

INOVASI PENGEMBANGAN E-LKPD MENGGUNAKAN RASCH MODEL UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN CRITICAL THINKING SISWA KELAS X TKRO SMKN 7 SURABAYA

Akhmad Gunawan

S-1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: akhmadgunawan.21044@mhs.unesa.ac.id

Rachmad Syarifudin Hidayatullah

S-1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: rachmadhidayatullah@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengetahui kelayakan soal e-LKPD dengan indikator berpikir kritis pada materi komponen otomotif dan cara kerja motor pembakaran dalam (2 langkah dan 4 langkah) untuk menghasilkan instrumen pengukuran berpikir kritis siswa. Penelitian pengembangan ini dilakukan dengan metode 4D (Define, Design, Develop, Disseminate). Soal yang dikembangkan berupa 25 item multiple choice berbasis video audio untuk menguji kemampuan siswa tentang pengetahuan dan analisis siswa pada materi komponen otomotif dan cara kerja motor pembakaran dalam. Sampel penelitian dipilih dengan teknik purposive sampling dengan 35 siswa TKRO SMKN 7 Surabaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa item pada e-LKPD dinyatakan valid oleh expert judgment dengan rerata sebesar 3,80. Model Rasch diperoleh hasil person reliability sebesar 0,76; item reliability sebesar 0,90; dan Alpha Cronbach (K-20) diperoleh 0,78. Dengan demikian dapat disimpulkan e-LKPD layak digunakan untuk mengukur critical thinking siswa

Kata Kunci: e-LKPD, pengembangan, critical thinking, rasch model

Abstract

This study aimed to determine the feasibility of e-LKPD questions with critical thinking indicators on automotive components and the workings of internal combustion engines (2-stroke and 4-stroke) to produce an instrument to measure students' critical thinking. This developmental research was conducted using the 4D method (Define, Design, Develop, and Disseminate). The questions developed consisted of 25 multiple-choice video-audio-based items to test students' knowledge and analytical skills on automotive components and the workings of internal combustion engines. The research sample was selected using a purposive sampling technique, with 35 TKRO students at SMKN 7 Surabaya. The results showed that the items in the e-LKPD were declared valid by expert judgment with an average of 3.80. The Rasch model yielded a person reliability of 0.76, an item reliability of 0.90, and a Cronbach's Alpha (K-20) of 0.78.. Therefore, it can be concluded that e-LKPD is suitable for measuring students' critical thinking.

Keywords: e-LKPD, development, critical thinking, rasch model

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan upaya yang dilakukan secara sengaja dengan tujuan pengembangan kualitas individu sesuai dengan potensinya. Hal ini dijelaskan dalam undang - undang nomor 20 Tahun 2003, bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan berencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat bangsa dan negara (Mustari, 2023).

Sebagai pondasi utama pembangunan manusia Indonesia, pendidikan memegang peran penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Pendidikan yang berkualitas mampu menghasilkan individu yang tidak hanya pandai mengolah potensi diri, tetapi juga

mampu berkontribusi dalam berbagai aspek kehidupan. Dengan sumber daya manusia yang unggul, bangsa dapat menghadapi tantangan dunia industri yang terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi. Oleh karena itu, pendidikan memiliki peran strategis dalam mendukung evolusi ekonomi dan pembangunan sosial suatu negara (Puspita & Andriani, 2021).

Revolusi Industri merupakan basis lahirnya indikator keterampilan abad ke-21, yaitu masyarakat berbasis pengetahuan (knowledge-based society). (Mahrunnisya, 2023) mengemukakan bahwa keterampilan abad ke-21 dalam pendidikan menitikberatkan pada pengembangan keterampilan 4C, yaitu critical thinking (berpikir kritis), creativity (kreativitas), collaboration (kerja sama), dan communication (komunikasi). Salah satu sektor pendidikan yang berpotensi besar dalam mengasah kemampuan tersebut adalah pendidikan kejuruan, yang

dirancang untuk membekali peserta didik dengan kompetensi praktis sekaligus kemampuan berpikir yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja dan masyarakat modern.

Berpikir kritis merupakan proses berpikir yang beralasan dan reflektif, di mana individu harus membuat keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan. Dalam konteks ini, berpikir kritis melibatkan analisis ide atau gagasan dengan cara yang lebih spesifik, serta membedakan dan memilih informasi yang tepat untuk mendukung keputusan yang diambil (Nisa, 2023). Ini adalah keterampilan yang harus dikuasai oleh setiap individu dan ditingkatkan guna mendukung keberhasilan dalam pendidikan serta kehidupan sosial. Selain itu, di era yang ditandai oleh kemajuan teknologi dan kompleksitas tantangan global, keterampilan berpikir kritis memiliki peran penting dalam mempersiapkan siswa menghadapi dunia kerja yang dinamis dan terus berubah. (Sabrina Anggun Kusuma & Taqiyyah Karimah, 2025), menekankan bahwa pengembangan kemampuan dalam berpikir kritis harus menjadi prioritas khususnya dalam kurikulum pendidikan vokasional, termasuk di bidang otomotif, agar siswa dapat mencapai kemandirian serta memiliki kemampuan untuk mengevaluasi dan mengambil keputusan dari informasi yang diperoleh secara objektif.

Dengan tuntutan abad-21 tentang kemampuan berpikir kritis harus disandingkan dengan pembelajaran yang mendukung hal tersebut. Rendahnya kemampuan siswa dalam berpikir kritis tidak terlepas dari pendidik ketika melakukan evaluasi atau penilaian tes yang hanya mengukur tingkat kemampuan dasar saja. Evaluasi merupakan proses yang terstruktur yang melibatkan tahapan perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, dan penilaian hasil. Namun, hal tersebut bukan karena tanpa alasan karena pengukuran kemampuan berpikir kritis pada umumnya masih menghadapi berbagai kendala. Masih kurangnya alat/media dengan kualitas yang baik yang dapat mengukur dan menggambarkan kedalaman dan kompleksitas kemampuan berpikir kritis siswa. Salah satu masalah utama adalah bagaimana merancang soal yang mampu mengukur kemampuan berpikir kritis siswa secara efektif, serta bagaimana memastikan bahwa penilaian tersebut objektif dan akurat.

Untuk mengatasi masalah tersebut adalah menggunakan pendekatan model Rasch dalam teori respons butir (Item Response Theory, IRT). Model ini dirancang untuk mengukur kemampuan individu dan kesulitan item secara bersamaan, dengan asumsi bahwa probabilitas seorang individu untuk menjawab benar sebuah item tergantung pada perbedaan antara kemampuan individu dan kesulitan item tersebut. Dalam konteks pendidikan, model Rasch telah banyak digunakan untuk menganalisis data dari berbagai alat ukur, termasuk tes dan kuesioner, guna memastikan validitas dan reliabilitas alat ukur tersebut. Model Rasch memberikan keuntungan lebih daripada dibandingkan menggunakan analisis teori tes klasik atau Classical Theory Test (CTT) karena mampu menganalisis lebih baik dan akurat dalam mengukur validitas, reliabilitas,

tingkat kesukaran dan daya pembeda dengan baik sehingga menghasilkan instrumen evaluasi dengan kualitas yang baik. Selain itu, analisis rasch model mampu mengukur kemampuan abilitas peserta didik sehingga hasil yang diperoleh menjadi lebih valid dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Berdasarkan observasi penulis pada mata pelajaran Teknologi Dasar Otomotif (TDO) yang dilakukan bersamaan dengan kegiatan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) pada 12 Agustus-19 November 2024 di SMK Negeri 7 Surabaya beberapa permasalahan yang diperoleh. Pertama, Pembelajaran dikelas masih bersifat konvensional berupa metode ceramah yang mana dianggap kurang mampu membantu siswa dalam menguasai kompetensi yang diharapkan. Kedua, guru cenderung mengandalkan buku sebagai acuan utama dalam pembelajaran dan kurang mengeksplorasi perangkat pembelajaran kreatif sehingga dalam pembelajaran terasa monoton dan membosankan. Ketiga, pendidik kurang memperhatikan kualitas media evaluasi yang diberikan, sehingga tidak dapat mengetahui pasti capaian belajar siswa. Selain itu belum adanya media evaluasi pada pembelajaran Teknologi Dasar Otomotif pada elemen pemeliharaan komponen otomotif dengan instrument pengukuran critical thinking menggunakan pendekatan analisis Rasch Model.

Berdasarkan proses belajar diatas, dapat disimpulkan bahwa masih kurang maksimalnya evaluasi pembelajaran didalam kelas. Solusi potensial dalam menghadapi permasalahan tersebut yaitu, inovasi berbasis teknologi dengan kualitas instrument yang baik diperlukan yaitu dengan mengembangkan Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) yang dirancang menggunakan pendekatan analisis Rasch Model untuk dapat menghasilkan produk evaluasi yang layak dan valid dalam mengukur kemampuan yang seharusnya diukur. E-LKPD tidak hanya menyediakan soal-soal berbasis kontekstual yang memuat indikator berpikir kritis, tetapi juga memanfaatkan teknologi digital untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif.

Oleh karena e-LKPD sebagai pendukung kegiatan belajar sangat penting pada materi komponen otomotif dan cara kerja motor pembakaran dalam, karena dengan adanya e-LKPD diharapkan dapat membantu pendidik dalam mengevaluasi capaian pembelajaran peserta didik khususnya dalam berpikir kritis. E-LKPD dinilai lebih mudah diakses dan dikerjakan oleh siswa karena menggunakan situs web yang mudah dalam pengaksesan dimana dan kapan saja.

Beberapa penelitian terdahulu yang relevan dilakukan oleh Soeryanto 2023 mengembangkan inovasi pada media evaluasi berupa instrumen tes penilaian berbasis multimedia untuk mengumpulkan informasi mengenai capaian pembelajaran, penelitian kedua oleh Hardiansyah 2024 dalam penelitiannya mengkaji mengenai pengembangan 20 butir soal pilihan ganda menggunakan Model Rasch, ketiga penelitian oleh Ramadhan, 2019 dalam penelitiannya mengkaji mengenai pendekatan Rasch Model dalam pengembangan tes objektif pilihan ganda tentang gerak

lurus untuk mengukur hasil belajar siswa SMA kelas X di kota Pontianak.

METODE

Jenis Penelitian yang dilakukan pada penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) (Mulyatiningsih, 2011:179) yang memiliki tujuan untuk menghasilkan media evaluasi berupa e-LKPD materi komponen otomotif dan cara kerja motor pembakaran dalam (2 langkah dan 4 langkah)

Tempat Penelitian dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Teknik Kendaraan Ringan Otomotif, SMK Negeri 7 Surabaya yang berlokasi di Jalan Pawiyatan No.2, Bubutan, Kec. Bubutan, Kota Surabaya, Jawa Timur 60174

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMK Negeri 7 Surabaya pada kompetensi Teknik Kendaraan Ringan dan sampel penelitian dalam penelitian ini adalah 36 siswa kelas X TKRO 1 Jurusan Teknik Kendaraan Ringan Otomotif di SMK Negeri 7 Surabaya tahun ajaran 2025/2026 yang telah menjalani elemen pemeliharaan komponen otomotif. Teknik pengambilan sampel menggunakan *Purposive Sampling*.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan lembar validasi instrument soal pada e-LKPD oleh *expert judgment* sebelum digunakan dan metode tes menggunakan 25 item yang dikembangkan diuji terbatas kepada 35 siswa Teknik Kendaraan Ringan Otomotif tahun ajaran 2025/2026 yang telah menjalani elemen pemeliharaan komponen otomotif.

Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini teknik yang digunakan adalah analisis data deskriptif kuantitatif. Setelah instrument soal divalidasi oleh *expert judgment* selanjutnya respon hasil tes dianalisis secara empiris menggunakan *software* Ministep sehingga dapat mengetahui validitas dan reliabilitas soal pada e-LKPD.

Kriteria validitas kelayakan butir soal e-LKPD (Sumintono & Widhiarso, 2015);

1. Nilai *Outfit Mean Square* (MNSQ) harus: $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$

2. Nilai *Outfit Z-Standard* (ZSTD) harus: $-2,0 < \text{ZSTD} < +2,0$
3. Nilai *Point Measure Correlation* harus: $0,4 < \text{Point Measure Correlation} < 0,85$

Tabel 1. Kriteria nilai person reliability dan item reliability (Sumintono & Widhiarso, 2015)

Nilai <i>Reliability</i>	Kriteria
$< 0,67$	Lemah
$0,67 - 0,80$	Cukup
$0,81 - 0,90$	Baik
$0,91 - 0,94$	Baik sekali
$> 0,94$	Istimewa

Tabel 2. Kriteria nilai reliability alpha cronbach (Sumintono & Widhiarso, 2015)

No	Nilai	Kriteria
1	$< 0,5$	Buruk
2	$0,50 - 0,60$	Jelek
3	$0,6 - 0,7$	Cukup
4	$0,7 - 0,8$	Baik
5	$> 0,8$	Baik Sekali

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini dilakukan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Kota Surabaya yang berlangsung di SMK Negeri 7 Surabaya pada tahun ajaran 2025/2026. Penelitian pengembangan ini melibatkan tahap uji terbatas yang dilakukan di kelas X SMKN 7 Surabaya pada jurusan TKRO dengan jumlah sampel 35 siswa

Tahap pertama dalam pengembangan e-LKPD ini adalah tahap pendefinisian (*Define*). Langkah dalam tahap ini meliputi (1) Analisis awal, masalah yang diangkat adalah belum adanya media evaluasi khususnya pada indikator berpikir kritis (2) Analisis peserta didik. Peneliti menganalisis media yang diperlukan oleh siswa agar termotivasi dalam pembelajaran. (3) Analisis tugas. Pada tahap ini menganalisis terhadap Capaian Pembelajaran (CP) Dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) terkait materi yang akan dikembangkan pada e-LKPD untuk mengukur kemampuan berpikir kritis. (4) Analisis Konsep. Pada tahapan ini akan dirincikan dan diidentifikasi suatu konsep-konsep yang akan diajarkan dalam materi pemeliharaan komponen otomotif. (5) Merumuskan tujuan, merumuskan tujuan pembelajaran dan indikator yang harus dicapai oleh siswa berdasarkan CP dan ATP sesuai materi yang ditentukan.

Tahap kedua yaitu *Design* (Tahap Perancangan). Langkah dalam tahap ini adalah (1) Penyusunan kisi-kisi, menyusun kisi-kisi dan indikator berpikir kritis pada instrumen tes e-LKPD materi pemeliharaan komponen otomotif dan cara kerja motor pembakaran dalam. (2) Pemilihan media, menentukan media yang digunakan dalam merancang media e-LKPD. (3) Rancangan awal, penyusunan item berdasarkan kisi-kisi serta mendesain video yang digunakan. Soal yang disusun berupa *multiple choice* berbasis multimedia dengan 5 *distractor* untuk setiap item.

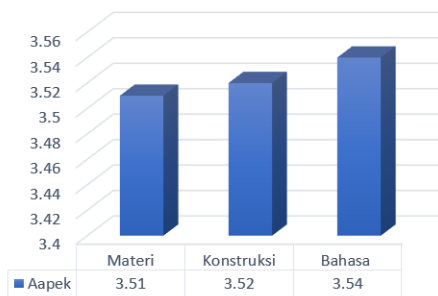
Tahap ketiga yaitu *Development* (Tahap Pengembangan), langkah pada tahap ini adalah: (1) Item pada e-LKPD yang telah dirancang kemudian divalidasi

oleh tujuh validator ahli untuk dinilai kelayakannya berdasarkan aspek materi, konstruksi, dan bahasa. (2) Melakukan uji coba terbatas, pada tahap ini dilakukan uji terbatas pada e-LKPD untuk mengetahui kualitas instrument yang dikembangkan. (3) Analisis butir soal e-LKPD, melakukan analisis hasil respon oleh siswa menggunakan Model Rasch untuk mengetahui validitas dan reliabilitas item serta menyeleksi butir soal yang layak dan tidak layak digunakan dalam pengukuran aspek *critical thinking*.

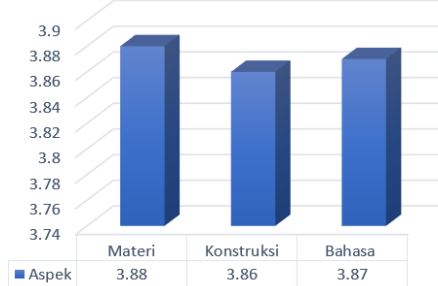
Tahap keempat yaitu *Desseminate* (Tahap Penyebaran), dalam penelitian langkah ini ditiadakan dikarenakan hambatan waktu penelitian, serta dalam proses penyebaran media harus melalui seminar. Hal tersebut memerlukan waktu yang cukup panjang, sehingga tahapan ini tidak dilaksanakan.

Pembahasan

Validitas Expert Judgment



Gambar 1. Hasil Validasi Validator 1



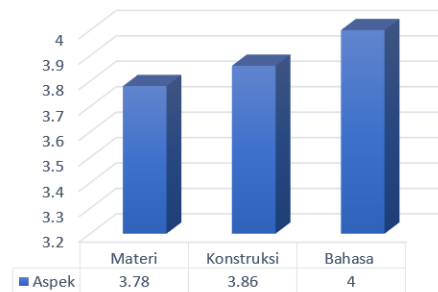
Gambar 2. Hasil Validasi Validator 2



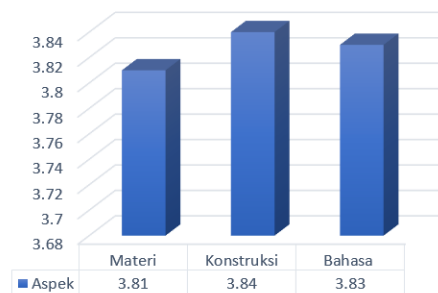
Gambar 3. Hasil Validasi Validator 3



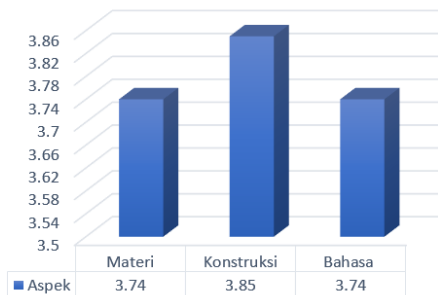
Gambar 4. Hasil Validasi Validator 4



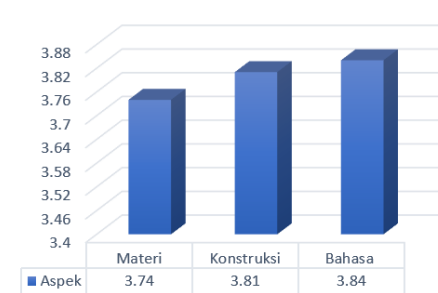
Gambar 5. Hasil Validasi Validator 5



Gambar 6. Hasil Validasi Validator 6



Gambar 7. Hasil Validasi Validator 7



Gambar 8. Rata-rata hasil akumulasi validasi dari validator, validasi ini digunakan untuk mengetahui kelayakan instrumen pada aspek materi, konstruksi, dan bahasa yang didapati hasil dengan kategori sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa item yang dikembangkan

layak dan dapat digunakan pada proses evaluasi pembelajaran untuk mengukur kemampuan *critical thinking*.

Tabel 3. Item Misfit Order

Kode Soal	No. Soal	Kriteria Ketepatan			Keterangan
		MNSQ	ZSTD	PT Measure Corr	
MKD3	18	6.23	4.16	-0.33	Outlier
MKD1	8	5.33	3.72	-0.22	Outlier
PjL4	22	2.00	2.13	0.53	Diterima
PjS3	5	1.49	1.07	0.40	Diterima
MKD5	25	1.32	0.75	0.21	Diterima
PjL3	16	1.27	0.80	0.29	Diterima
My3	13	1.26	0.62	0.33	Diterima
MST5	12	1.25	0.64	0.47	Diterima
MST2	7	1.15	0.53	0.35	Diterima
MKD4	24	1.03	0.22	0.30	Diterima
MST1	6	1.00	0.08	0.38	Diterima
PjS1	1	1.01	0.12	0.46	Diterima
MST3	9	0.99	0.03	0.45	Diterima
PjS5	21	0.96	-0.11	0.45	Diterima
My2	10	0.72	-0.50	0.44	Diterima
My4	19	0.80	-0.47	0.46	Diterima
PjL2	15	0.91	-0.03	0.41	Diterima
MKD2	17	0.87	-0.59	0.52	Diterima
My5	20	0.73	-0.68	0.51	Diterima
PjL1	2	0.82	-0.63	0.53	Diterima
PjS2	3	0.79	-0.25	0.44	Diterima
MST4	11	0.79	-0.86	0.56	Diterima
PjS4	14	0.53	-0.91	0.55	Diterima
PjL5	23	0.64	-1.12	0.62	Diterima
My1	4	0.59	-0.88	0.59	Diterima

Tabel diatas memperlihatkan hasil analisis validitas kesesuaian butir melalui *Item fit* untuk menunjukkan apakah butir soal berfungsi dengan baik dalam melakukan pengukuran atau tidak (Sumintono dan Widhiarso, 2015). Kriteria untuk memeriksa kesesuaian butir soal yang dianggap tidak sesuai (misfits atau outliers) mencakup nilai outfit mean square (MNSQ), nilai outfit Zstandar (ZSTD), dan nilai Point Measure Correlation (Pt Measure Corr). Sebuah item dapat dianggap fit jika memenuhi setidaknya satu dari ketiga kriteria tersebut, namun akan lebih baik jika memenuhi ketiga kriteria tersebut (Soeryanto dkk, 2023). Tabel 3. Menunjukkan dari 25 item soal yang dikembangkan 23 item dinyatakan *fit* dan layak digunakan, sedangkan 2 item lainnya (item MKD1 dan MKD3) dinyatakan *outliers* dengan tidak memenuhi ketiga kriteria (MNSQ,ZSTD, dan PT MEASURE CORR).

Reliabilitas

Reliabilitas memberikan keluaran informasi mengenai apakah suatu instrument dapat dipercaya atau tidak. Data tersebut dilihat dari *outcomes summary statistic* yang memberi informasi secara menyeluruh mengenai pola respon, kualitas instrumen tes, serta interaksi responden dan item.

Tabel 4. Nilai Reliabilitas Person, Reliabilitas Item, dan Cronbach Alpha

No	Item Reliability	Nilai	Klasifikasi
1	Person Reliability	0,76	Cukup
2	Item Reliability	0,90	Bagus
3	Cronbach Alpha	0,78	Bagus

Tabel 4. Menunjukkan reliabilitas person item berdasarkan uji coba e-LKPD pada 35 peserta didik menunjukkan nilai reliabilitas person sebesar 0,76 yang menunjukkan reliabilitas peserta didik masuk pada kategori cukup yang mencerminkan konsistensi menjawab siswa termasuk cukup dan dapat diterima. Sementara itu, reliabilitas instrumen tes mencapai 0,90 yang masuk dalam kategori bagus yang mencerminkan kualitas instrument e-LKPD tersebut sangat layak digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis. Selain itu, interaksi antara peserta didik dan butir-butir soal secara keseluruhan, yang diukur menggunakan Cronbach Alpha (KR-20), memperoleh nilai 0,78 yang menunjukkan bahwa interaksi antara responden (peserta didik) dengan item (soal) termasuk dalam kategori bagus (Sumintono dan Widhiarso, 2015).

Tingkat Kesulitan Butir Soal

Tabel 5. Tingkat Kesulitan Item

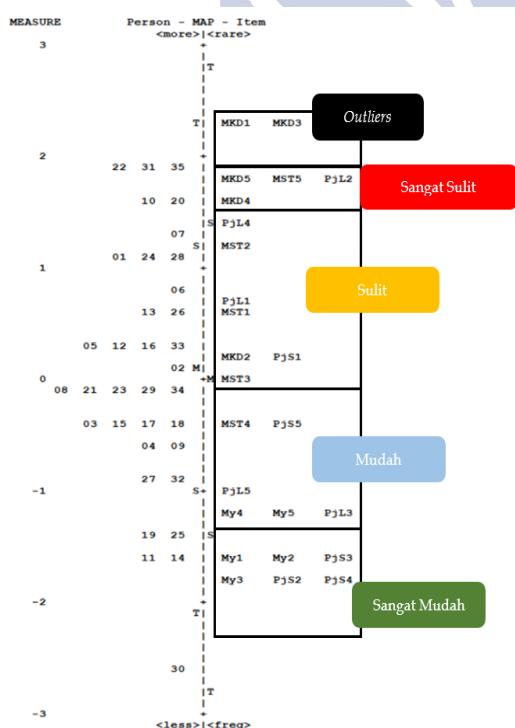
Statistik Model Rasch	
Nitem	25
Score Max	25
Mean	0,00
P. SD	1,42

Total Score	Total Count	Measure	Item
5	35	2.25	MKD1
5	35	2.25	MKD3
7	35	1.78	MST5
7	35	1.78	PjL2
7	35	1.78	MKD5
8	35	1.58	MKD4
9	35	1.40	PjL4
10	35	1.22	MST2
13	35	0.75	PjL1
14	35	0.60	MST1
17	35	0.17	PjS1
17	35	0.17	MKD2
18	35	0.02	MST3
21	35	-0.41	MST4
21	35	-0.41	PjS5
25	35	-1.04	PjL5
26	35	-1.21	PjL3
26	35	-1.21	My4
26	35	-1.21	My5
28	35	-1.60	My1
28	35	-1.60	PjS3
28	35	-1.60	My2
29	35	-1.82	PjS2
29	35	-1.82	My3
29	35	-1.82	PjS4

Tingkat kesulitan butir soal menggambarkan seberapa sukar item dijawab oleh siswa. Berdasarkan data

yang dihasilkan pada kolom item menunjukkan urutan nomor soal, diurutkan mulai dari kategori paling sulit menurut peserta didik yaitu nomor 8 dengan kode item MKD1 (Membangun Keterampilan Dasar). Artinya probabilitas peserta didik dalam menjawab item MKD1 sangat kecil. Sedangkan soal dalam e-LKPD yang paling mudah dijawab peserta didik ditunjukkan pada nomor atau kode soal 14 dengan kode item PjS4 (Memberikan Penjelasan Sederhana). Tingkat kesulitan butir dalam e-LKPD dikategorikan mejadi 4 tingkatan berdasarkan nilai Standar Deviasi yaitu: 1) soal sangat sulit, 2) soal sulit, 3) soal mudah, dan 4) soal sangat mudah.

Melalui Model Rasch pada Ministep juga didapatkan peta sebaran antara kemampuan reponden dan tingkat kesulitan butir soal dengan skala yang sama melalui *Wright Map*. *Output Wright Map* pada sebelah kanan menampilkan sebaran tingkat kesulitan dari soal sedangkan pada bagian kiri menampilkan tingkat kemampuan siswa dibaca melalui nilai tengah (Mean) dan dengan interval yang sama melalui standar deviasi (S.D), semakin tinggi posisi sebaran siswa dan item maka semakin tinggi pula abilitas siswa dan kesukaran item tersebut.



Gambar 9. *Wright Map Person-Item*

Berdasarkan peta *person-item* diatas dapat dikategorikan tingkat kesulitan item sehingga didapatkan kriteria tingkat kesukaran item pada Tabel 6.

Tabel 6. Deskripsi Hasil Analisis Kesulitan Item pada e-LKPD

Kode Soal	Nilai Measure (Acuan)	Kategori Item
MKD1, MKD3,	Logit > 1,42	Sangat Sulit

MKD4, MKD5,		
MST5, PjL2		
MST1, MST2,	0,0 logit + 1SD	
MST3, PjL1,	Logit (0,0-	Sulit
PjL4, PjS1,	(1,42))	
MKD2,		
MST4, PjS5,	0,0 logit - 1SD	
PjL3, PjL5, My4,	Logit (0,0-(-	Mudah
My5	1,42))	
My1, My2, My3,	Logit < -1,42	Sangat Mudah
PjS2, PjS3, PjS4		

Hasil analisis tingkat kesukaran item melalui item measure dan wright map didominasi oleh soal dengan ketgori sulit dengan total 7 soal. Butir yang mengukur dengan baik adalah butir dengan tingkat kesulitan yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar, sehingga item yang tepat adalah dengan tingkatan mudah, sedang, dan sulit. Sehingga soal mempunyai tingkat kesukaran yang baik untuk dikerjakan oleh responden. Untuk soal dengan tingkat kesukaran tinggi terdapat 4 soal, 6 soal masuk dalam kategori soal yang mudah dan dengan tingkat kesukaran sangat mudah terdapat 6 soal.

Dari total 25 item yang dikembangkan ada dua item yang sangat sukar dengan total logit yang melebihi abilitas siswa dengan dua standar deviasi sehingga tidak dapat dijangkau, hal ini membuat item tersebut tidak dapat menjalankan fungsinya sebagai alat ukur yang baik yaitu mengukur apa yang seharusnya diukur (Sumintono & Widhiarso, 2015). Sehingga untuk dua item tersebut tidak dapat dipertahankan dan harus dibuang. Dengan demikian soal yang layak digunakan ada 23 item soal pada e-LKPD untuk mengukur kemampuan siswa pada aspek berpikir kritis.

Daya Beda

Pengelompokan kategori pada item soal pada e-LKPD dapat dimunculkan dari nilai separation pada permodelan Rasch. Semakin besar nilai separation maka dipastikan kualitas soal pada e-LKPD semakin baik, karena mampu mengidentifikasi butir soal dan responden. Persamaan lain yang digunakan secara lebih teliti disebut pemisah strata:

$$H = \frac{[(4 \times \text{SEPARATION}) + 1]}{3}$$

Keterangan :
H : Nilai *Strata*
Separation : Nilai *separation item* oleh responden

$$H_{\text{item}} = \frac{[(4 \times 2,98) + 1]}{3} = 4,31$$

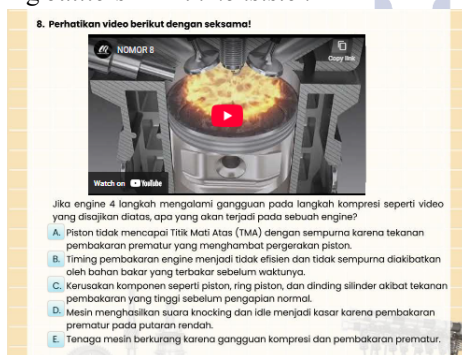
Berdasarkan hasil olah data, nilai separation itemnya sebesar 2,98 dengan nilai H didapati 4,31 yang dapat disimpulkan butir pada e-LKPD bernilai baik karena dapat membagi soal dalam 4 kelompok yaitu sangat rendah, rendah, sedang dan tingi. Semakin besar

nilai separation maka kualitas soal secara keseluruhan responden dan butir semakin baik (Sumintono dan Widhiarsono, 2015)

Pembahasan Analisa Butir Soal

Pendidik dalam membantu peserta didik dalam mengingat kembali materi yang sudah di pelajari. Di zaman sekarang kita tumbuh dengan teknologi dan wajib memanfaatkan hal tersebut . Motivasi siswa merupakan elemen penting yang dibutuhkan untuk pendidikan yang bermutu tinggi. Salah satu cara untuk menumbuhkan motivasi tersebut dapat berasal dari kesenangan siswa saat menggunakan perangkat seluler. Dalam merancang tes asesmen, sebaiknya ada soal-soal dalam bentuk video yang harus dijawab oleh siswa. Jika dibandingkan dengan gambar statis dan video, bentuk video memiliki lebih banyak variasi. Video juga memuat lebih banyak informasi daripada gambar statis (Soeryanto et al. 2023).

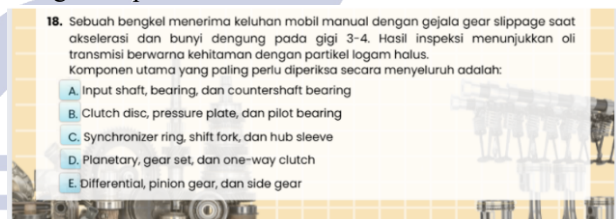
Berdasarkan hasil analisis Rasch pada uji terbatas diketahui bahwa terdapat 1 item pada e-LKPD yang dikembangkan masuk dalam kriteria *fit* dengan satu nilai sesuai standar; sebanyak 6 item masuk dalam kriteria valid atau *fit* dengan dua nilai sesuai standar; dan sebanyak 16 item masuk dalam kriteria valid atau *fit* dengan tiga nilai sesuai standar. Soal yang tidak masuk dalam kriteria *outliers* antara lain: item MKD1 soal nomor 8 dan MKD3 soal nomor 18. Dua item tersebut dapat dikeluarkan dari lembar penilaian karena in konsistensi pada soal sangat tinggi sehingga menjadi item yang kurang tepat dalam mengukur kemampuan siswa, sehingga jumlah butir soal yang dapat digunakan untuk penilaian adalah 23 item, namun untuk memudahkan dalam penskoran peneliti menggunakan 20 soal untuk produk akhir. Berikut ini adalah beberapa gambar butir soal yang *outliers* atau *in konsisten*.



Gambar 10. Item Nomor 8 *In Konsisten* (Tidak Sesuai Standar)

Pada butir soal nomor 8 dengan kode MKD1 yang merupakan representasi butir soal berbasis multimedia video, siswa diminta untuk memutar video kemudian setelah menyimpulkan penyebab masalah, siswa menutup video dan memberikan analisis melalui jawaban soal. Nilai kecocokan MNSQ sebesar 6,23, ZSTD 4,16, PT

CORR -0,33, jumlah siswa yang menjawab benar sebanyak 5 dan nilai logit 3,34 menjadikan butir soal tersebut masuk dalam kategori sangat sulit atau sangat sukar. Status kecocokan ini melebihi nilai ambang batas baku, artinya butir soal nomor 8 harus dieliminasi karena tidak dapat melakukan pengukuran dengan baik. Terdapat miskonsepsi siswa terhadap item MKD1 sehingga terjadi *in konsistensi* yaitu siswa dengan logit tinggi tidak dapat menjawab item dan siswa dengan nilai logit rendah dapat menjawab item tersebut dengan indikasi keberuntungan (*lucky guess*). Hal ini menjadikan item tersebut tidak memenuhi ketiga kriteria, maka butir soal MKD1 kurang baik untuk diperbaiki atau direvisi. Analisis penyebab ketidaksesuaian item MKD1 adalah bahwa siswa belum memahami konsep pembakaran tidak normal/ pembakaran abnormal yang terjadi pada sebuah engine pembakaran dalam ,yang mana soal yang disajikan merupakan soal terkait pembakaran abnormal yaitu *pre-ignition*. Dapat diindikasikan juga dikarenakan oleh lamanya durasi video (1 menit penuh) menjadikan terlalu banyak informasi yang diperoleh siswa terhadap soal sehingga menjadikan focus siswa terhadap pokok soal menjadi kurang baik. Analisis lain bisa saja terjadi bias pada soal sehingga menguntungkan beberapa siswa dengan kategori tertentu. Berdasarkan hal ini dapat diketahui bahwa konsep pembakaran tidak normal jarang atau bahkan tidak pernah disertakan dalam materi pembelajaran, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam menyimpulkan apa yang akan terjadi pada engine ketika mengalami permasalahan tersebut.



Gambar 11. Item No 18 *Misfit* (Tidak Sesuai Standar)

Gambar Item 18 tidak sesuai standar. Item MKD3 dengan nomor soal 18 merupakan butir soal non multimedia yang tidak menggunakan gambar/ video/ audio. Untuk menjawab soal tersebut, siswa terlebih dahulu membaca petunjuk pada soal dan menganalisis komponen yang mengalami permasalahan pada bagian mana. Nilai outfit MNSQ 5,33, ZSTD 3,72, PT CORR - 0,22, jumlah siswa yang menjawab butir soal dengan benar 5 peserta didik, dan nilai logit 2,25 menjadikan butir soal ini termasuk sulit atau sukar. Penyebab pertanyaan pada butir soal nomor 18 in konsisten adalah karena butir soal 18 merupakan butir soal pemecahan masalah dengan opsi *distractor* yang terlalu sulit yaitu menggunakan Bahasa Inggris pada komponen yang

dimaksud dengan 3 komponen teridentifikasi. Diasumsikan bahwa siswa tidak terbiasa mengerjakan pertanyaan pemecahan masalah dengan opsi jawaban dengan menggunakan istilah teknis (ilmiah), sebagaimana hal ini sejalan dengan soal pemecahan masalah pada item MKD4 butir soal nomor 24, dimana hanya mengidentifikasi kerusakan satu komponen masih banyak yang mengalami kesalahan ketika opsi menggunakan istilah teknis (ilmiah) dengan hanya 8 peserta didik yang menjawab dengan benar. Meskipun beberapa item pada e-LKPD tidak sesuai karena variasi jawaban terhadap pertanyaan terkadang tidak dapat diprediksi, materi, durasi video dan audio, secara keseluruhan, desain soal e-LKPD memiliki reliabilitas responden sebesar 0,76 dengan kategori cukup dan reliabilitas item sebesar 0,90, yang menunjukkan bahwa konsistensi jawaban siswa baik. Kualitas item dalam instrumen tersebut tergolong bagus. Nilai alpha Cronbach (α) sebesar 0,78 termasuk dalam kriteria bagus, Hasil ini menunjukkan bahwa instrument soal pada e-LKPD memiliki konsistensi internal yang baik dan dapat diandalkan dalam mengukur kemampuan siswa (Hardiansyah and Hidayatullah, 2024) khususnya untuk pengukuran aspek *critical thinking*.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dalam pelaksanaan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa kelayakan oleh expert judgment yang mencakup aspek materi, konstruksi, dan Bahasa didapati skor 3,80 dengan kategori “Sangat Layak”, dan berdasarkan hasil analisis validitas empiris dengan nilai reliabilitas person sebesar 0,76 dengan kategori cukup. Reliabilitas item tes mencapai 0,90, yang dikategorikan bagus, dan Cronbach Alpha, memperoleh nilai 0,78 yang termasuk dalam kategori bagus, hal tersebut menyatakan bahwa produk e-LKPD yang dikembangkan sudah berkategori baik dan layak digunakan.

Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan dalam pelaksanaan penelitian ini dapat disarankan untuk:

1. Melakukan penelitian lanjutan mengenai pengembangan e-LKPD untuk mengukur kemampuan berpikir kritis pada topik selain pemeliharaan komponen otomotif di SMK Negeri di kota Surabaya.
2. Penelitian lanjutan terkait dengan analisis lebih mendalam terkait faktor yang memengaruhi hasil pengujian (asal sekolah, beda kelas, beda gender) *Item DIF*.
3. E-LKPD untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dapat dijadikan referensi peneliti lain untuk mengembangkan instrumen

asesmen pada materi Teknologi Dasar Otomotif lainnya guna memperkaya referensi guru pada lembar kerja digital siswa dalam melakukan penilaian untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Nia Ananda, A., & Asih, T. (2019). Pengembangan E-LKPD Disertai Komik Berbasis Guided Inquiry Di SMA Negeri 1 Sekampung.
- Mulyatiningsih, Endang. 2011. Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan. Bandung: Alfabeta.
- Mustari, M. (2023). Peran kepala sekolah dalam meningkatkan mutu pendidikan melalui gerakan literasi dan numerasi. *Socio Politica : Jurnal Ilmiah Jurusan Sosiologi*, 12(2), 73-80.
- Puspita, D. and Andriani, D. (2021). Upaya peningkatan mutu pendidikan di sekolah menengah pertama dan permasalahannya. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 6(1), 21-37.
- Ramadhan, Achmad Faizin, and Rachmad Syarifudin Hidayatullah. 2023. “Analisis Kualitas Butir Soal Ujian Satuan Pendidikan (Usp) Materi C2 Teknik Pemesinan Kelas Xii Di Smk Pgr 1 Lamongan Melalui Model Rasch.” *Jptm* 12(03): 1–10.
- Ramadhan, Muhammad et al. 2019. “Model Rasch Materi Gerak Lurus Kelas X Pontianak Artikel Penelitian.”
- Sabrina Anggun Kusuma, & Taqiyyah Karimah. (2025). Pentingnya Wawasan Perspektif Global dalam Menghadapi Tantangan di Era Society 5.0 Bagi Calon Pendidik Maupun Pendidik. *CENDEKIA: Jurnal Ilmu Sosial, Bahasa Dan Pendidikan*, 5(1), 214–223.
<https://doi.org/10.55606/cendekia.v5i1.3514>
- Soeryanto, Hidayatullah R.S., and Wahyu D. Kurniawan. 2023. “A Novel, Adaptive, Multimedia-Based Assessment Test for Generation Z in Senior Vocational High Schools.” *World Transactions on Engineering and Technology Education* 21(3): 159–66.
- Sumintono, B. & W. Widhiarso. 2014. *Aplikasi Model RASCH untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*. Cimahi: Trim Komunikata.
- Widoyoko, E. P., (2015). “Penilaian Hasil Pembelajaran di Sekolah”. Yogyakarta : Pustaka Belajar