



**PENGEMBANGAN SOAL NUMERASI BERBASIS *EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT* (ESD) UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

*diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar sarjana pada program studi*

**SKRIPSI**

Oleh

**Intan Wahyuna  
200210101101**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
2024**



**PENGEMBANGAN SOAL NUMERASI BERBASIS *EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT* (ESD) UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

*diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar sarjana pada program studi*

**SKRIPSI**

**Oleh**

**Intan Wahyuna  
200210101101**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
2024**

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur dan sembah sujudku kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya. Karya tulis yang sederhana ini menjadi persembahan sebagai ungkapan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Ibunda Rusminingsih dan Ayahanda Samsuri, S.Pd. yang selalu mendoakan, mendukung serta mencurahkan kasih sayang selama ini;
2. Kakak-kakak dan keponakan-keponakanku yang selalu memberikan dukungan dan semangat;
3. Bapak dan Ibu guru semasa sekolah, TK Dharma Wanita Penambangan, SD Negeri Curahpoh 1, SMP Negeri 2 Bondowoso, dan SMA Negeri 2 Bondowoso yang telah membimbing dan memberikan ilmu yang tiada ternilai serta Dosen Pembimbing Skripsi yang turut mendampingi dalam belajar hingga mencapai gelar Sarjana Pendidikan;
4. Almamater Universitas Jember, khususnya Program Studi Pendidikan Matematika;
5. Semua pihak di sekitar saya yang telah memberikan energi positif selama ini.

**MOTO**

يَتَأَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحَ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ أَنْشُرُوا فَأَنْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ﴿١١﴾

“O believers! When you are told to make room in gatherings, then do so. Allah will make room for you ‘in His grace’. And if you are told to rise, then do so. Allah will elevate those of you who are faithful, and ‘raise’ those gifted with knowledge in rank. And Allah is All-Aware of what you do.”

(Q.S. Al Mujadila 58:11)\*)

"Do your best to get the pleasure of Allah."

---

\*) The Noble Qur'an. <https://quran.com/>

**PERNYATAAN ORISINALITAS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Intan Wahyuna

NIM : 200210101101

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: *Pengembangan Soal Numerasi Berbasis Education for Sustainable Development (ESD) untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 8 Januari 2024

Yang menyatakan,

Intan Wahyuna

NIM 200210101101

**HALAMAN PERSETUJUAN**

Skripsi berjudul *Pengembangan Soal Numerasi Berbasis Education for Sustainable Development (ESD) untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis* telah diuji dan disetujui oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

Hari : Senin

Tanggal : 8 Januari 2024

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

**Pembimbing**

**Tanda Tangan**

1. Pembimbing Utama

Nama : Dr. Dian Kurniati, S.Pd., M.Pd.

(.....)

NIP : 19820605 200912 2 007

2. Pembimbing Anggota

Nama : Dhanar Dwi Hary Jatmiko, S.Pd., M.Pd.

(.....)

NIP : 19890606 201903 1 017

**Penguji**

1. Penguji Utama

Nama : Dr. Nurcholif Diah Sri L., S.Pd., M.Pd.

(.....)

NIP : 19820827 200604 2 001

2. Penguji Anggota

Nama : Lela Nur Safrida, M.Pd.

(.....)

NIP : 19920512 202203 2 009

**ABSTRACT**

*One of the 21st-century skills that students need to have is critical thinking. To assess the level of success in developing students' critical thinking skills, a tool is needed to measure these abilities. This research aims to produce and develop numeracy questions based on Education for Sustainable Development (ESD) that can measure students' critical thinking abilities using Rasch model analysis aided by Ministep software. The type of this research is Research and Development (R&D) approach utilizing Thiagarajan's 4D model (1974). The research involved 75 students from grade XI at SMAN 2 Bondowoso for the academic year 2023/2024. Numeracy critical thinking questions were developed using a modified 4D model—defined, designed, and developed. The types of data collection utilized are test methods and questionnaires. The final product is a numeracy question based on ESD for high school students. The developed questions serve as tools to measure students' critical thinking abilities. These numeracy questions meet valid and reliable criteria. The testing in this research includes two rounds of limited trials and field trials. The study's findings indicate that out of the 15 developed numeracy questions, they are valid as they meet at least one validity criterion and reliability with an item reliability value of 0.96, indicating the instrument's proficiency in measuring critical thinking abilities.*

*Keywords: Question Quality, ESD-based Numeracy, Critical Thinking Abilities*



**RINGKASAN**

**Pengembangan Soal Numerasi Berbasis *Education for Sustainable Development* (ESD) untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis;** Intan Wahyuna, 200210101101; 2020; 54 halaman; Program Studi Pendidikan Matematika.

Kemampuan berpikir kritis merupakan suatu kebutuhan bagi peserta didik pada abad 21 (Zakiah & Lestari, 2019). Suatu instrumen diperlukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Alat asesmen tersebut dirancang untuk dapat mengidentifikasi kemampuan berpikir kritis siswa yang mengacu pada indikator-indikator kunci berpikir kritis, yaitu analisis, evaluasi dan argumen lebih lanjut. Salah satu asesmen yang berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis adalah Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) yang melibatkan numerasi sebagai salah satu komponennya (Pusat Asesmen Pendidikan, 2021).

Kemampuan untuk mengartikan masalah dalam kehidupan nyata sangat berkaitan dengan soal numerasi. Siswa perlu diperkenalkan pada aspek-aspek yang memungkinkan mereka memperoleh pengetahuan, keterampilan, sikap, dan nilai-nilai yang diperlukan untuk membentuk masa depan yang berkelanjutan (Qurrotaayun, 2022). Hal tersebut menjadikan soal-soal dengan konsep ESD akan mengharuskan peserta didik untuk berpikir kritis karena melibatkan analisis, evaluasi, dan pemecahan masalah terhadap situasi yang kompleks dan relevan dengan isu-isu global di masa kini dan masa yang akan datang.

Kurangnya pengenalan latihan soal numerasi yang diberikan kepada siswa merupakan salah satu alasan rendahnya kemampuan matematika siswa di Indonesia (Fiangga, 2019). Hal tersebut menjadikan perlunya dikembangkan soal numerasi untuk melatih siswa dalam berpikir kritis. Penelitian pengembangan instrumen telah banyak dikembangkan sebelumnya, namun penelitian pengembangan soal numerasi berbasis ESD masih terbatas. Beberapa penelitian tentang pengembangan



soal numerasi berbasis ESD di Indonesia sebagian besar berfokus pada siswa sekolah dasar sehingga perlu adanya pengembangan pada jenjang sekolah menengah.

Proses pengembangan soal numerasi pada penelitian ini menggunakan model 4D oleh Thiagarajan (1974) yang dimodifikasi, yaitu tahap pendefinisian, tahap perancangan, dan tahap pengembangan. Jenis pengumpulan data yang digunakan yaitu metode tes dan angket. Soal-soal dari hasil pengembangan tersebut dilakukan analisis untuk mengetahui berfungsi tidaknya suatu soal salah satunya dengan analisis pemodelan *rasch*. Proses evaluasi dilakukan untuk menentukan kualitas instrumen, yakni validitas dan reliabilitas dalam mengukur kemampuan berpikir kritis. Soal numerasi berbasis ESD diuji pada 75 siswa kelas XI SMAN 2 Bondowoso. Hal ini dikarenakan SMAN 2 Bondowoso telah menerapkan kurikulum merdeka dan telah melaksanakan AKM dimana peserta ujian pada AKM adalah siswa kelas 11.

Hasil dari penelitian ini adalah diperoleh soal numerasi sebanyak 15 butir yang valid karena telah memenuhi setidaknya salah satu kriteria validitas yang dilihat berdasarkan nilai *Outfit Mean Square (MNSQ)*, *Outfit Z-Standard (ZSTD)*, dan *Point Measure Correlation (Pt Measure Corr)*. Instrumen tes yang valid memiliki arti semua butir soal dapat difungsikan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis secara matematis matematis (Febriano, dkk., 2021). Soal numerasi yang dikembangkan memiliki nilai reliabilitas item sebesar 0,96 yang berarti istimewa. Hal ini menandakan bahwa tes telah berhasil mencakup rentang tingkat kesulitan yang beragam dan memastikan bahwa soal-soal yang disusun cocok dalam mengukur serta menilai beragam kemampuan siswa (Harvani, dkk., 2023).

Tingkat kesukaran dalam soal numerasi yang dikembangkan dibagi menjadi 4 kategori. Lima soal berkategori sangat sulit, tiga soal termasuk kategori sulit, dua soal berkategori mudah, dan lima soal termasuk kategori sangat mudah. Pada penelitian ini, model *rasch* membagi kelompok kemampuan siswa dalam berpikir kritis menjadi 3 kelompok, yakni level 1, level 2, dan level 3. Interval logit pada level 1 adalah -3,89 sampai -1,88, pada level 2 adalah -1,88 sampai 0,12, dan pada level 3 adalah 0,12 sampai 2,13.

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala, Tuhan semesta alam. Atas izin dan limpahan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Soal Numerasi Berbasis *Education for Sustainable Development* untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Jurusan Pendidikan MIPA Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada;

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
4. Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Bapak dan Ibu Dosen khususnya Dosen Pendidikan Matematika serta seluruh staf karyawan di lingkungan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan;
6. Validator yang telah memberikan bantuan dalam proses validasi instrumen penelitian;
7. Keluarga besar SMAN 2 Bondowoso yang telah membantu terlaksananya penelitian ini;
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan bagi kita semua.

Jember, Januari 2024

Penulis

**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>MOTO</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Spesifikasi Produk.....	5
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Asesmen Kompetensi Minimum.....	6
2.2 Soal Numerasi .....	7
2.3 Soal Berbasis <i>Education for Sustainable Development</i> .....	9
2.4 Berpikir Kritis .....	10
2.5 Soal Numerasi berbasis ESD yang Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis .....	12
2.6 Penelitian yang Relevan.....	13
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	15
3.1 Jenis Penelitian.....	15
3.2 Tempat dan Subjek Penelitian.....	15
3.3 Desain dan Pengembangan Penelitian .....	15

3.4 Instrumen Penelitian .....	17
3.5 Metode Pengumpulan Data .....	18
3.6 Metode Analisis Data .....	18
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>21</b>
4.1 Proses Pengembangan Soal Numerasi Berbasis <i>Education for Sustainable Development</i> untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis .....	21
4.2 Hasil Pengembangan Soal Numerasi Berbasis <i>Education for Sustainable Development</i> untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis .....	24
4.3 Pembahasan .....	32
<b>BAB 5. PENUTUP</b> .....	<b>36</b>
5.1 Kesimpulan .....	36
5.2 Saran .....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b> .....	<b>41</b>

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Aspek dan contoh kegiatan dalam tiga level kognitif .....	8
Tabel 2.2 Aktivitas Pokok Berpikir Kritis .....	11
Tabel 2.3 Hubungan antara Level Kognitif AKM dan Aktivitas Pokok Berpikir Kritis .....	11
Tabel 3.1 Instrumen, Aspek yang dinilai, dan Responen .....	17
Tabel 3.2 Kriteria reliabilitas berdasarkan nilai alpha cronbach (n) .....	19
Tabel 3.3 Kriteria nilai Person Reliability dan Item Reliability .....	20
Tabel 4.1 Pelaksanaan Uji Coba .....	24
Tabel 4.2 Frekuensi dan Persentase Kelompok Kemampuan Siswa .....	32

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2. 1 Soal numerasi berbasis ESD .....	13
Gambar 3. 1 Diagram Penelitian dan Pengembangan (Dimodifikasi dari Thiagarajan, 1974) .....	17
Gambar 4.1 Hasil Angket Responden sebagai Subjek Uji Coba Terbatas .....	25
Gambar 4.2 Hasil Angket Responden sebagai Subjek Uji Coba Terbatas 2 .....	25
Gambar 4.3 Peta Item Hasil Uji Coba Lapangan .....	26
Gambar 4.4 Urutan Fit Item Soal .....	28
Gambar 4.5 Ringkasan Statistik Uji Coba Lapangan .....	29
Gambar 4.6 Urutan Pengukuran setiap Butir Soal .....	30



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perubahan cepat dan perkembangan teknologi pada abad 21 mengharuskan seseorang untuk memiliki kompetensi dan kemampuan yang kompleks untuk dapat bersaing dengan lainnya (Zakiah & Lestari, 2019). Salah satu dari tujuh keterampilan hidup yang diperlukan pada Abad 21 adalah kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Wagner, 2010). Frydenberg & Andone (2011) juga berpandangan bahwa keterampilan berpikir kritis, literasi digital, informasi, dan media, serta penguasaan teknologi informasi dan komunikasi harus dimiliki setiap orang pada abad 21 ini. Pandangan-pandangan tersebut menjadikan kemampuan berpikir kritis sebagai kebutuhan bagi setiap orang yang hidup pada abad 21. Berpikir kritis adalah pemikiran reflektif yang masuk akal yang difokuskan pada menentukan apa yang harus dipercayai atau dilakukan (Ennis, 2015).

Keterampilan berpikir kritis merupakan kebutuhan bagi peserta didik dalam dunia pendidikan (Zakiah & Lestari, 2019). Sektor ilmu yang mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kerjasama dan komunikasi yaitu melalui pendidikan matematika. Pendidikan matematika merupakan salah satu sektor ilmu yang dapat memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kerjasama, dan komunikasi (Febriano, dkk., 2021). Namun pentingnya kemampuan berpikir kritis ini ternyata tidak sejalan dengan kemampuan matematika siswa Indonesia yang masih berada di bawah standar internasional. Hasil studi PISA 2022 yang dirilis oleh OECD menunjukkan bahwa skor rata-rata siswa Indonesia dalam kemampuan matematika adalah 366 dengan skor rata-rata OECD 472. Hasil tersebut tidak jauh berbeda dengan hasil PISA 2018 yang menunjukkan bahwa Indonesia masih berada pada kuadran *low performance* dengan *high equity*. Oleh karena itu, sesungguhnya masih ada peluang bagi Indonesia untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis karena memiliki kapasitas dan potensi yang belum dikembangkan (Lidiawati & Aurelia, 2023).

Kemampuan berpikir kritis secara kognitif siswa dapat diukur dan dilihat dari hasil tes formatif (Endriani, dkk., 2018). Menurut York (2019), pentingnya

mengukur kemampuan berpikir kritis terletak pada fakta bahwa berpikir kritis adalah kemampuan esensial yang bisa dijadikan sebagai indikator keberhasilan dalam pencapaian standar kompetensi dalam proses belajar. Pengukuran kemampuan berpikir kritis tidak hanya berfungsi sebagai indikator keberhasilan dalam pendidikan, tetapi juga menjadi landasan bagi perbaikan terus-menerus dalam pendidikan yang mengarah pada peningkatan kualitas berpikir dan kesiapan siswa dalam menghadapi perubahan kompleks di masa depan.

Alat asesmen yang tepat dan efektif diperlukan dalam mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Alat asesmen tersebut harus dirancang dengan baik untuk dapat mengidentifikasi kemampuan berpikir kritis siswa secara komprehensif yang mengacu pada indikator-indikator kunci berpikir kritis. Butterworth & Thwaites (2013) menyebutkan bahwa aktivitas pokok berpikir kritis mencakup tiga hal, yaitu analisis, evaluasi dan argumen lebih lanjut. Selain itu, suatu asesmen juga harus mencerminkan masalah dunia nyata (Sani, 2016). Salah satu asesmen yang berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis adalah AKM (Lubis, 2022). Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) melibatkan numerasi sebagai salah satu komponennya. Numerasi merupakan kemampuan berpikir menggunakan konsep, prosedur, fakta, dan alat matematika untuk menyelesaikan masalah sehari-hari pada berbagai jenis konteks yang relevan untuk individu sebagai warga negara Indonesia dan dunia (Pusat Asesmen Pendidikan, 2021).

Kemampuan numerasi di dalam konteks pembelajaran matematika tidak hanya mencakup kemampuan dasar dalam menghitung, tetapi juga kemampuan dalam menghadapi situasi kehidupan nyata yang memerlukan pemikiran matematis (Lestari & Siswono, 2022). Soal-soal numerasi yang digunakan dalam asesmen dapat mencakup berbagai konteks dan tuntutan berpikir kritis yang relevan dengan tantangan dunia nyata. Dengan demikian, siswa tidak hanya diuji pada kemampuan matematika mereka, tetapi juga kemampuan mereka dalam menerapkan pemikiran kritis dalam situasi yang kompleks dan beragam. Siswa dengan kemampuan numerasi tinggi memiliki kemampuan berpikir kritis lebih baik dalam mengerjakan tes berpikir kritis dibandingkan dengan siswa dengan kemampuan numerasi rendah (Lestari & Siswono, 2022). Oleh karena itu, untuk mengukur sejauh mana

kemampuan berpikir kritis siswa dapat ditinjau dari kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal numerasi.

Kemampuan untuk mengartikan masalah dalam kehidupan nyata sangat berkaitan dengan soal numerasi. Siswa perlu diperkenalkan pada aspek-aspek yang memungkinkan mereka memperoleh pengetahuan, keterampilan, sikap, dan nilai-nilai yang diperlukan untuk membentuk masa depan yang berkelanjutan (Qurrotaayun, 2022). Pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan, atau *Education for Sustainable Development* (ESD), menjadi elemen kunci dalam mendukung program *Sustainable Development Goals* (SDGs). ESD bertujuan untuk memberikan peserta didik pengetahuan, keterampilan, nilai, dan kemampuan untuk mengambil keputusan yang berinformasi dan bertindak secara bertanggung jawab untuk integritas lingkungan, keberlanjutan ekonomi, dan masyarakat yang adil, untuk generasi saat ini dan masa depan, dengan menghormati keragaman budaya (Taimur & Sattar, 2019). Hal tersebut menjadikan soal-soal dengan konsep ESD akan mengharuskan peserta didik untuk berpikir kritis karena melibatkan analisis, evaluasi, dan pemecahan masalah terhadap situasi yang kompleks dan relevan dengan isu-isu global di masa kini dan masa yang akan datang.

Salah satu alasan yang menyebabkan kemampuan matematika siswa di Indonesia rendah, sebagaimana hasil PISA 2022 yang telah disebutkan sebelumnya, adalah kurangnya pengenalan latihan soal berbasis numerasi yang diberikan kepada siswa untuk melatih kemampuannya (Fiangga, 2019). Keterampilan guru dalam menyusun dan menyajikan soal-soal berbasis numerasi untuk melatih kemampuan literasi numerasi siswa juga sangat dibutuhkan (Indrawati, 2022). Penelitian pengembangan instrumen telah banyak dikembangkan sebelumnya, namun penelitian pengembangan soal numerasi berbasis ESD masih terbatas.

Pengembangan soal numerasi berbasis ESD akan tetap menarik untuk dikembangkan mengingat pembangunan berkelanjutan sangat dibutuhkan dan perkembangan yang begitu cepat menuntut relevansi instrumen dengan kemampuan yang akan diukur. Beberapa penelitian tentang pengembangan soal numerasi berbasis ESD di Indonesia, sebagaimana dilakukan oleh Qurrotaayun (2022), Ardellea (2022), dan Umroh (2022) sebagian besar fokus pada siswa

sekolah dasar sehingga perlu adanya pengembangan pada jenjang sekolah menengah. Berdasarkan penjelasan tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian “Pengembangan Soal Numerasi Berbasis *Education for Sustainable Development* Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis” pada siswa SMA Kelas XI.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, rumusan masalah yang dijadikan acuan dalam penelitian ini:

- a. Bagaimana proses pengembangan soal numerasi berbasis *education for sustainable development* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis?
- b. Bagaimana hasil dari pengembangan soal numerasi berbasis *education for sustainable development* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis yang valid dan reliabel?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk:

- a. Mendeskripsikan proses pengembangan soal numerasi berbasis *education for sustainable development* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis.
- b. Mendeskripsikan hasil dari pengembangan soal numerasi berbasis *education for sustainable development* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa yang valid dan reliabel.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Bagi siswa, sebagai alternatif latihan soal numerasi yang memungkinkan siswa untuk tidak hanya menguasai konsep matematika, tetapi juga memahami bagaimana konsep tersebut berhubungan dengan isu-isu lingkungan, sosial, dan ekonomi dalam kehidupan sehari-hari, serta mendorong pengembangan berpikir kritis.

- b. Bagi pendidik, sebagai tambahan perbendaharaan soal numerasi sekaligus menjadi wadah untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan pemahaman siswa terhadap isu-isu berkelanjutan sehingga memungkinkan pengembangan strategi pengajaran yang lebih sesuai dengan kebutuhan individu.
- c. Bagi peneliti, sebagai pengalaman langsung dalam mengembangkan soal yang kemudian diharapkan dapat membuka peluang baru untuk pengembangan instrumen penilaian yang lebih beragam dan sesuai dengan tuntutan pendidikan abad-21 sekaligus bekal untuk masuk ke dunia pendidikan.
- d. Bagi peneliti lain, sebagai bahan rujukan untuk pengembangan soal numerasi dalam konteks lainnya.

### 1.5 Spesifikasi Produk

Produk yang dihasilkan dari penelitian ini berupa soal-soal numerasi berbasis *education for sustainable development* untuk siswa SMA. Produk soal terdiri dari 15 soal numerasi dengan bentuk soal pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, isian singkat, dan menjodohkan. Konten pada soal mencakup bilangan dan aljabar, serta konteksnya adalah personal, sosial-budaya, dan lingkungan, dengan level kognitif, yakni penerapan dan penalaran. Soal-soal yang dikembangkan digunakan sebagai alat untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik. Soal-soal numerasi yang dikembangkan memenuhi kriteria valid dan reliabel.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Asesmen Kompetensi Minimum

Pendidikan Abad 21 harus mempersiapkan peserta didik dengan konsep kecakapan hidup abad 21 yang meliputi keterampilan belajar dan berinovasi, keterampilan menggunakan dan memanfaatkan teknologi dan media informasi, serta kecakapan hidup untuk bekerja dan berkontribusi pada masyarakat (Pusat Asesmen Pendidikan, 2020). Salah satu prasyarat dalam mewujudkan kecakapan hidup abad 21 adalah kemampuan literasi. Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) merupakan suatu penilaian kompetensi mendasar berupa literasi membaca dan literasi numerasi yang diperlukan oleh semua peserta didik dengan tujuan untuk meningkatkan kapasitas dirinya (Kurniasih, 2021). Asesmen literasi membaca bertujuan mengukur kemampuan memahami, menggunakan, mengevaluasi, dan merefleksikan berbagai jenis teks dengan tujuan memecahkan masalah dan mengembangkan kapasitas individu agar mampu berkontribusi secara produktif di masyarakat, sedangkan asesmen numerasi bertujuan untuk mengukur kemampuan berpikir dalam menerapkan konsep, prosedur, fakta, dan alat matematika untuk menyelesaikan masalah sehari-hari dalam berbagai konteks yang relevan bagi individu sebagai warga Indonesia dan dunia (Pusat Asesmen Pendidikan, 2020).

Bentuk soal dalam AKM meliputi pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, menjodohkan, isian singkat, dan uraian. Pada bentuk soal pilihan ganda, murid hanya dapat memilih satu jawaban benar dalam satu soal, sedangkan untuk pilihan ganda kompleks murid dapat memilih lebih dari satu jawaban benar dalam satu soal. Pada bentuk soal menjodohkan, murid menjawab dengan cara menarik garis sesuai dengan pasangan pertanyaan dan jawaban. Pada bentuk soal isian singkat, murid dapat memberikan jawaban pasti secara singkat, sedangkan untuk uraian, murid menjawab soal dengan kalimat-kalimat untuk menjelaskan jawabannya (Pusat Asesmen Pendidikan, 2020). Pada penelitian ini, bentuk soal yang akan dikembangkan adalah pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, menjodohkan, dan isian singkat.



## 2.2 Soal Numerasi

Literasi matematika atau numerasi adalah kemampuan dalam memperoleh, menginterpretasikan, menggunakan, dan mengkomunikasikan berbagai macam angka dan simbol matematis yang terdapat dalam soal-soal kontekstual (Rahmi, 2022). Komponen asesmen numerasi dalam AKM dapat dibagi berdasarkan konten, proses kognitif, dan konteks. Berdasarkan kontennya, asesmen numerasi menguji empat konten, yakni bilangan, geometri dan pengukuran, data dan ketidakpastian, serta aljabar. Adapun berdasarkan proses kognitif dalam asesmen numerasi, meliputi proses pemahaman konsep, kemampuan penerapan konsep untuk masalah rutin, serta bernalar untuk menyelesaikan masalah nonrutin, sedangkan berdasarkan konteks, asesmen numerasi yang diujikan kepada murid mengangkat konteks personal, sosial-budaya, dan saintifik (Pusat Asesmen Pendidikan 2020).

### 2.2.1 Konten AKM Numerasi

Komponen konten dalam AKM Numerasi mencakup materi matematika yang telah diajarkan di sekolah pada jenjang SMA meliputi: (1) Bilangan, yang terdiri atas representasi, sifat urutan, dan operasi beragam jenis bilangan (cacah, bulat, pecahan, desimal), (2) Geometri dan Pengukuran, yakni kemampuan untuk mengenal bangun datar, termasuk menggunakan volume dan luas permukaan dalam kehidupan sehari-hari, serta pemahaman tentang pengukuran panjang, berat, waktu, volume dan debit, serta satuan luas menggunakan satuan baku, (3) Data dan Ketidakpastian, yakni kemampuan pemahaman, interpretasi, serta penyajian data maupun peluang, dan (4) Aljabar, terdiri atas persamaan dan pertidaksamaan, relasi dan fungsi (termasuk pola bilangan), serta rasio dan proporsi. Pada penelitian ini, konten soal numerasi yang dikembangkan adalah bilangan dan aljabar.

### 2.2.2 Proses Kognitif

Asesmen Kompetensi Minimum mengharuskan peserta didik mengaplikasikan berbagai keterampilan kognitif dalam menjawab soal-soal. Mengacu pada *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* atau IEA (Mullis & Martin, 2017), literasi matematika-numerasi pada

AKM dikelompokkan menjadi tiga level kognitif, yakni pemahaman (*knowing*), penerapan (*applying*), dan penalaran (*reasoning*).

Soal numerasi pada level kognitif pemahaman (*knowing*) menilai kemampuan pemahaman siswa terhadap fakta, proses, konsep, dan prosedur. Pada level kognitif penerapan (*applying*), soal numerasi menilai kemampuan siswa dalam menerapkan pemahaman terhadap fakta-fakta, relasi, proses, konsep, prosedur, dan metode pada konteks situasi nyata untuk memecahkan masalah atau menjawab pertanyaan, sedangkan pada level kognitif penalaran (*reasoning*), soal numerasi menilai kemampuan penalaran siswa dalam menganalisis data dan informasi, membuat kesimpulan, dan memperluas pemahaman mereka dalam situasi baru. Aspek-aspek kemampuan dalam ketiga level kognitif tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Aspek dan contoh kegiatan dalam tiga level kognitif

<b>Pemahaman (<i>knowing</i>)</b>	
<b>Aspek</b>	<b>Contoh Kegiatan</b>
Mengingat	Mengingat definisi, sifat dan notasi bilangan, unit pengukuran dan bentuk geometris
Mengidentifikasi	Mengidentifikasi bilangan, ekspresi, kuantitas, bentuk, dan identitas matematis yang setara
Mengklasifikasikan	Mengklasifikasikan bilangan, ekspresi, jumlah, dan bentuk serupa
Menghitung	Melakukan prosedur algoritma dan aljabar yang efektif
Mengambil/ memperoleh	Mengambil/memperoleh informasi dari bagan, tabel, teks, atau sumber lain
Mengukur	Menggunakan instrumen pengukuran dan memilih unit yang tepat
<b>Penerapan (<i>applying</i>)</b>	
<b>Aspek</b>	<b>Contoh Kegiatan</b>
Memilih strategi	Menentukan operasi, strategi, dan aturan yang sesuai dan efisien untuk memecahkan masalah dunia nyata
Menyatakan/membuat model	Menyajikan data dalam tabel atau grafik, merumuskan persamaan, pertidaksamaan, gambar geometris, atau diagram yang memodelkan masalah, serta membangun representasi hubungan matematika
Menerapkan/ melaksanakan	Menerapkan/melaksanakan strategi dan operasi untuk memecahkan masalah dunia nyata yang berkaitan dengan konsep dan prosedur matematika yang dikenal
Menafsirkan	Memberikan interpretasi atau tafsiran terhadap solusi masalah
<b>Penalaran (<i>reasoning</i>)</b>	
<b>Aspek</b>	<b>Contoh Kegiatan</b>
Menganalisis	Menentukan, menggambar, atau menggunakan hubungan dalam bilangan, ekspresi, dan bentuk
Memadukan	Menghubungkan elemen pengetahuan yang berbeda dan representasi untuk memecahkan masalah
Mengevaluasi	Menilai strategi pemecahan masalah dan solusi alternatif
Menyimpulkan	Membuat kesimpulan yang valid berdasarkan informasi dan fakta
Membuat justifikasi	Memberikan argumen matematis untuk mendukung klaim

(Sumber: Pusat Asesmen Pendidikan, 2021)

### 2.2.3 Konteks AKM Numerasi

Berdasarkan *framework* Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) 2021, konteks dalam AKM terdiri atas: (1) Konteks personal yang berkaitan dengan kepentingan diri secara pribadi. Contohnya seperti persiapan makanan, belanja, permainan, olahraga, perjalanan, transportasi, penjadwalan, keuangan, dan kesehatan pribadi (OECD, 2017), (2) Konteks sosial-budaya yang berkaitan dengan kepentingan antar individu, budaya, dan isu kemasyarakatan. Contohnya dapat meliputi sistem pemungutan suara, pemerintahan, transportasi dan kebijakan publik, demografi, periklanan, statistik, dan ekonomi nasional. Kategori konteks ini memfokuskan masalah pada perspektif/ pandangan masyarakat (OECD, 2017), dan (3) Konteks saintifik yang berkaitan dengan isu, aktivitas, serta fakta ilmiah baik yang telah dilakukan maupun futuristik. Konteks ini dapat meliputi antara lain cuaca atau iklim, ekologi, ilmu medis (obat-obatan), ilmu ruang angkasa, genetika, pengukuran, dan keilmuan matematika itu sendiri (OECD, 2017). Pada penelitian ini, soal numerasi yang dikembangkan menggunakan ketiga konteks tersebut.

### 2.3 Soal Berbasis *Education for Sustainable Development*

Soal numerasi berbasis ESD (*Education for Sustainable Development*) adalah jenis tes yang dirancang untuk mengukur kemampuan numerasi peserta didik dalam konteks pembangunan berkelanjutan. ESD adalah pendekatan pendidikan yang memberikan pengetahuan, keterampilan, nilai-nilai, dan kemampuan kepada peserta didik dari segala usia untuk mengatasi tantangan global yang saling terkait, seperti perubahan iklim, kehilangan biodiversitas, penggunaan sumber daya yang tidak berkelanjutan, dan ketidaksetaraan sehingga dapat mengambil tindakan individu maupun kolektif untuk mengubah masyarakat dan menjaga bumi (UNESCO, 2023). Secara sederhana, ESD menekankan pemahaman pada tiga pilar *sustainable development*, yakni lingkungan, sosial, dan ekonomi, serta bagaimana konsep-konsep tersebut terkait dengan solusi berkelanjutan.

Soal numerasi berbasis ESD mengintegrasikan konsep-konsep matematika dengan prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan yang melibatkan pemahaman tentang bagaimana angka, bentuk, data, statistik, dan aljabar dapat digunakan untuk

menganalisis masalah-masalah lingkungan, sosial, dan ekonomi, serta untuk merumuskan solusi yang berkelanjutan. Listiawati (2013) mengemukakan 15 komponen yang terbagi dalam tiga aspek pembangunan berkelanjutan.

a. Lingkungan

Komponen dari aspek lingkungan diantaranya: (1) Pengelolaan sumber daya, (2) Perubahan iklim, (3) Pembangunan pedesaan, (4) Urbanisasi berkelanjutan, dan (5) Mitigasi bencana.

b. Sosial

Komponen dari aspek sosial seperti: (1) HAM, (2) Keamanan, (3) Kesetaraan gender, (4) Keragaman budaya dan pemahaman lintas budaya, (5) Kesehatan, (6) HIV/AIDS, dan (7) Tata kelola.

c. Ekonomi

Adapun komponen dari aspek ekonomi meliputi: (1) Pengurangan kemiskinan, (2) Tanggung jawab perusahaan; meningkatkan kesehatan, akses dan kualitas pendidikan, dan (3) Ekonomi pasar, kewirausahaan, dll.

Pada penelitian ini, topik dari *education for sustainable development* pada soal numerasi yang dikembangkan adalah ketiga aspek tersebut.

## 2.4 Berpikir Kritis

Salah satu dari tujuan kebijakan AKM adalah untuk mengukur kemampuan numerasi siswa yang dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam bernalar khususnya dalam memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Novianti, 2021). Berpikir kritis adalah istilah umum yang merujuk pada beragam keterampilan kognitif dan disposisi intelektual yang diperlukan secara efektif untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengevaluasi argumen dan klaim kebenaran, menemukan dan mengatasi prasangka dan bias pribadi, merumuskan dan menyajikan alasan yang meyakinkan sebagai dukungan untuk kesimpulan, dan membuat keputusan yang masuk akal dan cerdas tentang apa yang harus dipercayai dan apa yang harus dilakukan (Bassham dkk., 2011). John Butterworth menyebutkan bahwa aktivitas pokok berpikir kritis mencakup tiga hal, yaitu

analisis, evaluasi dan argumen lebih lanjut (Zakiah & Lestari, 2019). Rincian aktivitas pokok berpikir kritis tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Aktivitas Pokok Berpikir Kritis

Aktivitas	Rincian Aktivitas
Analisis	Mengidentifikasi fokus permasalahan
	Menyelidiki informasi secara mendalam
	Mengkategorisasi informasi yang sesuai
	Membandingkan informasi yang akurat dan tidak
	Mengorganisasi ulang informasi
Evaluasi	Menilai validitas informasi yang telah diorganisasi sebelumnya
	Mendeteksi ketidaksesuaian atau kesalahan dalam solusi yang ditemukan
	Memperbaikinya untuk mendekati solusi yang tepat
Argumen	Merumuskan solusi yang tepat dengan bukti akurat dan argumen yang rasional
Lebih Lanjut	Mengemukakan gagasan baru yang muncul dari analisis dan evaluasi yang telah dilakukan

(Sumber: Susilowati dan Sumaji, 2020)

Soal numerasi dalam AKM dirancang dengan menilai tiga kategori kemampuan matematika siswa yang menggambarkan level kognitif siswa. Aktivitas pokok berpikir kritis berhubungan dengan level kognitif dalam AKM numerasi seperti pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Hubungan antara Level Kognitif AKM dan Aktivitas Pokok Berpikir Kritis

Level Kognitif AKM Numerasi	Aktivitas Pokok Berpikir Kritis
<i>Knowing</i> (Pemahaman)	<b>Analisis</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengidentifikasi fokus permasalahan matematis yang melibatkan pemahaman dan penentuan elemen-elemen kunci dalam masalah yang perlu dicapai</li> <li>Menyelidiki informasi secara mendalam dari pemahaman elemen-elemen yang memengaruhi pemecahan masalah matematis</li> <li>Mengkategorisasi informasi yang sesuai dalam mengorganisasi dan mengelompokkan data serta konsep matematis untuk memahami permasalahan secara lebih terstruktur dan efektif</li> <li>Membandingkan informasi yang akurat dan tidak untuk memastikan bahwa data dan fakta yang digunakan relevan dan benar saat memecahkan masalah matematis</li> <li>Mengorganisasi ulang informasi agar lebih mudah dipahami dan digunakan saat memecahkan masalah matematis.</li> </ul>
	<b>Evaluasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menilai validitas informasi yang melibatkan pemahaman mendalam terhadap data dan informasi yang telah diorganisasi, serta memeriksa kebenaran dan akurasi informasi tersebut.</li> </ul>
<i>Applying</i> (Penerapan)	<b>Analisis</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengidentifikasi fokus permasalahan terkait pemilihan strategi yang sesuai untuk memecahkan masalah matematis</li> <li>Menyelidiki informasi secara mendalam terkait dengan perumusan persamaan atau pertidaksamaan yang memodelkan masalah matematis</li> <li>Mengkategorisasi informasi untuk menerapkan strategi dan operasi yang sesuai dalam pemecahan masalah matematis yang berkaitan dengan konsep dan prosedur matematika yang dikenal</li> <li>Membandingkan informasi yang akurat dan tidak untuk memberikan interpretasi atau tafsiran terhadap solusi masalah, memahami implikasinya, dan menyusun solusi dengan cara yang relevan dan bermakna.</li> <li>Mengorganisasi ulang informasi dalam pemilihan strategi dengan persiapan data yang lebih terstruktur sebelum menerapkan operasi atau strategi yang sesuai dalam pemecahan masalah matematis</li> </ul>
	<b>Evaluasi</b>



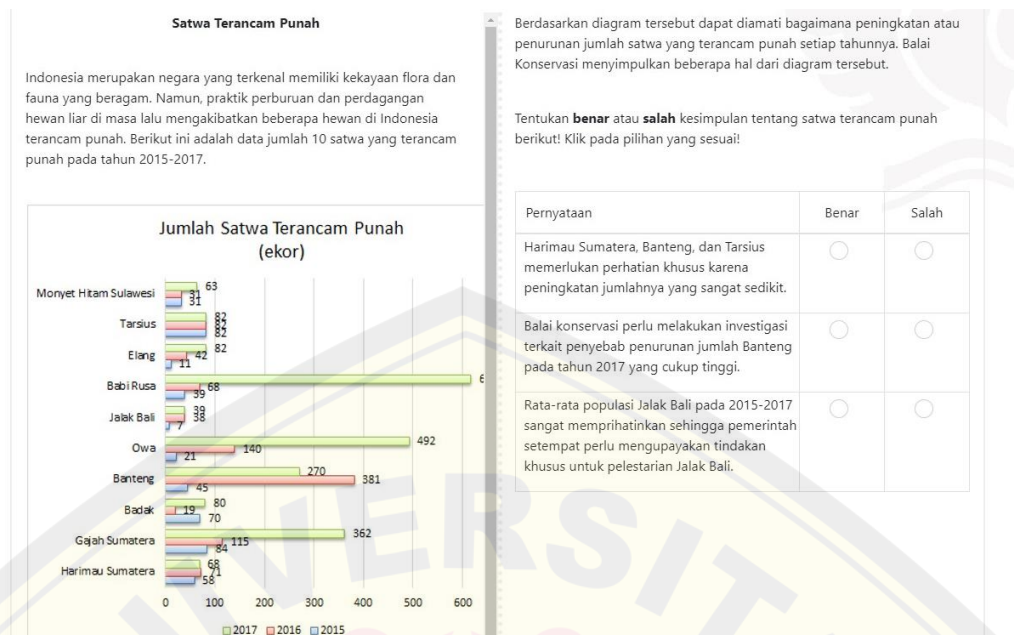
Level Kognitif AKM Numerasi	Aktivitas Pokok Berpikir Kritis
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menilai validitas informasi yang telah diorganisasi terkait pemilihan strategi</li> <li>• Mendeteksi ketidaksesuaian atau kesalahan dalam solusi yang ditemukan setelah menerapkan strategi dan operasi</li> <li>• Memperbaikinya dengan menerapkan perubahan yang sesuai untuk mendekati solusi yang tepat dalam pemecahan masalah matematis</li> </ul> <p><b>Argumentasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merumuskan solusi yang tepat dari penerapan strategi dan operasi dalam pemecahan masalah matematis</li> </ul>
<i>Reasoning</i> (Penalaran)	<p><b>Analisis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengidentifikasi fokus permasalahan dari pertanyaan yang ada dan elemen-elemen yang relevan</li> <li>• Menyelidiki informasi secara mendalam dengan menggabungkan elemen pengetahuan yang berbeda</li> <li>• Mengkategorisasi informasi ke dalam kerangka pemikiran yang membantu dalam analisis dan pemecahan masalah</li> <li>• Membandingkan informasi yang ditemukan untuk menentukan keakuratan dan relevansinya</li> <li>• Mengorganisasi ulang elemen pengetahuan untuk merumuskan pemecahan masalah atau solusi yang lebih baik</li> </ul> <p><b>Evaluasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menilai validitas informasi yang relevan dan sesuai dengan permasalahan</li> <li>• Mendeteksi ketidaksesuaian dalam menggunakan pendekatan yang digunakan</li> <li>• Memperbaiki solusi dengan menggabungkan elemen-elemen pengetahuan yang berbeda sehingga mendekati solusi yang tepat</li> </ul> <p><b>Argumentasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merumuskan solusi matematis yang tepat dengan bukti akurat dan argumen yang rasional</li> <li>• Menghubungkan elemen pengetahuan yang berbeda untuk mengemukakan gagasan baru</li> </ul>

Level kognitif pada soal numerasi yang akan dikembangkan pada penelitian ini adalah penerapan (*applying*) dan penalaran (*reasoning*) karena kedua level kognitif tersebut memiliki aspek yang sesuai dengan aktivitas pokok berpikir kritis sedangkan pemahaman (*knowing*) tidak memuat aktivitas pokok berpikir kritis, yaitu argumentasi.

### 2.5 Soal Numerasi berbasis ESD yang Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis

Soal Numerasi berbasis ESD memadukan konsep-konsep numerik atau matematis dengan isu-isu lingkungan, sosial, atau ekonomi yang berkelanjutan. Tujuan utama dari jenis soal ini adalah untuk menguji kemampuan peserta dalam menerapkan keterampilan berpikir kritis dengan menggunakan pemahaman numerik serta pemahaman isu-isu berkelanjutan yang kompleks. Contoh soal AKM yang dapat dikategorikan sebagai soal numerasi berbasis ESD dapat dilihat pada Gambar 2.1.





Gambar 2.1 Soal numerasi berbasis ESD

(Sumber: Soal Simulasi AKM pada website Pusat Asesmen Pendidikan, Agustus 2023)

Instrumen tersebut meminta siswa untuk menentukan pernyataan tersebut benar atau salah. Soal numerasi yang disajikan merupakan konten data dan pengukuran dengan konteks saintifik, dan level kognitif penalaran (*reasoning*), serta mengintegrasikan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan aspek lingkungan, yaitu ekosistem darat. Pernyataan 1, 2, maupun 3 menuntut siswa untuk menganalisis bahasan/stimulus yang ada, kemudian mengevaluasi situasi dengan menentukan strategi penyelesaian yang sesuai, dan menentukan argumentasi yang sesuai secara mendalam dan terinformasi dari bahasan/stimulus pada soal. Soal-soal ini mendorong peserta untuk berpikir kritis dalam konteks dunia nyata, mempertimbangkan dampak sosial dan lingkungan dari keputusan, serta merancang solusi berkelanjutan berdasarkan analisis yang cermat dan argumentasi yang kuat.

## 2.6 Penelitian yang Relevan

Penelitian terkait pengembangan soal numerasi beserta konteksnya maupun pengukuran kemampuan berpikir kritis yang bisa menjadi patokan antara lain:

- Penelitian pengukuran instrumen tes yang dilakukan oleh Harvani, dkk., (2023) pada sebuah jurnal yang berjudul *Quality of Algebraic Numeration Problems to Measure Higher Order Thinking Skills Using Partial Credit Model*. Penelitian tersebut menggunakan *partial credit model* sebagai analisis terhadap

28 siswa sebagai subjek penelitian dan menghasilkan soal numerasi konten aljabar yang memenuhi parameter valid dan reliabel.

- b. Penelitian Qurrotaayun (2022) pada karya ilmiah yang berjudul Pengembangan Soal Literasi dan Numerasi Berbasis *Education for Sustainable Development* Topik Penjernihan Air di Sekolah Dasar. Penelitian tersebut menggunakan metode penelitian *Desain Based Research* (DBR) dengan prosedur model *Reeves* dan siswa kelas 5 SDN Sambongpari dan SDN 1 Sindangkasih sebagai subjek penelitian. Hasil dari penelitian ini adalah produk akhir berupa soal tes literasi dan numerasi berbasis ESD topik penjernihan air di Sekolah Dasar.
- c. Penelitian Febriano, dkk., (2021) pada artikel yang berjudul Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dengan Menggunakan Analisis Model *Rasch* pada Siswa SMP. Pengembangan instrumen pada penelitian tersebut menggunakan tipe *formative research* oleh Tessmer (1998) dengan siswa kelas VIII F SMP Negeri 16 Pontianak tahun ajaran 2020/2021 sebagai subjek penelitian. Hasil dari penelitian ini adalah pemenuhan indikator ketepatan sehingga instrumen yang dikembangkan dapat digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis secara matematis.  
Persamaan dan perbedaan penelitian-penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan adalah:
  1. Persamaan penelitian adalah kesamaan dalam jenis penelitian yaitu penelitian pengembangan instrumen tes yang diukur dengan pemodelan *Rasch*.
  2. Perbedaan penelitian terletak pada fokus pengembangan instrumen tes dan jenjang sekolah. Instrumen tes yang dikembangkan oleh Harvani, dkk., (2023), fokus pada konten aljabar untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMP. Instrumen tes yang dikembangkan oleh Qurrotaayun (2022) adalah soal literasi dan numerasi berbasis ESD untuk siswa SD dengan menggunakan model *Reeves*, dan Febriano, dkk., (2021), mengembangkan instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis pada siswa SMP dengan tipe *formative research*, sedangkan penelitian yang akan dilakukan adalah pengembangan soal numerasi berbasis ESD untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa SMA dengan menggunakan model 4-D oleh Thiagarajan, dkk. (1974).

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) yang merupakan suatu proses atau pendekatan yang digunakan untuk menghasilkan produk baru atau memperbaiki produk yang sudah ada sebelumnya (Hafidah, 2021). Tahapan pengembangan mengacu pada model Pengembangan 4D oleh Thiagarajan, dkk., (1974) yang meliputi langkah-langkah pendefinisian, perencanaan, pengembangan, dan penyebaran. Pemilihan model pengembangan ini didasari oleh penjelasan setiap tahapan prosedur pengembangan yang detail dan apa saja yang harus dilakukan peneliti untuk mengembangkan produk.

### 3.2 Tempat dan Subjek Penelitian

Uji coba hasil pengembangan soal numerasi berbasis *education for sustainable development* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dilakukan dengan total subjek penelitian yaitu 75 siswa kelas XI SMAN 2 Bondowoso. Penentuan tempat dan subjek penelitian ini didasarkan pada alasan-alasan berikut:

- a. SMAN 2 Bondowoso telah menerapkan kurikulum merdeka dan melaksanakan Asesmen Kompetensi Minimum 2023.
- b. Peserta ujian dalam pelaksanaan Asesmen Kompetensi Minimum adalah peserta didik yang berada di kelas XI.
- c. Belum adanya soal numerasi berbasis ESD di SMAN 2 Bondowoso.

### 3.3 Desain dan Pengembangan Penelitian

Soal numerasi berbasis *education for sustainable development* ini didesain dan dikembangkan menggunakan “Model 4-D” yang merupakan singkatan dari empat tahap utamanya: *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran). Model 4D yang dikembangkan dimodifikasi sesuai dengan tahapan pengembangan perangkat pembelajaran model 4D oleh Thiagarajan (1974). Pada penelitian ini, proses pengembangan berakhir di tahap pengembangan. Adapun uraian mengenai tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

a. Tahap Pendefinisian

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi serta merumuskan persyaratan dan kebutuhan pembelajaran. Terdapat lima langkah pada tahap ini yang terdiri atas: (1) Analisis Ujung Depan, (2) Analisis Siswa, (3) Analisis Tugas, (4) Analisis Konsep, dan (5) Spesifikasi Tujuan.

b. Tahap Perancangan

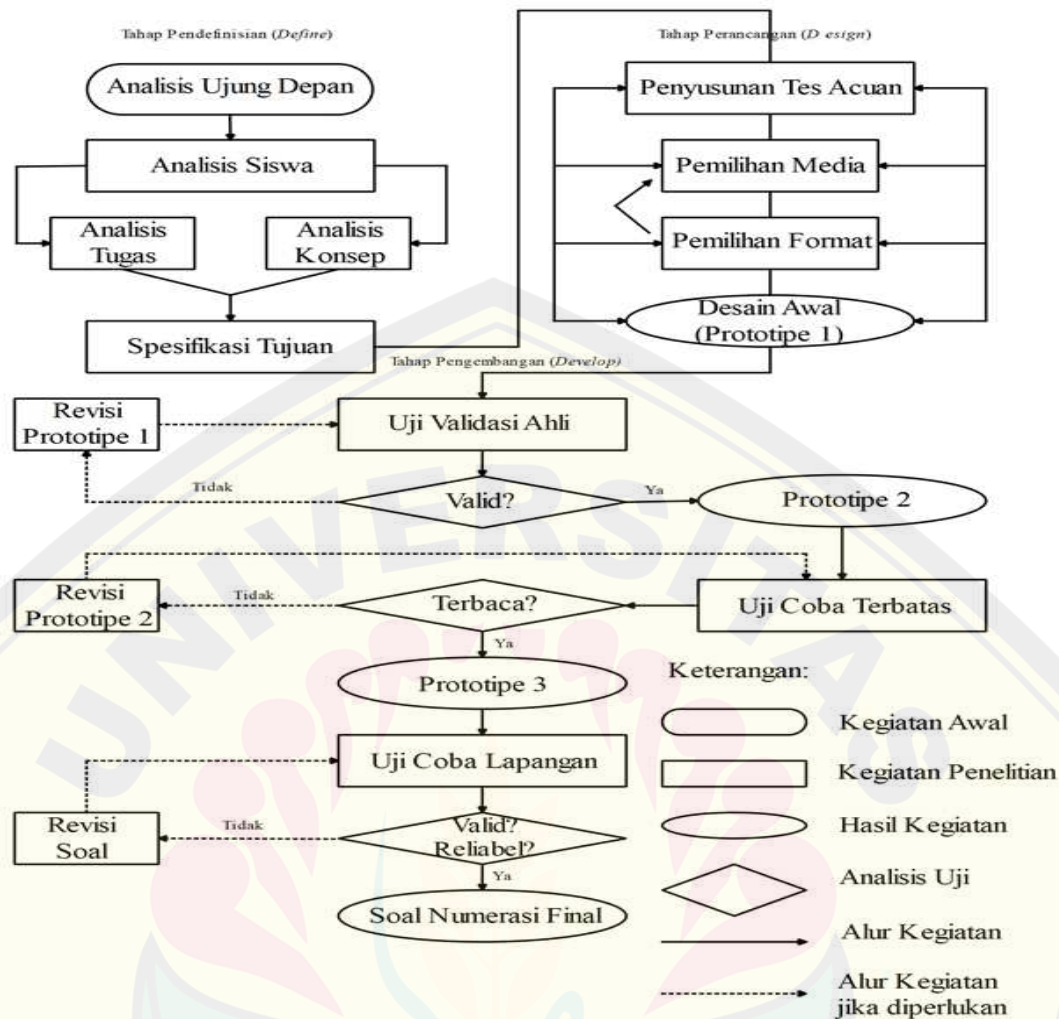
Tahap ini bertujuan untuk merancang prototipe soal numerasi yang akan dikembangkan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis. Terdapat empat langkah pada tahap ini yang terdiri atas: (1) Penyusunan Tes Acuan, (2) Pemilihan Media, (3) Pemilihan Format, dan (4) Rancangan awal.

c. Tahap Pengembangan

Komponen yang telah dibuat dari tahapan sebelumnya perlu dimodifikasi sebelum menjadi versi final. Tahap ini bertujuan untuk menggali umpan balik yang diterima melalui evaluasi formatif yang kemudian direvisi. Terdapat dua langkah utama dalam tahap ini yang terdiri atas: (1) Validasi ahli, yakni penilaian mengenai kelayakan prototipe produk oleh validator yang kompeten pada bidangnya. Validator dalam penelitian ini adalah dua dosen pendidikan matematika. Masukan yang diberikan oleh validator akan digunakan untuk mengevaluasi soal-soal numerasi, dan (2) Uji coba yang dilaksanakan meliputi uji coba terbatas dan pengujian lapangan. Uji coba terbatas, yakni pengujian produk dalam skala terbatas dengan tujuan menemukan bagian-bagian yang belum sempurna untuk direvisi berdasarkan keterbacaan soal dan saran dari siswa. Pengujian dan revisi berulang dilakukan hingga produk konsisten. Uji coba terbatas dalam penelitian ini dilakukan kepada 7 siswa, sedangkan pengujian lapangan adalah pengujian produk yang bertujuan untuk menganalisis kriteria kualitas, yakni validitas dan reliabilitas dengan pemodelan *Rasch*. Pengujian lapangan dalam penelitian ini dilakukan kepada 75 siswa yang merupakan siswa kelas XI SMAN 2 Bondowoso.

Secara ringkas, penelitian dan pengembangan dari penjelasan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.1





Gambar 3.1 Diagram Penelitian dan Pengembangan (Dimodifikasi dari Thiagarajan, 1974)

### 3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data atau informasi dalam penelitian (Purwanto, 2018). Adapun instrumen, aspek yang dinilai, dan responden dalam penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Instrumen, Aspek yang dinilai, dan Responden

Instrumen	Aspek yang dinilai	Responden
Prototipe soal numerasi berbasis ESD	Kesesuaian soal numerasi dengan <i>framework</i> AKM 2021, ESD, dan indikator kemampuan berpikir kritis	Dilakukan oleh peneliti
Lembar validasi ahli	Kevalidan perangkat soal numerasi	Validator ahli
Angket keterbacaan soal	Keterbacaan soal	Subjek uji terbatas
Prototipe 3 soal numerasi berbasis ESD	Valid dan reliabel	Subjek uji lapangan

### 3.5 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode kuisioner dan tes. Metode kuisioner menggunakan angket berupa lembar validasi ahli dan angket keterbacaan soal melalui *g-form* pada uji coba terbatas, sedangkan metode tes dilakukan pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan. Pada uji coba terbatas, tes difokuskan pada keterbacaan soal sedangkan pada tahap uji coba lapangan, tes difokuskan pada nilai validitas dan reliabilitas butir soal secara kuantitatif.

### 3.6 Metode Analisis Data

Analisis data adalah proses pengolahan data dengan tujuan untuk menggali informasi yang dapat digunakan sebagai landasan dalam pengambilan keputusan atas solusi suatu permasalahan (Kurniasari, 2021). Metode untuk menganalisis data dalam penelitian ini meliputi:

#### 3.6.1 Analisis Data Validasi Ahli

Proses validasi ahli dilakukan untuk menilai apakah prototipe soal layak digunakan dan dapat diujicobakan. Instrumen yang divalidasi berupa naskah soal numerasi berbasis ESD yang dilampirkan dengan kisi-kisi, alternatif jawaban, dan pedoman penskoran soal numerasi berbasis ESD, serta pedoman validasi. Validator diminta untuk memberikan penilaian terhadap instrumen tersebut dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai. Tingkat kevalidan instrumen ditentukan melalui langkah-langkah sebagaimana terlampir pada lampiran 8. Instrumen dikatakan valid jika tingkat kevalidannya minimal berada pada tingkat valid. Apabila tingkat kevalidan tidak mencapai valid, maka dilakukan revisi instrumen yang dilanjutkan validasi kembali oleh validator dan dilakukan analisis perhitungan, demikian seterusnya sampai mencapai tingkat valid.

#### 3.6.3 Analisis Data Keterbacaan Soal

Data keterbacaan soal dianalisis secara deskriptif untuk mendapatkan informasi mengenai keterbacaan soal numerasi. Subjek uji coba terbatas diminta untuk mengisi angket berupa tautan keterbacaan soal dengan memilih jawaban pada kolom iya/tidak dari setiap pertanyaan. Saran dan komentar dari responden



digunakan sebagai evaluasi prototipe soal. Apabila terdapat responden yang menjawab tidak, maka dilakukan revisi instrumen yang dilanjutkan uji coba terbatas kembali, demikian seterusnya sampai mencapai tingkat valid.

#### 3.6.4 Analisis Hasil Tes

Pencapaian peserta didik sebagai subjek penelitian diukur berdasarkan hasil pengujian lapangan. Hasil tersebut diolah sesuai dengan pedoman penskoran yang kemudian diinputkan dan diolah menggunakan *software Ministep* untuk memprediksi kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal numerasi berbasis ESD yang diberikan berdasarkan analisis model *Rasch*. Tabel *Summary Statistics* memberikan informasi secara keseluruhan tentang kualitas subjek penelitian, kualitas instrumen yang digunakan, serta interaksi antara keduanya. Kriteria kualitas yang dianalisis dalam penelitian ini adalah validitas dan reliabilitas produk, yakni soal numerasi berbasis ESD untuk mengukur kemampuan berpikir kritis.

##### a. Analisis Validitas

Proses validasi secara kuantitatif dilakukan dengan meninjau hal-hal berikut ini. (1) Nilai *Outfit Mean Square* (MNSQ) yang diterima:  $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$ , (2) Nilai *Outfit Z-Standard* (ZSTDQ) yang diterima:  $-2,0 < \text{ZSTD} < 2,0$ , (3) Nilai *Point Measure Coorelation* (*Pt Measure Corr*) yang diterima:  $0,4 < \text{Pt Measure} < 0,85$  (Sumintono dan Widhiarso, 2015). Soal yang valid minimal memenuhi salah satu kriteria tersebut (Purnomo, 2016).

##### b. Analisis Reliabilitas

Proses analisis reliabilitas dilakukan dengan memperhatikan nilai *alpha cronbach*, *person reliability*, dan *item reliability*. Nilai *alpha cronbach* digunakan untuk mengukur reliabilitas interaksi antara soal numerasi dan responden secara keseluruhan. Kriteria reabilitas berdasarkan nilai *alpha cronbach* dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kriteria reliabilitas berdasarkan nilai *alpha cronbach* (n)

Nilai <i>Alpha Cronbach</i> (n)	Keterangan
$n < 0,5$	Buruk
$0,5 \leq n < 0,6$	Jelek
$0,6 \leq n < 0,7$	Cukup
$0,7 \leq n < 0,8$	Bagus
$n \geq 0,8$	Bagus sekali

(Sumber: Sumintono dan Widhiarso, 2015)

Nilai *person reliability* digunakan untuk mengetahui konsistensi jawaban dari responden, sementara nilai *item reliability* digunakan untuk mengetahui kualitas item dalam soal-soal numerasi. Kriteria *person reliability* dan *item reliability* dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria nilai *Person Reliability* dan *Item Reliability*

Nilai <i>Person Reliability</i> dan <i>Item Reliability</i> (P)	Keterangan
$P < 0,67$	Lemah
$0,67 \leq P < 0,80$	Cukup
$0,81 \leq P < 0,90$	Bagus
$0,91 \leq P < 0,94$	Bagus sekali
$P \geq 0,94$	Istimewa

(Sumber: Sumintono dan Widhiarso, 2015)

*Rasch Model* hanya melibatkan 1 parameter logistik berupa tingkat kesulitan soal (Sumintono & Widhiarso, 2015) sehingga dari data uji coba lapangan dapat dianalisis tingkat kesulitan dari setiap soal. Tingkat kesulitan dari setiap soal ditunjukkan pada *item map* dalam bentuk grafik vertikal. Sumintono dan Widhiarso (2015) juga memberi panduan dalam menilai item menjadi empat kategori melalui *measure order* dimana nilai *measure* yang kurang dari -1 menunjukkan item sangat mudah, apabila nilai *measure* -1 sampai dengan 0 maka dikategorikan sebagai item mudah dan 0 sampai dengan 1 dikategorikan sebagai item sulit, sedangkan nilai *measure* di atas 1 menunjukkan item sangat sulit. Pada *software Ministep*, *Person Measure* mengindikasikan nilai rata-rata responden dalam instrumen. Nilai rata-rata yang lebih dari logit 0,0 memiliki arti bahwa responden cenderung lebih banyak menjawab benar di berbagai soal numerasi.

Data skor siswa dari hasil uji coba lapangan dianalisis untuk mengelompokkan kemampuan siswa melalui pengelompokkan *person*. Pengelompokkan *Person* dapat dikenali melalui nilai *separation*. Semakin tinggi nilai *separation*, semakin baik kualitas instrumen dalam hal keseluruhan responden dan soal numerasi (Sumintono & Widhiarso, 2015). Untuk memisahkan kelompok individu dapat menggunakan *formula person strata*, yakni  $H = [4 \times SEPARATION + 1] : 3$  (Harvani, 2023).

## BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Proses Pengembangan Soal Numerasi Berbasis *Education for Sustainable Development* untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis

Soal numerasi berbasis *education for sustainable development* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis ini dikembangkan dengan menggunakan “Model 4-D” oleh Thiagarajan (1974) yang dimodifikasi. Pada penelitian ini, proses pengembangan terdiri dari tahap pendefinisian, tahap perancangan, dan tahap pengembangan.

#### 4.1.1 Tahap Pendefinisian

##### a. Analisis Ujung Depan

Pada tahap ini dilakukan studi pendahuluan mengenai kondisi abad 21 yang mengharuskan seseorang untuk memiliki kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Kemampuan berpikir kritis penting untuk diukur karena dapat dijadikan sebagai landasan bagi perbaikan terus-menerus dalam pendidikan. Salah satu hal yang dapat mengukur kemampuan berpikir kritis adalah soal numerasi. Soal numerasi diintegrasikan dengan *Education for Sustainable Development* karena soal-soal dengan konsep tersebut akan mengharuskan peserta didik untuk berpikir kritis karena melibatkan analisis, evaluasi, dan pemecahan masalah terhadap situasi yang kompleks dan relevan dengan isu-isu global. Selain itu, pengembangan soal numerasi saat ini juga masih terbatas sehingga perlu dilakukan pengembangan produk soal numerasi.

##### b. Analisis Siswa

Hasil studi PISA yang dirilis oleh OECD 2022 menunjukkan bahwa Skor rata-rata siswa Indonesia dalam kemampuan matematika tidak jauh dari hasil PISA sebelumnya yang berada di bawah rata-rata dan berada pada kuadran *low performance* dengan *high equity* sehingga masih ada peluang bagi Indonesia untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Adapun soal numerasi yang digunakan dalam asesmen nasional di Indonesia adalah model AKM sehingga produk soal numerasi yang akan dikembangkan menggunakan model AKM.

c. Analisis Tugas

Pengukuran yang akan dilakukan adalah kemampuan berpikir kritis sehingga soal numerasi yang dirancang harus mengacu pada indikator-indikator berpikir kritis yang diintegrasikan dengan level kognitif dalam soal numerasi model AKM.

d. Analisis Konsep

Pada tahap ini dilakukan penentuan domain yang dikembangkan pada soal numerasi yang disesuaikan dengan *framework* AKM 2021, yaitu konten bilangan dan aljabar dengan mencakup tiga konteks, yaitu personal, sosial-budaya, dan saintifik dengan basis *education for sustainable development*.

e. Spesifikasi Tujuan

Berdasarkan hasil analisis dari kegiatan sebelumnya, maka tujuan pengembangan soal numerasi berbasis *education for sustainable development* adalah untuk mengukur kemampuan berpikir kritis serta sebagai referensi soal numerasi.

#### 4.1.2 Tahap Perancangan

a. Penyusunan Tes Acuan

Penyusunan tes acuan diawali dengan pengkajian literatur tentang soal numerasi berbasis ESD untuk mengukur kemampuan berpikir kritis yakni dengan mencari informasi mengenai kondisi dunia khususnya di Indonesia yang berkaitan dengan aspek *sustainability*. Kegiatan kemudian dilanjutkan dengan penyusunan kisi-kisi soal numerasi yang dapat dilihat pada Lampiran 2.

b. Pemilihan Media

Media tes yang dipilih adalah melalui *g-form*. Hal ini dilakukan dengan prinsip *sustainability* yakni mengurangi penggunaan kertas. Namun demikian, stimulus tetap berupa *hardfile* dengan pertimbangan agar siswa dapat dengan lebih mudah mengerjakan soal.

c. Pemilihan Format

Format yang dipilih erat kaitannya dengan langkah sebelumnya, yaitu pemilihan media. Dalam penelitian ini, format yang dimaksud adalah bentuk soal. Bentuk soal numerasi yang dikembangkan adalah pilihan ganda, pilihan

ganda kompleks, menjodohkan, dan isian singkat. Soal dengan bentuk tersebut dirancang sedemikian rupa sehingga diperlukan kemampuan siswa untuk menganalisis informasi yang diberikan dan mengevaluasi opsi jawaban yang ada serta pemahaman mendalam terhadap konten dan kemampuan untuk menilai kebenaran atau relevansi suatu informasi. Soal numerasi juga perlu dilengkapi dengan petunjuk yang bertujuan agar siswa mendapat arahan sebelum mengerjakan soal.

#### d. Rancangan Awal

Pada langkah rancangan awal dilakukan proses perancangan perangkat soal numerasi yang mencakup kisi-kisi AKM numerasi, alternatif jawaban, pedoman penskoran, dan soal numerasi yang disesuaikan dengan pemilihan format yang dikembangkan. Setelah pembuatan soal selesai, yang dalam hal ini berupa prototipe 1, dilakukan penyusunan lembar validasi sebelum diuji cobakan.

#### 4.1.3 Tahap Pengembangan

##### a. Validasi Ahli

Proses validasi soal numerasi berbasis *education for sustainable development* dinilai oleh dua validator dari dosen pendidikan matematika Universitas Jember, yaitu Ibu Dr. Arika Indah Kristiana, S.Si., M.Pd. pada tanggal 20 Oktober 2023 dan Ibu Lela Nur Safrida, M.Pd. pada tanggal 26 Oktober 2023. Proses validasi instrumen penelitian dilaksanakan dengan memberikan lembar validasi beserta kisi-kisi, lembar soal numerasi berbasis *education for sustainable development*, alternatif jawaban, dan pedoman penskoran. Aspek pada uji validasi ahli terhadap soal numerasi berbasis *education for sustainable development* terdiri dari empat aspek yaitu materi, konstruksi, bahasa, dan etika.

##### b. Uji Coba Produk

Terdapat dua jenis kegiatan dalam uji coba produk, yaitu uji coba terbatas dan uji coba lapangan. Instrumen penelitian berupa prototipe 2 diuji cobakan secara terbatas kepada 7 siswa kelas 12 SMAN 2 Bondowoso yang dipilih secara acak oleh salah satu guru matematika di SMAN 2 Bondowoso sedangkan pelaksanaan uji coba lapangan dilakukan kepada siswa kelas 11 SMAN 2



Bondowoso. Tujuan pelaksanaan uji coba terbatas adalah untuk mengetahui keterbacaan soal dengan waktu 60 menit sedangkan uji coba lapangan bertujuan untuk mengukur validitas dan reliabilitas soal numerasi yang dikembangkan dapat mengukur kemampuan berpikir kritis. Sebelum mengerjakan soal, responden diberi arahan serta ketentuan dalam menjawab soal numerasi berbasis ESD. Adapun waktu pelaksanaan uji coba dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Pelaksanaan Uji Coba

No	Keterangan	Tempat dan Akses Soal	Kegiatan
1	Kamis, 2 November 2023	Perpustakaan SMAN 2 Bondowoso <a href="https://unej.id/UCTNumerasiESD2023">https://unej.id/UCTNumerasiESD2023</a>	Uji coba terbatas
2	Jumat – Sabtu, 3 – 4 November 2023	Online <a href="https://unej.id/UCT2NumerasiESD2023">https://unej.id/UCT2NumerasiESD2023</a>	Uji coba terbatas 2
3	Selasa – Rabu, 7 – 15 November 2023	SMAN 2 Bondowoso <a href="https://unej.id/NumerasiESD2023">https://unej.id/NumerasiESD2023</a>	Uji coba lapangan

## 4.2 Hasil Pengembangan Soal Numerasi Berbasis *Education for Sustainable Development* untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis

### 4.2.1 Hasil Validasi Ahli

Hasil validasi soal numerasi berbasis *education for sustainable development* dapat dilihat pada Lampiran 10. Berdasarkan hasil validasi yang terlampir pada Lampiran 10, diperoleh nilai rata-rata total ( $V_a$ ) untuk semua aspek dari kedua validator adalah 4,685 dan berada pada rentang  $4 \leq V_a < 5$  sehingga kriteria validitas soal numerasi yang dikembangkan valid, namun terdapat revisi atau saran yang tersaji pada Lampiran 12. Setelah memperoleh dan mempertimbangkan saran-saran dari kedua validator, maka diperoleh hasil revisi instrumen soal numerasi berbasis *education for sustainable development* berupa prototipe 2 yang dapat dilihat pada tautan <https://unej.id/UCTNumerasiESD2023>.

### 4.2.2 Hasil Keterbacaan Soal

Keterbacaan soal dianalisis berdasarkan angket keterbacaan soal dengan mempertimbangkan saran dan tanggapan dari subjek uji coba terbatas. Hasil angket responden uji coba terbatas dapat dilihat pada Gambar 4.1.





Gambar 4.1 Hasil Angket Responden sebagai Subjek Uji Coba Terbatas

Berdasarkan hasil angket tersebut, terdapat jawaban tidak dari responden sehingga perlu diuji coba terbatas kembali dengan merevisi instrumen sebelumnya, yaitu prototipe 2. Revisi instrumen soal berupa prototipe 2 dilakukan dengan mempertimbangkan saran dan tanggapan responden terhadap soal numerasi yang telah dikembangkan yang tersaji pada lampiran 13.

Hasil revisi selanjutnya digunakan untuk uji coba terbatas yang kedua dengan subjek penelitian yang sama. Hasil angket responden pada uji coba terbatas kedua dapat dilihat pada Gambar 4.2.

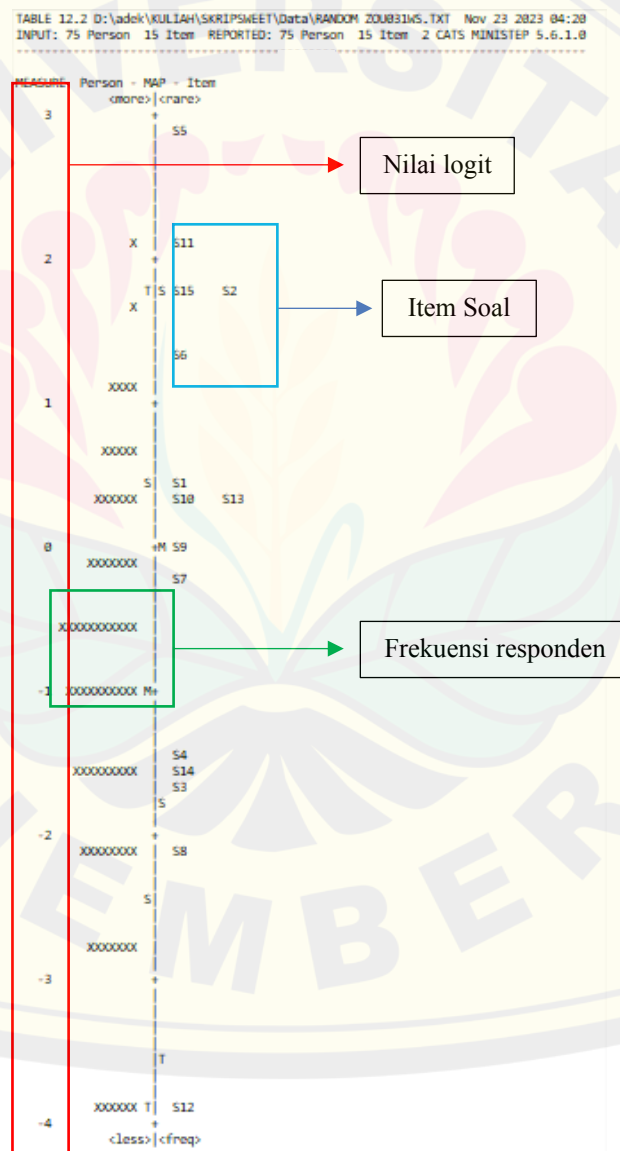


Gambar 4.2 Hasil Angket Responden sebagai Subjek Uji Coba Terbatas 2

Berdasarkan hasil angket tersebut, tidak terdapat jawaban tidak dari responden sehingga dapat dilakukan kegiatan uji coba lapangan, namun terdapat revisi atau saran pada soal nomor 2 untuk lebih melengkapi keterangan kementerian dari Indonesia. Selanjutnya diperoleh hasil revisi instrumen soal numerasi berbasis *education for sustainable development* berupa prototipe 3 yang dapat dilihat pada tautan <https://unej.id/NumerasiESD2023>.

#### 4.2.3 Hasil Tes

Rekapitulasi skor yang diperoleh tiap responden dilakukan setelah pelaksanaan uji coba lapangan. Hasil skor sebagaimana terlampir pada lampiran 14 merupakan skor mentah yang perlu dianalisis lebih lanjut. Skor mentah responden akan diolah dengan menggunakan perangkat lunak *Ministep*. Masing-masing butir soal diberi label S1, S2, dan seterusnya sampai S15 sesuai urutan soal pada saat uji coba lapangan. Analisis *rasch* dengan *Ministep* dapat menggambarkan persebaran kemampuan subjek dan sebaran tingkat kesulitan item dengan skala yang sama. Peta item dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Peta Item Hasil Uji Coba Lapangan

Persebaran kemampuan subjek terletak pada sisi kiri sedangkan persebaran item terletak pada sisi kanan. Frekuensi responden menandakan banyaknya persebaran responden dengan range pada nilai logit yang bersesuaian, begitu pula dengan item soal. Sebagai contoh, S5 merupakan soal dengan nilai logit tertinggi yang berada pada interval 2 sampai 3. Secara umum, soal-soal dalam tes lebih sulit jika dibandingkan dengan kemampuan subjek berdasarkan peta item tersebut. Secara teoritis, tidak akan ada subjek yang memiliki peluang menjawab benar pada soal dengan kode S5 karena memiliki kemampuan yang lebih rendah dari tingkat kesulitan soal tersebut.

a. Analisis Validitas

Validitas suatu butir soal dapat ditinjau dari tiga kriteria, yaitu nilai outfit mean square (MNSQ), nilai outfit z-standard (ZSTD), dan nilai point measure correlation (Pt Measure Corr). Kriteria tersebut antara lain, (1) Nilai *Outfit Mean Square* (MNSQ) yang diterima:  $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$ , (2) Nilai *Outfit Z-Standard* (ZSTDQ) yang diterima:  $-2,0 < \text{ZSTD} < 2,0$ , (3) Nilai *Point Measure Coorelation* (Pt Measure Corr) yang diterima:  $0,4 < \text{Pt Measure} < 0,85$ . Suatu soal dinyatakan *fit* atau valid apabila memenuhi setidaknya satu kriteria. *Item fit* memberikan informasi mengenai apakah item soal yang dikembangkan berfungsi normal melakukan pengukuran atau tidak. Item yang tidak fit mengindikasikan adanya miskonsepsi subjek dalam menjawab soal tersebut. Informasi mengenai *item fit* suatu butir soal dapat dilihat pada Gambar 4.4.

TABLE 10.1 D:\adek\KULIAH\SKRIPSWEET\Data\RANDOM ZOU031WS.TXT Nov 23 2023 04:20  
 INPUT: 75 Person 15 Item REPORTED: 75 Person 15 Item 2 CATS MINISTEP 5.6.1.0

Person: REAL SEP.: 1.41 REL.: .67 ... Item: REAL SEP.: 4.62 REL.: .96

Item STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASURE CORR.	AL EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item
6	11	75	1.31	.36	1.17	.80	2.41	1.90	A .21	.37	82.7	86.0	S6
4	44	75	-1.49	.28	1.11	.86	1.47	1.95	B .43	.53	72.0	74.3	S4
5	3	75	2.92	.61	1.15	.46	1.36	.66	C .09	.21	96.0	96.0	S5
12	67	75	-3.88	.42	1.21	.85	1.36	.70	D .25	.39	86.7	89.3	S12
10	20	75	.37	.30	1.24	1.61	1.33	.96	E .29	.46	77.3	78.1	S10
7	27	75	-.21	.28	1.16	1.28	1.28	1.06	F .39	.49	72.0	74.4	S7
15	8	75	1.74	.40	1.18	.72	.87	.06	G .25	.33	88.0	89.5	S15
1	19	75	.46	.30	.89	-.70	.94	-.04	H .50	.45	81.3	78.9	S1
14	45	75	-1.57	.28	.93	-.51	.80	-.87	g .58	.53	74.7	74.6	S14
9	25	75	-.05	.28	.91	-.70	.77	-.77	f .55	.49	76.0	75.3	S9
13	21	75	.28	.29	.86	-1.01	.73	-.75	e .55	.46	81.3	77.4	S13
3	46	75	-1.65	.28	.85	-1.17	.77	-1.04	d .62	.53	78.7	75.2	S3
8	51	75	-2.06	.29	.75	-1.78	.81	-.67	c .64	.52	88.0	77.5	S8
11	6	75	2.11	.45	.74	-.79	.31	-.93	b .46	.29	93.3	92.0	S11
2	8	75	1.74	.40	.66	-1.40	.29	-1.08	a .53	.33	90.7	89.5	S2
MEAN	26.7	75.0	.00	.35	.99	-1.10	1.03	.08			82.6	81.9	
P.SD	18.8	.0	1.79	.09	.19	1.04	.51	1.03			7.4	7.3	

Gambar 4.4 Urutan Fit Item Soal

Berdasarkan informasi pada gambar 4.4, diperoleh:

- 1) Butir soal S6 memenuhi satu kriteria, yaitu *outfit ZSTD* karena memiliki nilai di antara interval  $-2$  sampai  $2$ , sedangkan nilai *outfit MNSQ* dan *Pt Measure Corr* S6 berada di luar interval yang ditentukan.
- 2) Butir soal S7, S10, S12, dan S15 memenuhi dua kriteria, yaitu *outfit MNSQ* karena memiliki nilai di antara interval  $0,5$  sampai  $1,5$  dan *outfit ZSTD* karena memiliki nilai di antara interval  $-2$  sampai  $2$ , sedangkan nilai *Pt Measure Corr* S7, S10, S12, dan S15 berada di luar interval yang ditentukan.
- 3) Butir soal S2 dan S11 memenuhi dua kriteria, yaitu *outfit ZSTD* karena memiliki nilai di antara interval  $-2$  sampai  $2$  dan *Pt Measure Corr* karena memiliki nilai di antara interval  $0,4$  sampai  $0,85$ . Nilai *outfit MNSQ* S2 dan S11 berada di luar interval yang ditentukan, sedangkan
- 4) butir soal S1, S3, S4, S5, S8, S9, S13, dan S14 memenuhi ketiga kriteria validitas karena berada pada interval yang ditentukan, yakni nilai *outfit MNSQ* di antara interval  $0,5$  sampai  $1,5$ , nilai *outfit ZSTD* di antara interval  $-2$  sampai  $2$ , dan nilai *Pt Measure Corr* di antara interval  $0,4$  sampai  $0,85$ .

Hasil tersebut menunjukkan bahwa semua butir soal telah memenuhi setidaknya satu kriteria validitas sehingga dapat dinyatakan bahwa semua butir soal adalah *fit* atau valid. Kesimpulan dari analisis validitas ini adalah tidak ada soal yang perlu diubah maupun dihapuskan.

b. Analisis Reliabilitas

Hasil analisis berdasarkan ringkasan statistik (*summary statistics*) pada *software Ministep* dari data uji coba lapangan yang melibatkan 75 siswa sebagai subjek penelitian untuk menjawab 15 butir soal numerasi disajikan pada Gambar 4.5.

TABLE 3.1 D:\adek\KULIAH\SKRIPSWEET\Data\RANDOM. ZOU453WS.TXT Nov 22 2023 17:22  
INPUT: 75 Person 15 Item REPORTED: 75 Person 15 Item 2 CATS MINISTEP 5.6.1.0

---

SUMMARY OF 75 MEASURED Person

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	5.3	15.0	-1.04	.75	.98	-.05	1.03	.12
SEM	.3	.0	.17	.02	.05	.12	.11	.10
P.SD	2.7	.0	1.43	.15	.39	1.04	.94	.89
S.SD	2.7	.0	1.44	.15	.39	1.04	.95	.89
MAX.	12.0	15.0	2.13	1.18	2.13	2.48	4.64	2.85
MIN.	1.0	15.0	-3.89	.65	.38	-2.17	.10	-1.16
REAL RMSE	.83	TRUE SD	1.17	SEPARATION	1.41	Person	RELIABILITY	.67
MODEL RMSE	.77	TRUE SD	1.20	SEPARATION	1.57	Person	RELIABILITY	.71
S.E. OF Person MEAN = .17								
Person RAW SCORE TO MEASURE CORRELATION = -.00								
CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .71 SEM = 1.47								
STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .89								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	26.7	75.0	.00	.35	.99	-.10	1.03	.08
SEM	5.0	.0	.48	.02	.05	.28	.14	.27
P.SD	18.8	.0	1.79	.09	.19	1.09	.51	1.03
S.SD	19.5	.0	1.85	.09	.20	1.08	.53	1.06
MAX.	67.0	75.0	2.92	.61	1.24	1.61	2.41	1.95
MIN.	3.0	75.0	-3.88	.28	.66	-1.78	.29	-1.08
REAL RMSE	.36	TRUE SD	1.75	SEPARATION	4.82	Item	RELIABILITY	.90
MODEL RMSE	.36	TRUE SD	1.75	SEPARATION	4.85	Item	RELIABILITY	.96
S.E. OF Item MEAN = .48								
Item RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -.99								
Global statistics: please see Table 44.								
UMEAN=.0000 USCALE=1.0000								

Gambar 4.5 Ringkasan Statistik Uji Coba Lapangan



Berdasarkan informasi pada Gambar 4.5 diperoleh bahwa nilai *alpha cronbach* (ditunjukkan pada kotak merah) yang menunjukkan ukuran reliabilitas, yaitu interaksi antara responden dan butir soal adalah 0.71 yang berarti bagus. Nilai *person reability* pada model (ditunjukkan pada kotak hijau) adalah 0,71 dengan separasi 1,57 yang bermakna bahwa subjek cukup variatif karena memiliki *range ability* yang cukup luas. Item tes pada model (ditunjukkan pada kotak biru) memiliki separasi 4,85 dan *item reability* 0,96. Nilai tersebut menunjukkan kualitas soal istimewa dan tes sudah berfungsi cukup baik karena memiliki range tingkat kesulitan yang beragam sehingga soal yang dikembangkan cocok untuk mengukur kemampuan siswa.

### c. Analisis Tingkat Kesukaran

Hasil analisis tingkat kesukaran item disajikan pada Gambar 4.6 berikut.

TABLE 13.1 D:\adek\KULIAH\SKRIPISWEET\Data\RANDOM ZOU031WS.TXT Nov 23 2023 04:20  
INPUT: 75 Person 15 Item REPORTED: 75 Person 15 Item 2 CATS MINISTEP 5.6.1.0

Person: REAL SEP.: 1.41 REL.: .67 ... Item: REAL SEP.: 4.62 REL.: .96

Item STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT MATCH OBS%	EXP%	Item
5	3	75	2.92	.61	1.15	.46	1.36	.66	.09	.21	96.0	96.0	S5
11	6	75	2.11	.45	.74	-.79	.31	-.93	.46	.29	93.3	92.0	S11
2	8	75	1.74	.40	.66	-1.40	.29	-1.08	.53	.33	90.7	89.5	S2
15	8	75	1.74	.40	1.18	.72	.87	.06	.25	.33	88.0	89.5	S15
6	11	75	1.31	.36	1.17	.80	2.41	1.90	.21	.37	82.7	86.0	S6
1	19	75	.46	.30	.89	-.70	.94	-.04	.50	.45	81.3	78.9	S1
10	20	75	.37	.30	1.24	1.61	1.33	.96	.29	.46	77.3	78.1	S10
13	21	75	.28	.29	.86	-1.01	.73	-.75	.55	.46	81.3	77.4	S13
9	25	75	-.05	.28	.91	-.70	.77	-.77	.55	.49	76.0	75.3	S9
7	27	75	-.21	.28	1.16	1.28	1.06	1.06	.39	.49	72.0	74.4	S7
4	44	75	-1.49	.28	1.11	.86	1.47	1.95	.43	.53	72.0	74.3	S4
14	45	75	-1.57	.28	.93	-.51	.80	-.87	.58	.53	74.7	74.6	S14
3	46	75	-1.65	.28	.85	-1.17	.77	-1.04	.62	.53	78.7	75.2	S3
8	51	75	-2.06	.29	.75	-1.78	.81	-.67	.64	.52	88.0	77.5	S8
12	67	75	-3.88	.42	1.21	.85	1.36	.70	.25	.39	86.7	89.3	S12
MEAN	26.7	75.0	.00	.35	.99	-.10	1.03	.08			82.6	81.9	
P.SD	18.8	.0	1.79	.09	.19	1.04	.51	1.03			7.4	7.3	

Gambar 4.6 Urutan Pengukuran setiap Butir Soal

Berdasarkan Gambar 4.6, butir soal 5 mempunyai nilai logit tertinggi yaitu +2,92 yang memiliki arti bahwa soal nomor 5 merupakan soal yang dapat diselesaikan responden dengan jumlah sedikit, yaitu 3 dari 75 responden sedangkan butir soal 12 mempunyai nilai logit terendah yaitu -3,88 yang



memiliki arti bahwa soal nomor 12 merupakan soal yang dapat diselesaikan responden dengan jumlah banyak, yaitu 67 dari 75 responden.

Tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada nilai *measure*. Berdasarkan panduan menilai item dalam Sumintono dan Widhiarso (2015), soal nomor 2, 5, 6, 11, dan 15 termasuk dalam kategori soal sangat sulit karena memiliki *measure* lebih dari +1. Soal nomor 1, 10, dan 13 dikategorikan sebagai soal sulit karena memiliki *measure* yang berada pada interval 0 sampai +1. Soal nomor 7 dan 9 dikategorikan sebagai soal mudah karena memiliki *measure* yang berada pada interval -1 sampai 0 sedangkan soal dengan kategori sangat mudah ditunjukkan pada soal nomor 3, 4, 8, 12 dan 14 karena memiliki nilai *measure* di bawah -1.

d. Analisis Kemampuan Siswa

Informasi mengenai nilai logit setiap responden terlampir pada lampiran 15. Kolom *measure* menunjukkan kemampuan siswa yang menjadi subjek penelitian. Siswa dengan kode A1004 yang merupakan siswa kelas XI A 1 dengan responden ke-4 memiliki nilai logit tertinggi, yaitu +2.13. Hal ini memiliki arti bahwa siswa tersebut menjawab lebih banyak soal dengan tepat daripada siswa yang lainnya sedangkan nilai logit terendah, yaitu -3.89 dimiliki oleh 6 siswa dengan kode A5001, A5003, B1001, B1005, D1005, dan D1009. Hal ini memiliki arti bahwa siswa-siswa tersebut menjawab lebih banyak soal dengan salah daripada siswa yang lainnya.

Nilai separasi dari analisis model *rasch* sebagaimana telah ditunjukkan pada Gambar 4.5, yaitu 1,41 sehingga nilai H adalah sebagai berikut

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

$$H = \frac{[4 \times 1,57 + 1]}{3}$$

$$H = 2,42666 \dots$$

nilai tersebut dibulatkan ke atas menjadi 3. Hal ini bermakna bahwa *rasch* memodelkan kemampuan yang diukur menjadi tiga kelompok dengan kemampuan yang berbeda, yaitu level 1, level 2, dan level 3. Range nilai logit dibagi menjadi tiga kelompok dengan jarak interval logit yang sama. Frekuensi

dan persentase dari masing-masing kelompok pada uji coba lapangan dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Frekuensi dan Persentase Kelompok Kemampuan Siswa

Kelompok Kemampuan (P)	Interval Logit	Frekuensi	Persentase
Level 1	$-3,89 \leq P < -1,88$	21	28%
Level 2	$-1,88 \leq P < 0,12$	37	49%
Level 3	$0,12 \leq P \leq 2,13$	17	23%

Output lain dari analisis *rasch* pada *software Ministep* adalah skalogram. Skalogram mengurutkan kemampuan siswa dari yang tertinggi ke rendah, sedangkan soal sangat mudah ke soal sangat sulit ditunjukkan dari arah kiri ke kanan. Skalogram dari hasil uji coba lapangan ini terlampir pada lampiran 16. Pada lampiran skalogram, terlihat bahwa soal tersulit dapat dijawab oleh siswa dengan 1 orang dari kelompok kemampuan level 3, yaitu siswa dengan kode A1003 dan 2 orang dari kelompok kemampuan level 2, yaitu siswa dengan kode A5009 dan A3002. Siswa dengan kode A5009 dan A3002 mampu menjawab soal tersulit namun tidak dapat menjawab dengan benar soal dengan kategori sulit dan sangat sulit lainnya. Hal tersebut dimungkinkan bahwa siswa hanya menebak, mengingat soal nomor 5 adalah soal *reasoning* yang memerlukan analisis mendalam dan menentukan argumentasi terinformasi yang tepat.

### 4.3 Pembahasan

Proses pengembangan soal numerasi telah melalui tahapan pendefinisian, perancangan, dan pengembangan. Soal numerasi yang dikembangkan disesuaikan dengan karakteristik soal AKM dan indikator berpikir kritis sesuai tujuan dalam pendefinisian. Terdapat 15 soal yang kemudian diuji coba kepada 75 responden untuk mengetahui kriteria kualitas soal yang telah dikembangkan. Kualitas soal yang telah dikembangkan dilihat berdasarkan hasil analisis validitas dan reliabilitas. Validitas mencakup sejauh mana item tes benar-benar mengukur apa yang akan diukur, yaitu berpikir kritis. Reliabilitas mengukur seberapa konsisten item tes dapat menghasilkan skor yang sama jika diukur pada saat yang berbeda atau dengan cara yang berbeda.

Hasil uji coba lapangan dianalisis dengan *software Ministep* dengan pemodelan *Rasch*. Penilaian dan evaluasi pendidikan akan lebih objektif dengan model *rasch*, salah satunya melalui fitur *item map* yang dapat menunjukkan apakah tes yang dikembangkan telah mengakomodasi berbagai macam tingkat kompetensi responden yang diukur (Widhiarso, 2016). *Rasch model* akan menjaga tingkat kesukaran soal tetap invariant, tanpa tergantung pada karakteristik sampel yang digunakan dalam validasi awal. Proses analisis respons item pada instrumen pengukuran kemampuan berpikir kritis dapat memberikan wawasan mendalam tentang tingkat kesukaran soal dan pola respons peserta. Analisis ini dapat membantu mengidentifikasi item yang efektif dalam mengukur kemampuan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan hasil *item map*, persebaran kemampuan subjek dan sebaran tingkat kesulitan menunjukkan bahwa soal-soal cenderung lebih sulit dibandingkan dengan kemampuan subjek. Adapun validitas setiap butir soal dinilai berdasarkan tiga kriteria: *Outfit Mean Square (MNSQ)*, *Outfit Z-Standard (ZSTD)*, dan *Point Measure Correlation (Pt Measure Corr)*. Kriteria tersebut melihat kesesuaian item yang diprediksi oleh *rasch* dan respon jawaban apakah mendekati model *Guttman-style response string*. Kesimpulan dari analisis validitas adalah semua butir soal memenuhi setidaknya satu kriteria validitas, menunjukkan bahwa semua soal dapat dianggap valid sehingga tidak memerlukan perubahan atau penghapusan. Instrumen tes yang valid memiliki arti semua butir soal dapat difungsikan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis secara matematis (Febriano, dkk., 2021).

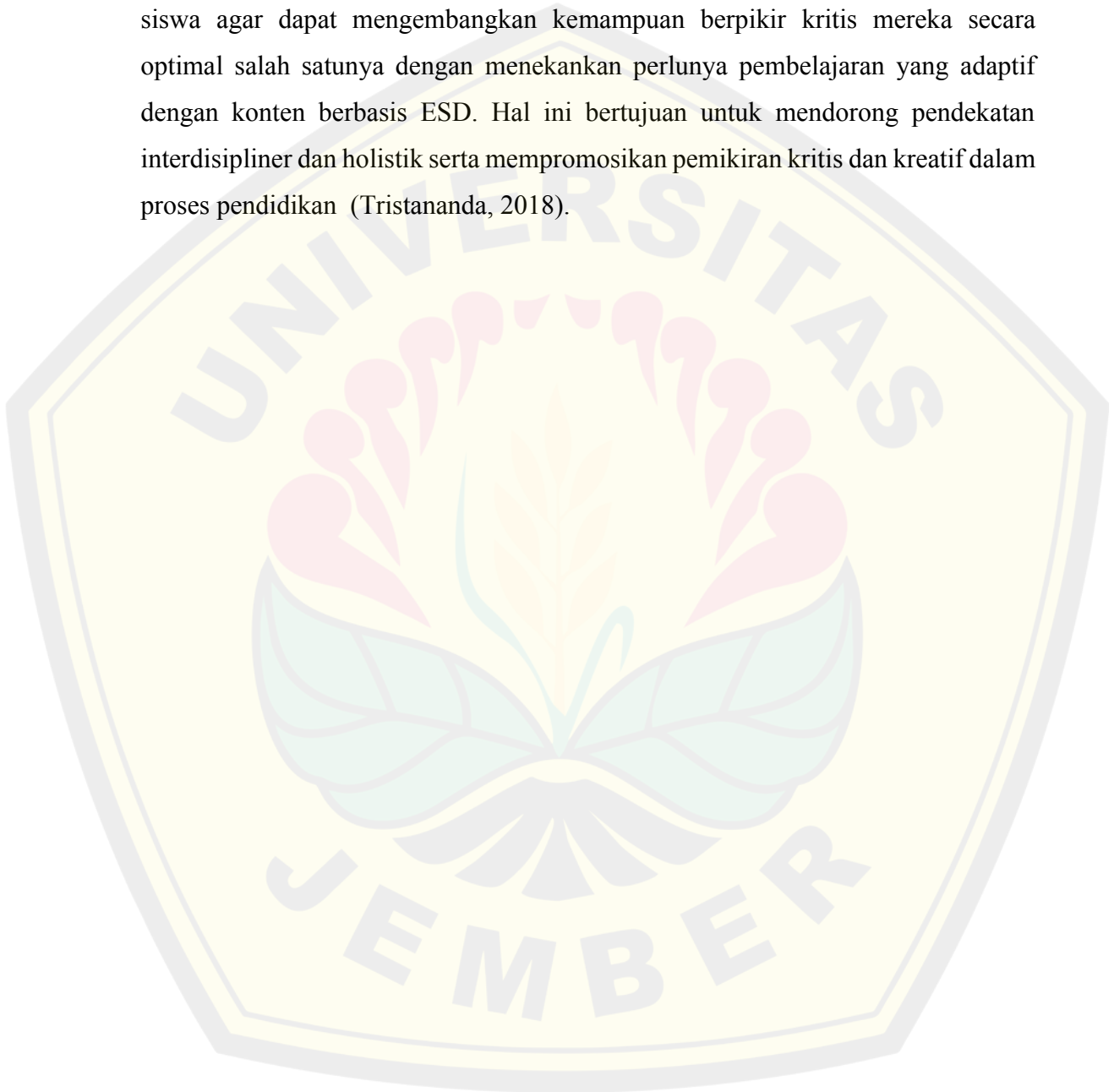
Nilai *alpha cronbach* adalah 0,71 yang menunjukkan bahwa hubungan antara respon siswa terhadap berbagai butir soal dalam tes memiliki tingkat konsistensi yang bagus. Kualitas reliabilitas ini menunjukkan bahwa interaksi antara siswa dan soal-soal yang diberikan dapat diandalkan dalam mengukur kemampuan siswa secara keseluruhan. Nilai *person reability* adalah 0,71 dengan separasi 1,57 yang dapat diartikan bahwa subjek yang mengikuti tes menunjukkan variasi yang cukup. Reliabilitas responden ini terjadi karena subjek yang digunakan hanya sebanyak 75 peserta didik (Nuryanti, dkk., 2018). Adapun nilai item tes memiliki separasi 4,62 dan *item reability* 0,96. Dengan separasi item sebesar 4,85

dan reliabilitas item sebesar 0,96, dapat disimpulkan bahwa kualitas butir soal dalam tes istimewa. Hal ini menandakan bahwa tes telah berhasil mencakup rentang tingkat kesulitan yang beragam dan memastikan bahwa soal-soal yang disusun cocok dalam mengukur serta menilai beragam kemampuan siswa (Harvani, dkk., 2023).

Berdasarkan hasil analisis urutan pengukuran setiap butir soal, terdapat 4 tingkat kesukaran soal dengan rincian, lima soal berkategori sangat sulit, tiga soal termasuk kategori sulit, dua soal berkategori mudah, dan lima soal termasuk kategori sangat mudah. Adapun soal tersulit pada penelitian ini mengukur kemampuan *reasoning* dengan bentuk soal pilihan ganda kompleks dimana siswa tidak dapat memilih semua pilihan jawaban yang benar dengan argumentasi yang tepat. Menurut Risky, dkk. (2022), kemampuan siswa dalam memahami, mentransformasi, dan memroses pemecahan masalah akan memengaruhi kesimpulan jawaban yang dibuat oleh siswa. Keberhasilan siswa dalam mengerjakan soal numerasi juga bergantung pada bahasan atau stimulus yang diberikan. Rendahnya minat siswa dalam membaca dapat menyebabkan timbulnya rasa malas siswa dalam mencari informasi yang terkandung dalam bahasan (Oktaviana, 2023). Selain itu, soal dengan kategori sangat sulit dan sulit cenderung melibatkan perhitungan yang kompleks sehingga untuk kedepannya siswa diharapkan untuk dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan penguasaan materi dengan lebih mendalam salah satunya melalui latihan.

Pada penelitian ini, model *rasch* membagi kelompok kemampuan siswa dalam berpikir kritis menjadi 3 kelompok, yakni level 1, level 2, dan level 3. Hasil dari uji coba lapangan menunjukkan bahwa 28% siswa berada pada kelompok kemampuan level 1, 49% siswa berada pada kelompok kemampuan level 2, dan 23% siswa berada pada kelompok kemampuan level 3. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa siswa yang berada pada level menengah ke bawah lebih banyak daripada siswa yang berada pada level menengah ke atas. Distribusi ini mungkin belum memenuhi harapan yang diinginkan. Guru harus berfokus pada strategi yang lebih inklusif untuk membantu siswa dari berbagai tingkatan kemampuan. Upaya pembelajaran dapat difokuskan pada metode yang lebih

diferensial, dengan lebih banyak perhatian pada siswa yang membutuhkan bantuan lebih lanjut. Pembelajaran berdiferensiasi dalam kurikulum merdeka sangat penting untuk merespon kebutuhan peserta didik dalam belajar yang bisa berbeda-beda guna menciptakan pembelajaran yang relevan (Lubis, 2023). Selain itu, perlu ditingkatkan pula strategi pembelajaran yang dapat merangsang dan mendorong siswa agar dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis mereka secara optimal salah satunya dengan menekankan perlunya pembelajaran yang adaptif dengan konten berbasis ESD. Hal ini bertujuan untuk mendorong pendekatan interdisipliner dan holistik serta mempromosikan pemikiran kritis dan kreatif dalam proses pendidikan (Tristananda, 2018).





## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan proses dan hasil terhadap kegiatan yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Pengembangan soal numerasi berbasis *education for sustainable development* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis telah melewati tahapan model Thiagarajan yang mencakup *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), dan *develop* (pengembangan). Pada tahap pendefinisian, peneliti menyoroti kebutuhan peningkatan kemampuan berpikir kritis di Indonesia melalui soal numerasi model AKM berbasis ESD. Pada tahap perancangan, perumusan prototipe soal numerasi dilakukan dengan menggunakan informasi global dan literatur untuk membangun kerangka soal. Pada tahap pengembangan, uji coba lapangan dilakukan menggunakan *software Ministep* untuk analisis *Rasch*.
- b. Hasil pengembangan soal numerasi memenuhi parameter valid dan reliabel dengan rincian sebagai berikut: (1) Semua soal dinyatakan valid karena telah memenuhi setidaknya satu kriteria valid sehingga tidak perlu memerlukan perubahan atau penghapusan; (2) *item reability* sebesar 0,96 mengindikasikan bahwa kualitas butir soal dalam tes istimewa dan memiliki kemampuan yang baik dalam mengukur kemampuan berpikir kritis siswa.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang sudah dilaksanakan, saran yang dapat diberikan yakni, untuk peneliti pengembangan selanjutnya dapat menambah validator dari kalangan guru dan dapat menambah subjek penelitian untuk meningkatkan reliabilitas responden jika diperlukan serta melakukan analisis pengecoh soal pada bentuk soal pilihan ganda. Peneliti juga merekomendasikan penggunaan model *Rasch* dalam mengukur kemampuan siswa dan soal numerasi berbasis ESD yang sudah dikembangkan untuk dapat dijadikan bahan rujukan dalam penelitian serupa maupun penelitian terkait analisis kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal numerasi berbasis ESD.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ardellea, F. (2022). *Pengembangan Soal Literasi dan Numerasi Berbasis Education for Sustainable Development (ESD) Pada Materi Budi Daya Tanaman di Sekolah Dasar*. Thesis. Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Tasikmalaya: Program Studi Pendidikan Pendidik Sekolah Dasar.
- Bassham, G. Irwin, W. Nardone, H. & Wallace, J.M. (2011). *Critical Thinking: A Student's Introduction Fourth Edition*. New York: McGraw Hill.
- Butterworth, J. & Thwaites, G. (2013). *Thinking Skills Critical Thinking and Problem Solving Second Edition*. UK: Cambridge University Press.
- Endriani, R., Sundaryono, A., & Elvia, R. (2018). Pengembangan media pembelajaran kimia menggunakan video untuk mengukur kemampuan berfikir kritis siswa. *PENDIPA: Journal of Science Education*. 2(2):142–146.
- Ennis, R.H. (2015). *The Nature of Critical Thinking: Outlines of General Critical Thinking Dispositions and Abilities*. Last revised September, 2015.
- Febriano, R. Tandililing, E. & Enawaty, E. (2021). Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dengan Menggunakan Analisis Model Rasch pada Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*. 10(9): 49587.
- Fiangga, S., Khabibah, S., Amin, S.M., & Ekawati, R. (2019). Penulisan Soal Literasi Numerasi bagi Guru SD di Kabupaten Ponorogo. *Jurnal Anugerah*. 1(1):9–18.
- Frydenberg, M., & Andone, D. (2011). *Learning for 21 st Century Skills*. *IEEE's International Conference on Information Society*, 314–318.
- Harvani, I.D., Kurniati, D., Kim D.J., & Osman, S. (2023). *Quality of Numeration Problems to Measure Higher Order Thinking Skills Using Partial Credit Model*. *The New Educational Review*, 7(2): 218-229
- Hafidah, I. (2021), September 10. *Penelitian dan Pengembangan (Research & Development)*. ATB Bandung. Diakses dari <https://atb-bandung.ac.id/berita/penelitian-dan-pengembangan-research-development>
- Hobri. (2021). *Metodologi Penelitian Pengembangan (Aplikasi Pada Penelitian Pendidikan Matematika)*. Jember: Pena Salsabila.
- Indonesia Sustainability 4.0 Network. (2023, Agustus 4). *Sustainable Development Adalah: Pengertian Dan 3 Pilarnya*. Diakses dari <https://indonesiasustainability.com/sustainable-development-adalah/>

- Indrawati, N.L. (2022). *Pengembangan Media Pembelajaran Fun Thinkers Book Berbasis Numerasi Terhadap Kemampuan Literasi Numerasi Siswa Kelas II Sekolah Dasar. Skripsi*. Universitas Pendidikan Ganesha: Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar.
- Kurniasari, D. (2021, April 21). *Analisis Data Adalah: Mengenal Pengertian, Jenis, Dan Prosedur Analisis Data*. Diakses dari <https://dqlab.id/analisis-data-adalah-mengenal-pengertian-jenis-dan-prosedur-analisis-data>
- Kurniasih, I. (2021). *Kupas Tuntas Asesmen Nasional*. Jakarta: Kata Pena.
- Lestari, E.P. & Siswono, T.Y.E. (2022). Profil Berpikir Kritis Siswa SMP Menyelesaikan Soal Numerasi Berdasarkan Tingkat Kemampuan Numerasi. *MATHEdunesa: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. 11(2): 538-547.
- Lidiawati, K.R. & Aurelia, T. (2023). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di Indonesia: Rendah atau Tinggi?. *Buletin KPIN: Konsorium Psikologi Ilmiah Nusantara*, 9(2).
- Listiawati, N. (2013). Pelaksanaan Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan oleh Beberapa Lembaga. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. 19(3): 430-450.
- Lubis, K. (2023, Oktober 23). *Pentingnya Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Implementasi Kurikulum Merdeka*. Diakses dari <https://guruinovatif.id/artikel/pentingnya-pembelajaran-berdiferensiasi-dalam-implementasi-kurikulum-merdeka>
- Lubis, S.M.A. (2022). *Analisis Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) Numerasi di MTs Sunni Darussalam. Skripsi*. Yogyakarta: Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Mullis, I.V.S. & Martin, M.O. (2017). *TIMSS 2019 Assessment Framework*. Chestnut Hill: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- Novianti, D.E. (2021). Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) dan Kaitannya dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Prosiding Nasional Pendidikan: LPPM IKIP PGRI Bojonegoro*.
- Nuryanti, S., Masykuri, M., & Susilowati, E. (2018). Analisis Iteman dan Model Rasch pada Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(2): 224-233.

- OECD. (2017). *PISA for Development Assessment and Analytical Framework: Reading, Mathematics, Science, Preliminary Version*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume II): Learning During – and From – Disruption*. Paris: OECD Publishing.
- Purnomo, S. (2016). *Pengembangan Soal Matematika Model PISA Konten Space and Shape Untuk Mengetahui Level Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Berdasarkan Analisis Model Rasch*. Tesis. Jember: Program Pasca Sarjana Universitas Jember.
- Oktaviana, S.N. (2023). *Evaluasi Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) Berbasis Literasi Pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar di Wilayah Kabupaten Jombang*. Skripsi. Malang: Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Purwanto. (2018). *Teknik Penyusunan Instrumen Uji Validitas dan Reliabilitas Penelitian Ekonomi Syariah*. Magelang: STAIA Press.
- Pusat Asesmen dan Pembelajaran. (2021). *Framework Asesmen Kompetensi Minimum (AKM)*. Jakarta: Pusat Asesmen dan Pembelajaran, Badan Penelitian, Pengembangan dan Perbukuan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Pusat Asesmen Pendidikan. (2020, Oktober 6). *Asesmen Kompetensi Minimum*. Diakses dari <https://www.youtube.com/watch?v=ukNxwCtGzZU>
- Pusat Asesmen Pendidikan. (2021, Agustus 18). *Asesmen Nasional*. Diakses dari [https://www.youtube.com/watch?v=Gol\\_-e4Vt\\_s](https://www.youtube.com/watch?v=Gol_-e4Vt_s)
- Qurrotaayun, H. (2022). *Pengembangan Soal Literasi dan Numerasi Berbasis Education for Sustainable Development Topik Penjernihan Air di Sekolah Dasar*. Thesis. Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Tasikmalaya: Program Studi Pendidikan Pendidik Sekolah Dasar.
- Risky, S.N., Meiliasari, & Hakim, L.E. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Tahapan Newman Pada Materi Program Linear Kelas XI di SMA Negeri 100 Jakarta. *JRPMS: Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, Vol 6, No 1.
- Sani, R.A. (2016). *Penilaian Autentik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Soesilo, T.D. (2019). *Ragam dan prosedur penelitian tindakan*. Salatiga: Satya Wacana University Press.
- Sumintono, B. & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi Pemodelan Rasch pada Assessment Pendidikan*. Cimahi: Trim Komunikata Publishing House.

- Susilowati, Y. & Sumaji. (2020). Interseksi Berpikir Kritis dengan High Order Thinking Skill (HOTS) berdasarkan Taksonomi Bloom. *Jurnal Silogisme: Kajian Ilmu Matematika dan Pembelajarannya*. 5(2): 62-71.
- Taimur, S. & Sattar, H. (2019). *Education for Sustainable Development and Critical Thinking Competency*. *Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals*. Cham: Springer.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., & Semmel, M.I. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*. Indiana: Indiana University Bloomington.
- York, T.T., Gibson, C., & Rankin, S. (2019). Defining and Measuring Academic Success. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 20(5).
- Tristananda, P.W. (2018). Membumikan Education For Sustainable Development (ESD) di Indonesia dalam Menghadapi Isu-isu Global. *Purwadita: Jurnal Agama dan Budaya*. 2(2): 42-49.
- UNESCO. (2023, Maret 14). *What You Need to Know about Education for Sustainable Development*. Diakses dari <https://www.unesco.org/en/education-sustainable-development/need-know>
- Wagner, T. (2010). *Overcoming The Global Achievement Gap (online)*. Cambridge, Mass: Harvard University.
- Widhiarso, W. (2016). *Penerapan Model Rasch untuk mengevaluasi Tes UKKS dan UKPS*. *Tenaga Kependidikan*, 1, 50-51
- Wiliyanti, V. & Shidqha, N.H. (2023). Penerapan PTS Berbasis CBT untuk Mengurangi Limbah Kertas dari Lembar Soal dan Jawaban Peserta Didik. *JAD: Jurnal Abdimas Dosma*. 2(1): 86–91.
- Umroh, Y.U. (2022). *Pengembangan Soal Tes Literasi Dan Numerasi Berbasis ESD Topik Hidroponik di Sekolah Dasar*. Thesis. Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Tasikmalaya: Program Studi Pendidikan Pendidik Sekolah Dasar.
- Zakiah, L. & Lestari I. (2019). *Berpikir Kritis dalam Konteks Pembelajaran*. Bogor: Erzatama Karya Abadi.



**LAMPIRAN-LAMPIRAN**

Lampiran 1. Matriks Penelitian

Lampiran 2. Kisi-kisi Soal Numerasi Berbasis ESD

Lampiran 3. Soal Numerasi Berbasis ESD Sebelum Revisi

Lampiran 4. Soal Numerasi Berbasis ESD Setelah Revisi

Lampiran 5. Kunci Jawaban dan Pembahasan

Lampiran 6. Pedoman Penskoran

Lampiran 7. Pedoman dan Lembar Validasi

Lampiran 8. Langkah-Langkah Menentukan Tingkat Kevalidan Soal Numerasi

Lampiran 9. Angket Keterbacaan Soal

Lampiran 10. Hasil Validasi Ahli

Lampiran 11. Analisis Data Hasil Validasi Ahli

Lampiran 12. Revisi atau Saran dari Validasi Ahli

Lampiran 13. Revisi atau Saran dari Subjek Uji Coba Terbatas

Lampiran 14. Rekapitulasi Skor Hasil Pengerjaan Soal Numerasi

Lampiran 15. Nilai Logit Setiap Responden

Lampiran 16. Skalogram Hasil Uji Coba Lapangan

Lampiran dapat diakses melalui link berikut: <https://unej.id/LampiranSkripsiIW2024>

Lampiran dapat diakses melalui QR Code berikut:



Lampiran Skripsi



Lampiran 1. Matriks Penelitian

Judul	Permasalahan	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Pengembangan Soal Numerasi Berbasis <i>Education for Sustainable Development</i> untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana proses pengembangan soal numerasi berbasis <i>education for sustainable development</i> untuk mengukur kemampuan berpikir kritis?</li> <li>2. Bagaimana hasil dari pengembangan soal numerasi berbasis <i>education for sustainable development</i> untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa yang valid dan reliabel?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proses pengembangan soal numerasi berbasis <i>education for sustainable development</i> untuk mengukur kemampuan berpikir kritis.</li> <li>2. Hasil pengembangan soal numerasi berbasis <i>education for sustainable development</i> untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa yang valid dan reliabel.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Langkah pengembangan soal numerasi berbasis <i>education for sustainable development</i> untuk mengukur kemampuan berpikir kritis menggunakan model Pengembangan 4D oleh Thiagarajan, dkk., (1974) yang dimodifikasi <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Define</li> <li>b. Design</li> <li>c. Develop</li> </ol> </li> <li>2. Soal numerasi digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa serta mampu memenuhi kriteria valid dan reliabel.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Subyek Penelitian: Siswa kelas XI SMAN 2 bondowoso</li> <li>2. Validator: Dua Dosen Pendidikan Matematika</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jenis penelitian: Penelitian dan Pengembangan (<i>Research and Development</i>)</li> <li>2. Instrumen penelitian: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Prototipe soal numerasi berbasis ESD</li> <li>b. Lembar validasi ahli</li> <li>c. Angket keterbacaan soal</li> <li>d. Prototipe 3 soal numerasi berbasis ESD</li> </ol> </li> <li>3. Metode analisis data: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Analisis data validasi ahli</li> <li>b. Analisis data keterbacaan soal</li> <li>c. Analisis hasil tes dengan pemodelan Rasch</li> </ol> </li> </ol>

## Lampiran 2. Kisi-kisi Soal Numerasi Berbasis ESD

**KISI-KISI SOAL NUMERASI MODEL AKM  
BERBASIS *EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT*  
UNTUK SISWA KELAS XI**

No	Komponen AKM			Topik ESD	Bentuk Soal	Indikator	Skor Maksimum
	Konten	Level Kognitif	Konteks				
1	Bilangan	Penerapan	Saintifik	Lingkungan	Pilihan Ganda Kompleks	Siswa mampu menerapkan strategi dan operasi dalam pemecahan masalah matematis berdasarkan analisis informasi yang sesuai dan merumuskan solusi dengan tepat	1
2	Bilangan	Penerapan	Saintifik	Lingkungan	Isian Singkat	Siswa mampu menerapkan strategi dan operasi dalam pemecahan masalah matematis berdasarkan analisis informasi yang sesuai dan merumuskan solusi dengan tepat	1
3	Aljabar	Penerapan	Personal	Lingkungan	Pilihan Ganda	Siswa mampu menerapkan strategi dan operasi berdasarkan analisis informasi untuk merumuskan pemecahan masalah matematis yang sesuai dengan tepat	1
4	Bilangan	Penerapan	Saintifik	Lingkungan	Pilihan Ganda Kompleks	Siswa mampu menerapkan strategi dan operasi berdasarkan analisis informasi secara mendalam untuk merumuskan pemecahan masalah dan mendeteksi ketidaksesuaian solusi dengan tepat	1
5	Bilangan	Penalaran	Saintifik	Lingkungan	Pilihan Ganda Kompleks	Siswa mampu menyelidiki informasi secara mendalam dengan menggabungkan elemen pengetahuan yang berbeda untuk merumuskan	1

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

No	Komponen AKM			Topik ESD	Bentuk Soal	Indikator	Skor Maksimum
	Konten	Level Kognitif	Konteks				
						pemecahan masalah matematis yang sesuai dengan tepat	
6	Aljabar	Penerapan	Personal	Lingkungan	Pilihan Ganda	Siswa mampu menerapkan strategi dan operasi dalam pemecahan masalah matematis berdasarkan analisis informasi yang sesuai dan merumuskan solusi dengan tepat	1
7	Bilangan	Penerapan	Sosial-Budaya	Ekonomi	Pilihan Ganda Kompleks	Siswa mampu menerapkan strategi dan operasi dalam pemecahan masalah matematis berdasarkan analisis informasi yang sesuai dan merumuskan solusi dengan tepat	1
8	Bilangan	Penerapan	Sosial-Budaya	Ekonomi	Isian Singkat	Siswa mampu menerapkan strategi dan operasi dalam pemecahan masalah matematis berdasarkan analisis informasi yang sesuai dan merumuskan solusi dengan tepat	1
9	Bilangan	Penerapan	Sosial-Budaya	Ekonomi	Pilihan Ganda Kompleks	Siswa mampu menerapkan strategi dan operasi berdasarkan analisis informasi secara mendalam untuk merumuskan pemecahan masalah dan mendeteksi ketidaksesuaian solusi dengan tepat	1
10	Aljabar	Penerapan	Saintifik	Ekonomi	Pilihan Ganda	Siswa mampu menerapkan strategi dan operasi dalam pemecahan masalah matematis berdasarkan analisis informasi yang sesuai dan merumuskan solusi dengan tepat	1
11	Aljabar	Penerapan	Saintifik	Ekonomi	Isian Singkat	Siswa mampu menerapkan strategi dan operasi dalam pemecahan masalah matematis berdasarkan analisis informasi yang sesuai dan merumuskan solusi dengan tepat	1

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

No	Komponen AKM			Topik ESD	Bentuk Soal	Indikator	Skor Maksimum
	Konten	Level Kognitif	Konteks				
12	Bilangan	Penerapan	Sosial-Budaya	Ekonomi	Isian Singkat	Siswa mampu menerapkan strategi dan operasi dalam pemecahan masalah matematis berdasarkan analisis informasi yang sesuai dan merumuskan solusi dengan tepat	1
13	Bilangan	Penerapan	Sosial-Budaya	Ekonomi	Menjodohkan	Siswa mampu menerapkan strategi dan operasi dalam pemecahan masalah matematis berdasarkan analisis informasi yang sesuai dan merumuskan solusi dengan tepat	1
14	Bilangan	Penerapan	Sosial-Budaya	Ekonomi	Pilihan Ganda Kompleks	Siswa mampu menerapkan strategi dan operasi dalam pemecahan masalah matematis berdasarkan analisis informasi yang sesuai dan mendeteksi ketidaksesuaian solusi dengan tepat	1
15	Aljabar	Penalaran	Sosial-Budaya	Sosial	Pilihan Ganda Kompleks	Siswa mampu menyelidiki informasi secara mendalam dengan menggabungkan elemen pengetahuan yang berbeda untuk merumuskan pemecahan masalah dan mendeteksi ketidaksesuaian solusi dengan tepat	1

Lampiran 3. Soal Numerasi Berbasis ESD Sebelum Revisi

**SOAL NUMERASI MODEL AKM  
BERBASIS *EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT*  
UNTUK SISWA KELAS XI**

Alokasi Waktu Pengerjaan : 60 Menit

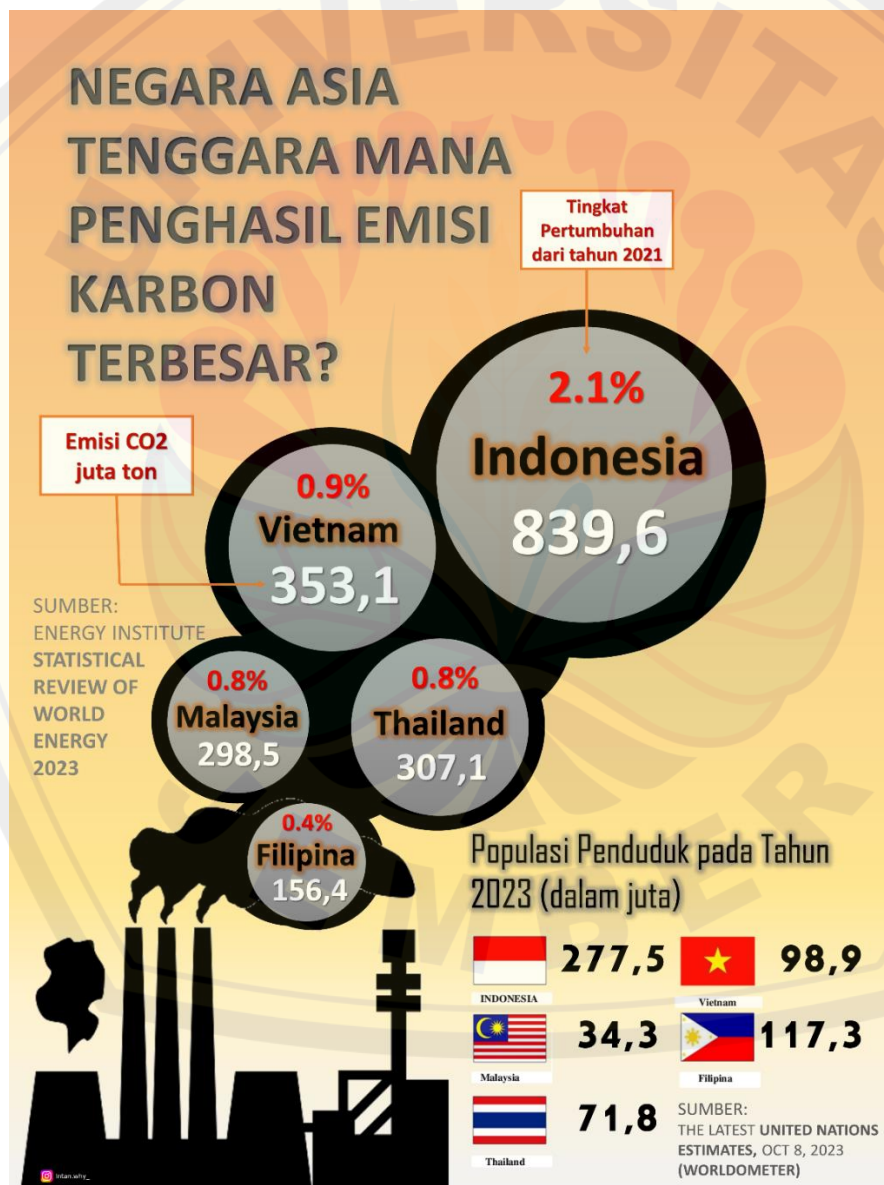
**Petunjuk Pengerjaan**

1. Masuk ke tautan [unej.id/NumerasiESD2023](http://unej.id/NumerasiESD2023).
2. Silakan menginputkan nama lengkap dan kelas pada kolom yang telah disediakan.
3. Responden akan diberikan kertas yang berisi bahasan/stimulus terkait soal.
4. Responden mengklik mulai dan mengerjakan soal sesuai dengan bahasan/stimulus yang telah diberikan.
5. Periksa dan bacalah dengan teliti soal-soal tersebut sebelum menjawab soal.
6. Bentuk soal terdiri atas pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, menjodohkan, dan isian singkat.
  - a. Pada soal pilihan ganda, pilihlah satu jawaban yang benar dari beberapa pilihan jawaban yang disediakan.
  - b. Pada soal pilihan ganda kompleks, responden dapat memilih lebih dari satu jawaban benar dalam satu soal.
  - c. Pada soal menjodohkan, responden dapat mencocokkan pasangan pertanyaan dan jawaban yang sesuai.
  - d. Pada soal isian singkat, responden dapat memberikan jawaban pasti secara singkat.
7. Kerjakan secara mandiri dan seefektif mungkin.
8. Responden dapat bertanya apabila terdapat ketidakjelasan mengenai tampilan soal.
9. Periksa kembali jawaban anda sebelum mengklik kirim.



**Bahasan/Stimulus untuk Soal Nomor 1-2****\*Negara Asia Tenggara Mana Penghasil Emisi Karbon Terbesar?\***

Energy Institute Statistical Review of World Energy melakukan riset setiap tahunnya untuk menganalisis data pasar energi dunia dari tahun sebelumnya. 5 Negara Asia Tenggara masuk dalam deretan 15 Negara di Asia Pasifik yang merupakan penghasil emisi karbon terbesar. Berikut merupakan total emisi karbon dari 5 Negara Asia Tenggara penghasil emisi karbon terbesar dalam juta ton pada tahun 2022 dengan tingkat pertumbuhannya dari tahun 2021.



1. Sebuah laporan pada tahun 2021 dari Oxfam menemukan bahwa pada 2030 emisi rata-rata global harus mencapai hanya 2,3 ton CO<sub>2</sub> per tahun untuk menjaga pemanasan global di bawah 1,5 derajat Celcius. Apabila hal tersebut mulai diterapkan oleh negara di kawasan Asia Tenggara. Tentukan manakah negara berikut yang belum mencapai target tersebut? Klik pada setiap pilihan jawaban yang benar!
  - Indonesia
  - Vietnam
  - Malaysia
  - Filipina
2. Pada tahun 2023 ini, Kementerian Kehutanan dan Lingkungan Hidup menargetkan penurunan emisi karbon sebesar  $116 \times 10^6$  ton. Oleh karena itu, untuk mencapai target tersebut, emisi karbon per kapita maksimum yang dihasilkan oleh warga negara haruslah  ton.
3. Seorang visioner menargetkan resolusi untuk tahun yang akan datang, yakni menjalani kehidupan sepanjang tahun dengan batas 1,5 ton karbon pada kendaraan pribadinya. Jika 1 liter BBM dapat digunakan sejauh 10 km dan menghasilkan 2,4 kg CO<sub>2</sub>e. Berapakah rata-rata jarak maksimum yang dapat ditempuh kendaraan pribadi seorang visioner tersebut untuk setiap harinya?
  - a. 11,1 km/hari
  - b. 17,1 km/hari
  - c. 21,1 km/hari
  - d. 27,1 km/hari
  - e. 31,1 km/hari

**Bahasan/Stimulus untuk Soal Nomor 4-5****\*Sisa 6 Tahun Lagi Untuk Menjaga Bumi\***

Bukan tanpa alasan batasan waktu enam tahun itu. Pada tahun 2018, secara internasional disepakati batasan pemanasan global yang dibuat manusia tak boleh lebih dari 1,5 derajat Celcius. Hal ini dilakukan untuk mencegah dampak perubahan

iklim yang lebih buruk bagi ekosistem dan kehidupan di bumi jika batasan ini dilanggar.

Saat ini, suhu bumi telah naik sekitar 1,1 derajat Celsius dan dampaknya sudah terasa, meskipun masih di bawah batas 1,5 derajat Celsius. Dampak yang paling mudah dirasakan adalah manusia sudah kesulitan menentukan kapan musim kemarau dan penghujan tiba sehingga membuat petani kesulitan menentukan kapan saatnya menanam, serta bencana seperti banjir di beberapa negara. Pemanasan global juga dapat terlihat dari perubahan pola cuaca yang ekstrem, termasuk badai yang lebih kuat dan kekeringan yang parah.

Skenario terburuk terjadi jika emisi karbon terus berlanjut seperti saat ini. Jika dalam enam tahun, suhu bumi naik lebih dari 1,5 derajat Celsius, mengakibatkan dampak yang tak terhindarkan. Dampak ini termasuk penurunan produksi pangan, kelangkaan pangan, dan bahkan kenaikan permukaan air laut hingga 10 meter akibat es bumi mencair yang dapat menyebabkan tenggelamnya wilayah pesisir.

Jika emisi karbon yang dilepaskan oleh aktivitas manusia bertahan pada level saat ini, kenaikan suhu global bisa lebih dari 1,5 derajat celsius dalam 6 tahun lagi. Apabila suhu bumi sudah naik 2 derajat, maka masyarakat dunia harus mencari planet baru di sistem bintang lain karena bumi akan menjadi tidak layak huni bagi manusia. Namun, ada harapan untuk mengatasi masalah ini. Manusia dapat mengambil tindakan mulai dari sekarang, seperti menghemat air, mengurangi emisi dari kendaraan bermotor pribadi, menghindari plastik sekali pakai, hemat energi, dan menghentikan penebangan hutan secara berlebihan. Dengan mengubah kebiasaan ini, risiko buruk akibat pemanasan global dapat dihindari atau minimalisir.

Sumber: InfoAstronomy

4. Tentukan **benar** atau **salah** kesimpulan tentang **siswa 6 tahun lagi untuk menjaga bumi** berikut ini! Klik pada pilihan yang paling sesuai!

Pernyataan	Benar	Salah
Jika suhu bumi naik 82% dari suhu bumi saat ini, maka bumi sudah menjadi tidak layak huni	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Pernyataan	Benar	Salah
Batasan tersebut tidak akan berpengaruh jika masyarakat dunia hanya menaikkan suhu $7 \times 10^{-2}$ derajat Celcius setiap tahunnya	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jika suhu bumi naik 37% dari suhu bumi saat ini, maka akibat dari kenaikan suhu global 1,5 derajat Celsius tidak dapat dihindarkan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Indonesia tidak perlu mengambil tindakan karena hanya menyumbang 1.8% dari pengeluaran emisi karbon dunia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Masyarakat dunia pada tahun 2021 telah menghasilkan emisi karbon sebesar  $3.9 \times 10^{10}$  ton. Manakah diantara pilihan berikut yang mungkin terjadi?

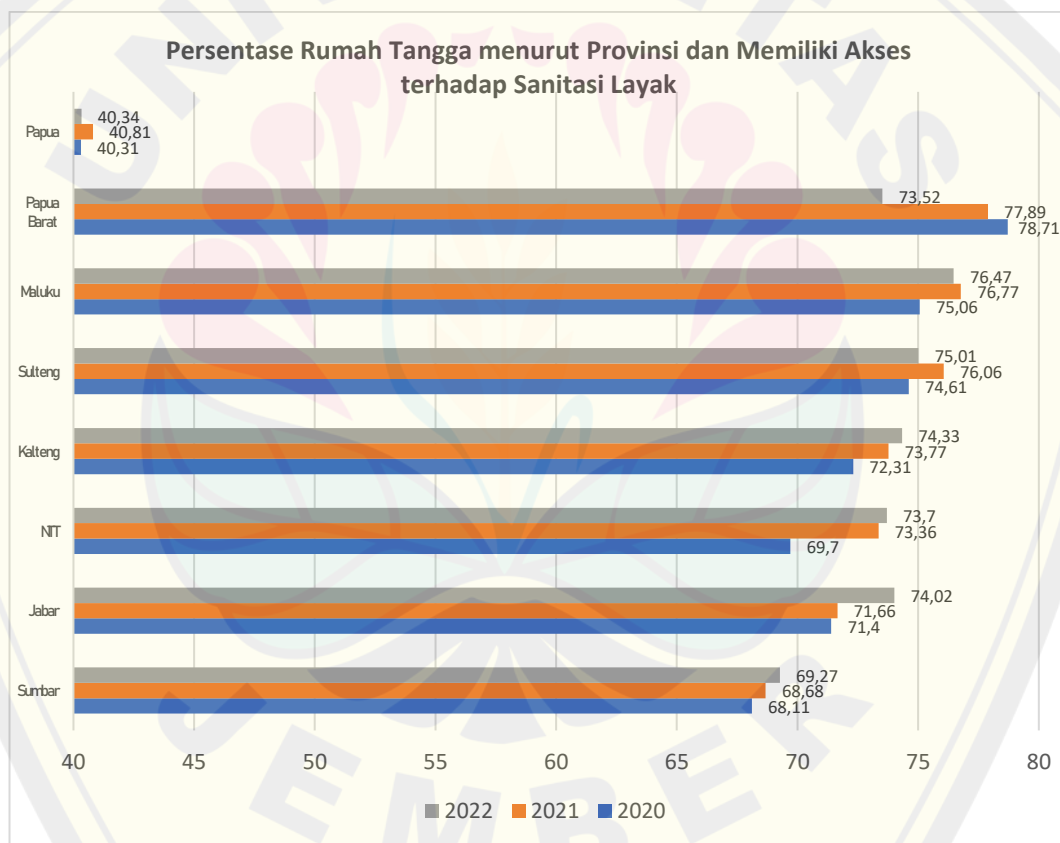
- Jika pada tahun ini emisi karbon yang dihasilkan sama seperti pada tahun 2021 maka kenaikan suhu global bisa lebih dari 1,5 derajat Celcius dalam 6 tahun lagi
- Kenaikan suhu global bisa lebih dari 1,5 derajat Celsius dalam 6 tahun lagi hanya jika emisi karbon yang dihasilkan lebih dari  $3.9 \times 10^{10}$  juta ton
- Pemanasan global dapat dihindari apabila masyarakat dunia cukup melakukan pengurangan terhadap pengeluaran emisi karbon perkapita
- Kenaikan suhu global bisa diatasi dengan mengurangi emisi karbon dari kendaraan bermotor pribadi

6. Elsa menghasilkan rata-rata 1 kg sampah organik setiap minggu. Jika Elsa berhasil mengurangi produksi sampah organik sebesar 50% dari minggu sebelumnya per minggu dengan praktik daur ulang dan kompos, berapa pengurangan produksi sampah sampai pada minggu kedelapan?

- a.  $6 - \frac{1}{2^8}$  kg
- b.  $6 - \frac{1}{2^7}$  kg
- c. 6 kg
- d.  $6 + \frac{1}{2^7}$
- e.  $6 + \frac{1}{2^8}$

**Bahasan/Stimulus untuk Soal Nomor 7-9****\* Persentase Rumah Tangga menurut Provinsi dan Memiliki Akses terhadap Sanitasi Layak\***

Badan Pusat Statistik melakukan sensus terkait persentase rumah tangga yang memiliki akses terhadap sanitasi layak. Hal ini juga merupakan salah satu upaya pemerintah untuk mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan, yakni *Clean Water and Sanitation* yang menjamin ketersediaan air bersih dan sanitasi yang berkelanjutan untuk semua orang. Dengan data tersebut diharapkan dapat menjadi acuan untuk membangun dan memperluas akses terhadap sanitasi layak. Berikut ini merupakan persentase rumah tangga menurut provinsi dan memiliki akses terhadap sanitasi layak dalam kurun waktu 3 tahun terakhir.



7. Seorang peneliti melakukan pengkategorian provinsi yang memiliki akses terhadap sanitasi layak berdasarkan persentase yang terdata. Provinsi yang termasuk ke dalam 10% provinsi dengan jumlah paling sedikit di antara



provinsi lain di Indonesia (34 Provinsi), dikategorikan sebagai provinsi “Sangat perlu”

Tentukan manakah di antara provinsi berikut yang termasuk ke dalam kategori “Sangat perlu”! klik pada setiap pilihan jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu!

- Papua
- Maluku
- Sulawesi Tengah
- Sumatera Barat

8. Provinsi dengan penurunan tertinggi terhadap akses sanitasi layak pada tahun 2022 adalah provinsi
9. Tentukan **benar** atau **salah** kesimpulan tentang **Persentase Rumah Tangga menurut Provinsi dan Memiliki Akses terhadap Sanitasi Layak** berikut ini! Klik pada pilihan yang paling sesuai!

Pernyataan	Benar	Salah
Sulawesi Tengah, Papua, dan Jawa Barat memerlukan perhatian khusus karena terjadi penurunan terhadap akses sanitasi layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pemerintah provinsi Papua Barat perlu melakukan investigasi terkait penyebab penurunan akses terhadap sanitasi layak dalam 2 tahun yang cukup tinggi dibanding provinsi lainnya	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Provinsi Jawa Barat menjadi provinsi yang mengalami peningkatan tertinggi terhadap akses sanitasi layak pada tahun 2022	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Provinsi Papua Barat menjadi satu-satunya provinsi yang mengalami penurunan selama 2 tahun terhadap akses sanitasi layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### Bahasan/Stimulus untuk Soal Nomor 10-11

#### \* Meningkatkan Keuntungan dengan Tetap Memperhatikan Batasan\*

Dalam industri makanan, pemilihan jenis plastik sebagai kemasan sangat penting. Salah satu aspek penting adalah kinerja plastik dalam menjaga mutu dan keamanan produk. Kualitas plastik dapat diukur berdasarkan nilai laju transmisi uap air (WVTR), laju transmisi gas oksigen (OTR), dan kekuatan tarik. Suatu UMKM yang bergerak di bidang pangan memproduksi makanan dan minuman dengan 3

macam kemasan, yakni PET (*Polyethylene Terephthalate*), HDPE (*High Density Polyethylene*), dan PP (*Polypropylene*). Berikut merupakan rinciannya.

Jenis Kemasan Plastik pada Produk	WVTR (g/m <sup>2</sup> .hari)	OTR (cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .hari)	Tensile Strength (MPa)	Keuntungan setiap Produk
PET	15	100	80	Rp2000
HDPE	10	2000	20	Rp2500
PP	10	2500	40	Rp4000

UMKM tersebut menargetkan hal-hal sebagai berikut:

- Total WVTR seluruh produk adalah 1100 g/m<sup>2</sup> .hari
- Total OTR seluruh produk adalah 82500cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> .hari
- Total *Tensile Strength* seluruh produk adalah 5000 MPa

10. Berapakah banyaknya masing-masing produk kemasan yang diproduksi oleh UMKM tersebut?

- 50 produk kemasan PET, 30 produk kemasan HDPE, dan 5 produk kemasan PP
- 50 produk kemasan PET, 25 produk kemasan HDPE, dan 18 produk kemasan PP
- 50 produk kemasan PET, 20 produk kemasan HDPE, dan 15 produk kemasan PP
- 30 produk kemasan PET, 25 produk kemasan HDPE, dan 25 produk kemasan PP
- 30 produk kemasan PET, 25 produk kemasan HDPE, dan 18 produk kemasan PP

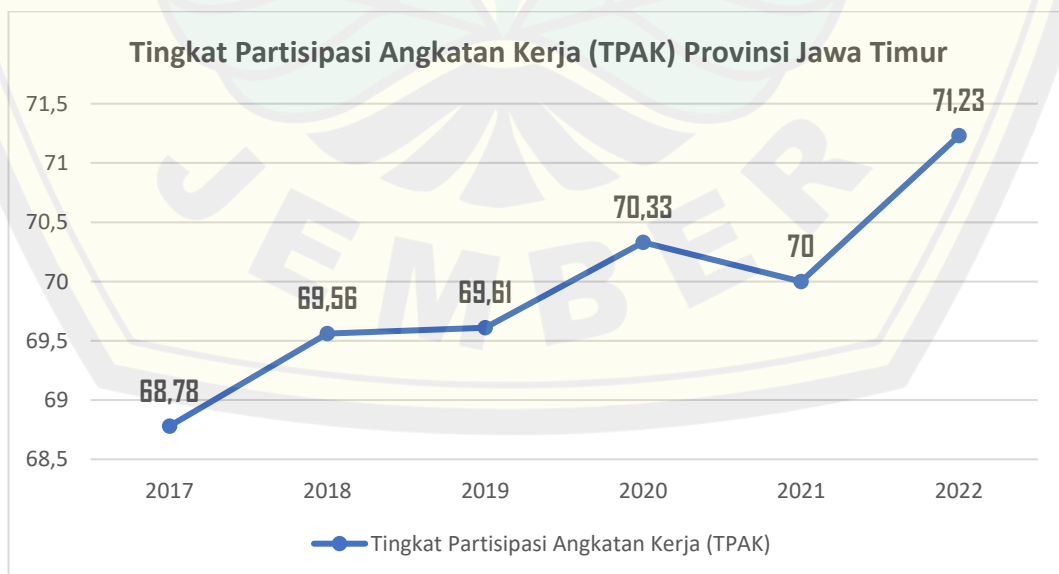
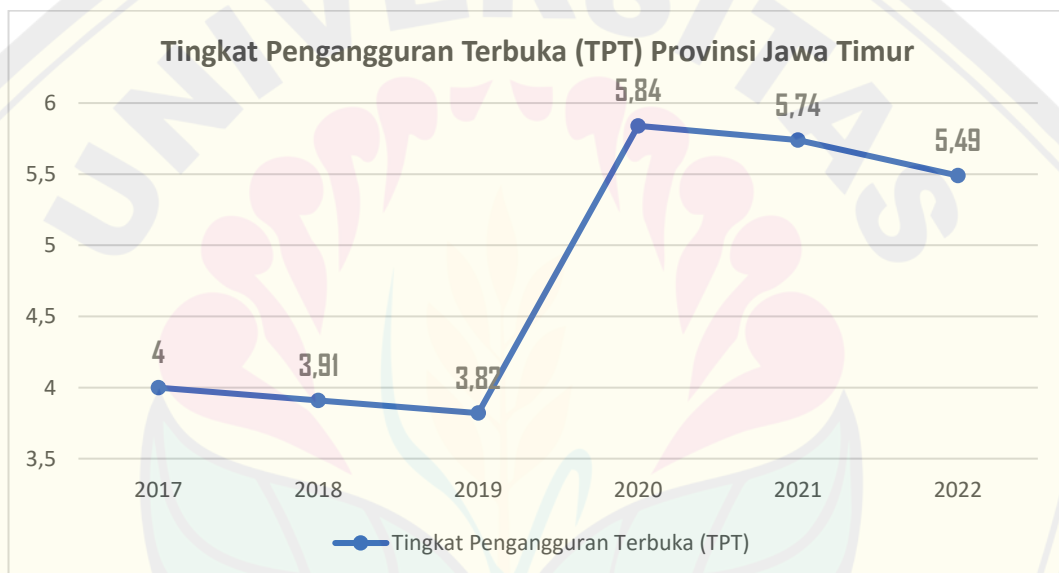
11. Keuntungan harian maksimum yang dapat diperoleh UMKM tersebut adalah Rp .

#### Bahasan/Stimulus untuk Soal Nomor 12-14

#### **\*Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) dan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) di Jawa Timur\***

Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) dan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) di Jawa Timur adalah indikator penting dalam memahami dinamika ekonomi dan ketenagakerjaan di provinsi ini. TPT adalah persentase jumlah

pengangguran terhadap jumlah angkatan kerja. Angkatan Kerja adalah penduduk usia kerja (15 tahun ke atas) yang bekerja atau punya pekerjaan namun sementara tidak bekerja, dan pengangguran, sementara TPAK adalah persentase banyaknya angkatan kerja terhadap banyaknya penduduk yang berumur sepuluh tahun ke atas. Dengan memahami data ini, kita dapat mengidentifikasi tren dan faktor-faktor yang memengaruhi perubahan dalam pasar tenaga kerja di Jawa Timur, yang memiliki implikasi besar pada pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Berikut merupakan data mengenai Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) dan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) di Jawa Timur dalam 6 tahun terakhir berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik.



12. Persentase pengangguran tertinggi di provinsi Jawa Timur terjadi pada tahun .
13. Pasangkanlah pernyataan berikut dengan tahun yang sesuai dengan kesimpulan tentang **Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) dan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) di Jawa Timur!**

Pernyataan		Jawaban	
Tahun dengan penurunan pengangguran terendah	1	A	2017
Tahun dengan persentase pengangguran terendah	2	B	2018
Tahun dengan kenaikan TPAK tertinggi	3	C	2019
Tahun dengan TPAK terendah	4	D	2020
Tahun terjadinya kenaikan TPT	5	E	2021
		F	2022

14. Tentukan **benar** atau **salah** kesimpulan tentang **Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) dan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) di Jawa Timur** berikut ini! Klik pada pilihan yang paling sesuai!

Pernyataan	Benar	Salah
Penurunan jumlah pengangguran di provinsi Jawa Timur hanya terjadi pada tahun 2021	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Adanya pandemi virus Covid-19 sangat berpengaruh terhadap angka pengangguran utamanya di provinsi Jawa Timur sehingga masyarakat perlu mengambil pembelajaran untukantisipasi segala sesuatu yang akan terjadi di masa depan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Data selama dua tahun terakhir menunjukkan bukti pemulihan yang baik pasca pandemi virus Covid-19 di provinsi Jawa Timur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) selalu berbanding lurus dengan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. Persentase angka melek huruf penduduk berumur 15 tahun ke atas menurut jenis kelamin di Indonesia menunjukkan bahwa pada tahun 2011, angka melek huruf penduduk berumur 15 tahun laki-laki adalah 95,39%, sedangkan perempuan adalah 89,51%. Sampai pada tahun 2022, angka melek huruf penduduk berumur 15 tahun laki-laki rata-rata meningkat sebesar 0,18% per tahun, sementara untuk perempuan rata-rata meningkat sebesar 0,52% per tahun. Tentukan manakah di antara pernyataan berikut yang mungkin! klik pada setiap pilihan jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu!

- Angka melek huruf pada perempuan akan menyamai bahkan melebihi angka melek huruf pada laki-laki setelah 18 tahun kemudian atau pada tahun 2029 jika rata-rata angka melek huruf pada laki-laki dan perempuan konstan seterusnya
- Angka melek huruf pada perempuan akan menyamai bahkan melebihi angka melek huruf pada laki-laki setelah 17 tahun kemudian atau pada tahun 2028 jika rata-rata angka melek huruf pada laki-laki dan perempuan konstan seterusnya
- Angka melek huruf pada perempuan akan menyamai angka melek huruf pada laki-laki lebih cepat, yakni pada tahun 2025 jika rata-rata angka melek huruf pada perempuan ditingkatkan menjadi 1,08% dalam 2 tahun ke depan
- Angka melek huruf pada perempuan akan menyamai angka melek huruf pada laki-laki lebih cepat, yakni pada tahun 2025 jika rata-rata angka melek huruf pada perempuan ditingkatkan menjadi 0,6% dalam 2 tahun ke depan
- Angka melek huruf pada perempuan akan menyamai angka melek huruf pada laki-laki lebih cepat, yakni pada tahun 2025 jika rata-rata angka melek huruf pada laki-laki diturunkan menjadi -0,38% dalam 2 tahun ke depan



Lampiran 4. Soal Numerasi Berbasis ESD

**SOAL NUMERASI MODEL AKM  
BERBASIS *EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT*  
UNTUK SISWA KELAS XI**

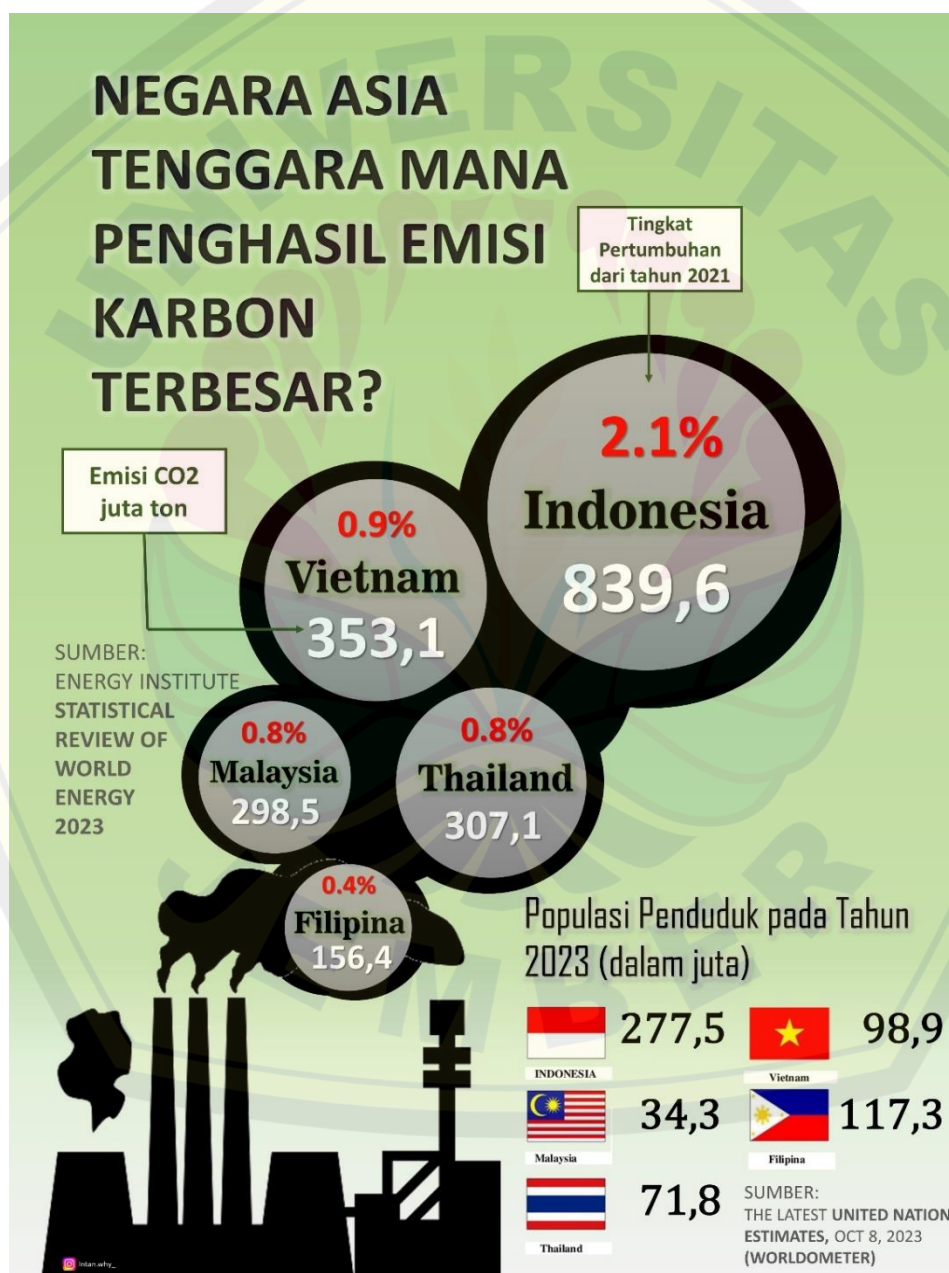
Alokasi Waktu Pengerjaan : 70 Menit

**Petunjuk Pengerjaan**

1. Masuk ke tautan [unej.id/NumerasiESD2023](http://unej.id/NumerasiESD2023).
2. Silakan menginputkan nama lengkap dan kelas pada kolom yang telah disediakan.
3. Responden akan diberikan kertas yang berisi bahasan/stimulus terkait soal.
4. Responden mengklik mulai dan mengerjakan soal sesuai dengan bahasan/stimulus yang telah diberikan.
5. Periksa dan bacalah dengan teliti soal-soal tersebut sebelum menjawab soal.
6. Bentuk soal terdiri atas pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, menjodohkan, dan isian singkat.
  - a. Pada soal pilihan ganda, pilihlah satu jawaban yang benar dari beberapa pilihan jawaban yang disediakan.
  - b. Pada soal pilihan ganda kompleks, responden dapat memilih lebih dari satu jawaban benar dalam satu soal.
  - c. Pada soal menjodohkan, responden dapat mencocokkan pasangan pertanyaan dan jawaban yang sesuai.
  - d. Pada soal isian singkat, responden dapat memberikan jawaban pasti secara singkat.
7. Kerjakan secara mandiri dan seefektif mungkin.
8. Responden dapat bertanya apabila terdapat ketidakjelasan mengenai tampilan soal.
9. Periksa kembali jawaban anda sebelum mengklik kirim.

**Bahasan/Stimulus untuk Soal Nomor 1-2****\*Negara Asia Tenggara Manakah Penghasil Emisi Karbon Terbesar?\***

Energy Institute Statistical Review of World Energy melakukan riset setiap tahunnya untuk menganalisis data pasar energi dunia dari tahun sebelumnya. Lima Negara Asia Tenggara masuk dalam deretan 15 Negara di Asia Pasifik yang merupakan penghasil emisi karbon terbesar. Berikut merupakan total emisi karbon dari lima Negara Asia Tenggara penghasil emisi karbon terbesar dalam juta ton pada tahun 2022 dengan tingkat pertumbuhannya dari tahun 2021.



1. Pada tahun 2021, Oxford Committee for Famine Relief (Oxfam) melaporkan bahwa emisi rata-rata global sampai tahun 2030 tidak boleh melebihi 2,3 ton CO<sub>2</sub> per tahun untuk menjaga pemanasan global tetap di bawah 1,5°C. Apabila negara di kawasan Asia Tenggara berkomitmen untuk menjaga pemanasan global dengan membatasi emisi rata-rata sesuai dengan laporan tersebut, tentukan manakah negara berikut yang telah melebihi batas! Klik pada setiap pilihan jawaban yang benar!
  - Indonesia
  - Vietnam
  - Malaysia
  - Filipina
2. Pada tahun 2023 ini, Kementerian Kehutanan dan Lingkungan Hidup Indonesia menargetkan penurunan emisi karbon sebesar  $116 \times 10^6$  ton. Oleh karena itu, untuk mencapai target tersebut, emisi karbon per kapita maksimum yang dihasilkan oleh warga negara haruslah  ton.
3. Seorang visioner menargetkan resolusi untuk tahun yang akan datang, yakni menjalani kehidupan sepanjang tahun dengan batas 1,5 ton karbon pada kendaraan pribadinya. Jika 1 liter BBM dapat digunakan sejauh 10 km dan menghasilkan 2,4 kg CO<sub>2</sub>e. Berapakah rata-rata jarak maksimum yang dapat ditempuh kendaraan pribadi seorang visioner tersebut untuk setiap harinya?
  - a. 11,1 km/hari
  - b. 17,1 km/hari
  - c. 21,1 km/hari
  - d. 27,1 km/hari
  - e. 31,1 km/hari

**Bahasan/Stimulus untuk Soal Nomor 4-5****\*Sisa 6 Tahun Lagi Untuk Menjaga Bumi\***

Bukan tanpa alasan batasan waktu enam tahun itu. Pada tahun 2018, secara internasional disepakati batasan pemanasan global yang dibuat manusia tak boleh

lebih dari 1,5°C. Jika ambang batas ini terlampaui, maka berisiko melepaskan efek perubahan iklim yang jauh lebih parah pada satwa liar, ekosistem, dan manusia.

Para peneliti menggunakan data suhu rata-rata pada periode 1850-1900 sebagai tolak ukur seberapa panas Bumi sebelum peradaban modern kita ketergantungan pada batu bara, minyak, dan gas. Saat ini, suhu bumi telah naik sekitar 1,1°C. Salah satu akibatnya adalah petani kesulitan menentukan kapan musim kemarau dan penghujan tiba yang berdampak pada sulitnya penentuan waktu menanam. Pemanasan global juga dapat terlihat dari perubahan pola cuaca yang ekstrem, termasuk badai yang lebih kuat dan kekeringan yang parah.

Skenario terburuk terjadi jika emisi karbon terus berlanjut seperti saat ini. Jika dalam enam tahun, suhu bumi naik lebih dari 1,5°C, mengakibatkan dampak yang tak terhindarkan. Dampak ini termasuk penurunan produksi pangan, kelangkaan pangan, dan bahkan kenaikan permukaan air laut hingga 10 meter akibat es bumi mencair yang dapat menyebabkan tenggelamnya wilayah pesisir.

Jika emisi karbon yang dihasilkan dari aktivitas manusia tetap pada level saat ini, kenaikan suhu global bisa lebih dari 1,5°C dalam 6 tahun lagi. Apabila suhu bumi sudah naik 2 derajat, maka masyarakat dunia harus mencari planet baru di sistem bintang lain karena bumi akan menjadi tidak layak huni bagi manusia. Namun, ada harapan untuk mengatasi masalah ini. Manusia dapat mengambil tindakan mulai dari sekarang, seperti menghemat air, mengurangi emisi dari kendaraan bermotor pribadi, menghindari plastik sekali pakai, hemat energi, dan menghentikan penebangan hutan secara berlebihan. Dengan mengubah kebiasaan ini, risiko buruk akibat pemanasan global dapat dihindari atau minimalisir.

Sumber: InfoAstronomy

4. Tentukan **benar** atau **salah** kesimpulan tentang **siswa 6 tahun lagi untuk menjaga bumi** berikut ini! Klik pada pilihan yang paling sesuai!

Pernyataan	Benar	Salah
Jika suhu bumi naik lagi sebesar 82% dari kenaikan saat ini, maka bumi sudah menjadi tidak layak huni	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

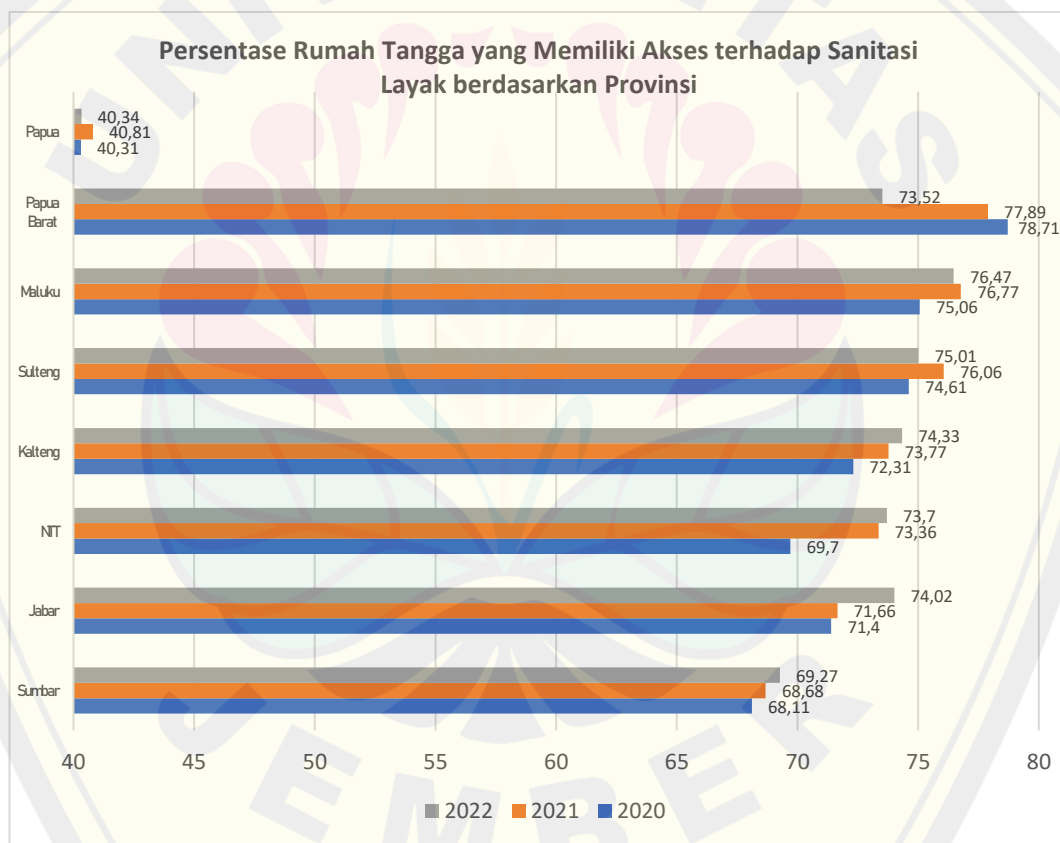
Pernyataan	Benar	Salah
Batasan tersebut tidak akan berpengaruh jika masyarakat dunia hanya menaikkan suhu $7 \times 10^{-2} \text{ }^\circ\text{C}$ setiap tahunnya	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jika suhu bumi meningkat sebesar 37% dari kenaikan saat ini, maka akibat dari kenaikan suhu global $1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ tidak dapat dihindarkan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Indonesia tidak perlu mengambil tindakan karena hanya menyumbang 1.8% dari pengeluaran emisi karbon dunia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Masyarakat dunia pada tahun 2022 telah menghasilkan emisi karbon sebesar  $3.9 \times 10^{10}$  ton. Manakah diantara pilihan berikut yang mungkin terjadi?
- Jika pada tahun ini emisi karbon yang dihasilkan sama seperti pada tahun 2022 maka kenaikan suhu global bisa lebih dari  $1,5 \text{ }^\circ\text{C}$  dalam 6 tahun lagi
  - Kenaikan suhu global bisa lebih dari  $1,5 \text{ }^\circ\text{C}$  dalam 6 tahun lagi hanya jika emisi karbon yang dihasilkan lebih dari  $3.9 \times 10^{10}$  juta ton
  - Pemanasan global dapat dihindari apabila masyarakat dunia cukup melakukan pengurangan terhadap pengeluaran emisi karbon perkapita
  - Kenaikan suhu global bisa diatasi dengan mengurangi emisi karbon dari kendaraan bermotor pribadi
6. Elsa menghasilkan rata-rata 2 kg sampah setiap minggu. Jika mulai minggu ini Elsa mengurangi produksi sampah sebesar 50% dari minggu sebelumnya dan menerapkan kembali di minggu-minggu berikutnya dengan praktik daur ulang dan kompos, berapa pengurangan produksi sampah Elsa sampai pada minggu kedelapan?
- a.  $14 - \frac{1}{2^8}$  kg
  - b.  $14 - \frac{1}{2^7}$  kg
  - c. 14 kg
  - d.  $14 + \frac{1}{2^7}$
  - e.  $14 + \frac{1}{2^8}$



**Bahasan/Stimulus untuk Soal Nomor 7-9****\* Persentase Rumah Tangga yang Memiliki Akses terhadap Sanitasi Layak berdasarkan Provinsi \***

Badan Pusat Statistik melakukan sensus terkait persentase rumah tangga yang memiliki akses terhadap sanitasi layak. Hal ini juga merupakan salah satu upaya pemerintah untuk mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan, yakni *Clean Water and Sanitation* yang menjamin ketersediaan air bersih dan sanitasi yang berkelanjutan untuk semua orang. Dengan data tersebut diharapkan dapat menjadi acuan untuk membangun dan memperluas akses terhadap sanitasi layak. Berikut ini merupakan persentase rumah tangga yang memiliki akses terhadap sanitasi layak berdasarkan provinsi dalam kurun waktu 3 tahun terakhir.



7. Seorang peneliti melakukan pengkategorian provinsi yang memiliki akses terhadap sanitasi layak berdasarkan persentase yang terdata. Provinsi yang termasuk ke dalam 10% provinsi dengan jumlah paling sedikit di antara

provinsi lain di Indonesia (34 Provinsi), dikategorikan sebagai provinsi “Sangat perlu”

Tentukan manakah di antara provinsi berikut yang termasuk ke dalam kategori “Sangat perlu”! klik pada setiap pilihan jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu!

- Papua
- Maluku
- Sulawesi Tengah
- Sumatera Barat

8. Provinsi dengan penurunan tertinggi terhadap akses sanitasi layak pada tahun 2022 adalah provinsi
9. Tentukan **benar** atau **salah** kesimpulan tentang **Persentase Rumah Tangga menurut Provinsi dan Memiliki Akses terhadap Sanitasi Layak** berikut ini! Klik pada pilihan yang paling sesuai!

Pernyataan	Benar	Salah
Sulawesi Tengah, Papua, dan Jawa Barat memerlukan perhatian khusus karena terjadi penurunan terhadap akses sanitasi layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pemerintah provinsi Papua Barat perlu melakukan investigasi terkait penyebab penurunan akses terhadap sanitasi layak dalam 2 tahun yang cukup tinggi dibanding provinsi lainnya	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Provinsi Jawa Barat menjadi provinsi yang mengalami peningkatan tertinggi terhadap akses sanitasi layak pada tahun 2022	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Provinsi Kalimantan Tengah menjadi satu-satunya provinsi yang mengalami kenaikan selama 2 tahun terhadap akses sanitasi layak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### Bahasan/Stimulus untuk Soal Nomor 10-11

##### \* Meningkatkan Keuntungan dengan Tetap Memperhatikan Batasan\*

Pemilihan jenis plastik sebagai kemasan sangat penting dalam industri makanan. Salah satu aspek penting adalah kualitas plastik dalam menjaga mutu dan keamanan produk. Kualitas plastik dapat diukur berdasarkan nilai laju transmisi uap air (WVTR), laju transmisi gas oksigen (OTR), dan kekuatan tarik. Suatu UMKM yang bergerak di bidang pangan memproduksi makanan dan minuman dengan 3

macam kemasan, yakni PET (*Polyethylene Terephthalate*), HDPE (*High Density Polyethylene*), dan PP (*Polypropylene*). Berikut merupakan rinciannya.

Jenis Kemasan Plastik pada Produk	WVTR (g/m <sup>2</sup> per hari)	OTR (cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> per hari)	Tensile Strength (MPa)	Keuntungan setiap Produk
PET	15	100	80	Rp2000
HDPE	10	2000	20	Rp2500
PP	10	2500	40	Rp4000

UMKM tersebut menargetkan hal-hal sebagai berikut:

- Total WVTR seluruh produk adalah 1100 g/m<sup>2</sup> per hari
- Total OTR seluruh produk adalah 82500cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> per hari
- Total *Tensile Strength* seluruh produk adalah 5000 MPa

10. Banyaknya masing-masing produk kemasan yang diproduksi oleh UMKM tersebut per hari adalah ...

- 50 produk kemasan PET, 30 produk kemasan HDPE, dan 5 produk kemasan PP
- 50 produk kemasan PET, 25 produk kemasan HDPE, dan 18 produk kemasan PP
- 50 produk kemasan PET, 20 produk kemasan HDPE, dan 15 produk kemasan PP
- 30 produk kemasan PET, 25 produk kemasan HDPE, dan 25 produk kemasan PP
- 30 produk kemasan PET, 25 produk kemasan HDPE, dan 18 produk kemasan PP

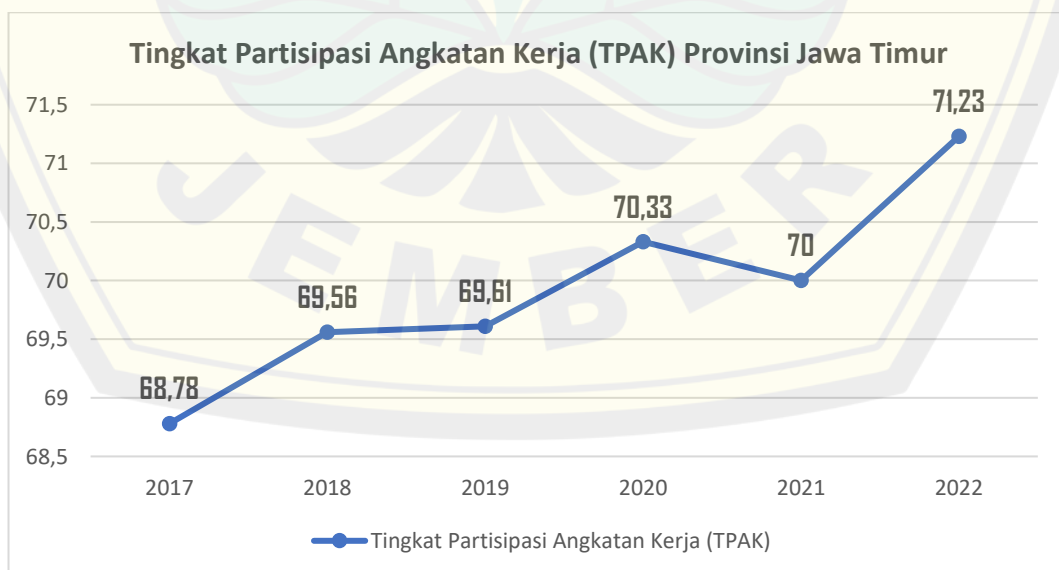
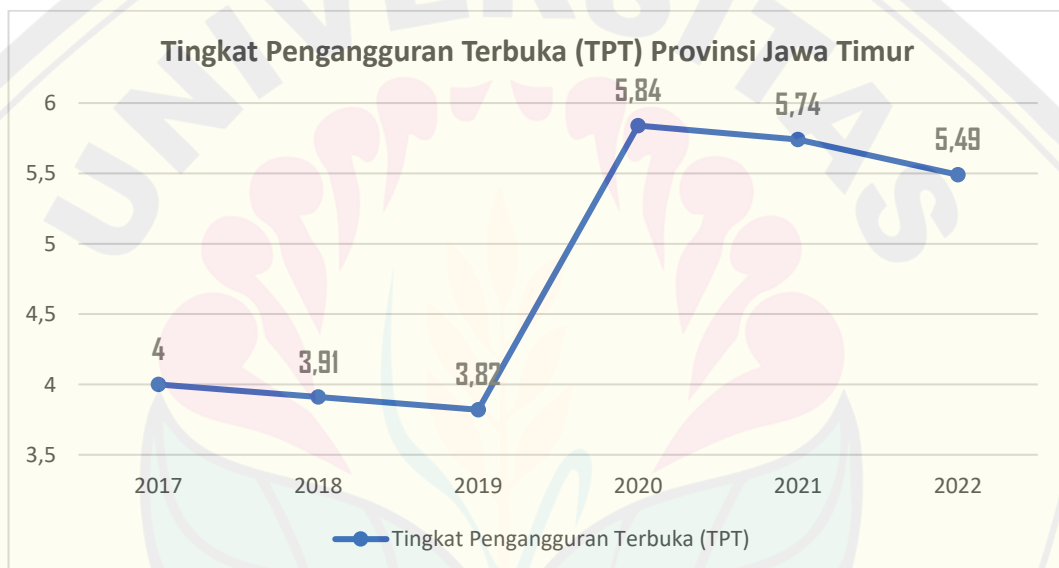
11. Keuntungan harian maksimum yang dapat diperoleh UMKM tersebut adalah Rp .

#### **Bahasan/Stimulus untuk Soal Nomor 12-14**

#### **\*Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) dan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) di Jawa Timur\***

Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) dan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) di Jawa Timur merupakan indikator penting dalam memahami dinamika ekonomi dan ketenagakerjaan di provinsi ini. TPT adalah persentase jumlah

pengangguran terhadap jumlah angkatan kerja. Angkatan Kerja adalah penduduk usia kerja (15 tahun ke atas) yang bekerja atau punya pekerjaan namun sementara tidak bekerja dan pengangguran, sedangkan TPAK adalah persentase banyaknya angkatan kerja terhadap banyaknya penduduk yang berumur sepuluh tahun ke atas. Dengan menelaah data ini, kita dapat mengidentifikasi tren dan faktor-faktor yang memengaruhi perubahan dalam pasar tenaga kerja di Jawa Timur, yang memiliki dampak besar pada pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Berikut merupakan data mengenai Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) dan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) di Jawa Timur dalam 6 tahun terakhir berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik.



12. Pengangguran dengan jumlah terbanyak di provinsi Jawa Timur terjadi pada tahun .
13. Pasangkanlah pernyataan berikut dengan tahun yang sesuai dengan kesimpulan tentang **Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) dan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) di Jawa Timur!**

Pernyataan		Jawaban	
Tahun dengan penurunan pengangguran terendah	1	A	2017
Tahun dengan persentase pengangguran terendah	2	B	2018
Tahun dengan kenaikan TPAK tertinggi	3	C	2019
Tahun dengan TPAK terendah	4	D	2020
Tahun terjadinya kenaikan TPT	5	E	2021
		F	2022

14. Tentukan **benar** atau **salah** kesimpulan tentang **Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) dan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) di Jawa Timur** berikut ini! Klik pada pilihan yang paling sesuai!

Pernyataan	Benar	Salah
Penurunan jumlah pengangguran di provinsi Jawa Timur hanya terjadi pada tahun 2021	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Adanya pandemi virus Covid-19 sangat berpengaruh terhadap angka pengangguran utamanya di provinsi Jawa Timur sehingga masyarakat perlu mengambil pembelajaran untukantisipasi segala sesuatu yang akan terjadi di masa depan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Data selama dua tahun terakhir menunjukkan bukti pemulihan yang baik pasca pandemi virus Covid-19 di provinsi Jawa Timur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) selalu berbanding lurus dengan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. Pada tahun 2011, angka melek huruf penduduk berumur 15 tahun ke atas laki-laki adalah 95,39%, sedangkan perempuan adalah 89,51%. Pada tahun 2022, rata-rata angka melek huruf penduduk berumur 15 tahun ke atas laki-laki meningkat sebesar 0,18% per tahun, sementara rata-rata untuk perempuan meningkat sebesar 0,52% per tahun. Tentukan manakah di antara pernyataan berikut yang mungkin! klik pada setiap pilihan jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu!

- Angka melek huruf pada perempuan akan menyamai bahkan melebihi angka melek huruf pada laki-laki pada tahun 2029 jika



peningkatan angka melek huruf pada laki-laki dan perempuan konstan

- Angka melek huruf pada perempuan akan menyamai bahkan melebihi angka melek huruf pada laki-laki pada tahun 2028 jika peningkatan angka melek huruf pada laki-laki dan perempuan konstan
- Angka melek huruf pada perempuan akan menyamai angka melek huruf pada laki-laki lebih cepat, yakni pada tahun 2025 jika rata-rata angka melek huruf pada perempuan ditingkatkan menjadi 1,08% dalam 2 tahun ke depan
- Angka melek huruf pada perempuan akan menyamai angka melek huruf pada laki-laki lebih cepat, yakni pada tahun 2025 jika rata-rata angka melek huruf pada perempuan ditingkatkan menjadi 0,6% dalam 2 tahun ke depan
- Angka melek huruf pada perempuan akan menyamai angka melek huruf pada laki-laki lebih cepat, yakni pada tahun 2025 jika rata-rata angka melek huruf pada laki-laki diturunkan menjadi -0,38% dalam 2 tahun ke depan

## Lampiran 5. Kunci Jawaban dan Pembahasan

No	Kunci Jawaban	Informasi pada Bahasan	Pembahasan																		
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Indonesia</li> <li>✓ Vietnam</li> <li>✓ Malaysia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisi karbon yang dihasilkan (juta ton) dan populasi penduduknya (juta).</li> <li>• pada 2030 emisi rata-rata global harus mencapai hanya 2,3 ton CO<sub>2</sub> per tahun</li> </ul>	<p><b>Diketahui:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Negara</th> <th>Emisi Karbon yang dihasilkan</th> <th>Populasi penduduk</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Indonesia</td> <td>839,6</td> <td>277,5</td> </tr> <tr> <td>Vietnam</td> <td>353,1</td> <td>98,9</td> </tr> <tr> <td>Thailand</td> <td>307,1</td> <td>71,8</td> </tr> <tr> <td>Malaysia</td> <td>298,5</td> <td>34,3</td> </tr> <tr> <td>Filipina</td> <td>156,4</td> <td>117,3</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Ditanya:</b> Negara yang yang belum mencapai target maksimum 2,3 ton CO<sub>2</sub> per kapita?</p> <p><b>Jawab:</b> Untuk memudahkan, kita dapat menggunakan fungsi tangga.</p> <p>Indonesia:  <math display="block">\left\lfloor \frac{839,6}{277,5} \right\rfloor = 3 &gt; 2,3</math>                     Indonesia belum mencapai target.</p> <p>Vietnam:  <math display="block">\left\lfloor \frac{353,1}{98,9} \right\rfloor = 3 &gt; 2,3</math>                     Vietnam belum mencapai target.</p> <p>Malaysia:  <math display="block">\left\lfloor \frac{298,5}{34,3} \right\rfloor = 8 &gt; 2,3</math>                     Malaysia belum mencapai target.</p> <p>Filipina:  <math display="block">\left\lfloor \frac{156,4}{117,3} \right\rfloor = 1 &lt; 2,3</math>                     Filipina telah mencapai target.</p>	Negara	Emisi Karbon yang dihasilkan	Populasi penduduk	Indonesia	839,6	277,5	Vietnam	353,1	98,9	Thailand	307,1	71,8	Malaysia	298,5	34,3	Filipina	156,4	117,3
Negara	Emisi Karbon yang dihasilkan	Populasi penduduk																			
Indonesia	839,6	277,5																			
Vietnam	353,1	98,9																			
Thailand	307,1	71,8																			
Malaysia	298,5	34,3																			
Filipina	156,4	117,3																			

			Dari perhitungan di atas, negara Indonesia, Vietnam, dan Malaysia masih belum mencapai target maksimum 2,3 ton CO <sub>2</sub> per kapita. Jadi, jawabannya adalah Indonesia, Vietnam, dan Malaysia.
2	2,6 (Satu angka di belakang koma)	Emisi karbon yang dihasilkan oleh (juta ton) negara Indonesia adalah 839,6 dan populasi penduduknya (juta) adalah 277,5.	<p><b>Diketahui:</b> Target penurunan emisi karbon sebesar <math>116 \times 10^6</math></p> <p><b>Ditanya:</b> Emisi karbon perkapita maksimum yang dihasilkan warga negara Indonesia?</p> <p><b>Jawab:</b> Emisi karbon maksimum sesuai target adalah  <math>839,6 \times 10^6 - 116 \times 10^6 = 723,6 \times 10^6</math>                      Emisi karbon perkapita maksimum  <math>\frac{723,6 \times 10^6}{277,5 \times 10^6} \approx 2,6</math></p>
3	(B) 17,1 km/hari	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Target 1,5 ton karbon pada kendaraan pribadi</li> <li>• 1 liter BBM dapat digunakan sejauh 10 km</li> <li>• 1 liter BBM dapat menghasilkan 2,4 kg CO<sub>2</sub>e</li> </ul>	<p><b>Ditanya:</b> Rata-rata jarak maksimum yang dapat ditempuh kendaraan pribadi untuk setiap harinya?</p> <p><b>Jawab:</b> Jika 1 liter BBM dapat menghasilkan 2,4 kg CO<sub>2</sub>e, maka batas maksimum BBM yang dapat digunakan adalah (1 liter BBM = 10 km)  <math>\frac{1 \text{ liter}}{?} = \frac{2,4 \text{ kgCO}_2}{1500 \text{ kgCO}_2}</math>  <math>? = \frac{1500 \text{ kgCO}_2}{2,4 \text{ kgCO}_2} \times 10 \text{ km} = 6250 \text{ km}</math>                      Jarak tempuh maksimum per hari  <math>\frac{6250 \text{ km}}{366 \text{ hari}} \approx 17,1 \text{ km/hari}</math></p>
4	(B) (S) (B) (S)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saat ini, suhu bumi telah naik sekitar 1,1 derajat Celsius.</li> </ul>	<p><b>Pernyataan 1:</b> Jika suhu bumi naik 82% dari kenaikan saat ini, maka suhu bumi akan mencapai  <math>1,1 + \frac{82}{100} \times 1,1 = 1,1 + 0,901 = 2,001</math></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jika dalam enam tahun, suhu bumi naik lebih dari 1,5 derajat Celsius, mengakibatkan dampak yang tak terhindarkan.</li> <li>• Apabila suhu bumi sudah naik 2 derajat, maka masyarakat dunia harus mencari planet baru di sistem bintang lain karena bumi akan menjadi tidak layak huni bagi manusia.</li> <li>• Manusia dapat mengambil tindakan mulai dari sekarang untuk mengatasi masalah pemanasan global.</li> </ul>	<p>Artinya, bumi akan menjadi tidak layak huni bagi manusia. Sehingga pernyataan 1 benar.</p> <p><b>Pernyataan 2:</b> Perlu ditinjau jika masyarakat dunia menaikkan suhu <math>7 \times 10^{-2}</math> derajat Celcius setiap tahunnya. Selama 6 tahun, maka kenaikan suhu akan menjadi <math>6 \times 7 \times 10^{-2} = 42 \times 10^{-2} = 0,42</math> Artinya suhu bumi telah mencapai <math>1,1 + 0,42 = 1,52</math>. Hal ini sudah melampaui batas, maka akan sangat berpengaruh. Sehingga pernyataan 2 salah.</p> <p><b>Pernyataan 3:</b> Jika suhu bumi naik 37% dari kenaikan saat ini, maka suhu bumi akan mencapai <math>1,1 + \frac{37}{100} \times 1,1 = 1,1 + 0,407 = 1,507</math> Artinya, dampak dari kenaikan suhu global 1,5 derajat Celcius tidak dapat dihindarkan. Sehingga pernyataan 3 benar.</p> <p><b>Pernyataan 4:</b> Jika emisi karbon yang dilepaskan oleh aktivitas manusia bertahan pada level saat ini, kenaikan suhu global bisa lebih dari 1,5 derajat Celcius dalam 6 tahun lagi. Sehingga Indonesia perlu mengambil tindakan untuk menurunkan pengeluaran emisi karbon berapapun persentasenya. Jadi, pernyataan 4 salah.</p>
--	--	---	--

5	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pilihan 1</li> <li>✓ Pilihan 4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jika emisi karbon yang dilepaskan oleh aktivitas manusia bertahan pada level saat ini, kenaikan suhu global bisa lebih dari 1,5 derajat Celcius dalam 6 tahun lagi.</li> <li>• Manusia dapat mengambil tindakan mulai dari sekarang, seperti menghemat air, mengurangi emisi dari kendaraan bermotor pribadi, menghindari plastik sekali pakai, hemat energi, dan menghentikan penebangan hutan secara berlebihan.</li> </ul>	<p><b>Diketahui:</b> Pada tahun 2022, masyarakat dunia menghasilkan emisi karbon sebesar <math>3.9 \times 10^{10}</math> ton.</p> <p><b>Ditanya:</b> Hal yang mungkin terjadi?</p> <p><b>Jawab:</b></p> <p><b>Pilihan 1</b> Emisi karbon yang dihasilkan sama, dalam arti lain adalah bertahan pada level saat ini, maka kenaikan suhu global bisa lebih dari 1,5 derajat Celcius dalam 6 tahun lagi. Pilihan tersebut benar.</p> <p><b>Pilihan 2</b> Kenaikan suhu global bisa lebih dari 1,5 derajat apabila aktivitas manusia bertahan pada level saat ini, artinya sama dengan. Apabila lebih dari level saat ini, maka tentu kenaikan suhu global akan lebih parah karena ini merupakan perbandingan senilai. Pilihan tersebut salah.</p> <p><b>Pilihan 3</b> Pemanasan global dapat dihindari tidak cukup dengan satu aktivitas, perlu dilakukan aktivitas seperti menghemat air menghindari plastik sekali pakai, hemat energi, dan menghentikan penebangan hutan secara berlebihan. Pilihan tersebut salah.</p> <p><b>Pilihan 4</b> Kenaikan suhu global bisa diatasi dengan mengurangi emisi karbon dari kendaraan bermotor pribadi. Pilihan tersebut benar.</p>
6	$14 + \frac{1}{27}$	-	<p><b>Diketahui:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elsa menghasilkan rata-rata 2 kg sampah setiap minggu</li> </ul>



			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mulai minggu ini berhasil menguranginya sebesar 50%</li> </ul> <p>Ditanya: Pengurangan produksi sampah sampai pada minggu kedelapan?</p> <p>Jawab: Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan rumus deret geometri <math>\frac{a(1-r^n)}{(1-r)}</math> dengan:</p> $a = 1 ; r = 50\% = \frac{1}{2}$ <p>Maka,</p> $S_8 = \frac{1 \left( 1 - \left( \frac{1}{2} \right)^8 \right)}{\left( 1 - \frac{1}{2} \right)} = 2 - \frac{1}{2^7}$ <p>Selesaian tersebut merupakan produksi sampah sampai pada minggu kedelapan.</p> <p>Sehingga, pengurangan produksi sampah adalah <math>16 - \left( 2 - \frac{1}{2^7} \right) = 14 + \frac{1}{2^7}</math></p>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Papua</li> <li>✓ Sumatera Barat</li> </ul>	<p>Data persentase rumah tangga menurut provinsi dan memiliki akses terhadap sanitasi layak.</p>	<p><b>Diketahui:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengkategorian dilakukan berdasarkan prosentase akses terhadap sanitasi layak</li> <li>• Provinsi dengan kategori sangat perlu adalah 10% dari 34 provinsi di Indonesia. Artinya, maksimum provinsi yang masuk dalam kategori tersebut adalah 4 provinsi.</li> </ul> <p><b>Ditanya:</b> Provinsi yang termasuk ke dalam kategori “Sangat Perlu”?</p> <p><b>Jawab:</b> Pada diagram, terdapat 2 provinsi dengan persentase di bawah 70% selama 3 tahun berturut-turut. Karena dalam data tersebut merupakan 10 provinsi dengan persentase terendah se-Indonesia, maka provinsi tersebut termasuk</p>

			<p>dalam kategori “Sangat Perlu”. Provinsi tersebut adalah Papua dan Sumatera Barat. Selanjutnya perlu meninjau provinsi lain pada pilihan, yakni Maluku dan Sulawesi Tengah. Jika dibandingkan dengan provinsi lain, provinsi Maluku dan Sulawesi Tengah memiliki persentase lebih tinggi daripada provinsi Kalimantan Tengah, NTT, dan Jawa Barat selama kurun waktu 3 tahun. Artinya, provinsi Sulawesi Tengah dan Maluku tidak termasuk dalam 4 provinsi dengan persentase terendah atau kategori “Sangat Perlu”.</p> <p>Jawaban yang tepat adalah Papua dan Sumatera Barat.</p>
8	Papua Barat	<p>Daftar provinsi yang mengalami penurunan di tahun 2022:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papua</li> <li>• Papua Barat</li> <li>• Maluku</li> <li>• Sulawesi Tengah</li> </ul>	<p><b>Diketahui:</b></p> <p>Persentase rumah tangga menurut provinsi dan memiliki akses terhadap sanitasi layak.</p> <p><b>Ditanya:</b></p> <p>Penurunan tertinggi pada tahun 2022?</p> <p><b>Jawab:</b></p> <p>Sesuai dengan data yang ada, terdapat 4 provinsi yang mengalami penurunan.</p> <p>Papua:</p> $\frac{40,81 - 40,34}{40,81} \% = \frac{0,47}{40,81} \% \approx 0,01\%$ <p>Papua Barat:</p> $\frac{77,89 - 73,52}{77,89} \% = \frac{4,37}{77,89} \% \approx 0,05\%$ <p>Maluku:</p> $\frac{76,77 - 76,47}{76,77} \% = \frac{0,3}{76,77} \% \approx 0,00.. \%$ <p>Sulawesi Tengah:</p> $\frac{76,06 - 75,01}{76,06} \% = \frac{1,05}{76,06} \% \approx 0,01\%$ <p>Dari persentase penurunan di atas, dengan menggunakan perhitungan yang efisien maka didapat</p>

			bahwa Papua Barat merupakan provinsi dengan penurunan tertinggi.
9	(S) (B) (B) (B)	Daftar provinsi yang mengalami kenaikan di tahun 2022: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalimantan Tengah</li> <li>• NTT</li> <li>• Jawa Barat</li> <li>• Sumatera Barat</li> </ul>	<p><b>Pernyataan 1</b> Salah, karena Jawa Barat pada data tidak menunjukkan penurunan terhadap akses sanitasi layak.</p> <p><b>Pernyataan 2</b> Terdapat dua hal yang harus dibuktikan pada pernyataan tersebut, yakni Papua Barat mengalami penurunan yang cukup tinggi dibanding provinsi lain pada tahun 2021 dan 2022. Pada data, Papua Barat menjadi satu-satunya provinsi dengan penurunan terhadap akses sanitasi layak di tahun 2021. Pada permasalahan 7, Papua Barat dinyatakan sebagai provinsi dengan penurunan tertinggi. Hal tersebut dapat membuktikan bahwa Papua Barat merupakan provinsi dengan penurunan akses cukup tinggi dibanding provinsi lainnya selama 2 tahun. Melihat data tersebut, tentu pemerintah provinsi Papua Barat perlu melakukan investigasi terkait penyebab dan mencari solusinya.</p> <p><b>Pernyataan 3</b> Kalimantan Tengah:  <math display="block">\frac{74,33 - 73,77}{73,77} \% = \frac{0,56}{73,77} \% \approx 0,00.. \%</math> NTT:  <math display="block">\frac{73,7 - 73,36}{73,36} \% = \frac{0,34}{73,36} \% \approx 0,00.. \%</math> Jawa Barat:  <math display="block">\frac{74,02 - 71,66}{71,66} \% = \frac{2,36}{71,66} \% \approx 0,05\%</math> Sumatera Barat:  <math display="block">\frac{69,27 - 68,68}{68,68} \% = \frac{0,59}{68,68} \% \approx 0,00.. \%</math></p>

			<p>Perhitungan tersebut menunjukkan bahwa provinsi Jawa Barat menjadi provinsi dengan peningkatan tertinggi terhadap akses sanitasi layak.</p> <p><b>Pernyataan 4</b></p> <p>Pernyataan ini kontradiksi dengan data bahwa Sumatera Barat, Jawa Barat, dan NTT juga mengalami kenaikan pada akses sanitasi layak.</p>
10	<p>(C) 50 produk kemasan PET, 20 produk kemasan HDPE, dan 15 produk kemasan PP</p>	<p>Terdapat produk dengan kemasan PET, HDPE, dan PP</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• WVTR:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>PET=15</li> <li>HDPE=10</li> <li>PP=10</li> <li>Total=1100</li> </ul> </li> <li>• OTR:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>PET=100</li> <li>HDPE=2000</li> <li>PP=2500</li> <li>Total =82500</li> </ul> </li> <li>• Tensile Strength:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>PET=80</li> <li>HDPE=20</li> <li>PP=40</li> <li>Total=5000</li> </ul> </li> <li>• Keuntungan:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>PET=Rp2000</li> <li>HDPE=Rp2500</li> <li>PP=Rp4000</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Ditanya:</b></p> <p>Banyaknya masing-masing produk yang diproduksi oleh UMKM tersebut?</p> <p><b>Jawab:</b></p> <p>Membuat persamaan linear tiga variabel sesuai pada soal dengan memisalkan <math>x</math> adalah banyaknya produk dengan kemasan PET <math>y</math> adalah banyaknya produk dengan kemasan HDPE <math>z</math> adalah banyaknya produk dengan kemasan PP maka,</p> $15x + 10y + 10z = 1100$ $100x + 2000y + 2500z = 82500$ $80x + 20y + 40z = 5000$ <p>Lakukan eliminasi <math>z</math> dari (I) dan (III) serta (I) dan (II), lalu sederhanakan dan didapat</p> $x - y = 30 \quad (IV)$ $73x + 10y = 3850 \quad (V)$ <p>Lakukan eliminasi <math>y</math> dari (IV) dan (V), didapat</p> $x = 50$ <p>Substitusikan <math>x = 50</math> ke (IV), didapat <math>y = 20</math></p> <p>Substitusikan <math>x = 50</math> dan <math>y = 20</math> ke (I), didapat</p> $z = 15$
11	210000		<p><b>Diketahui:</b></p> <p>50 produk kemasan PET, 20 produk kemasan HDPE, dan 15 produk kemasan PP</p> <p><b>Ditanya:</b></p>

			Keuntungan harian maksimum? <b>Jawab:</b> Misalkan Z adalah keuntungan harian maksimum, maka $Z = 50(\text{Rp}2000) + 20(\text{Rp}2500) + 15(\text{Rp}4000) = \text{Rp}210000$																														
12	2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TPT Provinsi Jawa Timur 2017 → 4 2018 → 3,91 2019 → 3,82 2020 → 5,84 2021 → 5,74 2022 → 5,49</li> <li>• TPAK Provinsi Jawa Timur 2017 → 68,78 2018 → 69,56 2019 → 69,61 2020 → 70,33 2021 → 70 2022 → 71,23</li> </ul>	<b>Ditanya:</b> Persentase pengangguran tertinggi di provinsi Jawa Timur terjadi pada tahun? <b>Penyelesaian:</b> Persentase pengangguran di provinsi Jawa Timur memiliki arti persentase jumlah pengangguran terhadap banyaknya penduduk yang berumur sepuluh tahun ke atas atau dapat dirumuskan sebagai $\text{TPT} = \frac{\text{Jumlah pengangguran}}{\text{Angkatan kerja}}$ $\text{TPT} = \frac{\text{Jumlah pengangguran}}{\text{TPAK} \times n}$ $\text{Jumlah pengangguran} = \text{TPT} \times \text{TPAK} \times n$ Untuk memudahkan dalam menyelesaikan soal, maka cukup mencari variabel dengan persentase tahun yang lebih tinggi dari yang lain. Kita cukup membandingkan antara 2020 dan 2022 $\text{peng. 2020} = \frac{5,84}{100} \times \frac{70,33}{100} \times n \approx 0,041n$ $\text{peng. 2022} = 5,49 \times 71,23 \times n \approx 0,0391n$ $\text{peng. 2020} > \text{peng. 2022}$																														
13	1-B; 2-C; 3-F; 4-A; 5-D		<b>Penyelesaian:</b> Kita perlu mencari % pengangguran, kenaikan maupun penurunan pengangguran dan TPAK. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tahun</th> <th>TPT</th> <th>TPAK</th> <th>% peng</th> <th>± peng</th> <th>±TPAK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2017</td> <td>4</td> <td>68,78</td> <td>2,75</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2018</td> <td>3,91</td> <td>69,56</td> <td>2,72</td> <td>-0,03</td> <td>0,78</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>3,82</td> <td>69,61</td> <td>2,66</td> <td>-0,06</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>5,84</td> <td>70,33</td> <td>4,11</td> <td>1,45</td> <td>0,72</td> </tr> </tbody> </table>	Tahun	TPT	TPAK	% peng	± peng	±TPAK	2017	4	68,78	2,75			2018	3,91	69,56	2,72	-0,03	0,78	2019	3,82	69,61	2,66	-0,06	0,05	2020	5,84	70,33	4,11	1,45	0,72
Tahun	TPT	TPAK	% peng	± peng	±TPAK																												
2017	4	68,78	2,75																														
2018	3,91	69,56	2,72	-0,03	0,78																												
2019	3,82	69,61	2,66	-0,06	0,05																												
2020	5,84	70,33	4,11	1,45	0,72																												



			<table border="1"> <tr> <td>2021</td> <td>5,74</td> <td>70</td> <td>4,02</td> <td>-0,09</td> <td>-0,33</td> </tr> <tr> <td>2022</td> <td>5,49</td> <td>71,23</td> <td>3,91</td> <td>-0,11</td> <td>1,23</td> </tr> </table>	2021	5,74	70	4,02	-0,09	-0,33	2022	5,49	71,23	3,91	-0,11	1,23
2021	5,74	70	4,02	-0,09	-0,33										
2022	5,49	71,23	3,91	-0,11	1,23										
			Perhitungan tersebut dapat digunakan untuk menjawab soal.												
14	✓ Pernyataan 2 ✓ Pernyataan 3		<p><b>Penyelesaian:</b></p> <p><b>Pernyataan 1</b> Salah, karena penurunan jumlah pengangguran di provinsi Jawa Timur terjadi pada tahun 2018, 2019, 2021, dan 2022. Tidak hanya pada tahun 2021</p> <p><b>Pernyataan 2</b> Munculnya pandemi virus Covid-19, yakni pada tahun 2020 membuat peningkatan terhadap persentase pengangguran sebesar 4,11% dan tahun 2020 menjadi peningkatan pengangguran satu-satunya selama 5 tahun terakhir sehingga masyarakat perlu mengambil pembelajaran untuk antisipasi segala sesuatu yang akan terjadi di masa depan yang dimulai dari saat ini</p> <p><b>Pernyataan 3</b> Data selama dua tahun terakhir menunjukkan penurunan persentase pengangguran yang merupakan pasca Covid-19. Penurunan pengangguran menjadi salah satu bukti bahwa terdapat pemulihan yang baik di provinsi Jawa Timur</p> <p><b>Pernyataan 4</b> Dengan melihat data yang ada, antara TPT dan TPAK tidak terlihat perbandingan yang lurus dan konsisten, sehingga pernyataan salah</p>												
15	✓ Pernyataan 1 ✓ Pernyataan 3	Angka melek huruf penduduk berumur 15 tahun ke atas tahun 2011: Laki-laki → 95,39%	<p><b>Penyelesaian:</b></p> <p>Fokus pernyataan pada soal adalah terkait dengan kesetaraan angka melek huruf antara laki-laki dan perempuan. Persamaan linear yang menggambarkan angka melek huruf tersebut dan peningkatannya adalah</p> $\text{Laki} - \text{laki}(t) = 95,39\% + 0,18\% \cdot t$												

		<p>Perempuan → 89,51%</p> <p>Rata-rata peningkatan setiap tahun sampai pada tahun 2022</p> <p>Laki-laki → 0,18%</p> <p>Perempuan → 0,52%</p>	<p>Perempuan (t) = <math>89,51\% + 0,52\% \cdot t</math></p> <p>Untuk mengetahui kapan angka melek huruf pada perempuan akan menyamai bahkan melebihi angka melek huruf pada laki-laki jika rata-rata angka melek huruf pada laki-laki dan perempuan konstan seterusnya adalah</p> <p>Laki – laki (t) = Perempuan (t)</p> $95,39\% + 0,18\% \cdot t = 89,51\% + 0,52\% \cdot t$ $5,88\% = 0,34\% \cdot t$ $t = 17,29$ <p>akan lebih jika <math>t = 18</math> atau pada tahun 2029 sehingga pernyataan 1 benar dan pernyataan 2 salah.</p> <p>Untuk mengetahui kapan angka melek huruf pada perempuan akan menyamai bahkan melebihi angka melek huruf pada laki-laki lebih cepat pada tahun 2025 adalah dengan meningkatkan angka melek huruf pada perempuan dengan besarnya dicari melalui penyelesaian berikut</p> $95,39\% + 0,18\% \cdot (14)$ $= 89,51\% + 0,52\% \cdot (12) + x\%(2)$ $97,91\% = 95,75\% + x\%(2)$ $1,08\% = x\%$ <p>akan lebih cepat menyamai menjadi tahun 2025 jika dalam 2 tahun ke depan angka melek huruf pada perempuan ditingkatkan menjadi 1,08% sehingga pernyataan 3 benar dan pernyataan 4 salah</p> <p>Dalam pernyataan 5 yang perlu diperhatikan adalah cara yang digunakan adalah menurunkan pertumbuhan angka melek huruf pada laki-laki, namun hal ini bukanlah solusi yang bijak dalam solusi berkelanjutan sehingga untuk pernyataan 5 salah</p>
--	--	--	--

## Lampiran 6. Pedoman Penskoran

**Pedoman Penskoran**

<b>Bentuk Soal</b>	<b>Bentuk Jawaban</b>	<b>Respon Terhadap Soal</b>	<b>Skor</b>
Pilihan Ganda	Dikotomi	Jawaban benar	1
		Jawaban salah atau tidak dijawab	0
Pilihan Ganda Kompleks	Dikotomi	Jawaban benar	1
		Jawaban salah atau tidak dijawab	0
Menjodohkan	Dikotomi	Jawaban benar	1
		Jawaban salah atau tidak dijawab	0
Isian Singkat	Dikotomi	Jawaban benar	1
		Jawaban salah atau tidak dijawab	0

Lampiran 7. Pedoman dan Lembar Validasi

**PEDOMAN VALIDASI SOAL NUMERASI BERBASIS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

Pedoman Validasi telah disesuaikan dengan *framework* Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) 2021. Berikut merupakan pedoman dari masing-masing pertanyaan aspek materi pada lembar validasi:

A. Konten AKM Numerasi

Konten numerasi pada AKM, yaitu Bilangan, Geometri dan Pengukuran, Aljabar, serta Data dan Ketidakpastian.

1. Bilangan

Domain ini terdiri atas subdomain representasi, sifat urutan, dan operasi. Pada subdomain representasi, pemahaman peserta didik yang dinilai adalah terkait representasi bilangan cacah, bulat, pecahan, desimal, irasional, berpangkat dan notasi ilmiah. Pada subdomain sifat urutan, pemahaman peserta didik yang dinilai adalah terkait membandingkan dan mengurutkan berbagai jenis bilangan tersebut. Selain kedua subdomain tersebut, ada pula subdomain operasi yang mengukur pemahaman siswa mengenai operasi hitung bilangan.

2. Geometri dan Pengukuran

Domain geometri dan pengukuran terdiri atas subdomain bangun geometri, pengukuran, dan penalaran spasial. Domain ini menilai kompetensi peserta didik mulai dari mengenal bangun datar hingga menggunakan konsep volume, luas permukaan, dan kesebangunan dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu juga menilai pemahaman peserta didik tentang pengukuran panjang, berat, waktu, volume dan debit, serta satuan luas menggunakan satuan tidak baku dan satuan baku. Pada domain ini juga menilai kompetensi dalam menggunakan arah, sistem koordinat petak, dan sistem koordinat kartesius.

### 3. Aljabar

Domain aljabar terdiri atas subdomain persamaan dan pertidaksamaan, relasi dan fungsi (termasuk pola bilangan), serta rasio dan proporsi. Pada subdomain persamaan dan pertidaksamaan, pemahaman yang dinilai mulai dari menyelesaikan persamaan sederhana hingga sistem persamaan linear tiga variabel. Pada subdomain relasi dan fungsi (termasuk pola bilangan), pemahaman peserta didik akan dinilai mulai dari pengenalan pola gambar dan objek hingga menyelesaikan masalah dengan konsep fungsi (fungsi linear dan eksponensial). Subdomain rasio dan proporsi mengukur pemahaman konsep rasio/skala dalam permasalahan sehari-hari hingga menyelesaikan masalah aritmetika sosial.

### 4. Data dan Ketidakpastian

Banyak data yang dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Bentuk dari penyajian data-data itu sangatlah beragam. Penyajian informasi untuk menginterpretasikan data pun jumlahnya banyak. Dari mulai data mengenai teknologi, data perdagangan, data banyaknya konsumen makanan, data penggunaan media sosial setiap hari, bahkan daftar nilai dalam rapor pun merupakan data. Hal ini membuat pemahaman cara memperoleh informasi dari sebuah data mutlak diperlukan. Selain itu, pemahaman cara penyajian dan pengolahan data secara sederhana juga akan sangat berguna. Dalam kehidupan sehari-hari, ketidakpastian juga dapat ditemui di mana saja. Misalnya, ketidakpastian hari ini hujan atau tidak. Banyak bidang yang menggunakan ilmu ketidakpastian, contohnya ramalan cuaca, model ekonomi, prediksi ilmiah, dan lain-lain.

Data dan ketidakpastian sangat diperlukan bagi peserta didik dalam kehidupan sehari-harinya. Pemahaman tentang data dan representasinya dimulai dari penyajian data sederhana menggunakan turus dan diagram gambar hingga mengevaluasi (*make sense of*) data yang lebih kompleks dan ukuran penyebaran data. Selain itu, ketidakpastian dan peluang dimulai dari



mengenal kejadian yang mungkin dan tidak mungkin sampai menghitung dan menggunakan peluang kejadian majemuk.

#### B. Aspek *Education for Sustainable Development*

Soal numerasi berbasis ESD mengintegrasikan konsep-konsep matematika dengan prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan yang melibatkan pemahaman tentang bagaimana angka, bentuk, data, statistik, dan aljabar dapat digunakan untuk menganalisis masalah-masalah lingkungan, sosial, dan ekonomi, serta untuk merumuskan solusi yang berkelanjutan. Listiawati (2013) mengemukakan ketiga aspek dalam pembangunan berkelanjutan mencakup 15 komponen.

##### a. Lingkungan

Komponen dari aspek lingkungan diantaranya: (1) Pengelolaan Sumber Daya, (2) Perubahan Iklim, (3) Pembangunan Pedesaan, (4) Urbanisasi Berkelanjutan, dan (5) Mitigasi Bencana.

##### b. Sosial

Komponen dari aspek sosial seperti: (1) HAM, (2) Keamanan, (3) Kesetaraan Gender, (4) Keragaman Budaya dan Pemahaman Lintas Budaya, (5) Kesehatan, (6) HIV/AIDS, dan (7) Tata Kelola.

##### c. Ekonomi

Adapun komponen dari aspek ekonomi meliputi: (1) Pengurangan Kemiskinan, (2) Tanggung Jawab Perusahaan; meningkatkan kesehatan, akses dan kualitas pendidikan, dan (3) Ekonomi Pasar, Kewirausahaan, dll.

#### C. Proses Kognitif AKM

Asesmen Kompetensi Minimum mengharuskan peserta didik mengaplikasikan berbagai keterampilan kognitif dalam menjawab soal-soal. Mengacu pada *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* atau IEA (Mullis & Martin, 2017), literasi matematika-numerasi pada AKM dikelompokkan menjadi tiga level kognitif, yakni pemahaman (*knowing*), penerapan (*applying*), dan penalaran (*reasoning*).

Soal numerasi pada level kognitif pemahaman (*knowing*) menilai kemampuan pemahaman siswa terhadap fakta, proses, konsep, dan prosedur.

Pada level kognitif penerapan (*applying*), soal numerasi menilai kemampuan siswa dalam menerapkan pemahaman terhadap fakta-fakta, relasi, proses, konsep, prosedur, dan metode pada konteks situasi nyata untuk memecahkan masalah atau menjawab pertanyaan. Sedangkan pada level kognitif penalaran (*reasoning*), soal numerasi menilai kemampuan penalaran siswa dalam menganalisis data dan informasi, membuat kesimpulan, dan memperluas pemahaman mereka dalam situasi baru. Aspek-aspek kemampuan dalam ketiga level kognitif tersebut dapat dilihat pada tabel.

#### Aspek Kemampuan dalam tiga level kognitif

<b>Pemahaman (<i>knowing</i>)</b>	
<b>Aspek</b>	<b>Contoh</b>
Mengingat	Mengingat definisi, sifat dan notasi bilangan, unit pengukuran dan bentuk geometris
Mengidentifikasi	Mengidentifikasi bilangan, ekspresi, kuantitas, bentuk, dan identitas matematis yang setara
Mengklasifikasikan	Mengklasifikasikan bilangan, ekspresi, jumlah, dan bentuk serupa
Menghitung	Melakukan prosedur algoritma dan aljabar yang efektif
Mengambil/memperoleh	Mengambil/memperoleh informasi dari bagan, tabel, teks, atau sumber lain
Mengukur	Menggunakan instrumen pengukuran dan memilih unit yang tepat
<b>Penerapan (<i>applying</i>)</b>	
<b>Aspek</b>	<b>Contoh</b>
Memilih strategi	Menentukan operasi, strategi, dan aturan yang sesuai dan efisien untuk memecahkan masalah dunia nyata
Menyatakan/membuat model	Menyajikan data dalam tabel atau grafik, merumuskan persamaan, pertidaksamaan, gambar geometris, atau diagram yang memodelkan masalah, serta membangun representasi hubungan matematika
Menerapkan/melaksanakan	Menerapkan/melaksanakan strategi dan operasi untuk memecahkan masalah dunia nyata yang berkaitan dengan konsep dan prosedur matematika yang dikenal
Menafsirkan	Memberikan interpretasi atau tafsiran terhadap solusi masalah
<b>Penalaran (<i>reasoning</i>)</b>	
<b>Aspek</b>	<b>Contoh</b>
Menganalisis	Menentukan, menggambar, atau menggunakan hubungan dalam bilangan, ekspresi, dan bentuk
Memadukan	Menghubungkan elemen pengetahuan yang berbeda dan representasi untuk memecahkan masalah
Mengevaluasi	Menilai strategi pemecahan masalah dan solusi alternatif
Menyimpulkan	Membuat kesimpulan yang valid berdasarkan informasi dan fakta
Membuat justifikasi	Memberikan argumen matematis untuk mendukung klaim

#### D. Indikator Berpikir Kritis

Berpikir kritis adalah istilah umum yang merujuk pada beragam keterampilan kognitif dan disposisi intelektual yang diperlukan secara efektif untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengevaluasi argumen dan klaim

kebenaran, menemukan dan mengatasi prasangka dan bias pribadi, merumuskan dan menyajikan alasan yang meyakinkan sebagai dukungan untuk kesimpulan, dan membuat keputusan yang masuk akal dan cerdas tentang apa yang harus dipercayai dan apa yang harus dilakukan (Bassham dkk., 2011). John Butterworth menyebutkan bahwa aktivitas pokok berpikir kritis mencakup tiga hal, yaitu analisis, evaluasi dan argumen lebih lanjut (Zakiah & Lestari, 2019). Rincian aktivitas pokok berpikir kritis tersebut dapat dilihat pada Tabel.

Aktivitas Pokok Berpikir Kritis

Aktivitas	Rincian Aktivitas
Analisis	Mengidentifikasi fokus permasalahan Menyelidiki informasi secara mendalam Mengkategorisasi informasi yang sesuai Membandingkan informasi yang akurat dan tidak Mengorganisasi ulang informasi
Evaluasi	Menilai validitas informasi yang telah diorganisasi sebelumnya Mendeteksi ketidaksesuaian atau kesalahan dalam solusi yang ditemukan Memperbaikinya untuk mendekati solusi yang tepat
Argumen Lebih Lanjut	Merumuskan solusi yang tepat dengan bukti akurat dan argumen yang rasional Dapat mengemukakan gagasan baru yang muncul dari analisis dan evaluasi yang telah dilakukan

(Sumber: Susilowati dan Sumaji, 2020)

#### E. Kaidah Penulisan Soal

##### 1. Pilihan Ganda

- a) Terdiri dari pokok soal dengan beberapa pilihan jawaban dan terdapat satu jawaban yang benar.
- b) Jumlah pilihan jawaban disesuaikan dengan jenjang kelas 10 s.d 12 yakni lima pilihan jawaban (A,B,C,D,E).
- c) Memenuhi kaidah penulisan soal baik dari segi materi, konstruksi, dan bahasa.

	Kaidah
Materi	1. konsep harus benar 2. kunci jawaban hanya satu 3. pilihan jawaban harus homogen dan logis.
Konstruksi	1. pokok soal dan pilihan jawaban harus jelas dan tidak menimbulkan pengertian ganda. 2. Informasi yang ditulis tidak menggunakan kalimat "semua jawaban di atas salah/benar"
Bahasa	Soal harus memenuhi kaidah bahasa Indonesia

2. Pilihan Ganda Kompleks
  - a) Terdiri dari pokok soal dengan beberapa pernyataan.
  - b) Ketentuan jumlah pertanyaan untuk *multiple choice answer* bagi kelas 11 s.d 12 adalah lima pilihan pernyataan. Sedangkan pada pilihan ganda kompleks benar/salah, ya/tidak, atau kategori lainnya.
3. Menjodohkan
  - a) Terdiri dari 2 lajur. Lajur kiri untuk pernyataan yang akan ditanyakan (premis) dan lajur kanan untuk jawaban (respon).
  - b) Jumlah respon harus lebih banyak dari jumlah pernyataan (premis).
  - c) Ketentuan jumlah pernyataan bagi kelas 11 s.d 12 adalah lima pilihan pernyataan.
4. Isian Singkat
  - a) Menuntut peserta tes untuk memberikan jawaban singkat.
  - b) Jawaban dapat berupa frasa, kata, angka, atau simbol.
  - c) Untuk soal isiang, pokok soal dalam bentuk kalimat tidak lengkap.
  - d) Untuk jawaban singkat, pokok soal dalam bentuk kalimat tanya.

**LEMBAR VALIDASI SOAL NUMERASI BERBASIS *EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT* (ESD) UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

**Pendahuluan:**

1. Tujuan dari penilaian ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang validitas dari pengembangan soal numerasi berbasis education for sustainable development untuk mengukur kemampuan berpikir kritis.
2. Kegiatan ini akan berlangsung selama 60 menit.
3. Hasil dari kegiatan ini akan digunakan oleh pengembang untuk memperbaiki prototipe selanjutnya.

**Petunjuk pengisian:**

1. Objek penilaian adalah soal numerasi berbasis ESD
2. Cara memberikan penilaian adalah dengan memberikan tanda centang ( $\checkmark$ ) pada kolom yang tersedia
3. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut
  - 1 : berarti **tidak sesuai**
  - 2 : berarti **kurang sesuai**
  - 3 : berarti **cukup sesuai**
  - 4 : berarti **sesuai**
  - 5 : berarti **sangat sesuai**

**Instrumen Validasi:**

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penelitian				
		1	2	3	4	5
I	<b>Aspek Materi</b>					
	1. Soal sesuai dengan kategori konten bilangan dan aljabar					
	2. Soal sesuai dengan aspek pada <i>Education for Sustainable Development</i>					
	3. Soal sesuai dengan kategori proses kognitif penerapan ( <i>applying</i> ) dan penalaran ( <i>reasoning</i> )					
	4. Pilihan jawaban pada bentuk soal pilihan ganda dan pilihan ganda kompleks homogen dan logis					



No	Aspek yang Dinilai	Skala Penelitian				
		1	2	3	4	5
	5. Setiap soal memiliki satu/lebih (pilihan ganda kompleks) jawaban yang benar atau paling benar					
	6. Soal sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis					
	7. Soal sesuai dengan jenjang siswa kelas XI SMA					
II	<b>Aspek Konstruksi</b>					
	1. Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan tegas					
	2. Rumusan pokok dan pilihan merupakan pernyataan yang diperlukan saja					
	3. Pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban benar					
	4. Pokok soal tidak mengandung pernyataan negatif ganda					
	5. Stimulus yang ditampilkan jelas dan berfungsi					
III	<b>Aspek Bahasa</b>					
	1. Bahasa yang digunakan dalam soal sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia					
	2. Bahasa yang digunakan dalam soal bukan bahasa daerah					
	3. Bahasa yang digunakan dalam soal sederhana dan komunikatif					
	4. Bahasa yang digunakan tidak mengulang kata dan frase yang bukan satu kesatuan					
	5. Rumusan soal tidak menimbulkan penafsiran ganda					
IV	<b>Aspek Etika</b>					
	1. Soal tidak menyinggung unsur SARA					
	2. Soal tidak memuat politik, pornografi, iklan, intansi, kekerasan yang dapat menimbulkan keuntungan atau kerugian bagi kelompok tertentu					

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan atau menuliskan langsung pada naskah.

**Saran:**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Jember, .....

Validator

(Nama Terang)

## Lampiran 8. Langkah-Langkah Menentukan Tingkat Kevalidan Soal Numerasi

Tingkat kevalidan dari data hasil validasi ahli terhadap prototipe soal numerasi berbasis ESD menggunakan langkah-langkah penilaian kevalidan instrumen oleh Hobri (2021) seperti pada tabel berikut.

## Langkah-langkah menentukan tingkat kevalidan

No	Langkah	Rumus	Keterangan
1	Melakukan rekapitulasi data penilaian kevalidan yang meliputi $A_i$ , $I_i$ , dan $V_{ij}$	-	$A_i$ : rerata nilai aspek ke- $i$ $I_i$ : indikator ke- $i$ $V_{ij}$ : data nilai validator ke- $j$ terhadap indikator ke- $i$
2	Menentukan mean nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap indikator	$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ij}}{n}$	$n$ : banyak validator $I_{ij}$ : rerata aspek ke- $i$ indikator ke- $j$
3	Menentukan rerata nilai untuk setiap aspek	$A_i = \frac{\sum_{j=1}^m I_{ij}}{m}$	$m$ : banyak indikator dalam aspek ke- $i$
4	Menentukan nilai $V_a$ atau nilai rerata total dari rerata nilai untuk semua aspek	$V_a = \frac{\sum_{i=1}^k A_i}{k}$	$V_a$ : nilai rerata total untuk semua aspek $k$ : banyak aspek

Hasil yang diperoleh ditulis pada kolom dalam tabel yang bersesuaian. Nilai  $V_a$  digunakan untuk menentukan tingkat kevalidan instrumen yang dapat dilihat pada tabel berikut.

## Tingkat kevalidan instrumen

Nilai $V_a$	Tingkat Kevalidan
$1 \leq V_a < 2$	Tidak valid
$2 \leq V_a < 3$	Kurang valid
$3 \leq V_a < 4$	Cukup valid
$4 \leq V_a < 5$	Valid
$V_a = 5$	Sangat valid

Lampiran 9. Angket Keterbacaan Soal

**ANGKET KETERBACAAN SOAL NUMERASI BERBASIS *EDUCATION*  
FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) UNTUK MENGUKUR  
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

Tautan Angket: [unej.id/UCTNumerasiESD2023](http://unej.id/UCTNumerasiESD2023) pada halaman keempat

**Pendahuluan:**

1. Tujuan dari angket ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang keterbacaan soal numerasi berbasis *education for sustainable development* (ESD) untuk mengukur kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan oleh peneliti.
2. Hasil dari kegiatan ini akan digunakan oleh peneliti untuk memperbaiki prototipe selanjutnya.

**Petunjuk Pengisian:**

1. Objek penilaian adalah keterbacaan soal numerasi berbasis ESD
2. Berilah tanda centang (√) pada kolom iya/tidak dari setiap pertanyaan yang sesuai

**Pilihlah iya/tidak (jawaban memerlukan saran):**

Pertanyaan	Iya	Tidak
Apakah kalimat dalam soal dapat dipahami?		
Apakah stimulus (teks bacaan dan gambar) dapat membantu dalam menjawab pertanyaan?		
Apakah tampilan soal menarik? (dari desain, gambar, dan huruf)		
Apakah waktu yang diberikan dalam mengerjakan soal cukup? (60 menit)		

Mohon untuk menuliskan tanggapan atau saran di bawah ini mengenai kegiatan uji coba yang telah dilakukan.

.....

Mohon untuk menuliskan kesan di bawah ini mengenai kegiatan uji coba yang telah dilakukan.

.....

## Lampiran 10. Hasil Validasi Ahli

**LEMBAR VALIDASI SOAL NUMERASI BERBASIS *EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT* (ESD) UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

**Pendahuluan:**

1. Tujuan dari penilaian ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang validitas dari pengembangan soal numerasi berbasis *education for sustainable development* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis.
2. Kegiatan ini akan berlangsung selama 60 menit.
3. Hasil dari kegiatan ini akan digunakan oleh pengembang untuk memperbaiki prototipe selanjutnya.

**Petunjuk pengisian:**

1. Objek penilaian adalah soal numerasi berbasis ESD
2. Cara memberikan penilaian adalah dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia
3. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut
  - 1 : berarti tidak sesuai
  - 2 : berarti kurang sesuai
  - 3 : berarti cukup sesuai
  - 4 : berarti sesuai
  - 5 : berarti sangat sesuai

**Instrumen Validasi:**

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penelitian				
		1	2	3	4	5
I	<b>Aspek Materi</b>					
	1. Soal sesuai dengan kategori konten bilangan dan aljabar					✓
	2. Soal sesuai dengan aspek pada <i>Education for Sustainable Development</i>				✓	
	3. Soal sesuai dengan kategori proses kognitif penerapan ( <i>applying</i> ) dan penalaran ( <i>reasoning</i> )				✓	
	4. Pilihan jawaban pada bentuk soal pilihan ganda dan pilihan ganda kompleks homogen dan logis				✓	



No	Aspek yang Dinilai	Skala Penelitian				
		1	2	3	4	5
	5. Setiap soal memiliki satu/lebih (pilihan ganda kompleks) jawaban yang benar atau paling benar				✓	
	6. Soal sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis					✓
	7. Soal sesuai dengan jenjang siswa kelas XI SMA					✓
II	<b>Aspek Konstruksi</b>					
	1. Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan tegas					✓
	2. Rumusan pokok dan pilihan merupakan pernyataan yang diperlukan saja					✓
	3. Pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban benar				✓	
	4. Pokok soal tidak mengandung pernyataan negatif ganda				✓	
	5. Stimulus yang ditampilkan jelas dan berfungsi					✓
III	<b>Aspek Bahasa</b>					
	1. Bahasa yang digunakan dalam soal sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia					✓
	2. Bahasa yang digunakan dalam soal bukan bahasa daerah					✓
	3. Bahasa yang digunakan dalam soal sederhana dan komunikatif					✓
	4. Bahasa yang digunakan tidak mengulang kata dan frase yang bukan satu kesatuan				✓	
	5. Rumusan soal tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓	
IV	<b>Aspek Etika</b>					
	1. Soal tidak menyinggung unsur SARA					✓
	2. Soal tidak memuat politik, pornografi, iklan, intansi, kekerasan yang dapat menimbulkan keuntungan atau kerugian bagi kelompok tertentu					✓

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan atau menuliskan langsung pada naskah.

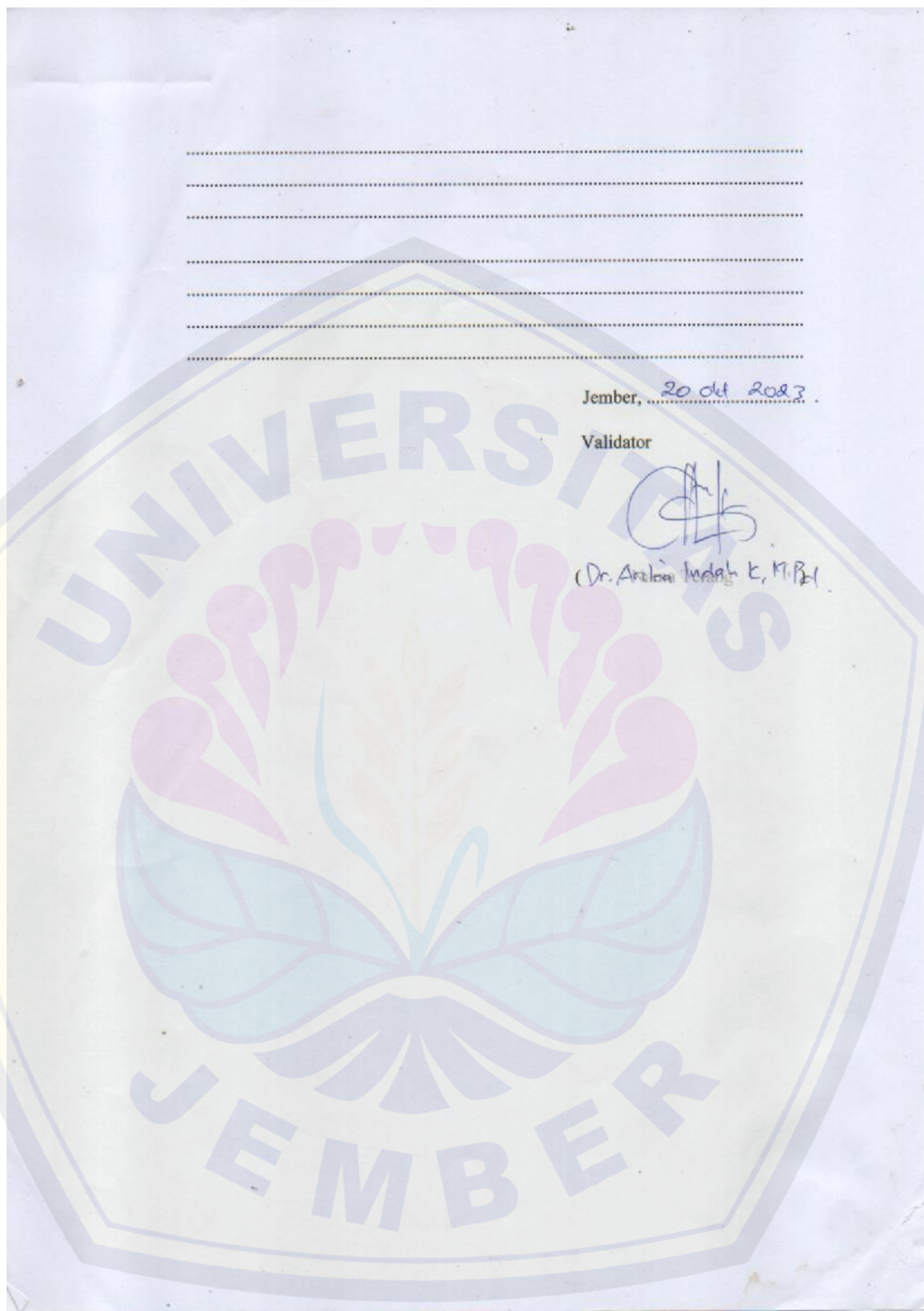
**Saran:**

*ada pada draft*

.....

.....

.....



**LEMBAR VALIDASI SOAL NUMERASI BERBASIS *EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT* (ESD) UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

**Pendahuluan:**

1. Tujuan dari penilaian ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang validitas dari pengembangan soal numerasi berbasis education for sustainable development untuk mengukur kemampuan berpikir kritis.
2. Kegiatan ini akan berlangsung selama 60 menit.
3. Hasil dari kegiatan ini akan digunakan oleh pengembang untuk memperbaiki prototipe selanjutnya.

**Petunjuk pengisian:**

1. Objek penilaian adalah soal numerasi berbasis ESD
2. Cara memberikan penilaian adalah dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia
3. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut
  - 1 : berarti tidak sesuai
  - 2 : berarti kurang sesuai
  - 3 : berarti cukup sesuai
  - 4 : berarti sesuai
  - 5 : berarti sangat sesuai

**Instrumen Validasi:**

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penelitian				
		1	2	3	4	5
I	<b>Aspek Materi</b>					
	1. Soal sesuai dengan kategori konten bilangan dan aljabar					✓
	2. Soal sesuai dengan aspek pada <i>Education for Sustainable Development</i>					✓
	3. Soal sesuai dengan kategori proses kognitif penerapan ( <i>applying</i> ) dan penalaran ( <i>reasoning</i> )					✓
	4. Pilihan jawaban pada bentuk soal pilihan ganda dan pilihan ganda kompleks homogen dan logis					✓



No	Aspek yang Dinilai	Skala Penelitian				
		1	2	3	4	5
	5. Setiap soal memiliki satu/lebih (pilihan ganda kompleks) jawaban yang benar atau paling benar					✓
	6. Soal sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis				✓	
	7. Soal sesuai dengan jenjang siswa kelas XI SMA					✓
II	<b>Aspek Konstruksi</b>					
	1. Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan tegas				✓	
	2. Rumusan pokok dan pilihan merupakan pernyataan yang diperlukan saja					✓
	3. Pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban benar					✓
	4. Pokok soal tidak mengandung pernyataan negatif ganda					✓
	5. Stimulus yang ditampilkan jelas dan berfungsi				✓	
III	<b>Aspek Bahasa</b>					
	1. Bahasa yang digunakan dalam soal sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia				✓	
	2. Bahasa yang digunakan dalam soal bukan bahasa daerah					✓
	3. Bahasa yang digunakan dalam soal sederhana dan komunikatif				✓	
	4. Bahasa yang digunakan tidak mengulang kata dan frase yang bukan satu kesatuan				✓	
	5. Rumusan soal tidak menimbulkan penafsiran ganda					✓
IV	<b>Aspek Etika</b>					
	1. Soal tidak menyinggung unsur SARA					✓
	2. Soal tidak memuat politik, pornografi, iklan, intansi, kekerasan yang dapat menimbulkan keuntungan atau kerugian bagi kelompok tertentu					✓

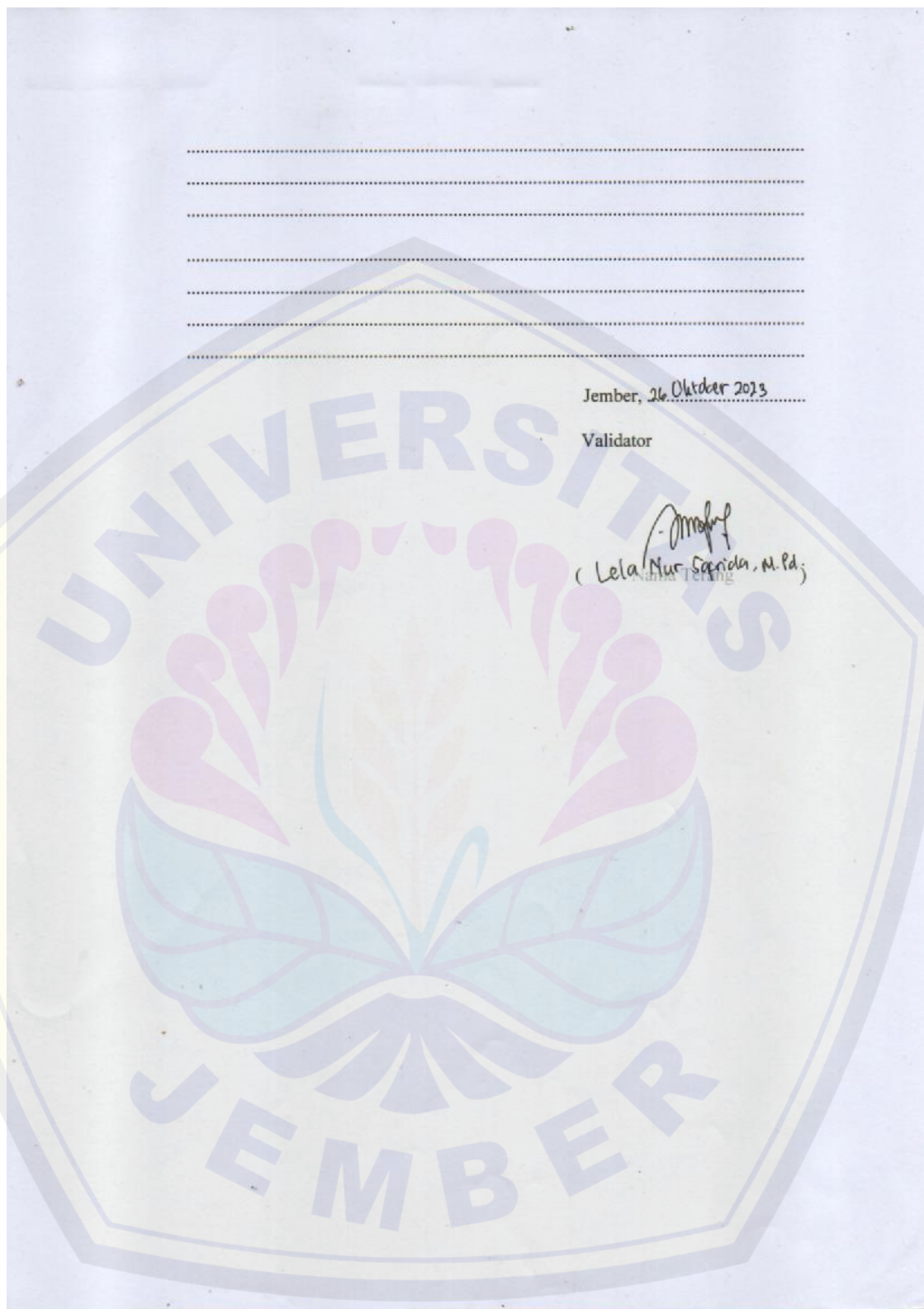
Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

.....

.....

.....





## Lampiran 11. Analisis Data Hasil Validasi Ahli

No.	Aspek Validasi	Indikator yang Dinilai	Penilaian		$I_i$	$A_a$	$V_a$
			Validator 1	Validator 2			
1	Materi	1	5	5	5	4,64	
		2	4	5	4,5		
		3	4	5	4,5		
		4	4	5	4,5		
		5	4	5	4,5		
		6	5	4	4,5		
		7	5	5	5		
2	Konstruksi	1	5	4	4,5	4,60	4,685
		2	5	5	5		
		3	4	5	4,5		
		4	4	5	4,5		
		5	5	4	4,5		
3	Bahasa	1	5	4	4,5	4,50	
		2	5	5	5		
		3	5	4	4,5		
		4	4	4	4		
		5	4	5	4,5		
4	Etika	1	5	5	5	5	
		2	5	5	5		

Berdasarkan tabel di atas, nilai rata-rata total untuk semua aspek ( $V_a$ ) dari kedua validator adalah 4,685 dan berada pada rentang  $4 \leq V_a < 5$  sehingga kriteria validitas soal numerasi berbasis *education for sustainable development* yang dikembangkan dikatakan valid.



## Lampiran 12. Revisi atau Saran dari Validasi Ahli

No	Keterangan	Deskripsi
Bahasan/stimulus untuk soal nomor 1-2		
1	Sebelum revisi	<b>*Negara Asia Tenggara Mana Penghasil Emisi Karbon Terbesar?*</b>
	Saran Validator	Kata “mana” kurang pas digunakan sehingga perlu diganti
	Setelah revisi	<b>*Negara Asia Tenggara Manakah Penghasil Emisi Karbon Terbesar?*</b>
2	Sebelum revisi	5 Negara Asia Tenggara masuk dalam deretan ...
	Saran Validator	Bilangan pada awal kalimat ditulis dengan huruf
	Setelah revisi	Lima Negara Asia Tenggara masuk dalam deretan ...
Soal nomor 1		
3	Sebelum revisi	Apabila hal tersebut mulai diterapkan oleh negara di kawasan Aia Tenggara
	Saran Validator	Kesalahan ketik diganti sesuai kata yang benar
	Setelah revisi	Apabila hal tersebut mulai diterapkan oleh negara di kawasan Asia Tenggara
4	Sebelum revisi	Sebuah laporan pada tahun 2021 dari Oxfam menemukan bahwa pada 2030 emisi rata-rata global harus mencapai hanya 2,3 ton CO2 per tahun untuk menjaga pemanasan global di bawah 1,5 derajat Celcius
	Saran Validator	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kata pada awal kalimat perlu diganti dengan kata lain</li> <li>• Antara kata harus dan hanya seperti bertolak belakang sehingga perlu disesuaikan kembali</li> </ul>
	Setelah revisi	Pada tahun 2021, Oxfam mengemukakan bahwa pada 2030 emisi rata-rata global tidak boleh melebihi 2,3 ton CO2 per tahun untuk menjaga pemanasan global tetap di bawah 1,5 derajat Celcius
5	Sebelum revisi	... . Tentukan manakah negara berikut yang belum mencapai target tersebut?
	Saran Validator	Induk kalimat digabung dengan anak kalimat dengan tanda koma sebagai pemisahny
	Setelah revisi	... Asia Tenggara, tentukan ...
Bahasan/stimulus untuk soal nomor 4-5		
6	Sebelum revisi	1,1 derajat Celsius
	Saran Validator	Diubah menjadi simbol
	Setelah revisi	1,1 °C
7	Sebelum revisi	Dampak yang paling mudah dirasakan adalah manusia sudah kesulitan menentukan kapan musim kemarau dan penghujan tiba sehingga membuat petani kesulitan menentukan kapan saatnya menanam, serta bencana seperti banjir di beberapa negara
	Saran Validator	Kalimat tersebut tidak konsisten antara kata manusia dan petani sehingga perlu disesuaikan
	Setelah revisi	Akibatnya, hujan deras membanjiri Tiongkok dan Eropa dan menyebabkan ratusan orang tewas, kekeringan yang melanda Brasil dan menyebabkan ratusan satwa liar mati kehausan, Es di Greenland mencair secara besar-besaran, serta petani yang kesulitan menentukan kapan musim kemarau dan penghujan tiba sehingga membuat petani kesulitan menentukan kapan saatnya menanam
8	Sebelum revisi	Jika emisi karbon yang dilepaskan oleh aktivitas manusia bertahan pada level saat ini, ...

No	Keterangan	Deskripsi
	Saran Validator	Kata bertahan kurang pas sehingga perlu diganti
	Setelah revisi	Jika emisi karbon yang dilepaskan oleh aktivitas manusia tetap pada level saat ini, ...
Bahasan/stimulus untuk soal nomor 7-9		
9	Sebelum revisi	<b>*Persentase Rumah Tangga menurut Provinsi dan Memiliki Akses terhadap Sanitasi Layak*</b>
	Saran Validator	Kalimat dengan kata hubung “dan” tidak setara, sehingga perlu disesuaikan kembali
	Setelah revisi	<b>*Persentase Rumah Tangga yang Memiliki Akses terhadap Sanitasi Layak berdasarkan Provinsi*</b>
Soal nomor 9		
10	Sebelum revisi	Provinsi Papua Barat menjadi satu-satunya provinsi yang mengalami penurunan selama 2 tahun terhadap akses sanitasi layak
	Saran Validator	Pernyataan tersebut berkaitan dengan kondisi di provinsi papua barat seperti pada pernyataan kedua sehingga perlu diganti agar tidak membahas 2 kali provinsi yang sama
	Setelah revisi	Provinsi Kalimantan Tengah menjadi satu-satunya provinsi yang mengalami kenaikan selama 2 tahun terhadap akses sanitasi layak
Bahasan/stimulus untuk soal nomor 7-9		
11	Sebelum revisi	Dalam industri makanan, pemilihan jenis plastik sebagai kemasan sangat penting
	Saran Validator	Sebaiknya, menghindari kata “dalam” pada awal kalimat
	Setelah revisi	Pemilihan jenis plastik sebagai kemasan sangat penting dalam industri makanan
12	Sebelum revisi	Kinerja plastik
	Saran Validator	Kata kinerja kurang pas disandingkan dengan “plastik” sehingga perlu diganti
	Setelah revisi	Kualitas plastik
13	Sebelum revisi	“g/m <sup>2</sup> .hari” dan “cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .hari”
	Saran Validator	Tanda titik pada satuan tersebut tidak umum sehingga cukup dijabarkan saja
	Setelah revisi	“g/m <sup>2</sup> per hari” dan “cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> . per hari”
14	Sebelum revisi	Berapakah banyaknya masing-masing produk yang diproduksi oleh UMKM tersebut?
	Saran Validator	Kalimat pertanyaan dibuat menjadi kalimat tidak lengkap
	Setelah revisi	Banyaknya masing-masing produk yang diproduksi oleh UMKM tersebut adalah ...
Bahasan/stimulus untuk soal nomor 12-14		
15	Sebelum revisi	Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) dan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) di Jawa Timur adalah indikator penting ...
	Saran Validator	Kalimat tersebut tidak mendefinisikan TPT dan TPAK secara mutlak sehingga perlu diubah menjadi merupakan
	Setelah revisi	Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) dan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) di Jawa Timur merupakan indikator penting ...
16	Sebelum revisi	sementara tidak bekerja, dan pengangguran

No	Keterangan	Deskripsi
	Saran Validator	Tanda titik dihapus
	Setelah revisi	sementara tidak bekerja dan penggangguan
17	Sebelum revisi	Dengan memahami data ini, kita dapat ...
	Saran Validator	Kata memahami diubah menjadi KKO yang sesuai
	Setelah revisi	Dengan menelaah data ini, kita dapat ...
18	Sebelum revisi	..., yang memiliki implikasi besar ...
	Saran Validator	Kata implikasi perlu diganti dengan kata yang lebih sederhana
	Setelah revisi	..., yang memiliki dampak besar ...
19	Sebelum revisi	Jenis font pada bilangan lebih besar dan tebal daripada judul
	Saran Validator	Sebaiknya, judul perlu dibuat lebih tebal
	Setelah revisi	Format pada judul diganti menjadi tebal dan penulisan bilangan menggunakan font yang lebih kecil dan tidak tebal
Soal nomor 15		
20	Sebelum revisi	Sampai pada tahun 2022, ...
	Saran Validator	Kata sampai tidak perlu digunakan
	Setelah revisi	Pada tahun 2022, ...
21	Sebelum revisi	... jika rata-rata angka melek huruf pada laki-laki dan perempuan konstan seterusnya
	Saran Validator	Kata konstan tidak perlu ditambah dengan kata seterusnya
	Setelah revisi	... jika rata-rata angka melek huruf pada laki-laki dan perempuan konstan

## Lampiran 13. Revisi atau Saran dari Subjek Uji Coba Terbatas

No	Keterangan	Deskripsi
Bahasan/stimulus untuk soal nomor 1-2		
1	Sebelum revisi	
	Tanggapan subjek uji coba	Desain gambar agar lebih dibuat untuk nyaman dipandang
	Setelah revisi	 Jenis dan ukuran font lebih disesuaikan kembali sehingga tidak bertumpuk. Print out gambar juga diperbesar
Soal nomor 1		
2	Sebelum revisi	Pada tahun 2021, Oxfam mengemukakan bahwa ...
	Tanggapan subjek uji coba	Terdapat kata asing yang tidak tau maksud dari kata tersebut
	Setelah revisi	Pada tahun 2021, Oxford Committee for Famine Relief (Oxfam) melaporkan bahwa ...
Soal nomor 2		
3	Sebelum revisi	Pada tahun 2023 ini, Kementerian Kehutanan dan Lingkungan Hidup menargetkan penurunan emisi karbon sebesar ton
	Tanggapan subjek uji coba	Terdapat bilangan yang hilang pada soal
	Setelah revisi	Pada tahun 2023 ini, Kementerian Kehutanan dan Lingkungan Hidup menargetkan penurunan emisi karbon sebesar $116 \times 10^6$ ton.
Bahasan/stimulus untuk soal nomor 4-5		
4	Sebelum revisi	Saat ini, suhu bumi telah naik sekitar $1,1^{\circ}\text{C}$ yang merupakan rekor terpanas dalam satu dekade terakhir. Akibatnya, hujan deras membanjiri Tiongkok dan Eropa dan menyebabkan ratusan orang tewas, kekeringan yang melanda Brasil dan menyebabkan ratusan satwa liar mati kehausan, Es di Greenland mencair secara besar-besaran, serta petani yang kesulitan menentukan kapan musim kemarau dan penghujan tiba sehingga membuat petani kesulitan menentukan kapan saatnya menanam. Pemanasan global juga dapat terlihat dari perubahan pola cuaca yang ekstrem, termasuk badai yang lebih kuat dan kekeringan yang parah.
	Tanggapan subjek uji coba	Siswa tidak mengerti kenaikan suhu bumi dari mana dan komposisi kalimat yang terlalu banyak
	Setelah revisi	Para peneliti menggunakan data suhu rata-rata pada periode 1850-1900 sebagai tolak ukur seberapa panas Bumi sebelum peradaban modern kita ketergantungan pada batu bara, minyak, dan gas. Saat ini, suhu bumi telah naik sekitar $1,1^{\circ}\text{C}$ . Salah satu akibatnya adalah petani kesulitan menentukan kapan musim kemarau dan penghujan tiba yang berdampak pada sulitnya penentuan waktu menanam. Pemanasan global



No	Keterangan	Deskripsi
		juga dapat terlihat dari perubahan pola cuaca yang ekstrem, termasuk badai yang lebih kuat dan kekeringan yang parah.
Soal nomor 5		
5	Sebelum revisi	Masyarakat dunia pada tahun 2021 telah menghasilkan emisi karbon sebesar $3,9 \times 10^{10}$ ton. Manakah diantara pilihan berikut yang mungkin terjadi?
	Tanggapan subjek uji coba	Tahun masih 2021
	Setelah revisi	Masyarakat dunia pada tahun 2022 telah menghasilkan emisi karbon sebesar $3,9 \times 10^{10}$ ton. Manakah diantara pilihan berikut yang mungkin terjadi?
6	Sebelum revisi	Elsa menghasilkan rata-rata 1 kg sampah organik setiap minggu. Jika Elsa berhasil mengurangi produksi sampah organik sebesar 50% dari minggu sebelumnya per minggu dengan praktik daur ulang dan kompos, berapa pengurangan produksi sampah sampai pada minggu kedelapan? (dalam kg)
	Tanggapan subjek uji coba	Siswa bingung untuk menentukan suku awal dari kasus pada soal
	Setelah revisi	Elsa menghasilkan rata-rata 2 kg sampah setiap minggu. Jika mulai minggu ini Elsa mengurangi produksi sampah sebesar 50% dari minggu sebelumnya dan menerapkan kembali di minggu-minggu berikutnya dengan praktik daur ulang dan kompos, berapa pengurangan produksi sampah Elsa sampai pada minggu kedelapan? (dalam kg)
Soal nomor 10		
7	Sebelum revisi	Banyaknya masing-masing produk yang diproduksi oleh UMKM tersebut adalah ...
	Tanggapan subjek uji coba	Pertanyaan masih belum jelas terkait jangka waktu yang dimaksud
	Setelah revisi	Banyaknya masing-masing produk kemasan yang diproduksi oleh UMKM tersebut per hari adalah ...
8	Sebelum revisi	Waktu pengerjaan 60 menit
	Tanggapan subjek uji coba	Terdapat siswa yang memberi tanggapan tidak cukup
	Setelah revisi	Waktu pengerjaan 70 menit

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Lampiran 14. Rekapitulasi Skor Hasil Pengerjaan Soal Numerasi

No	Kelas	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Skor	
1	XI A 1	Ahmad Fathir Pahlevi	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	3	
2		Aisyah Liana Yuvita R.	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	6	
3		ALBIS'I FAUSTA 'ARIQ HAFIDHAH	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	8	
4		DEVON KENNETH BENEDICT	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12
5		Lailatul Magfiroh	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	4
6		Muhammad Karimullah Al Fatihul Haq	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	7
7	XI A 2	Adinda Yulia Putri	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	6	
8		AURA GEBY	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	9	
9		Bintang Palevi	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	9	
10		Farel tugas bahari wigi putra	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4	
11		Muhammad Lanang Zakin Maulana	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	9
12		Muhammad Rafi Abror	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	10
13	Muhammad Rakha Albani	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	10	
14	XI A 3	aldya zahra nur naqiyah	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	7	
15		ALIFIA PUTRI RAHMAH ABIDIN	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	5	
16		Distira Iftinah Syafadina	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	7	
17		fahrezy Gilang Koeswoyo	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	5	
18		Made Bagus Ananta W	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	6	
19		Najmi Asshila Putri Hertanto	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	6
20		naura galuh pramesti	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	5	
21		Sonia Dwi Nofiandina Yusriyah	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	6	

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

No	Kelas	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Skor	
22	XI A 4	Ashilaa Fatiha Putri Koerniawan	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	5	
23		firlia rosa ramadhani	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	6	
24		Muhammad Daffa Al-Dzikriy	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	7
25		Nadiyah Zahran	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3
26		Raniah Hilal Thalib	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	8
27		Syahma Putri Ramadhina	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	7
28		XI A 5	Christian Ovaldo Jebarus Abur	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
29	danamirzaaffanbahtiar		0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	5	
30	Dania Nur Kamila		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
31	Faza Mumtaz Pasca Magustrani		1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	7
32	Najmi Hadil Umam		0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	4	
33	Naura Erinna Alma Cynthia		0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	7	
34	Rahman Adam Firmansyah		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	3
35	Sintia Dewi		0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
36	Tri Novaliano Syahputra		0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	6
37	XI A 6		Adam Maulana Shyhab	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	3
38		Aditya pramana putra	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	
39		Alehta Qiara	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	
40		Clara Zalfa	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	6	
41		Daffa akbar maulana putra	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	3	
42		Mochammad Saiful Guntur Saputra	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	4	
43		MUHAMMAD DAFFA FELIX IBRAHIM	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	6	
44		Nuriela misage	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

No	Kelas	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Skor	
45	XI B	Azmi Nur Athallah	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
46		CHINTA SALSABIILA	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	8	
47		Daffa Aufa Afif	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	5	
48		Muhammad Fadhillah	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	8
49		Muhammad Itqon Yunadi	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
50		Muhammad Rayyan	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	9
51		Nafisyia Ainur Rahmi	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	8	
52		Rizqy febri hariyanto	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
53	XI C 1	aditiya pasha r	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	4	
54		Dia Vita Anggraeni	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	9	
55		Diouf Febiano	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	
56		FARAH MAULIDYA ARIESTA	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	10
57		Kaisar ricardo giovanni wibowo	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	5	
58		KHOIRUNNISA' INAYAH SYAFIQOH	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11
59		M Sofyan Hafizh	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	8
60		Muhammad pasya maulana bagustiro	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	6	
61		Regita Silvana	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	4	
62		Sofia Khoirunisa	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	10
63	XI C 2	Edwin Saputra Kurniawan	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	
64		Nur Hidayati	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	5	
65		Rafael Setia Pratama	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5	
66		Rivaldi pratama	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	5	
67	XI D	aditya ramadani	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

No	Kelas	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Skor
68		chelsea olivia	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3
69		Defrista Oktora Ramalia Wardhana	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	6
70		Farid Khomaril huda	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	4
71		khoirunnisa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
72		Nazhwa Martha D	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
73		Ray agies pribadi	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	4
74		Zafiroh Talitha Nur F.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
75		zahratul jannah nurviko	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Total/Rata-rata			19	8	46	44	3	11	27	51	25	20	6	67	21	45	8	5



Lampiran 15. Nilai Logit Setiap Responden

TABLE 17.1 D:\adek\KULIAH\SKRIPSWEET\Data\ZOU375WS.TXT Dec 17 2023 22:19  
 INPUT: 75 Person 15 Item REPORTED: 75 Person 15 Item 2 CATS MINISTEP 5.6.1.0  
 Person: REAL SEP.: 1.41 REL.: .67 ... Item: REAL SEP.: 4.62 REL.: .96

Person STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Person
4	12	15	2.13	.75	.80	-.45	.45	-.03	.56	.45	86.7	82.4	A1004
58	11	15	1.61	.70	1.06	.29	.85	.29	.49	.50	73.3	79.5	C1006
12	10	15	1.15	.67	1.15	.56	1.46	.74	.45	.54	73.3	78.6	A2006
13	10	15	1.15	.67	1.15	.56	1.46	.74	.45	.54	73.3	78.6	A2007
56	10	15	1.15	.67	1.41	1.25	1.72	.93	.34	.54	73.3	78.6	C1004
62	10	15	1.15	.67	1.19	.67	.90	.23	.48	.54	73.3	78.6	C1010
8	9	15	.71	.66	1.11	.43	.82	.03	.55	.57	66.7	77.5	A2002
9	9	15	.71	.66	1.11	.43	.82	.03	.55	.57	66.7	77.5	A2003
11	9	15	.71	.66	.70	-.98	.50	-.49	.71	.57	80.0	77.5	A2005
50	9	15	.71	.66	1.05	.25	.84	.06	.57	.57	80.0	77.5	B1006
54	9	15	.71	.66	1.73	2.03	2.43	1.54	.21	.57	66.7	77.5	C1002
3	8	15	.29	.65	1.47	1.40	1.99	1.35	.35	.59	73.3	76.1	A1003
26	8	15	.29	.65	1.27	.89	1.53	.89	.45	.59	73.3	76.1	A4005
46	8	15	.29	.65	.90	-.24	.72	-.22	.65	.59	73.3	76.1	B1002
48	8	15	.29	.65	.52	-1.75	.38	-.96	.80	.59	100.0	76.1	B1004
51	8	15	.29	.65	.56	-1.57	.41	-.90	.78	.59	86.7	76.1	B1007
59	8	15	.29	.65	.91	-.17	.67	-.31	.65	.59	73.3	76.1	C1007
6	7	15	-.14	.66	.96	-.01	.78	-.16	.63	.60	80.0	77.2	A1006
14	7	15	-.14	.66	.63	-1.19	.45	-.87	.77	.60	80.0	77.2	A3001
16	7	15	-.14	.66	.49	-1.82	.36	-1.14	.82	.60	93.3	77.2	A3003
24	7	15	-.14	.66	.56	-1.49	.41	-1.00	.79	.60	93.3	77.2	A4003
27	7	15	-.14	.66	.74	-.76	.62	-.48	.71	.60	93.3	77.2	A4006
31	7	15	-.14	.66	1.00	.12	.79	-.15	.62	.60	66.7	77.2	A5004
33	7	15	-.14	.66	1.06	.30	1.03	.26	.57	.60	80.0	77.2	A5006
2	6	15	-.57	.67	1.48	1.31	2.60	1.92	.36	.61	66.7	79.6	A1002
7	6	15	-.57	.67	.86	-.30	.64	-.41	.68	.61	80.0	79.6	A2001
18	6	15	-.57	.67	1.21	.69	.90	.06	.55	.61	66.7	79.6	A3005
19	6	15	-.57	.67	.56	-1.41	.41	-.93	.79	.61	93.3	79.6	A3006
21	6	15	-.57	.67	.88	-.25	.64	-.40	.67	.61	80.0	79.6	A3008
23	6	15	-.57	.67	.46	-1.87	.34	-1.16	.83	.61	93.3	79.6	A4002
36	6	15	-.57	.67	1.19	.63	2.76	2.04	.45	.61	80.0	79.6	A5009
40	6	15	-.57	.67	.46	-1.87	.34	-1.16	.83	.61	93.3	79.6	A6004
43	6	15	-.57	.67	.46	-1.87	.34	-1.16	.83	.61	93.3	79.6	A6007
60	6	15	-.57	.67	1.71	1.81	3.18	2.35	.23	.61	66.7	79.6	C1008
69	6	15	-.57	.67	1.08	.34	1.20	.50	.56	.61	80.0	79.6	D1003
15	5	15	-1.04	.69	2.13	2.48	4.64	2.85	.08	.60	46.7	80.9	A3002
17	5	15	-1.04	.69	.78	-.53	.57	-.40	.70	.60	86.7	80.9	A3004
20	5	15	-1.04	.69	.38	-2.17	.27	-1.12	.84	.60	100.0	80.9	A3007
22	5	15	-1.04	.69	1.54	1.41	2.03	1.29	.34	.60	73.3	80.9	A4001
29	5	15	-1.04	.69	.70	-.79	.48	-.58	.73	.60	86.7	80.9	A5002
47	5	15	-1.04	.69	1.09	.36	.78	-.05	.59	.60	73.3	80.9	B1003
57	5	15	-1.04	.69	.74	-.67	.51	-.53	.72	.60	86.7	80.9	C1005
64	5	15	-1.04	.69	1.40	1.10	1.43	.75	.43	.60	73.3	80.9	C2002
65	5	15	-1.04	.69	.91	-.13	1.40	.72	.59	.60	86.7	80.9	C2003
66	5	15	-1.04	.69	.38	-2.17	.27	-1.12	.84	.60	100.0	80.9	C2004
5	4	15	-1.54	.73	.67	-.85	.39	-.51	.72	.58	86.7	80.9	A1005
10	4	15	-1.54	.73	.55	-1.31	.32	-.65	.77	.58	86.7	80.9	A2004
32	4	15	-1.54	.73	1.34	.95	1.30	.60	.44	.58	73.3	80.9	A5005
42	4	15	-1.54	.73	.93	-.07	.75	.04	.61	.58	86.7	80.9	A6006
53	4	15	-1.54	.73	1.43	1.13	1.91	1.07	.36	.58	73.3	80.9	C1001
55	4	15	-1.54	.73	.95	-.01	.76	.06	.60	.58	86.7	80.9	C1003
61	4	15	-1.54	.73	1.41	1.10	1.08	.40	.44	.58	60.0	80.9	C1009

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Person
70	4	15	-1.54	.73	.53	-1.40	.31	-.67	.77	.58	100.0	80.9	D1004
73	4	15	-1.54	.73	.97	.05	.77	.07	.60	.58	73.3	80.9	D1007
1	3	15	-2.11	.79	1.40	.97	1.18	.57	.39	.54	86.7	84.7	A1001
25	3	15	-2.11	.79	.61	-.91	.30	-.32	.71	.54	86.7	84.7	A4004
34	3	15	-2.11	.79	1.14	.45	1.03	.46	.48	.54	86.7	84.7	A5007
35	3	15	-2.11	.79	.78	-.40	.39	-.19	.65	.54	86.7	84.7	A5008
37	3	15	-2.11	.79	1.15	.47	1.10	.51	.47	.54	86.7	84.7	A6001
41	3	15	-2.11	.79	1.00	.14	1.03	.46	.52	.54	86.7	84.7	A6005
44	3	15	-2.11	.79	1.39	.96	.84	.31	.44	.54	73.3	84.7	A6008
68	3	15	-2.11	.79	.80	-.34	.40	-.17	.65	.54	86.7	84.7	D1002
38	2	15	-2.83	.91	.99	.17	1.04	.50	.45	.49	93.3	89.8	A6002
39	2	15	-2.83	.91	1.86	1.40	1.42	.74	.20	.49	80.0	89.8	A6003
52	2	15	-2.83	.91	1.04	.27	1.91	.98	.38	.49	93.3	89.8	B1008
63	2	15	-2.83	.91	.58	-.69	.25	-.32	.65	.49	93.3	89.8	C2001
67	2	15	-2.83	.91	1.08	.32	4.31	1.80	.28	.49	93.3	89.8	D1001
72	2	15	-2.83	.91	1.08	.32	4.31	1.80	.28	.49	93.3	89.8	D1006
74	2	15	-2.83	.91	.76	-.28	.37	-.13	.59	.49	93.3	89.8	D1008
28	1	15	-3.89	1.18	1.54	.85	.72	.26	.25	.39	93.3	93.3	A5001
30	1	15	-3.89	1.18	.41	-.70	.10	-.65	.58	.39	93.3	93.3	A5003
45	1	15	-3.89	1.18	.41	-.70	.10	-.65	.58	.39	93.3	93.3	B1001
49	1	15	-3.89	1.18	1.57	.88	.83	.34	.22	.39	93.3	93.3	B1005
71	1	15	-3.89	1.18	.41	-.70	.10	-.65	.58	.39	93.3	93.3	D1005
75	1	15	-3.89	1.18	.41	-.70	.10	-.65	.58	.39	93.3	93.3	D1009
MEAN	5.3	15.0	-1.04	.75	.98	-.05	1.03	.12			82.6	81.9	
P.SD	2.7	.0	1.43	.15	.39	1.04	.94	.89			10.8	5.0	

Lampiran 16. Skalogram Hasil Uji Coba Lapangan

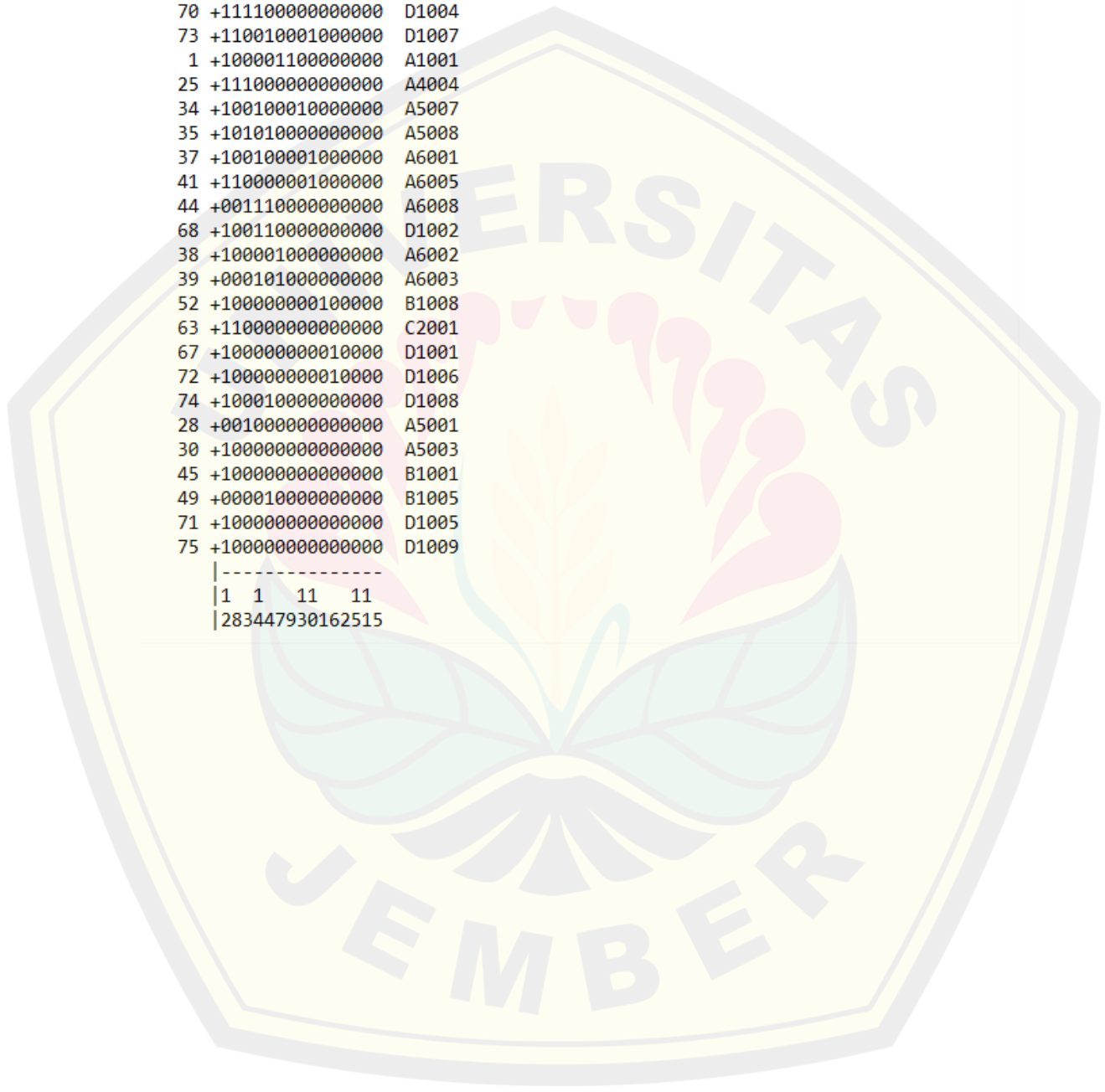
TABLE 22.1 D:\yadek\KULIAH\SKRIPSWEET\Data\ZOU375WS.TXT Dec 17 2023 22:19  
 INPUT: 75 Person 15 Item REPORTED: 75 Person 15 Item 2 CATS MINISTEP 5.6.1.0

GUTTMAN SCALOGRAM OF RESPONSES:

Person	Item
	1 1 11 11
	283447930162515
4	+111111111101010 A1004
58	+111110111101010 C1006
12	+111101110111000 A2006
13	+111101110111000 A2007
56	+111100111101010 C1004
62	+111110110101010 C1010
8	+111110101010100 A2002
9	+111110101010100 A2003
11	+111111110010000 A2005
50	+111110011100010 B1006
54	+101101011101100 C1002
3	+111011100001001 A1003
26	+101111011000010 A4005
46	+111111000100100 B1002
48	+111111110000000 B1004
51	+111111100100000 B1007
59	+111110011010000 C1007
6	+110111010100000 A1006
14	+111110100100000 A3001
16	+111111100000000 A3003
24	+111111010000000 A4003
27	+111111000010000 A4006
31	+111010101100000 A5004
33	+111101100000100 A5006
2	+011011010100000 A1002
7	+111101000100000 A2001
18	+110011100100000 A3005
19	+111110010000000 A3006
21	+111010110000000 A3008
23	+111111000000000 A4002
36	+111010010000001 A5009
40	+111111000000000 A6004
43	+111111000000000 A6007
60	+010110100100100 C1008
69	+110110100000100 D1003
15	+100001110000001 A3002
17	+111010010000000 A3004
20	+111110000000000 A3007
22	+010110001100000 A4001
29	+111100100000000 A5002
47	+111001001000000 B1003
57	+110110100000000 C1005
64	+101100001010000 C2002
65	+111100000000100 C2003
66	+111110000000000 C2004
5	+101110000000000 A1005
10	+111010000000000 A2004

GUTTMAN SCALOGRAM OF RESPONSES:

Person	Item
	1 1 11 11
	283447930162515
-----	
42	+111000001000000 A6006
53	+110000001010000 C1001
55	+110100001000000 C1003
61	+100011001000000 C1009
70	+111100000000000 D1004
73	+110010001000000 D1007
1	+100001100000000 A1001
25	+111000000000000 A4004
34	+100100010000000 A5007
35	+101010000000000 A5008
37	+100100001000000 A6001
41	+110000001000000 A6005
44	+001110000000000 A6008
68	+100110000000000 D1002
38	+100001000000000 A6002
39	+000101000000000 A6003
52	+100000000100000 B1008
63	+110000000000000 C2001
67	+100000000010000 D1001
72	+100000000010000 D1006
74	+100010000000000 D1008
28	+001000000000000 A5001
30	+100000000000000 A5003
45	+100000000000000 B1001
49	+000010000000000 B1005
71	+100000000000000 D1005
75	+100000000000000 D1009
-----	
	1 1 11 11
	283447930162515








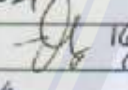

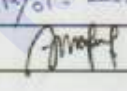
### LEMBAR REVISI SKRIPSI

NAMA MAHASISWA : Intan Wahyuna  
NIM : 200210101101  
JUDUL SKRIPSI : Pengembangan Soal Numerasi Berbasis *Education for Sustainable Development (ESD)* untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis  
TANGGAL UJIAN : 8 Januari 2024  
PEMBIMBING : Dr. Dian Kurniati, S.Pd., M.Pd.  
Dhanar Dwi Hary Jatmiko, S.Pd., M.Pd.

### MATERI PEMBETULAN / PERBAIKAN

No.	HALAMAN	HAL-HAL YANG HARUS DIPERBAIKI
1.	vi	Penulisan kalimat awal abstrak
2.	vii-viii	Tata bahasa dan isi ringkasan
3.	xii-xiii	Penambahan halaman daftar tabel dan daftar gambar
4.	5	Detail spesifikasi produk
5.	11-30	Penulisan huruf kapital pada rujukan tabel dan gambar
6.	12	Alasan tidak dipilihnya level kognitif pemahaman
7.	17	Penjelasan diagram penelitian
8.	22-23	Alasan dipilihnya pilihan ganda dan soal numerasi berbasis ESD
9.	25	Penulisan paragraf setelah tabel
10.	25-31	Penjelasan terhadap gambar output <i>Ministep</i>
11.	31-33	Penekanan terhadap soal untuk mengukur kemampuan berpikir kritis
12.	39	Tata bahasa dan keterangan pada lampiran

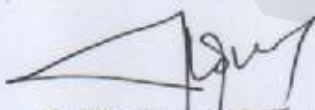
### PERSETUJUAN TIM PENGUJI

JABATAN	NAMA TIM PENGUJI	TTD dan Tanggal
Ketua	Dr. Dian Kurniati, S.Pd., M.Pd.	 16/1/2024
Sekretaris	Dhanar Dwi Hary Jatmiko, S.Pd., M.Pd.	 16/1/2024
Anggota	Dr. Nurcholif Diah Sri Lestari, S.Pd., M.Pd.	 12/01-2024
	Lela Nur Safrida, M.Pd.	 16/01/2024


Jember, 15 Januari 2024  
Mengetahui / menyetujui :  
Dosen Pembimbing II,

Dosen Pembimbing I,

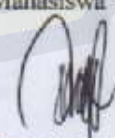
Mahasiswa Yang Bersangkutan



Dr. Dian Kurniati, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 19820605 200912 2 007

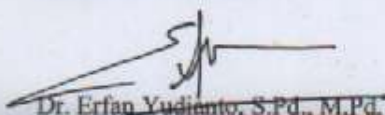


Dhanar Dwi Hary Jatmiko, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 19890606 201903 1 017



Intan Wahyuna  
NIM. 200210101101

Mengetahui  
Ketua Jurusan P. U. P. A



Dr. Erfan Yudianto, S.Pd., M.Pd.