami ilmu Pendidikan yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu.
8. M. Khasanudin, S.Ag, S.Pd, M.M., selaku kepala SMK Ma’arif NU Talang yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian ini.

Dengan keterbatasan pengalaman, ilmu maupun pustaka yang ditinjau, penulis menyadari bahwa tesis ini masih banyak kekurangan dan pengembangan lanjut agar benar benar bermanfaat. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran agar tesis ini lebih sempurna serta sebagai masukan bagi penulis untuk penelitian dan penulisan karya ilmiah di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap tesis ini memberikan manfaat bagi kita semua terutama untuk pengembangan dunia pendidikan di bidang asesmen.

Tegal, ...............2023

Heni Hadiyanti

#

# Motto dan persembahan

Motto:

“Belajarlah berhitung agar bijaksana dalam memperhitungkan setiap keputusan”

Persembahan:

Tanpa mengurangi rasa hormat kepada banyak pihak yang telah berperan dan memberi bantuan sehingga Tesis ini dapat diselesaikan, secara khusus saya ingin menyampaikan bahwa Tesis ini saya persembahkan untuk:

1. Bapak Alm. Karto dan Ibu Almh. Waslah orangtua kami, guru, dan pembimbing terbaik kami.
2. Suami tercinta Milkhan Sobri yang tidak pernah lelah dalam memberi motivasi dan dukungan bagi penulis, serta menjadi teladan terbaik bagi keluarga.
3. Azki Hani Aliyah anak yang selalu menjadi permata dan penguat hati dalam menghadapi segala macam keadaan.
4. Semua rekan Guru dan Karyawan di SMK Ma’arif NU Talang yang telah menjadi bagian dalam perjalanan karir penulis.
5. Teman-teman Mahasiswa program Pascasarjana Universitas Pancasakti Tegal, terimakasih atas kebersamaan dan kekompakan yang telah dijalin selama menempuh studi.

# Daftar Isi

[Halaman Judul i](#_Toc157581477)

[Pernyataan Keaslian ii](#_Toc157581478)

[PEngesahan ujian TESIS iii](#_Toc157581479)

[Abstrak iv](#_Toc157581480)

[Kata Pengantar v](#_Toc157581481)

[Motto dan persembahan vi](#_Toc157581482)

[Daftar Isi vii](#_Toc157581483)

[Daftar Tabel ix](#_Toc157581484)

[Daftar Gambar x](#_Toc157581485)

[Daftar Lampiran xi](#_Toc157581486)

[Bab i PENDAHULUAN 1](#_Toc157581487)

[A. Latar Belakang 1](#_Toc157581488)

[B. Identifikasi Masalah 8](#_Toc157581489)

[C. Rumusan Masalah 9](#_Toc157581490)

[D. Tujuan Penelitian 10](#_Toc157581491)

[E. Manfaat Penelitian 11](#_Toc157581492)

[Bab II LANDASAN TEORI 12](#_Toc157581493)

[A. *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) 12](#_Toc157581494)

[B. *Rasch Model* 21](#_Toc157581495)

[C. Penelitian Terdahulu 28](#_Toc157581496)

[D. Kerangka Penelitian 35](#_Toc157581497)

[Bab iii METODE PENELITIAN 38](#_Toc157581498)

[A. Jenis Penelitian 38](#_Toc157581499)

[B. Lokasi Penelitian 40](#_Toc157581500)

[C. Populasi, Sampel, dan Teknik Sampling 40](#_Toc157581501)

[D. Teknik Pengumpulan Data 41](#_Toc157581502)

[E. Langkah-Langkah Penelitian 42](#_Toc157581503)

[F. Analisis 43](#_Toc157581504)

[G. Desain 44](#_Toc157581505)

[H. *Development* 47](#_Toc157581506)

[Bab iv hasil penelitian dan pembahasan 52](#_Toc157581507)

[A. Hasil Penelitian 52](#_Toc157581508)

[B. Pembahasan 80](#_Toc157581509)

[Bab v Simpulan dan implikasi 90](#_Toc157581510)

[A. Simpulan 90](#_Toc157581511)

[B. Implikasi dan Rekomendasi 91](#_Toc157581512)

[Lampiran 96](#_Toc157581513)

[SELAMAT BEKERJA 100](#_Toc157581514)

# Daftar Tabel

[Tabel 3.1 Indikator Higher Order Thinking Skill 44](#_Toc156142545)

[Tabel 3.2 Desain Instrumen Higher Order Thingking Skill 45](#_Toc156142546)

[Tabel 3.3 Jenis dan Indikator Validasi Konstruk 49](#_Toc156142547)

[Tabel 3.4 Kriteria tes yang Valid dilihat dari berbagai Aspek Validitas dan Kriterianya dengan Penerapan Model Rasch 50](#_Toc156142548)

[Tabel 4.1 Sarana Pendukung Kegiatan Pembelajaran SMK Ma’arif NU Talang 52](#_Toc156142549)

[Tabel 4.2 Waktu Pelaksanaan Penelitian 53](#_Toc156142550)

[Tabel 4.3 Angket Analisis Kebutuhan Instrumen HOTS 55](#_Toc156142551)

[Tabel 4.4 Rubrik Validasi Isi Angket Kebutuhan Instrument HOTS 57](#_Toc156142552)

[Tabel 4.5 Expert Judment Validasi Isi Instrument HOTS 57](#_Toc156142553)

[Tabel 4.6 Analisis kebutuhan per Indikator 58](#_Toc156142554)

[Tabel 4.7 Materi, Dimensi, dan Indikator Instrumen Tes 61](#_Toc156142555)

[Tabel 4.8 Rubrik Aspek Konten Instrumen Higher Order Thinking Skill (HOTS) Pada Mata Pelajaran Matematika 63](#_Toc156142556)

[Tabel 4.9 Expert Judment Intrumen Tes Aspek Konten 64](#_Toc156142557)

[Tabel 4.10 Hasil Penilaian Validitas aspek psikometrik Instrumen HOTS 64](#_Toc156142558)

[Tabel 4.11 Data peserta Uji coba Instrumen HOTS 66](#_Toc156142559)

[Tabel 4.12 Hasil Analisis Item Fit Instrumen HOTS Siswa Kelas XI 67](#_Toc156142560)

[Tabel 4.13 Nilai Tingkat Kesukaran Butir-butir Instrumen HOTS 68](#_Toc156142561)

[Tabel 4.14 Tingkat Kesukaran Item Tes 69](#_Toc156142562)

[Tabel 4.15 Peserta Tes Yang Memiliki Respons Menyimpang (aberrant response) 76](#_Toc156142563)

[Tabel 4.16 KMO and Bartlet's Test 76](#_Toc156142564)

[Tabel 4.17 Communalities 77](#_Toc156142565)

[Tabel 4.18 Total Variance Explained 78](#_Toc156142566)

[Tabel 4.19 Uji Invariansi Pengukuran Menggunakan Uji Anderson LR test 79](#_Toc156142567)

[Tabel 4.20 Uji Validasi Konstruk Konstruk Aspek Eksternal 80](#_Toc156142568)

# Daftar Gambar

[Gambar 2.1 Kerangka Berpikir Penelitian 37](file:///E%3A%5CPENELITIAN%5Cbu%20heni%20maarif%5CSIAP%20UJIAN%20BU%20HENI%5CBab%20i-v%20siap%20ujian%20bismillah%20revisi%2028%20Des.docx#_Toc156142994)

[Gambar 3..1 Kurva Karakteristik nomor 1,2,3 71](#_Toc156142995)

[Gambar 4.1 Item Map Butir-butir Instrumen HOTS untuk siswa kelas XI SMK Ma’arif NU Talang 72](#_Toc156142996)

[Gambar 4.2 5Person Item Map Butir-butir Instrumen HOTS untuk siswa kelas XI SMK Ma’arif NU Talang 73](#_Toc156142997)

[Gambar 4.3 Item Map Butir-butir Instrumen HOTS untuk siswa kelas XI SMK Ma’arif NU Talang 73](#_Toc156142998)

[Gambar 4.4 Fungsi informasi Butir-butir Instrumen HOTS 74](#_Toc156142999)

[Gambar 4.5 Grafik Scree Plot 78](#_Toc156143000)

# Daftar Lampiran

[Lampiran 1 Instrumen Penelitian 97](#_Toc153885304)

[Lampiran 2 Analisis Data Penelitian 135](#_Toc153885305)

[Lampiran 3 Dokumentasi Penelitian 164](#_Toc153885306)

[Lampiran 4 Dokumen Pendukung Penelitian 167](#_Toc153885307)

# Bab i

**pendahuluan**

## Latar Belakang

*United Nation Educational Scientific And Cultural Organization* (UNESCO) menyatakan bahwa pembelajaran memiliki empat pilar yang terdiri dari proses *learning to know, learning to do, learning to be,* dan *learning to live together in peace and harmony.* Empat pilar tersebut secara sekilas dapat diartikan bahwa dalam pembelajaran peserta didik diupayakan untuk memiliki pemahaman yang bermakna tentang fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori yang dipelajari. Selain itu peserta didik juga didorong untuk melaksanakan proses pembelajaran secara aktif, menjiwai dan menghargai nilai yang ada sehingga mendukung terciptanya karakter, serta memiliki kemampuan berkomunikasi dan bersosialisasi dengan menghormati keragaman yang ada. Proses belajar semacam itu akan mendorong peserta didik untuk memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skill* (HOTS)*.* (Cindy Priscilla., 2021)

*Higher Order Thinking Skill* merupakan kemampuan yang harus dimiliki oleh setiap peserta didik dalam menghadapi globalisasi yang membuka ruang persaingan pada semua sektor. Kemajuan teknologi, tumbuhnya industri kreatif, kemajuan pendidikan internasional, serta maraknya *issue* pembangunan berorientasi lingkungan mengharuskan setiap unsur pelaksana pendidikan untuk dapat berkreasi dan beradaptasi dengan kondisi yang ada. Keterampilan berpikir tingkat tinggi atau HOTS menghasilkan sesuatu yang bersifat kompleks. Dalam HOTS terdapat keterampilan menyatukan ide atau informasi yang diterima, menciptakan ide baru, serta memanfaatkannya untuk memecahkan masalah melalui pengambilan keputusan yang dianggap tepat. Bloom dalam konsep koginitf yang disampaikan mengungkapkan bahwa proses kognisi meliputi ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, evaluasi dan kreasi. Ingatan dan pemahaman merupakan keterampilan yang menjadi tujuan pembelajaran LOTS, sedangkan aplikasi, analisis, evaluasi, dan kreasi merupakan pengembangan LOTS dan menjadi bagian dari pembelajaran HOTS.

Ingatan berhubungan dengan kemampuan merekam informasi, sedangkan pemahaman berkaitan dengan kemampuan memahami informasi yang diterima. Kemampuan mengingat yang dimiliki peserta didik akan diketahui melalui pemberian pertanyaan yang akan direspon dengan melakukan *memory recall* atau mengambil kembali informasi yang diterima sebagai bahan untuk menyampaikan jawaban. Kemampuan tersebut selanjutnya diikuti dengan pemahaman yang merupakan kemampuan untuk memaknai isi informasi atau maksud tersurat dan tersirat dari informasi yang diterima. Pada pembelajaran HOTS, kemampuan peserta didik dilengkapi dengan aplikasi, analisis, evaluasi dan kreasi. Aplikasi merupakan kemampuan mengintepretasikan konsep yang terkandung dalam informasi ke dalam tindakan nyata. Analisis adalah kemampuan memanfaatkan informasi untuk memecahkan masalah menggunakan basis informasi yang diterima. Evaluasi berkaitan dengan kemampuan membandingkan antara konsep informasi dengan realitas yang ada, sedangkan kreasi merupakan kemampuan untuk menghasilkan atau membuat atau menghasilkan sesuatu. Berdasarkan hal tersebut, konsep pembelajaran HOTS sangat dibutuhkan oleh peserta didik agar dapat bersikap dan bertindak secara tepat di tengah perkembangan jaman dan arus informasi yang hampir tidak terfilterisasi pada saat ini. Pembelajaran HOTS juga akan bermanfaat bagi peserta didik untuk bertahan, bersaing, dan tumbuh sebagai pribadi responsif dan konstruktif dalam menyikapi setiap peristiwa yang diketahui, dipahami, dan dialami.

Pembelajaran HOTS tidak hanya menuntut peserta didik untuk mengingat kembali atau *recall* informasi yang telah terekam dalam memorinya, tetapi juga memahami konsep, menalar, serta menghubungkannya dengan realitas, maka dibutuhkan cara khusus untuk mengukurnya. Pengukuran hasil belajar biasanya dilaksanakan melalui mekanisme evaluasi yang dilakukan pada akhir kegiatan pembelajaran. Melalui evaluasi akan diperoleh data dan informasi mengenai proses dan hasil kegiatan pembelajaran, sehingga dapat dilakukan penilaian serta perbaikan sesuai kebutuhan. Sesuai dengan tujuan pembelajaran HOTS, evaluasi pasca pelaksanaan pembelajaran HOTS juga harus memenuhi unsur kemampuan berpikir kritis dan kreatif yang disertai kemampuan untuk memecahkan masalah dan membuat keputusan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Abd Hamid Wahid (2018: 94) disebutkan bahwa integrasi HOTS dan *Creative Problem Solving* (CPS) mampu meningkatkan motivasi peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran. Motivasi merupakan dorongan yang timbul dari dalam diri atau dari luar untuk melakukan tindakan. Adanya motivasi akan menggerakan motif menjadi perbuatan dengan orientasi pencapaian tujuan tertentu. *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) sebagai keterampilan berpikir peserta didik akan membantu proses memperoleh informasi yang disimpan dalam memori. Pada tahap selanjutnya memori tersebut akan dimanfaatkan untuk mencapai tujuan melalui proses menghubungkan memori dengan masalah yang dihadapi. King et all (2013) menyatakan bahwa keterampilan tingkat tinggi pada peserta didik dapat dimaksimalkan potensinya melalui pemberian masalah yang tidak biasa. Stimulan tersebut akan mendorong peserta didik untuk menganalisis secara mendalam sehingga diperoleh kemampuan menjelaskan, memutuskan, dan mengkomunikasikan hasil penyelesaian yang dilakukan. (Wahid, 2018)

Pengembangan pembelajaran HOTS merupakan upaya pemerintah untuk meningkatkan kualitas lulusan melalui peningkatan kualitas dalam proses pembelajaran. Secara sistemik pembelajaran HOTS diintegrasi dengan penguatan Pendidikan Karakter. Pendidikan abad 21 menuntut peserta didik untuk memiliki keterampilan esensial yang sesuai dengan perkembangan jaman. Di dalam keterampilan esensial tersebut terdapat unsur berpikir kritis, pemecahan masalah, kreatif, inovatif, kolaborastif, dan komunikasi secara efektif. Penguasaan keterampilan esensial tersebut akan mendukung peserta didik dapat menjalankan peran secara optimal di dalam masyarakat. (Abduh, 2019)

Urgensi penerapan pembelajaran yang berorientasi pada HOTS dalam pelaksanaan pembelajaran di Indonesia tidak terlepas dari data yang hasil studi internasional PISA (*Programme for International Student Assessment*). Dalam penelitian tersebut disampaikan bahwa seiring industrialisasi dan digitalsasi dalam berbagai sektor berdampak pada hilangnya beberapa jenis pekerjaan yang sebelumnya dilakukan manusia dan digantikan oleh mesin. Di sisi lain, hasil penelitian McKinsey (2019) mengenai dunia kerja di Indonesia memperlihatkan hal sebaliknya. Disebutkan oleh McKensey bahwa industrialisasi dan digitalsasi berdampak pada terciptanya pekerjaan baru. Jumlah lapangan kerja baru yang tercipta berkisar antara 27-46 juta. Di antara jumlah tersebut terdapat sekitar 10 juta pekerjaan yang sebelumnya tidak pernah ada. Kecakapan teknologi, kecakapan sosial, kecakapan emosional, dan keterampilan untuk dapat berpikir tingkat tinggi menjadi tuntutan yang harus dipenuhi untuk mewujudkan hal tersebut. ironisnya dari sudut pandang yang berbeda juga disebutkan bahwa pada era saat ini kemampuan linerasi dan numerasi yang dimiliki masyarakat Indonesia dinilai relatif rendah dibanding negara lain, sehingga pembelajaran bahasa dan matematika dasar menjadi perhatian khusus untuk segera dikembangkan mengikuti perkembangan jaman. (Abduh, 2019)

Keikutsertaan Indonesia dalam survei PISA tidak terlepas dari realitas bahwa pendidikan Indonesia merupakan sistem pendidikan terbesar keempat di dunia dengan 53 juta peserta didik, 3,4 juta guru, dan tersebut di 279 sekolah. Selain itu keragaman unsur penyerta dalam pelaksanaan sistem pendidikan di Indonesia juga merupakan keunikan sekaligus tantangan bagi dunia pendidikan. Hasil survei PISA merupakan data yang selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk memacu peningkatan prestasi, pencapaian tngkat pendidikan, kesejahteraan, dan ketertarikan terhadap pendidikan. Dalam kegiatan tersebut PISA melakukan survei mengenai beberapa komponen seperti kemampuan membaca, matematika, dan sains. PISA juga mengukur keterampilan peserta didik dalam mengimplementasikan hasil belajar di sekolah pada kehidupan nyata. Hasil tes PISA dapat dijadikan sebagai dasar pembuatan kebijakan pendidikan pada masing-masing negara anggota. Dalam beberapa keikursertaan Indonesia, nilai PISA Indonesia cenderung lemah di bidang matematika. Nilai yang dicapai Indonesia cenderung fluktuatif dengan rata-rata terendah 360 pada tahun 2003. Skor rata-rata tertinggi sebesar 391 dicapai pada tahun 2006, dan pada keikutsertaan pada tahun 2018 Indonesia kembali mengalami penurunan pencapaian dengan nilai rata-rata 379. (*PISA Governing Board Indonesia*, 2019)

Untuk meningkatkan kualitas pendidikan dibutuhkan strategi dan kebijakan yang tepat. Data hasil survei PISA dapat dijadikan sebagai pertimbangan pembuatan kebijakan berbasis data, sehingga kebijakan yang ditetapkan sesuai dengan situasi, kondisi, serta kebutuhan yang sesungguhnya. Begitu pula pada tataran proses pelaksanaan pendidikan di sekolah juga harus disesuaikan dengan kebutuhan, kondisi, serta daya dukung yang dimiliki. Rendahnya nilai PISA Indonesia dalam bidang Matematika mengindikasikan perlunya penerapan pembelajaran berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi atau HOTS pada mata pelajaran tersebut. Menurut Zohar (2013) dalam Ujang Suparman (2021), pembelajaran HOTS memiliki 4 dimensi yaitu ilmu pengetahuan strategi berpikir perorangan, ilmu pengetahuan tentang genre berpikir, ilmu pengetahuan tentang metakognisi, dan ilmu pengetahuan tentang isu-isu tambahan.

Keberhasilan program pembelajaran dipengaruhi oleh banyak faktor. Salah satu faktor penting untuk mencapai hasil pembelajaran secara maksimal harus didukung evaluasi pembelajaran yang tepat. Ketepatan model evaluasi merupakan unsur penting dalam pengendalian mutu pembelajaran. Evaluasi berfungsi untuk mengetahui hasil dari pelaksanaan pembelajaran. Begitu pula dalam pembelajaran HOTS juga membutuhkan metode evaluasi yang tepat agar sesuai dengan tujuan pelaksanaannya. Terdapat banyak metode evaluasi yang ada dalam pembelajaran. Pembelajaran konvensional yang diterapkan belum mampu menghadirkan sistem evaluasi secara komprehensif. Kegiatan pembelajaran terbatas pada rutinitas yang dilaksanakan berdasarkan program penilaian pada akhir semester melalui tes kepada peserta didik yang belum mampu melakukan pengukuran secara komprehensif. Hal tersebut berimplikasi terhadap kurang terukurnya dampak pembelajaran sehingga berpengaruh terhadap tindak lanjut dari proses dan kebijakan-kebijakan yang berkaitan dengan kegiatan pembelajaran tersebut. (Haryanto, 2020)

Manfaat evaluasi hasil pembelajaran tidak hanya berguna untuk peserta didik, tetapi juga berguna bagi guru atau pendidik sebagai fasilitator pembelajaran. salah satu manfaat hasil evaluasi pembelajaran adalah dapat dimanfaatkan oleh guru dalam merancang dan mengimplementasikan program pembelajaran selanjutnya. Kemampuan guru untuk mengelola pembelajaran atau biasa disebut sebagai kompetensi pedagogik memberi gambaran mengenai keterampilan khas guru dibanding profesi lain. Keterampilan tersebut menentukan keberhasilan proses dan hasil yang akan dicapai peserta didik sebagai citra kesuksesan proses pembelajaran yang dilaksanakan. (Hatta, 2018: 79)

Alternatif untuk memperbaiki kelemahan konsep evaluasi pembelajaran dapat dilakukan dengan mengembangkan sistem evaluasi dengan pendekatan lain. Analisis yang dilakukan pada evaluasi dengan pendekatan klasik terbatas pada analisis berdasarkan data mentah. Niai tes yang diperoleh peserta didik diasumsikan telah memberi gambaran mengenai kemampuannya tanpa bisa mengungkap adanya unsur-unsur tertentu yang dapat menjadi penyebab tercapainya nilai tersebut. kelemahan yang ada pada model penilaian secara klasik dapat diatasi dengan memanfaatkan *Rasch Model*.

*Rasch Model* dikembangkan oleh Dr. Georg Rasch dan dapat dimanfaatkan untuk mengungkap tingkat kemampuan butir soal dalam mengukur kemampuan peserta didik didasarkan pada tingkat kesulitan soal yang dijadikan sebagai instrumen tes. Untuk memperoleh gambaran mengenai hal tersebut data diubah dalam bentuk *‘odds ratio’* melalui algoritma yang disesuaikan menjadi unit logit sehingga dapat memberi gambaran mengenai respon peserta didik dalam memberikan respon terhadap item soal. Hasil dari Rasch Model tersebut akan memberi informasi yang bersifat holistik mengenai instrumen soal serta dapat mengungkapkan unsur-unsur lain berdasarkan tes yang dilakukan (Satria Efandi & Putri, 2022: 172).

Berdasarkan masalah mengenai rendahnya keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik dan manfaat yang dapat diperoleh dari penggunaan *Rasch Model,* penelitian ini difokuskan pada pengembangan instrumen *Higher Order Thinking Skill* dengan *Rasch Model* pada Mata Pelajaran Matematika.

## Identifikasi Masalah

Rendahnya nilai PISA Indonesia dalam bidang Matematika mengindikasikan perlunya perbaikan sistem pembelajaran yang dilaksanakan pada mata pelajaran tersebut. Pelaksanaan evaluasi belajar yang bersifat konvensional belum mampu mengukur hasil belajar peserta didik secara komprehensif. Hal tersebut berimplikasi pada rendahnya kemampuan peserta didik dalam menerjemahkan fenomena yang dialami dan ada dalam kehidupannya dengan hasil belajar yang dijalani. Agar peserta didik mampu menghubungkan dua hal tersebut, maka proses pembelajaran harus mengutamakan pada upaya meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi atau HOTS yang di dalamnya terdapat dimensi ilmu pengetahuan strategi berpikir perorangan, ilmu pengetahuan tentang genre berpikir, ilmu pengetahuan tentang metakognisi, dan ilmu pengetahuan tentang isu-isu tambahan.

Melalui pembelajaran yang mengedepankan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) diharapkan peserta didik dapat memahami materi belajar secara kontekstual, dan tidak sekedar berpusat pada proses hafalan. Untuk mendukung pencapaian tersebut maka proses evaluasi belajar juga harus dikelola, diarahkan, disesuaikan dan dikembangkan berdasarkan kondisi peserta didik sebagai pusat kegiatan pembelajaran. Oleh sebab itu dalam rangka memenuhi kebutuhan tersebut melalui penelitian ini akan dikembangkan Tes Mata Pelajaran Matematika berbasis HOTS dengan pendekatan Rasch Model.

## Rumusan Masalah

Pada penelitian ini dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kebutuhan akan adanya tes-tes Matematika bagi Guru dan Peserta Didik di SMK Ma’arif NU Talang?
2. Bagaimana konstruksi tes Mata Pelajaran Matematika berbasis HOTS untuk Siswa SMK Ma’arif NU Talang semua program keahlian?
3. Bagaimana validitas aspek isi tes Mata Pelajaran Matematika berbasis HOTS untuk Siswa SMK Ma’arif NU Talang semua program keahlian?
4. Bagaimana kualitas dari aspek psikometri butir-butir tes Mata Pelajaran Matematika berbasis HOTS untuk Siswa SMK Ma’arif NU Talang semua program keahlian?
5. Bagaimana validitas konstrak tes Mata Pelajaran Matematika berbasis HOTS untuk Siswa SMK Ma’arif NU Talang semua program keahlian?

## Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi kebutuhan akan adanya tes-tes Matematika bagi Guru dan Peserta Didik di SMK Ma’arif NU Talang
2. Membangun konstruksi tes Mata Pelajaran Matematika berbasis HOTS untuk Siswa SMK semua program keahlian.
3. Menguji validitas aspek isi tes Mata Pelajaran Matematika berbasis HOTS untuk Siswa SMK semua program keahlian.
4. Menguji kualitas aspek psikometri butir-butir tes Mata Pelajaran Matematika berbasis HOTS untuk Siswa SMK semua program keahlian.
5. Menguji validitas konstrak tes Mata Pelajaran Matematika berbasis HOTS untuk Siswa SMK semua program keahlian.

## Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
2. Sebagai referensi penyusunan soal berbasis HOTS pada Sekolah Menengah Kejuruan.
3. Dapat dijadikan sebagai instrumen literasi sains pada Sekolah Menengah Kejuruan.
4. Sebagai pengembangan metode pengukuran hasil belajar peserta didik pada Sekolah Menengah Kejuruan.
5. Manfaat Praktis
6. Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai acuan pengembangan pembuatan soal HOTS.
7. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam menetapkan tujuan pembelajaran berbasis HOTS sesuai daya dukung yang dimiliki oleh Peserta Didik, Guru, dan Sekolah.
8. Hasil penelitian dapat difungsikan pedoman untuk penelitian-penelitian berikutnya yang berkaitan dengan implementasi tes berbasis HOTS dan Teori Butir Soal.

#

# Bab II

**Landasan teori**

## *Higher Order Thinking Skills* (HOTS)

Pengembangan instrument penilaian dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*HOTS*). Instrumen tersebut mampu mendorong peserta didik untuk dapat berpikir lebih luas dan mendalam mengenai materi pelajaran. Di dalam instrumen penilaian HOTS terdapat upaya untuk mengembangkan cara berpikir kritis, kreatif, reflektif, matakognitif, serta logis. Ranah HOTS meliputi keterampilan berpikir secara analitik yang di dalamnya secara spesifik menonjolkan aspek-aspek kontekstual. Evaluasi yang menonjolkan aspek-aspek tersebut mendorong peserta didik mengembangkan keterampilan berpikirnya dalam mengambil keputusan yang didasarkan pada informasi, mengkreasikan jawaban, serta membangun ide atau gagasan (Sugiharto, 2016).

Evaluasi pembelajaran biasanya disertai dengan proses pemberian nilai kepada peserta didik. Pemberian nilai tersebut dilakukan untuk mengukur peningkatan hasil belajar yang telah dilakukan oleh peserta didik. pentingnya pelaksanaan evaluasi menjadikan asesmen atau proses penilailain sebagai salah satu komponen penting dalam pendidikan. Oleh sebab itu untuk meningkatkan kualitas pendidikan dilakukan melalui peningkatan pembelajaran serta peningkatan sistem penilaian. Dua hal tersebut memiliki hubungan yang sangat erat karena peningkatan pembelajaran akan dapat dilakukan jika dilandasi oleh proses dan hasil penilaian yang tepat sesuai tujuan dilaksanakannya pembelajaran tersebut.

Hasil dari proses evaluasi atau penilaian dapat menjadi bahan refleksi peserta didik dalam mengetahui hasil belajar, cara belajar, serta meningkatkan tanggung jawabnya dalam menempuh program pembelajaran. Proses evaluasi dapat dilakukan melalui tiga pendekatan penilaian, yaitu penilaian untuk mengetahui hasil belajar *(assessement of learning),* penilaian untuk mengukur proses atau aktivitas pembelajaran *(assessement for learning),* serta penilaian sebagai proses belajar *(assessement as learning)* (Supriadi, 2020)*.*

Tujuan proses penilaian bagi pendidik di antaranya adalah untuk mengevaluasi proses, meninjau kemajuan belajar, dan memperbaiki hasil belajar peserta didik. Hasil dan proses penilaian harus dapat diterima oleh semua pihak dan dilakukan berdasarkan prinsip-prinsip tertentu. Berdasarkan Permendikbud No. 23 Tahun 2016 Tentang Standar Penilaian Pendidikan, prinsip-prinsip tersebut meliputi prinsip kesahihan, objektivitas, keadilan, terpadu, transparan, komprehensif dan kontinyu, dilaksanakan secara sistematis dan mengacu pada kriteria tertentu, serta dapat dipertanggungjawabkan.

Data yang digunakan dalam proses penilaian harus mampu memberi gambaran mengenai kemampuan atau kondisi obyek yang diukur. Oleh sebab itu di dalamnya terdapat syarat kesahihan dalam proses pengumpulan data yang dijadikan sebagai bahan penentuan pengukuran. Dalam proses penilaian harus diminimalisir subjektivitas penilai. Upaya untuk mencapai syarat tersebut dapat dilakukan melalui pemanfaatan pedoman penilaian, sehingga terdapat kesamaan persepsi penilai, serta tercapai upaya untuk meminimalisir unsur subjektivitas penilai dalam melaksanakan tugas. Untuk penilaian yang dilakukan oleh lebih dari satu penilai dibutuhkan reliabilitas. Hal tersebut untuk menjamin adanya objektivitas penilai yang mencerminkan konsistensinya dalam melaksaakan program penilaian.

Pelaksanaan penilaian harus bersifat netral, adil, berlaku secara merata, serta tidak terdapat perbedaan perlakuan terhadap peserta didik. Perbedaan hasil yang diperoleh peserta didik berfungsi untuk memberi gambaran mengenai pencapaian yang diperoleh peserta didik setelah melaksanakan program pembelajaran. Oleh sebab itu pada dasarnya antara program pembelajaran dan sistem penilaian yang diterapkan oleh pendidik memiliki hubungan yang tidak dapat dipisahkan. Setelah melaksanakan program pembelajaran, peserta didik akan memiliki kompetensi tertentu yang diukur melalui evaluasi atau penilaian. Berdasarkan hal tersebut maka kegiatan pembelajaran harus dijadikan sebagai acuan dalam menyusun instrumen penilaian.

Hasil memiliki manfaat yang berbeda bagi setiap pihak. Oleh sebab itu pelaksanaan penilaian harus didasarkan pada prosedur penilaian dan kriteria tertentu yang dapat diketahui oleh semua pihak yang berkepentingan. Keterbukaan tersebut bermanfaat berfungsi sebagai acuan bagi masing-masing pihak dalam menentukan rencana, melaksanakan program, serta menyusun strategi yang tepat agar dapat memperoleh manfaat dari penilaian tersebut secara maksimal. Karakteristik penilaian yang diterapkan secara terbuka juga menjadikan hasil penilaian dapat diterima oleh semua pihak.

Terdapat banyak aspek kompetensi yang dinilai oleh pendidik. Penelitian tersebut berfungsi untuk memantau perkembangan peserta didik setelah melaksanakan program pembelajaran. Konstruk instrumen penilaian harus dapat merepresentasikan aspek yang dinilai secara utuh. Terdapat banyak teknik dan instrumen yang dapat dimanfaatkan dalam proses penilaian. Proses penilaian juga dapat dilaksanakan bersamaan dengan pelaksanaan proses pembelajaran karena penilaian dapat dimanfaatkan untuk mengukur hasil belajar, menilai proses belajar, sekaligus mengevaluasi sistem penilaian yang diterapkan. Tiga manfaat tersebut dalam penerapannya dapat dilaksanakansecara proporsional sesuai kebutuhan, kepentingan, dan tujuan dilaksanakannya program penilaian.

Implementasi program penilaian dilaksanakan secara bertahap sesuai rencana dan pedoman penilaian yang telah dibakukan. Tahap penilaian diawali oleh penyusunan rencana dan pemetaan aspek yang diukur. Pada tahap selanjutnya disusun instrumen penilaian dengan mempertimbangkan tingkat kesukaran instrumen dan makna penilaian yang dilaksanakan untuk memperoleh *meaningful Assessment*. Pada kurikulum berbasis kompetensi terdapat acuan kriteria dalam melaksankan penilaian. Oleh sebab itu penilaian tidak dilakukan dengan membandingkan nilai antar peserta didik , tetapi didasarkan pada kriteria minimal yang telah ditetapkan sebelumnya. Untuk mencapai ketuntasan belajar, peserta didik harus memenuhi syarat kriteria minimal. Pencapaian tersebut menjadikan peserta didik memperoleh predikat tuntas sebagai syarat untuk dapat melanjutkan pembelajaran pada kompetensi selanjutnya. Jika terdapat peserta didik yang belum mencapai kriteria minimal, maka peserta didik yang bersangkutan diharuskan untuk melaksanakan remedial.

Untuk memperoleh hasil penilaian yang dapat dipertanggungjawabkan dan memiliki makna, maka penilaian harus memperhatikan memiliki prosedur sebagai acuan teknik atau cara yang akan diterapkan, bersifat terbuka, objektif, adil, dan terbuka. Terpenuhinya unsur-unsur tersebut akan mendukung *meaningful assessment* sebagai syarat sekaligus tujuan dari pelaksanaan penilaian.

1. Prosedur Penilaian

Terdapat tiga aspek pembelajaran yang akan dinilai. Menurut Sugiharto (2016), aspek tersebut meliputi beberapa hal sebagai berikut:

1. Penilaian aspek sikap.

Penilaian sikap dilaksanakan dengan cara mengamati secara langsung perilaku peserta didik selama mengikuti proses pembelajaran. Hal tersebut dilakukan dengan memanfaatkan lembar observasi/pengamatan agar hasilnya dapat ditindaklanjuti dan dideskripsikan sebagai gambaran perilaku peserta didik.

1. Penilaian aspek pengetahuan.

Dalam melakukan penilaian terhadap pengetahuan peserta didik dibutuhkan penyusunan rencanaan penilaian dan pengembangan instrumen penilaian. Penilaian pengetahuan secara kuantitatif bermanfaat untuk memberi kemudahan dalam penyusunan laporan, sehingga hasil penilaian dapat diwujudkan dalam bentuk angka berskala antara 0-100 yang disertai dengan deskripsi dalam bentuk narasi.

1. Penilaian aspek keterampilan.

Hampir sama dengan penilaian pengetahuan, dalam penilaian keterampilan harus dilakukan berdasarkan rencana yang telah disusun dan didukung instrumen penilaian yang tepat. Selain itu penilaian keterampilan juga harus dilaporkan dalam wujud angka dengan skala antara 0-100 serta dideskripsikan agar diperoleh makna dari angka-angka yang diterakan.

Menurut I Wayan Didana (2017), penilaian berorieantasi HOTS harus memenuhi karakter soal yang di dalamnya mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi didasarkan pada masalah-masalah bersifat kontekstual. Peserta didik membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi agar dapat bersaing seiring dengan modernitas dan perkembangan jaman. Dinamika kehidupan sering menghadirkan masalah yang tidak familiar bagi peserta didik, sehingga dibutuhkan kreativitas dalam menyelesaikan masalah, mengevaluasi strategi, serta menemukan model penyelesaian masalah yang inovatif dan berbeda dengan cara-cara konvensional. Instrumen soal *HOTS* merupakan instrumen penilaian yang didasarkan pada situasi nyata (riil) peserta didik dalam kehidupan sehari-hari. Pemanfaatan instrumen soal HOTS diharapkan dapat mendorong peserta didik untuk memahami konsep yang telah dipelajari, sehingga peserta didik diharapkan dapat menyelesaikan masalah berdasarkan hasil belajar yang telah dilakukan.

Dalam konsep *Higher-Order Thinking Skills,* diminimalisasi penilaian mengingat (*recall*), dan lebih diarahkan pada upaya untuk mengukur kemampuan menganalisis konsep, memproses informasi, serta menghubungkan berbagai informasi yang beragam. Selain itu penilaian juga dapat memberi gambaran keterampilan peserta didik dalam memanfaatkan dan menelaah informasi secara kritis, serta mengembangkan ide secara kreatif. (Kemendikbud Dirjen Diksar dan Menengah , 2017)

Agar butir soal memenuhi syarat HOTS dibutuhkan pertanyaan-pertanyaan stimulus yang bersumber dari bacaan. Sumber tersebut dapat berupa teks bacaan yang di dalamnya terdapat penggalan cerita, kasus, gambar, grafik, foto, rumus, tabel, simbol, daftar istilah, maupun stimulan lain yang berkaitan dengan materi yang dinilai. Oleh sebab itu sebelum dimanfaatkan sebagai instrumen penelitian, proses kreasi atau penyusunan setiap butir soal harus melalui tahap analisis dan evaluasi. Instrumen butir soal harus mempertimbangkan karakteristik kontekstual (REACT) yang terdiri dari 5 hal yaitu *Relating, Experiencing, Applying, Communication,* dan *Transfering*. Instrumen penilaian harus *relate* atau berhubungan dengan kehidupan nyata, mampu menggali pengetahuan peserta didik, disampaikan secara jelas dan tidak bersifat bias, serta mendorong terjadinya proses penciptaan hal baru. Pemenuhuan syarat-syarat tersebut bertujuan agar peserta didik mampu menerapkan ilmu pengetahuan, mengkomunikasikannya, serta mentransformasi konsep pengetahuan yang dimiliki ke situasi atau konteks baru pada penyelesaian masalah nyata.. (Kemendikbud Dirjen Diksar dan Menengah , 2017)

Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam penulisan soal HOTS berdasarkan panduan penulisan soal HOTS oleh Tim Pusat Penilaian Pendidikan Kemendikbud (2019) adalah sebagai berikut:

1. Menentukan kompetensi dasar dan materi yang akan dinilai

Penentuan kompetensi dasar dan materi dalam penilaian memberi arahan kepada pendidik sebagai penyusun instrumen penilaian, sekaligus menjadi acuan bagi peserta didik sebagai subyek yang akan diniliai.

1. Menyusun kisi-kisi

Kisi-kisi merupakan acuan yang digunakan dalam penyusunan butir soal yang akan mempermudah pendidik dalam membuat butir soal, serta memberi batasan agar butir soal sesuai dengan kompetensi yang dinilai.

1. Merumuskan indikator soal

Indikator penilaian merupakan hal-hal yang dijadikan sebagai tolok ukur tercapainya kompetensi pada peserta didik. Indikator penilaian HOTS harus mengandung stimulus, memiliki konteks yang bersifat baru, serta menggambarkan proses berpikir tingkat tinggi. Stimulus yang ada dalam butir soal berhubungan dengan peristiwa atau kondisi yang sesuai kehidupan nyata peserta didik dan perkembangan kognitifnya. Kontekstualitas situmulus memberi kemudahan bagi peserta didik untuk melakukan proses *transfering* sehingga menumbuhkan sikap positif dalam mengapreasiasi materi yang dipelajari. Stimulus yang tidak sesuai dan terpisah dengan kehidupan atau realitas peserta didik akan menimbulkan kesulitan, sehingga tidak mendukung berkembangnya HOTS.

1. Menulis soal sesuai dengan kaidah penulisan soal

Terdapat kaidah-kaidah tertentu yang harus dipenuhi agar butir soal dalam proses penilaian dapat memberi informasi yang sahih. Kaidah tersebut berhubungan dengan aspek konstruksi, substansi, dan bahasa. Aspek lain yang perlu dipertimbangkan dalam penyusunan butir soal penliaian adalah sensitivitas isu. Butir soal penilaian tidak boleh menyinggung SARA, di dalamnya tidak mengandung unsur pornografi, tidak bersinggungan dengan politik praktis, tidak mengandung unsur kekerasan, serta tidak mengandung unsur komersialisasi produk tertentu.

Penilaian meliputi aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Penilaian sikap bermanfaat untuk menggali informasi mengenai perilaku peserta didik. Penilaian pengetahuan berfungsi untuk mengidentifikasi kemampuan peserta didik dalam menyerap informasi yang selama mengikuti proses pembelajaran, sedangkan penilaian keterampilan berfungsi untuk mengukur kecakapan peserta didik dalam menerapkan pengetahuan untuk menyelesaikan tugas tertentu. Secara umum tujuan penilaian hasil belajar adalah untuk mengevaluasi proses, melihat kemajuan, serta memperbaiki hasil belajar peserta didik secara berkelanjutan. Dalam penilaian HOTS terdapat penekanan penilaian terhadap sikap, pengetahuan dan keterampilan untuk mendorong terjadinya peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dimiliki oleh peserta didik.

Dalam hal ini setiap penilaian harus bersifat autentik, sehingga peserta didik harus mampu mengonstruksi respon, serta tidak menggantungkan diri terhadap pilihan jawaban yang telah disediakan. Dalam menyelesaikan tugas peserta didik dihadapkan pada masalah-masalah di dunia nyata, sehingga jawaban yang disampaikan tidak bersifat tunggal tetapi dapat di konstruksi dengan banyak kemungkinan jawaban yang dapat dianggap benar. (Wiwik Setiawati, 2018)

## *Rasch Model*

Rasch Model dikembangkan oleh Dr. Georg Rasch. Rasch Model dapat dimanfaatkan untuk membuat model data uji pendidikan dan psikologis. Hal itu didasari oleh karakteristik Rasch Model yang di dalamnya terdapat *invariance item*, mampu menguji sekaligus memeriksa parameter yang dilaporkan pada skala umum. Model Rasch Model didasarkan pada asumsi *unidimensionality* dan bentuk matematis fungsi karakteristik item. Cara untuk mengevaluasi pengaruh dari tidak mematuhinya dua asumsi penting tersebut, serta mempelajari faktor-faktor seperti dampak pemilihan model, ukuran sampel, bentuk distribusi kemampuan, dan panjang pengujian, dan banyak faktor lainnya dilakukan melalui simulasi Monte Carlo. (Artha Mahindra Diputera , 2018)

Dalam *Rassch Model*, probabilitas peserta didik dalam menjawab setiap butir soal berdasarkan pada kemampuannya dan karakteristik butir soal. Hal tersebut memberi gambaran bahwa melalui pengembangan instrumen penilaian menggunakan Rasch Model akan dapat diketahui gambaran kemampuan peserta didik secara utuh. Peserta didik berkemampuan tinggi memiliki kemungkinan dapat menyampaikan jawaban benar yang lebih besar dibandingkan dengan peserta didik yang memiliki kemampuan relatif lebih rendah. Dalam *Rasch Model* terdapat asumsi dasar unidimensi, independensi lakal, dan invariansi .parameter. Pendekatan *Rasch Model* merupakan pendekatan alternatjf yang dapat digunakan untuk menganalisis tes. Implementasi Rasch Model mengandung 2 prinsip pokok yaitu prinsip relativitas dan probabilitas. Pada prinsip relativitas, pengukuran didasarkan pada performa relatif yang dimiliki peserta didik terhadap butir. Sedangkan pada prinsip probabilitas, peserta didik yang memiliki kemampuan lebih tinggi memiliki peluang menyampaikan jawaban secara benar lebih besar dibandingkan peserta didik yang memiliki kemampuan lebih rendah.

Multidimensi data pada *Rasch Model* dapat berupa butir skor dikotomi dan politomi. Terdapat beberapa asumsi yang harus diperhatikan dalam menyusun matriks data. Asumsi tersebut meliputi tiga hal sebagai berikut.

1. Kemampuan peserta tes yang semakin tinggi akan diikuti oleh probabilitas menjawab benar yang tinggi pula.
2. Fungsi probabilitas menjawab benar bersifat *smooth*.
3. Terdapat asumsi independensi takal, yaitu adanya kombinasi respons yang ditentukan berdasarkan probabilitas respons individual. Hal tersebut terjadi ketika probabilitas dihitung secara kondisional pada titik ruang yang didefinisikan oleh .konstruk hipotetik. Asumsi dalam menyusun matriks data meliputi asumsi kemonotonan, turunan fungsi, dan independensi lokal. (Retnawati, 2014)

Asumsi dasar dalam *Rasch Model* adalah *unidimensional* dan *local independen*. Asumsi unidimensional merujuk pada abilitas yang diukur dalam suatu set soal bersifat integral, sehingga dalam set soal tersebut hanya mengandung satu sifat laten. Item soal yang disusun mengukur satu kemampuan peserta tes. Asumsi unidimensi tersebut dalam praktik tidak dapat dipatuhi secara ketat. Hal tersebut disebabkan oleh adanya faktor-faktor yang berpengaruh terkait dengan item tes dan person tes (peserta tes). Faktor terpenting dalam asumsi unidimensional adalah adanya komponen tunggal yang bersifat dominan dan berpengaruh terhadap performa subjek. Asumsi Independensi Lokal mengarah pada asumsi tidak adanya hubungan statistik yang terjadi antara respon peserta tes terhadap pasangan item tes. Hal tersebut terlihat dari perbedaan respon subjek terhadap item tes tertentu dengan respon subjek pada item tes lain yang tidak saling berkaitan. Berdasarkan hal tersebut maka independensi lokal akan dapat dipenuhi apabila respon peserta tes terhadap item-tem tes tidak memiliki ketergantungan antar item. (Artha Mahindra Diputera, 2018)

Pada proses pembuatan instrumen penilaian perlu mempertimbangkan beberapa hal. Item penilaian harus mampu mengungkap karakteristik mata pelajaran dan materi sebagai indikator dalam penilaian, sehingga konstruksi pertanyaan perlu mempertimbangkan kalimat yang digunakan agar bersifat pasti dan tidak ambigu (bermakna ganda). Instrumen penilaian yang digunakan dapat berupa pilihan ganda dan essai. Dua jenis tes tersebut memiliki karakteristik yang berbeda. Pada tes pilihan ganda menuntut peserta didik untuk menentukan pilihan berdasarkan jawaban yang telah disediakan. Pada tes berbentuk essai mengharuskan peserta didik diminta menyampaikan jawaban melalui uraian yang bersifat memberi penjelasan, pembandingan, argumentasi, serta jawaban lain sesuai kata kerja operasional yang digunakan dalam instrumen tes essai tersebut.

Untuk mendukung penyusunan instrumen penilaian, guru harus memiliki kompetensi pedagogik yang dapat memberi gambaran mengenai keterampilannya dalam melakukan pengelolaan pada proses pembelajaran. menurut Hatta (2018: 79), kompetensi pedagogik yang harus dimiliki oleh guru terdiri dari:

1. Kemampuan dalam menguasai bahan ajar atau materi pembelajaran.

Setiap guru harus memiliki kemampuan dalam menguasai bahan ajar sesuai bidang ilmu yang akan disampaikan kepada peserta didik.

1. Kemampuan mengelola program pembelajaran.

Untuk mendukung pengelolaan program pembelajaran, guru dituntut untuk memiliki kemampuan dalam beberapa hal sebagai berikut:

1. Merumuskan tujuan instruksional.
2. Menerapkan proses instruksional secara tepat.
3. Melaksanakan pembelajaran sesuai program yang telah direncanakan.
4. Mengidentifikasi kemampuan peserta didik.
5. Menyusun rencana dan mengimplementasikan program remidial.
6. Kemampuan mengelola kelas dengan baik

Pembelajaran ideal akan dicapai jika suasana kelas kondusif. Guru harus memiliki kemampuan untuk menghadirkan suasana nyaman, menyenangkan, dan mendukung terlaksananya program pembelajaran. Hal tersebut dapat dilakukan sesuai dengan situasi dan kondisi kelas yang dikelola, sehingga dalam implementasinya bersifat situasional atau disesuaikan dengan kondisi yang ada.

1. Kemampuan untuk memanfaatkan media pembelajaran.

Untuk memaksimalkan fungsi media pembelajaran dibutuhkan kecakapan dalam memanfaatkan media tersebut. Hal yang perlu diperhatikan Guru sebelum memanfaatan media pembelajaran adalah sebagai berikut:

1. Memahami fungsi dan cara kerja media pembelajaran yang digunakan.
2. Menyesuaikan media yang digunakan dengan perkembangan jaman.
3. Menyesuaikan media pembelajaran dengan ruang belajar yang digunakan.
4. Menghubungkan media pembelajaran dengan kebutuhan literasi dalam pembelajaran.
5. Memahami Landasan Kependidikan.

Pentingnya pemahaman terhadap landasan pendidikan adalah agar guru dapat menjadikan setiap landasan tersebut sebagai pijakan dalam merancang, mengimplementasikan, serta mengevaluasi proses yang dilaksanakan agar sesuai dengan tujuan pembelajaran.

1. Kemampuan untuk mengelola interaksi pada saat kegiatan belajar mengajar dilaksanakan.

Salah satu syarat agar pembelajaran dapat berjalan efektif adalah adanya interaksi dua arah antara guru dengan peserta didik. Hal tersebut akan terjadi jika guru mampu menentukan pendekatan, metode, dan strategi pembelajaran yang sesuai dengan kondisi kelas, peserta didik, media belajar, dan semua komponen pendukung pembelajaran.

1. Kemampuan dalam melaksanakan fungsi bimbingan penyuluhan.

Peserta didik merupakan individu yang memiliki latarbelakang, masalah, serta kemampuan yang beragam. Oleh sebab itu selain mampu menyampaikan materi dan memfasilitasi kegiatan belajar peserta didik dengan baik, guru juga harus mampu membantu peserta didik dalam mengatasi kesulitan belajar yang dialami. Hal tersebut dapat dilakukan oleh guru selama proses pembelajaran melalui fungsi bimbingan dan penyuluhan.

1. Kemampuan dalam memberi penilaian kepada peserta didik sesuai kepentingan pengajaran.

Penilaian terhadap hasil belajar menjadi salah satu indikator pengukuran keberhasilan kegiatan pembelajaran. Oleh sebab itu guru harus mampu menentukan proses, jenis alat ukur, serta pemanfaatan hasil penilaian sebagai pencapaian peserta didik sekaligus evaluasi pelaksanaan program pembelajaran.

1. Kemampuan dalam melaksanakan penyelenggaraan administrasi sekolah.

Terdapat 2 hal yang harus diperhatikan guru dalam melaksanakan administrasi sekolah, yaitu *recording* dan *reporting*. *Recording* merupakan kegiatan pencatatan semua elemen, proses, dan hasil dari pembelajaran yang diselenggarakan, sehingga dapat disampaikan kepada orangtua, Kepala Sekolah, dan pihak terkait lainnya dalam wujud laporan (*reporting*) kegiatan pembelajaran.

Proses pembelajaran dan pelaporan hasil belajar merupakan hal yang tidak dapat dipisahkan. Salah satu upaya untuk mengidentifikasi kemampuan peserta didik secara mendalam dapat dilakukan melalui tes essai. Secara umum tes essai dapat dibedakan sebagai berikut:

1. Tes Uraian Bebas

Tes Uraian Bebas memberi kesempatan peserta didik mengorganisasi gagasan serta dan mengekspresikannya secara bebas. Karakteristik Tes Uraian Bebas adalah terbuka, fleksibel, dan tidak terstruktur.

1. Tes Uraian Terbatas

Terdapat batasan jawaban yang dapat disampaikan oleh peserta didik dalam Tes Uraian Terbatas. Batasan tersebut didasarkan pada ketentuan yang ditetapkan.

Terdapat beberapa hasil penelitian terpublikasi yang berhubungan dengan pemanfaatan *Rasch Model* dan dijadikan sebagai rujukan penelitian. Penelitian Adegoke (2013) menyebutkan bahwa statistik butir melalui analisis *Rasch Model* 2 PL cenderung lebih stabil jika dibandingkan dengan analisis teori tes klasik. Begitu pula butir soal yang dieleminasi melalui Rasch Model juga menunjukkan jumlah yang lebih sedikit. Al-Khader dan Albursan (2017) melaporkan bahwa Rasch Model dengan 2 PL lebih akurat dalam mengakses kemampuan partisipan. Dari hasil penelitian Eleje, Onah, dan Abanobi (2018) diketahui adanya perbedaan hasil analisis statistik antara Rasch Model 3 PL dengan pendekatan teori tes klasik pada parameter pengukuran butir dan tes. Hasil analisis data *Diagnostik Quantitative Economics Skill Test* yang memanfaatkan Rasch Model dinilai lebih valid dan reliabel jika dibandingkan dengan pendekatan teori tes klasik.

Selaras dengan penelitian sebelumnya, laporan Ayanwale, Adeleke, dan Mamadelo (2018) menyebutkan penerapan Rasch Model lebih efektif dalam menganalisis butir *Basic Education Certificate Examination* jika dibandingkan penerapan teori tes klasik. Pendekatan Rasch Model menghasilkan reliabilitas instrumen yang lebih tinggi, sehingga butir soal yang dieliminasi menjadi lebih sedikit jika dibandingkan dengan penerapan analisis menggunakan teori tes klasik. (Santoso, 2018)

Pemanfaatan Rasch Model dalam penyusunan tes yang dilandaskan pada prinsip Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) harus dilakukan dan disesuaikan dengan kata kerja operasional. Kata kerja tersebut disesuaikan dengan kedalaman soal yang diinginkan dan kemampuan yang akan diukur. (Artha Mahindra Diputra, 2018)

## Penelitian Terdahulu

Penelitian ilmiah senantiasa memiliki hubungan antara satu penelitian dengan penelitian yang lain. Hal tersebut memberi gambaran bahwa suatu penelitian tidak berdiri sendiri dan memiliki pijakan ilmiah, sehingga keabsahannya dapat diakui secara ilmiah. Terdapat beberapa hasil penelitian yang dijadikan sebagai acuan pada penelitian yang berhubungan dengan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dan Rasch Model.

Evaluasi tidak dapat dilepaskan dari strategi penyusunan soal untuk mengukur pencapaian hasil pembelajaran. Agus Budiman dan Jailani melakukan pengembangan instrumen penilaian HOTS melalui tujuh langkah pengembangan. Tujuh langkah tersebut meliputi: (1) penelitian dan pengumpulan informasi; (2) perencanaan; (3) pengembangan produk awal; (4) uji coba terbatas; (5) revisi produk awal; (6) uji coba lapangan; dan (7) revisi produk akhir. Validitas instrumen dalam penelitian tersebut didasarkan pada analisis mengenai aspek materi, konstruksi, dan bahasa. Berdasarkan hasil pengembangan diperoleh hasil bahwa instrumen yang dikembangkan reliabel, memiliki tingkat kesukaran sedang, mengandung daya pembeda yang baik, serta semua butir soal pengecoh berfungsi secara baik (Budiman, 2014).

Pada tahun 2019 Dhina Cahya Rohim juga melakukan penelitian terkait penyusunan soal HOTS. Penyusunan soal HOTS dalam penelitian tersebut dilakukan melalui 5 tahapan. Secara runtut tahapan tersebut diawali oleh analisis terhadap kompetensi dasar soal HOTs, menyusun kisi–kisi soal, pemanfaatan masalah dalam kehidupan keseharian yang menarik, penulisan butir soal, dan diakhiri dengan penyusunan pedoman penilaian dan pembuatan kunci jawaban. Dari hasil penelitian tersebut Dhina Cahya Rohim menyampaikan saran agar dalam melaksanakan penilaian guru menggunakan soal HOTS karena dapat menumbuhkan motivasi belajar peserta didik. (Rohim, 2019)

Pada tahun 2020, Fradia Mayang Intan, Eko Kuntarto, Alirmansyah melakukan penelitian mengenai kemampuan peserta mengerjakan soal HOTS pada pembelajaran Matematika. Hasil penelitian menghasilkan kesimpulan bahwa peserta didik yang menjadi responden dalam penelitian tersebut memiliki kemampuan dalam mengerjakan soal HOTS pembelajaran matematika pada kategori cukup baik. Secara rinci peroleh skor pada soal mengevaluasi yang lebih tinggi dibanding skor rata-rata soal mencipta dan menganalisis. Rentang peroleh skor relatif tinggi dengan rincian 72,95 untuk soal mengevaluasi, 64,9 untuk kategori soal mencipta, dan 56,35 untuk soal kategori menganalisis. (Fradia Mayang Intan, 2020)

Pada tahun 2013 Anisa melakukan penelitian untuk membandingkan penskoran dikotomi dan politomi dalam Teori Butir Soal untuk mengembangkan Bank Soal Matematika Dasar. Analisis dalam penelitian tersebut dilakukan melalui 3 langkah yaitu perhitungan indeks tingkat kesukaran butir soal, perhitungan indeks daya beda, dan perbandingan hasil penskoran dikotomi dan politomi. Berdasarkan hasil kajian, beberapa soal diseleksi untuk diperbaiki atau diganti dengan soal lain untuk diuji kembali sebelum dimasukan ke dalam Bank Soal. (Anisa, 2013)

Pada saat akan dilakukan tes, pengembang dapat melakukan kalibrasi disertai penambahan butir soal yang baru. Masalah yang sering muncul berhubungan dengan penempatan parameter butir soal sehingga mendorong Dina Huriaty melakukan penelitian mengenai metode kalibrasi dan desain tes berdasarkan Teori Butir Soal. Penelitian tersebut menghasilkan metode bahwa untuk menempatkan parameter estimasi dari dua kelompok yang terpisah kedalam skala yang sama dapat dilakukan dengan menghitung parameter estimasi untuk setiap kelompok yang dilanjurkan dengan mengubah skala menggunakan commonitems. Butir soal yang telah dikalibrasi ditempatkan sebagai *common-items* pada perangkat soal baru. Terrdapat tiga cara kalibrasi yang diterapkan yaitu *separate calibration*, *concurrent calibration*, dan *fixed calibration*. (Huriaty, 2015)

Penelitian Melly Elvia dan Samsul Hadi tentang karakteristik butir soal ujian menggunakan program ITEMAn pada teori tes klasik dan program Bilog-mg pada Rasch Model . Dari hasil uji yang dilakukan, pemanfaatan 2 program tersebut memiliki kesamaan hasil analisis terhadap kelompok peserta didik di Kabupaten Muaro Jambi. Analisis keduanya menunjukan bahwa kelompok peserta didik yang termasuk dalam kategori berkemampuan tinggi dan peserta didik berkemampuan rendah merupakan berasal dari sekolah yang sama. (Melly Elvia, 2015)

Sugiharto (2016) melakukan penelitian mengenai perbedaan ketidakwajaran skor yang diperoleh peserta didik berdasarkan Rasch Model . Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada peserta didik dengan model penskoran *punishment score* menjaring skor lebih banyak dibanding dengan model penskoran *correct score*. Perbedaan yang menunjukkan proporsi yang signifikan sehingga disimpulkan bahwa siswa yang dikoreksi dengan model penskoran *punishment score* mempunyai indeks kewajaran yang lebih baik dibandingkan dengan model penskoran *correct score*. Ketidakwajaran skor yang diperoleh peserta didik dipengaruhi oleh kondisi psikologis peserta didik. Kondisi psikologis peserta didik berpengaruh positif terhadap skor perolehannya. Jika kondisi psikologisnya buruk maka skor perolehannya juga akan buruk dan tidak sesuai dengan kemampuan semestinya. (Sugiharto, 2016)

Penelitian yang berhubungan dengan Rasch Model juga dilakukan oleh Syamsir Sainudding. Penelitian tersebut dilakukan untuk menganalisis karakteristik butir tes matematika menggunakan Rasch Model . Dari hasil analisis diketahui bahwa rata-rata soal buatan MGMP Kota Makassar yang sesuai model 1 parameter sebesar 76%, sesuai model 2 parameter sebesar 67%, 3 parameter sebesar 73%, dan fungsi informasi rata-rata di bawah 50%. Sehingga disimpulkan bahwa secara keseluruhan keandalan paket soal kurang andal. Hal tersebut disebabkan oleh indeks kesukaran soal dan daya pembeda yang masih kurang baik meski jika dilihat dari indeks tebakan semua hasilnya sudah termasuk dalam kategori baik (Sainuddin, 2018).

Pada penelitian tes literasi lingkungan hidup yang dilakukan oleh .Susongko et al(., 2021) disimpulkan bahwa tes telah memenuhi validitas isi dan validitas psikometrik. Capaian tersebut diperoleh melalui penilaian ahli yang berkompeten mengenai materi tes dan ahli psikometri. Tes yang disusun memenuhi persyaratan validitas konstrak tipe isi, substantif dan struktural. Pembuktian dilakukan melalui uji kecocokan respons peserta dengan model, reliabilitas jawaban responden, dan analisis faktor.terdapat 29 dari 30 item tes yang cocok dengan model Rasch pada taraf signifikansi 0.01 %. Berdasarkan hasil analisis disimpulkan bahwa item tes telah memenuhi validitas substantif ditinjau dari nilai *eigen value* dan pola *Scree Plot*yang telah memenuhi asumsi unidimensi.

Pemanfaatan *Rasch Model* dalam penelitian juga dilakukan oleh Rachman & Napitupulu (2017). Dalam penelitian tersebut disimpulkan bahwa riset menggunakan model Rasch menunjukkan instrumen tes yang dikembangkan dapat diandalkan untuk mengukur tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem e-learning.

Pengembangan instrumen tes dengan memanfaatkan *Rasch Model* juga mampu mengidentivikasi kesalahpahaman mahasiswa pada materi Mekanika. Hasil analiais memperlihatkan bahwa terdapat kesesuaian antara mahasiswa yang mengikuti tes dengan instrumen butir soal dengan nilai logit -2. Hal tersebut bermakna bahwa terdapat sebagian mahasiswa yang masih mengalami kesalahpaham tehadap konsep materi dalam butir soal yang dijadikan sebagai instrumen tes (Ibnu et al., 2019).

Pemanfaatan *Rasch Model* juga dilakukan oleh .Erfan et al., (2020) yang hasil analisisnya menunjukan bahwa Instrumen tes valid dan reliabel untuk mengukur pengetahuan dan pengembangan kurikulum. Berdasarkan hasil penelitian tersebut disarankan agar dosen yang mengembangkan tes menggunakan *Model Rasch* dapat menambah kriteria penilaian secara spesifik seperti yang ditunjukan adlam *Model Rasch*.

Pada penelitian yang berbeda Patras & Hidayat (2020) dalam pengembangan instrumen tes dibutuhkan perbaikan dengan cara memanfaatkan instrumen tes yang valid dan reliabel. Tes yang tidak valid harus dibuang atau diperbaiki sebagai pengembangan instrumen tes. Hasil uji reliabilitas melalui Rasch Model juga menunjukan kualitas jawaban responden sangat dipercaya karena lebih dari 0.9 pada aspek person, *alpha cronbach*, serta reliabilitas item tes. Hasil analisis juga menunjukan perlunya perbaikan item tes karena masih mengandung bias dan belum mampu menjangkau tujuanpenelitian seperti yang diharapkan.

Dalam penelitian Aryadoust et al., (2021), ditemukan bahwa pemanfaatan Rasch Model secara bertahap meningkat dan sering dimanfaatkan untuk meningkatkan keterampilan menulis, berbicara, dan terpadu. Aplikasi yang sering digunakan dalam paket Rasch Model adalah *Facets* dan *Winsteps*. Begitu pula analisis unidimensi sering diadopsi pada publikasi yang melibatkan pengukuran melalui *Rasch Model*. Berdasarkan penelitian tersebut juga diketahui bahwa penelitian menggunakan Rasch Model sering menunjukan adanya kelemahan linguistik secara terapan, sehingga penulis perlu menyajikan bukti keandalan yang ketat dan validitas psikometrik dalam naskah.

Pada penelitian Boone, (2016) disebutkan bahwa teknik rasch memungkinkan untuk dilakukan koreksi kritis. Teknik Rasch memungkinkan data mentah nonlinier diubah menjadi data skala linier, sehingga dapat dievaluasi melalui parametrik tes statistik. Langkah yang dapat digunakan sebagai tindak lanjut dari masalah dalam penerapat Rasch berhubungan dengan instrumentasi atau penyusunan instrumen tes. Salah satu aspek paling penting dalam Rasch Model adalah tindakan peserta didik dan kelompok peserta didik harus dapat dijelaskan melalui teks dan konteks yang terlihat pada setiap item instrumen tes.

Tabatabaee-Yazdi et al., (2018) dalam penelitiannya berusaha mengadopsi instrument tes berbahasa Persia untuk digunakan oleh pada Guru di Iran. Tes tersebut menggunakan Rasch Model untuk untuk menguji kualitas psikometri ditinjau dari segi dimensi, pemanfaatan kategori respons, kesesuaian sampel, dan keandalan. Hasil analisis data menunjukan bahwa model Rasch sesuai dan dapat digunakan setelah 8 item tes dihapus agar sesuai dengan tujuannya.

Dalam penelitian Dhyaaldian et al., (2022) diterapak metode untuk menghindari ketergantungan lokal dalam menganalisis *tes cloze* melalui *Rasch Model*. Dari *Rasch Model* pada *tes cloze* ditemukan bahwa model Rasch cocok dengan data, sehingga memungkinkan untuk dilakukan penskalaan dan menutup bagian pada skala interval unidimensi. Tes tersebut memiliki keandalan tinggi yang tepat sasaran untuk setiap peserta ujian

## Kerangka Penelitian

Pada setiap kegiatan pembelajaran dibutuhkan penilaian untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik. Oleh sebab itu dibutuhkan alat dan cara penilaian yang tepat agar sesuai dengan tujuan. Pembelajaran HOTS berorientasi pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang tidak hanya berpusat pada pengembangan kemampuan mengingat peserta didik tetapi juga berkaitan dengan kemampuan menganalisis, mengorganisir, dan memanfaatkan pengetahuan agar dapat diimplementasikan dalam kehidupan. Oleh sebab itu dibutuhkan alat ukur yang tepat dalam menilai keberhasilan proses pembelajaran yang dilaksanakan.

*Rasch Model* merupakan model pengembangan instrumen tes yang dapat memberi informasi secara rinci mengenai kekuatan dan kelemahan butir soal, spesifikasi soal, dan tingkat kesukarannya. Agar soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik sesuai dengan tujuan pembelajaran HOTS, maka diperlukan analisis mengenai soal-soal tersebut agar efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran. Tujuan dilakukannya analisis butir soal melalui pendekatan *Rasch Model* adalah agar kualitas tes dapat ditingkatkan sesuai tujuan yang ingin dicapai.

Identifikasi butir soal dilakukan dengan melihat validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukarannya. Dalam telaah yang dilakukan tersebut dilakukan analisis jawaban peserta didik untuk mengidentivikasi kemampuan intrumen tes dalam mengungkap ketepatannya, tingkat kesukarannya, serta mengidentivikasi kemampuan peserta didik sebagai peserta tes. Tujaun dari setiap proses tersebut adalah agar setiap setiap item tes dapat dikembangkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Berdasarkan hal tersebut maka kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat diilustrasikan seperti pada gambar 2.1.

Pemberian Materi Belajar

Penyusunan Instrumen Tes

Analisis

*Rasch Model*

Pelaksanaan Tes

Intrumen Tes HOTS

Gambar 2.1 Kerangka Berpikir Penelitian

# Bab iii

**Metode penelitian**

## Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan *Research and Development* (R & D) atau Penelitian Pengembangan. Penelitian dilaksanakan di SMK Ma’arif NU Talang Kabupaten Tegal. Konsep yang diterapkan dalam *Research and Development* meliputi upaya untuk menghasilkan ide-ide produk baru atau memperbaiki produk yang telah ada. berdasarkan hal tersebut maka fokus utama dalam *Research and Development* adalah implementasi konsep untuk menghasilkan produk baru, atau memperbaiki produk yang sudah ada agar lebih sempurna.

Borg & Gall (1989) dalam Winaryati, dkk (2021) membagi siklus penelitian pengembangan sebagai berikut:

1. Kajian terhadap hasil penelitian sebelumnya dan berhubungan dengan produk yang akan dikembangkan.
2. Pengembangan produk berdasarkan temuan sebelumnya.
3. Pengujian produk dengan *setting* sesuai dengan rencana pengembangan produk.
4. Peninjauan kembali produk yang dikembangkan untuk memeriksa dan memperbaiki kelemahan yang ditemukan pada tahap pengujian.

Objek penelitian ini adalah instrument penilaian berbasis instrumen *HOTS* dengan model Rasch pada Mata Pelajaran Matematika. Ada 3 tahap penelitian yang menggunakan metode penelitian dan pengembangan. Winaryati, dkk (2021:8) merinci 3 tahap tersebut sebagai berikut:

1. *Research*.

Tahap pertama yang dilakukan dalam melaksanakan penelitian dan pengembangan terdiri dari beberapa aktivitas yaitu menemukan, mengidentifikasi, dan mendefinisi, serta membatasi masalah yang akan diteliti. Setelah itu dilakukan pengumpulan dan pendalaman rujukan yang berhubungan dengan masalah penelitian. Proses selanjutnya adalah menyelami pengalaman yang berhubungan dengan masalah penelitian, menyusun skema atau *mind mapping* penelitian berupa rencana proses penelitian yang kemudian diterapkan dalam proses penelitian.

1. *Development*

Pada tahap kedua dilakukan pengembangan dengan cara memperbaiki atau mengembangkan hasil penelitian dengan memanfaatkan data sebagai dasar penyusunan *prototype*/ rancangan. Pengembangan yang dilakukan harus didukung oleh literatur, sehingga pada tahap ini peneliti juga mengumpulkan literatur terkait sebagai dasar pertimbangan pengembangan produk. Berdasarkan data penelitian dan literatur tersebut selanjutnya disusun rancangan produk pengembangan yang harus dievaluasi dan divalidasi oleh praktisi yang ahli di bidang terkait. Tahap akhir pengembangan dilakukan melalui proses demontrasi dan ujicoba, serta melakukan revisi sesuai kebutuhan.

1. *Diffusion*

Tahap ketiga dalam penelitian dan pengembangan 3 tahap adalah implementasi model/ produk kepada pengguna sesungguhnya. Sebelum produk diimplementasikan maka produk telah melalui proses perbaikan, pengemasan, dan evaluasi pengembangan. Dalam hal ini perbaikan juga melibatkan peserta *stakesholder* serta pengguna produk pengembangan.

## Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Ma’arif NU Talang di Jl. Raya Talang No.360, Desa Talang, Kec. Talang, Kabupaten Tegal Propinsi Jawa Tengah. SMK Ma’arif NU Talang merupakan Sekoleh Menengah Kejuruan yang terdiri dari 4 program studi kejuruan, yaitu Teknik Kendaraan Ringan (TKR), Teknik Audio Video (TAV), Akuntansi, dan MPLB.

## Populasi, Sampel, dan Teknik Sampling

Populasi meliputi semua objek dengan karaktersitik tertentu yang dimanfaatkan sebagai sumber data penelitian. Populasi dapat berupa manusia, benda, peristiwa, atau sekumpulan hal lain yang memiliki karakteristik tertentu sehingga dapat diteliti (Margono, 2004 dalam Hardani, 2020: 361). Populasi penelitian ini terdiri dari seluruh Peserta Didik SMK Ma’arif NU Talang yang berjumlah 216 orang.

Untuk mempermudah proses mencapai tujuan, penelitian dapat dilakukan dengan melibatkan sebagian dari populasi yang disebut sebagai sampel. Hardani (2020: 362) mendefinisikan sampel penelitian sebagai bagian populasi yang menerminkan atau merepresentasikan populasi. Sampel penelitian terdiri dari semua Siswa Kelas XI TKR SMK Ma’arif NU Talang.

Teknik yang digunakan untuk menentukan sampel pada penelitian ini adalah teknik *Purposive Sampling*. Pada teknik tersebut penentuan sampel dilakukan secara khusus dan disesuaikan dengan tujuan penelitian. Tujuan utama penelitian ini adalah pengembangan tes Mata Pelajaran Matematika berbasis HOTS, sehingga sampel penelitian harus berasal dari kelompok/ kelas yang sama dalam pelaksanaan proses dan evaluasi pembelajaran. Hal tersebut akan mempermudah evaluasi dan pengembangan produk yang dihasilkan berupa tes pengembangan HOTS.

## Teknik Pengumpulan Data

Data adalah keterangan yang memberi gambaran mengenai ciri atau karakteristik populasi. Berdasarkan sumber yang digunakan terdapat 2 jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Terdapat perbedaan mendasar antara dua jenis data tersebut. Data primer diperoleh langsung dari sumber penelitian, sedangkan data sekunder diperoleh secara tidak langsung dari pihak lain. (Hardani, 2020: 247).

Pengumpulan Data pada penelitian ini menggunakan 2 teknik sebagai berikut:

1. Dokumentasi

Teknik Dokumentasi pada penelitian ini dimanfaatkan untuk memperoleh data sekunder berupa daftar Siswa yang menjadi populasi dan sampel penelitian. Data tersebut bersumber dari dokumen administrasi sekolah dan dapat dikaegorikan sebagai data sekunder penelitian.

1. Tes

Teknik Tes pada penelitian ini berfungsi sebagai cara untuk melakukan penilaian terhadap peserta didik/ sampel terkait dengan kemampuannya dalam menyelesaikan soal-soal HOTS. Hasil dari penilaian tersebut dapat dikategorikan sebagai data primer penelitian yang diperoleh secara langsung melalui uji kemampuan/ tes terhadap sampel untuk mengukur kemampuannya dalam menyelesaikan soal-soal HOTS Mata Pelajaran Matematika.

## Langkah-Langkah Penelitian

Langkah-langkah dalam penelitian ini meliputi:

1. Memilih responden penelitian.
2. Mempersiapkan instrumen penelitian.
	1. Menganalisis Materi yang dipilih dan akan digunakan dalam penelitian agar sesuai kriteria HOTS.
	2. Menyusun kisi-kisi soal.
		1. Pemilihan materi soal HOTS.
		2. Perumusan IPK.
		3. Penentuan materi pokok ujian.
		4. Perumusan indikator soal.
		5. Penentuan level kognitif.
		6. Penentuan bentuk dan nomor soal.
	3. Penentuan stimulus yang menarik dan kontekstual.
	4. Penulisan butir soal yang sesuai dengan kisi-kisi.
	5. Menyusun pedoman penskoran dan pembuatan kunci jawaban
3. Pelaksanaan penelitian sesuai desain penelitian yang telah direncanakan menggunakan pendekatan ADD (*Analysis, Design, Development*).

*Design*

*Analysis*

Gambar 3.1 Desain Penelitian

## Analisis

Tahap Analisis merupakan aktivitas awal untuk mengidentivikasi kebutuhan dan menentukan tujuan pengembangan produk. Produk penelitian ini adalah instrument penilaian berbasis instrumen *Higher Order T*hinking *Skill* dengan model Rasch Model pada Mata Pelajaran Matematika. Dalam penyusunan intrumen dilakukan uji validitas untuk menjamin kesesuaian intrumen yang dikembangkan dengan tujuan yang ingin dicapai. Dalam penyusunan instrumen *HOTS* mengunakan indikator HOTS berdasarkan taksonomi Bloom revisi.

## Desain

Pada tahap desain dilakukan pengumpulan, penyusunan dan perancangan produk yang akan dikembangkan. Pada tahap ini ditentukan kisi-kisi butir soal yang di dalamnya mencakup indikator HOTS berdasarkan Taksonomi Bloom Revisi yaitu: kemampuan menganalisis (*analysis*), kemampuan mengevaluasi (*evaluation*) dan Kemampuan mencipta (creation),

Indikator dari masing-masing aspek sesuai Taksonomi Bloom Revisi dipaparkan dalam tabel 3.1.

Tabel 3.1 Indikator Higher Order Thinking Skill

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aspek** | **Level dan Indikator** | **Definisi** |
| **Berpikir Kritis** | **C4 – Menganalisis** | Menemukan hubungan antar materi  |
|  | Membedakan | Memisahkan informasi yang bagian relevan dan tidak relevan |
|  | Mengorganisasi | Mengidentifikasi struktur informasi yang terorganisir |
|  | Mengartibusi | Menentukan pola hubungan antar bagian dari setiap struktur informasi |
|  | **C5 – Mengevaluasi** | Membuat keputusan berdasarkan kriteria dan standar yang telah ditetapkan. |
|  | Memeriksa | Memeriksa dan menentukan bagian yang salah pada proses atau pada pernyataan |
|  | Mengkritik | Menerima dan penolakan informasi berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan |
| **Berpikir Kreatif dan** | **C6 – Mencipta** | Menemukan solusi baru dari pengabungan berbagai elemen |
| Merumuskan | Menyampaikan cara pandang terhadap masalah |
| **Pemecahan Masalah** | Merencana | Merancang cara untuk menyelesaikan masalah |

Desain instrument *Higher order thingking skill* pada mata pelajaran matematika dapat dilihat dalam tabel 3.2.

Tabel 3.2 Desain Instrumen Higher Order Thingking Skill

| **Materi** | **Indikator** | **No. Butir** |
| --- | --- | --- |
| Persamaan Kuadrat | Melakukan prosedur untuk menentukan akar-akar persamaan kuadrat dengan metode yang bervariasi. | 1 |
| Menggunakan rumus jumlah dan hasil kali untuk menyelesaikan bentuk lain | 2 |
| Fungsi Kuadrat | Menentukan nilai dari fungsi kuadrat. | 3 |
| Menggambar sktesa grafik fungsi kuadrat dengan media yang bervariasi. | 4 |
| Mengkonstruksi fungsi kuadrat dari nilai fungsi yang diketahui atau berdasarkan analisis atas grafik fungsi yang diketahui. | 5 |
| Menyelesaikan soal yang berhubungan dengan persamaan dan fungsi kuadrat berdasarkan analisis atas informasi yang diberikan. | 6 |
| Trigonometri | Mengorganisasi perbandingan trigonometri yang dapat dibentuk berdasarkan masalah yang berhubungan dengan segitiga siku-siku | 5 |
| Memeriksa kebenaran informasi dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku | 6 |
| Melakukan prosedur perhitungan panjang sisi suatu segitiga siku-siku jika diketahui salah satu sisi dan | 7 |
| Menggunakan konsep sudut berelasi untuk menentukan nilai perbandingan tigonometri lain | 8 |
| Memeriksa kebenaran informasi masalah nyata yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri dari sudut setiap kuadran | 9 |
| Merumuskan model matematika dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri | 10 |
| Merumuskan solusi dari masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri | 11 |
| Statistika | mengintepretasikan data berbentuk diagram lingkaran/batang | 12 |
| Melakukan prosedur perhitungan ukuran pemusatan data (rata-rata ) untuk data kelompok | 13 |
| Melakukan prosedur perhitungan ukuran pemusatan data (Median) untuk data kelompok | 14 |
| Menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan penyajian data dan pemusatan data berdasarkan analisi atas informasi yang diberikan | 15 |
| Peluang | Melakukan prosedur kaidah pencacahan (aturan perkalian, penjumlahan,permutasi dan kombinasi) | 16 |
| Menentukan peluang kejadian pada suatu percobaan. | 17 |
| Menentukan frekuensi harapan suatu kejadian | 18 |
| Menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan kaidah pencacahan, peluang, dan frekuensi harapan kejadian berdasarkan analisis atas informasi yang diberikan | 19, 20 |

##

## *Development*

Pengukuran pada penelitian ini menggunakan instrumen tes. Instrumen dirancang secara untuk mengukur kemampuan peserta didik pada materi Persamaan dan Fungsi kuadrat, trigonometri dan Statistika pada Mata Pelajaran Matematika kelas XI. Dalam penyusunan intrumen dilakukan uji validitas untuk menjamin kesesuaian intrumen yang dikembangkan dengan tujuan yang ingin dicapai. Uji validitas dalam penelitian ini meliputi:

1. Validitas aspek isi

Validitas isi berfungsi untuk mengukur sejauh mana tes mencerminkan hal yang akan diukur dari kemampuan siswa yang terkait dengan tujuan pembelajaran. Ranah yang diukur pada validitas isi meliputi ranah kognitif siswa seperti yang tercantum dalam kurikulum, sehingga penilaiannya disesuaikan dengan Tujuan Instruksional yang ingin diperoleh.

Validitas isi berhubungan dengan kelayakan item tes dalam mewakili komponen isi materi. Item tes tersebut diukur kesesuaiannya dengan indikator perilaku berdasarkan atribut yang diukur. Uji validitas isi dilakukan sejak proses awal pengembangan tes karena berhubungan dengan domain perilaku peserta didik. Analisis terhadap domain perilaku dilakukan sejak dimulainya prosedur pengembangan tes, dan tidak diterapkan ketika tes telah dipersiapkan atau selesai dikembangkan. Kelayakan item soal disimpulkan berdasarkan hasil penilaian logika (*logical* *judgement*) yang dilakukan oleh ahli. Untuk meningkatkan objektivitas *judgement* dapat dilakuka dengan melibatkan beberapa ahli.

Validitas isi dalam penelitian ini menggunakan validitas ahli yang terdiri dari 1 Dosen dan 1 Guru Senior Mata Pelajaran Matematika.

2. Validitas Aspek Psikometrik

Tujuan validitas aspek psikometrik berfungsi untuk memastikan setiap butir tes telah memenuhi kaidah psikometrik. Validitas psikometri dalam penelitian ini menggunakan bantuan ahli psikometri berkaitan dengan konstruksi tes.

3. Validitas Konstruk

Uji validitas konstruk dalam penelitian ini dilakukan dengan cara instrumen diuji cobakan di kelas pada XI semua program keahlian di SMK Ma’arif NU Talang dengan melibatkan 216 siswa. Messick menyampaikan pendapat validitas merupakan konsep tunggal yang dinyatakan sebagai validitas konstruk yang terdiri dari enam elemen yang meliputi Isi, Substantif, Struktural, Generalisasi, Eksternal dan Konsekuensi (Susongko,2016).

Validasi konstruk tersebut dapat dilihat dalam tabel 3.3.

Tabel 3.3 Jenis dan Indikator Validasi Konstruk

|  |  |
| --- | --- |
| Tipe Validitas Konstrak | Indikator |
| Isi | Relevansi konten dilihat dari keterwakilan pada butir tes |
| Substantif | Pembuktian pada aspek konten didasarkan pada penemuan bukti empiris untuk memperoleh kepastian bahwa peserta tes terlibat dalam proses domain yang tersedia pada item uji. |
| Struktural | profil penilaian yang berhubungan dengan jumlah dimensi pengukuran |
| Eksternal | Konsistensi hasil penilaian dilihat dari pengukuran lain dengan konstrak yang sama |
| Konsekuensial | Interpretasi nilai atau skor sebagai sumber tindakan untuk membuktikan aspek konsekuensial validitas secara aktual dan potensial berdasarkan analisis dengan memanfaatkan skor, sehingga teridentivikasi sumber-sumber ketidakabsahan seperti bias, keadilan, dan keadilan distributif |
| Generalisasi | Kemampuan pemberian makna dan interpretasi skor secara general terhadap tugas dan konten lain yang tidak termasuk dalam pengujian tetapi menjadi bagian domain konstruk yang lebih luas. |

Kriteria kuantitatif berkaitan dengan indikator validitas konstrak sesui pemodelan Rasch disampaikan Susongko (2016) dan ditampilkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kriteria tes yang Valid dilihat dari berbagai Aspek Validitas dan Kriterianya dengan Penerapan Model Rasch

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Aspek validitas konstruk | Indikator | Kriteia |
| **Isi** | Item fit atau Uji kecocokan item soal | P > 0,010,5 < MNSQ < 1,5-0,2 < ZSTD |
| Person item map | Semua tingkat kesukaran item berada pada domain kemampuan tes  |
| Person/Item Map | Kemampuan testee sama atau mendekati tingkat kesukaran item |
| Fungsi Informasi Tes | Nilai maksimal pada domain kemampuan tes  |
| **Substantif**  | Person fit statistic | P > 0.01 0,5 <MNSQ< 1,5-2,0ZSTD<2,0 |
| Collapsed Deviance / Casewise Deviance /Hosmer-Lemeshow | P < 0,01 |
| accuracy, sensitivity, dan specificity | mendekati 1,0 |
| **Struktural** | Uji unidimensi | Terdapat faktor utama yang digambarkan melalui *Scree Plot* berdasarkan hasil analisis faktor |
| Uji Invariansi ( LRtest) | P > 0,01 |
| **Ekternal** | nilai separation Person strata | mendekati 1,0 |
| **Konsukuensial** | DIF | tidak terdapat DIF yang signifikan |

(Susongko,2016)

Setelah dilakukan uji tes, tahap selanjutnya dilakukan analisis terhadap hasil analisis tersebut menggunakan program R dengan pendekatan *Rasch Model* model 2PL. Butir tes yang dikembangkan digunakan untuk diagnosis kesulitan belajar matematika materi garis Persamaan dan fungsi kuadrat, trigonometri, statistika dan peluang kelas XI SMK.

Probabilitas peserta tes untuk dapat menjawab benar pada penelitian ini dianalisis menggunakan koefisien reliabilitas alpha Cronbach (α). Hal tersebut berdasarkan pertumbangan bahwa tujuan analisis pada penelitian ini untuk menguji konsistensi item-item tes dalam penelitian. Rumus untuk menghitung koefisien Cronbach Alpha adalah sebagai berikut.

R = α =

Keterangan :

R = α : Koefisien reliabilitas *Alpha Cronbach*

N : Jumlah item

S : Varians skor keseluruhan

Si : Varias masing-masing item