

## **BAB II**

### **KAJIAN LITERATUR / PUSTAKA**

#### **2.1. Landasan Teori/Konsep**

##### **2.1.1. *Newmann's Error Analysis* (NEA)**

Analisis kesalahan merupakan suatu kegiatan manusia untuk menelaah atau mengkaji tentang suatu peristiwa atau fenomena yang terjadi di lingkungan sekitarnya dengan tujuan untuk menemukan akar atau titik terang permasalahan yang muncul dalam peristiwa atau fenomena, disebabkan oleh adanya suatu faktor kesalahan tertentu. Menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal adalah suatu kegiatan yang sangat penting bagi guru, sebab dengan mengetahui kesalahan mereka dalam menyelesaikan persoalan, guru bisa melihat dan menilai potensi yang dimiliki oleh siswa didiknya, sehingga guru bisa terbantu mengevaluasi diri dan mengambil langkah tindakan selanjutnya dalam pelaksanaan pembelajaran untuk mengurangi terjadinya kesalahan. Hal ini sejalan dengan pendapat Setiawan (2020), bahwa penting untuk melakukan penelitian terhadap kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam mempelajari matematika, termasuk kesalahan dalam masalah kebenaran. Dengan diketahuinya kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa, maka akan memberikan manfaat kepada siswa itu sendiri untuk memperbaiki pemahamannya dan bermanfaat bagi guru untuk memperbaiki pembelajaran matematika.

Ada banyak metode analisis yang bisa dilakukan untuk mengetahui kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan suatu persoalan matematika. Salah satu dari metode analisis yang bisa dilakukan adalah metode analisis Newmann (*Newmann's Error Analysis*). *Newmann's Error Analysis* (NEA) adalah suatu metode yang digunakan untuk membantu penelitian dalam menemukan kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal jenis uraian. Metode ini diperkenalkan pertama kali pada tahun 1977 oleh Anne Newmann, seorang guru bidang studi

matematika di Australia dan menurutnya, terdapat 5 tipe kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal matematika, yaitu (1) *Reading error* (kesalahan membaca) terjadi karena siswa salah membaca soal, sehingga membuat jawaban siswa tidak sesuai dengan maksud soal. (2) *Comprehension error* (kesalahan memahami) terjadi karena siswa kurang memahami konsep, siswa tidak mengetahui apa yang ditanyakan pada soal dan salah dalam menangkap informasi yang ada pada soal. (3) *transformation error* (kesalahan dalam transformasi) merupakan kesalahan yang terjadi karena siswa belum dapat mengubah soal kedalam bentuk matematika dengan benar. (4) *process-skill error* (kesalahan dalam keterampilan proses) terjadi karena siswa belum terampil dalam melakukan perhitungan. (5) *encoding error* (kesalahan pada notasi) merupakan kesalahan dalam proses penyelesaian (White, 2010).

### **2.1.2. Soal PISA-like**

PISA adalah suatu studi Internasional di mana salah satu kegiatannya adalah menilai kemampuan matematika siswa dari berbagai negara. PISA adalah studi tentang program penilaian siswa tingkat internasional yang diselenggarakan oleh *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) atau organisasi untuk kerjasama ekonomi dan pembangunan. PISA bertujuan untuk menilai sejauh mana siswa yang duduk di akhir tahun pendidikan dasar (siswa berusia 15 tahun) telah menguasai pengetahuan dan keterampilan yang penting untuk dapat berpartisipasi sebagai warga negara atau anggota masyarakat yang membangun dan bertanggungjawab (Wardhani, 2011).

Terdapat tiga komponen besar yang diidentifikasi pada studi PISA, yaitu konten, proses dan konteks. (1) Komponen konten dalam studi PISA dimaknai sebagai isi atau materi atau subjek matematika yang dipelajari di sekolah. Materi yang diujikan dalam komponen konten berdasarkan PISA 2012, *Draft Mathematics Framework* meliputi perubahan dan keterkaitan (*change and relationship*), ruang dan bentuk (*space and shape*), kuantitas

(*quantity*), dan ketidakpastian data (*uncertainty and data*). Pemilihan materi ini berbeda dengan yang termuat dalam kurikulum sekolah. (2) Komponen proses, dalam studi PISA dimaknai sebagai hal-hal atau langkah-langkah seseorang untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam situasi atau konteks tertentu dengan menggunakan matematika sebagai alat sehingga permasalahan itu dapat diselesaikan. Kemampuan proses didefinisikan sebagai kemampuan seseorang dalam merumuskan (*formulate*), menggunakan (*employ*) dan menafsirkan (*interpret*). (3) Komponen konteks dalam studi PISA dimaknai sebagai situasi yang tergambar dalam suatu permasalahan. Ada empat konteks yang menjadi fokus, yaitu: konteks pribadi (*personal*), konteks pekerjaan (*occupational*), konteks sosial (*social*) dan konteks ilmu pengetahuan (*scientific*) (Wardhani, 2011). Dalam soal-soal PISA terdapat delapan ciri kemampuan kognitif matematika yaitu berpikir dan bernalar, argumentasi, komunikasi, pemodelan, Penyikapan masalah dan solusi, representasi, penggunaan simbolik, formal dan teknikal Bahasa dan operasi, serta penggunaan alat dan media bantu (Bidasari, 2017).

Soal PISA-like merupakan istilah yang terdiri atas dua komponen kata, yaitu kata PISA dan kata like. Dalam kamus transliterasi bahasa Indonesia-Inggris, kata like memiliki arti, yaitu suka, sama, atau seperti. Soal PISA-like adalah soal yang mirip atau serupa dengan soal PISA. Kata serupa yang dimaksud, adalah soal yang diujikan mencakup kriteria-kriteria yang dijadikan studi oleh OECD dalam soal PISA, sehingga tidak harus sama persis kata-kata, susunan bahasa, dan materi persoalan matematika seperti yang telah diujikan oleh OECD dalam soal PISA sebelumnya. Jadi, soal PISA-like adalah soal-soal yang dibuat berdasarkan indikator-indikator soal PISA sebenarnya, seperti yang biasa dilaksanakan oleh OECD untuk menguji kemampuan anak-anak partisipannya dari berbagai negara.

Menurut Shiel (2007), format soal PISA-like dibedakan dalam lima bentuk soal yang berbeda, yaitu:

- a) *Traditional multiple-choice item*, yaitu bentuk soal pilihan ganda dimana peserta didik memilih alternatif jawaban sederhana.
- b) *Complex multiple-choice item*, yaitu bentuk soal pilihan ganda dimana peserta didik memilih alternatif jawaban yang agak kompleks.
- c) *Closed constructed respon item*, yaitu bentuk soal yang menuntut peserta didik untuk menjawab dalam bentuk angka atau bentuk lain yang sifatnya tertutup.
- d) *Short-respons item*, yaitu soal yang membutuhkan jawaban singkat.
- e) *Open-constructed respon item*, yaitu soal yang harus dijawab dengan uraian terbuka.

Selain dari itu, soal PISA juga terklasifikasi menjadi 6 level yang berbeda, sehingga dalam membuat soal *PISA-like* terdapat beberapa indikator soal yang harus diperhatikan, yakni sebagai berikut.

**Tabel 2.1.** Indikator Soal PISA Berdasarkan Level Soal

Level Soal	Indikator Soal
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Soal berkonteks umum dan dikenal oleh peserta didik.</li> <li>b. Informasi pada soal lengkap dan relevan pada pertanyaan yang jelas.</li> <li>c. Soal dapat diselesaikan dengan prosedur rutin menurut instruksi yang eksplisit.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Soal dapat diinterpretasikan dan dikenali</li> <li>b. Soal memuat berbagai informasi, sehingga peserta didik harus pandai memilih informasi yang relevan</li> <li>c. Soal dapat diselesaikan dengan algoritma dasar menggunakan rumus dan melaksanakan prosedur rutin.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Soal membutuhkan prosedur penyelesaian yang berurutan</li> <li>b. Soal dapat diselesaikan dengan memilih dan menerapkan strategi memecahkan masalah yang sederhana.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Soal yang di dalamnya memuat situasi yang kongkret tetapi kompleks</li> <li>b. Soal yang dapat diselesaikan dengan mengintegrasikan representasi yang berbeda dan menghubungkan dengan situasi yang nyata.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>c. Soal yang memerlukan transformasi masalah di dunia nyata ke bentuk matematika paten.</li> <li>d. Penyelesaian soal memerlukan alasan dan argument</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Soal yang memuat situasi yang kompleks dengan berbagai kendala di dalamnya sehingga muncul dugaan-dugaan dalam penyelesaiannya.</li> <li>b. Banyak pilihan strategi untuk memecahkan masalah rumit yang terdapat di dalam soal dengan menghubungkan pengetahuan dan keterampilan matematika.</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Soal yang penyelesaiannya membutuhkan koseptualisasi dan generalisasi dengan menggunakan informasi berdasarkan modeling dan penelaahan dalam situasi yang kompleks.</li> <li>b. Soal yang memerlukan penalaran matematika</li> <li>c. Soal yang memerlukan pengetahuan dan pemahaman secara mendalam disertai dengan penguasaan teknis operasi matematika, mengemabngkan strategi, dan pendekatan baru untuk menghadapi situasi baru.</li> </ul>

(Sumber: Diolah dari OECD, 2009)

### 2.1.3. Kemampuan Penalaran Matematis

Di dalam soal PISA yang diujikan oleh OECD terhadap anak-anak dari berbagai negara, uji ukur kemampuan bernalar dijadikan sebagai salah satu dari tingkat kemampuan pemecahan masalah dan diposisikan sebagai tingkat ke-2 dalam soal PISA. Berarti, kemampuan bernalar matematis adalah salah-satu kemampuan penting yang harus dimiliki siswa untuk mengerjakan soal sejenis PISA.

Penalaran berasal dari kata dasar nalar yang menurut kamus besar Bahasa Indonesia (KBBI), nalar adalah kekuatan berpikir, atau jangkauan berpikir. Menurut Sumartini (2015), penalaran adalah suatu kegiatan atau proses berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat pernyataan baru yang didasarkan pada pernyataan sebelumnya dan kebenarannya telah dibuktikan. Jadi, penalaran adalah suatu proses kegiatan akal manusia untuk berpikir menentukan langkah atau tindakan yang tepat dilakukan agar bisa menghadapi dan menyelesaikan suatu persoalan demi mempertahankan dirinya untuk selalu bisa beradaptasi dengan lingkungan sekitarnya yang dinamis. Matematika tidak hanya berisi materi berhitung, namun juga memuat pernyataan-pernyataan benar dan salah, menyusun bukti, serta

memberikan kesimpulan dari suatu pernyataan yang memerlukan kemampuan penalaran. Oleh karena itu, kemampuan penalaran matematis sangat dibutuhkan untuk memahami matematika (Asdarina dan Ridha, 2019).

Adapun Indikator siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis sesuai dengan penjelasan teknis Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 tanggal 11 November 2004 tentang rapor (Wardhani, 2008), pernah diuraikan bahwa indikator siswa memiliki kemampuan dalam pemecahan masalah adalah mampu:

- 1) menunjukkan pemahaman masalah,
- 2) mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam pemecahan masalah,
- 3) menyajikan masalah secara matematik dalam berbagai bentuk,
- 4) memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat,
- 5) mengembangkan strategi pemecahan masalah,
- 6) membuat dan menafsirkan model matematika dari suatu masalah dan
- 7) menyelesaikan masalah yang tidak rutin.

Selain dari itu, Bjuland (2007) juga mendefinisikan penalaran berdasarkan 3 model pemecahan masalah menurut Polya, di mana penalaran merupakan suatu kegiatan dengan lima proses yang saling terkait dari aktivitas berpikir matematik yang dikategorikan sebagai *sense-making*, *conjecturing*, *convincing*, *reflecting*, dan *generalizing*. *Sense-making* merupakan suatu proses seseorang dalam membangun skema permasalahan ke dalam situasi matematis, dan merepresentasikan pengetahuan yang dimilikinya dari situasi soal tersebut secara simbolik atau bahasa matematika. Hal ini berkaitan erat dengan kemampuan representasi internal matematis. Kemudian pada proses selanjutnya adalah *conjecturing*, di mana dalam

proses ini seseorang akan memprediksi suatu kesimpulan dari konstruksi permasalahan yang sudah dibuatnya dari kegiatan *sense-making* tersebut dengan pengetahuan matematika yang dimilikinya untuk membangun dan merumuskan sebuah strategi pemecahan masalah yang tepat terhadap soal yang diberikan. Berlanjut pada tahap selanjutnya adalah tahap *convincing*, di mana pada tahap ini seseorang akan menerapkan strategi pemecahan masalah yang sudah dirancangnya berdasarkan tahap-tahap sebelumnya dengan cara mengimplementasikannya ke dalam bentuk-bentuk matematika. Berarti, pada tahap ini kegiatan representasi eksternal akan bisa terlihat, sebab bentuk penerapan siswa terhadap rancangan strategi pemecahan masalah adalah berupa tulisan, gambar, tabel atau perkataan dan lain sebagainya. Kemudian, setelah melalui tahap *conjecturing*, seseorang akan melakukan tahap *reflecting*, di mana pada tahap ini, seseorang tersebut akan melakukan evaluasi dari hasil penerapan strategi pemecahan masalah yang sudah dirancang dan memeriksa kebenarannya melalui pencocokan alur berpikir, pemahaman masalah dan pedoman teori atau teorema yang dipahaminya dan kemudian pada tahap terakhir, seseorang akan berlanjut pada proses *generalizing*, di mana pada tahap ini, seseorang tersebut akan melakukan penarikan kesimpulan terakhir yang bisa dijadikan sebagai tahap problem solving setelah menerapkan 4 tahap sebelumnya (Rosita, 2014).

Berdasarkan indikator kemampuan penalaran matematis yang dijelaskan dalam peraturan Depdiknas (Wardhani, 2008), dan juga kegiatan penalaran yang diutarakan oleh Bjuland (2007), maka keterkaitan indicator kemampuan penalaran matematis dengan kegiatannya dapat disimpulkan dalam **Tabel 2.2.** sebagai berikut.

**Tabel 2.2.** Indikator Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Kegiatan Penerapannya

Indikator kemampuan penalaran matematis menurut Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004	Relasi variable	Kegiatan Penalaran Matematis menurut Bjuland (2007)
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------	-----------------------------------------------------

Siswa mampu menunjukkan pemahaman masalah,	Bisa dilihat dari bagaimana cara siswa melakukan kegiatan	<i>Sense-making</i>
Siswa mampu menyajikan masalah secara matematik dalam berbagai bentuk,		<i>Sense-making</i>
Siswa mampu mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam pemecahan masalah,		<i>Conjecturing</i>
Siswa mampu memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat,		<i>Conjecturing</i>
Siswa mampu mengembangkan strategi pemecahan masalah,		<i>Convincing</i>
Siswa mampu membuat dan menafsirkan model matematika dari suatu masalah		<i>Reflecting</i>
Siswa mampu menyelesaikan masalah yang tidak rutin.		<i>Generalizing</i>

Seperti yang dikemukakan dalam peraturan depdiknas dan juga ide dari Bjuland (2007) tentang penalaran matematis, strategi pemecahan masalah juga menjadi sorotan penting dalam menilai kemampuan penalaran matematis siswa. Sebab, penalaran matematis sangat berhubungan erat dengan pemecahan masalah. Masalah matematika bisa diselesaikan apabila dilakukan suatu proses pemecahan masalah. proses pemecahan masalah sangat membutuhkan penalaran sebagai alat untuk berpikir dalam menemukan solusi dari permasalahan. Menurut Polya (1983), dalam *pemecahan masalah* terdapat langkah-langkah yang perlu dilakukan yaitu: (1) memahami masalah, (2) merencanakan suatu pemecahan masalah, (3) menyelesaikan masalah sesuai dengan rencana pemecahan masalah, dan (4) memeriksa kembali hasil yang diperoleh. Kemudian, Reys (1998) mengemukakan, bahwa ada 11 strategi pemecahan masalah yang bisa diterapkan dalam menyelesaikan soal matematika. Beberapa di antaranya, adalah sebagai berikut.

- 1) **Beraksi (*Act it Out*).** Strategi ini adalah strategi pemecahan masalah dengan melibatkan obyek nyata dan aktifitas fisik sebagai gambaran pemecahan masalah
- 2) **Membuat Gambar atau Diagram.** Strategi ini dilakukan dengan cara menyederhanakan masalah dan memperjelas hubungan yang ada dengan menggunakan gambar atau diagram.
- 3) **Mencari Pola.** Strategi ini digunakan untuk menyelesaikan soal-soal terkait dengan bilangan atau kejadian yang menunjukkan pola tertentu.
- 4) **Membuat Tabel.** Strategi ini dilakukan dengan mengubah informasi yang ada dalam soal disajikan dalam bentuk tabel.
- 5) **Menghitung Semua Kemungkinan Secara Sistematis.** Strategi ini dilakukan dengan menghitung setiap kemungkinan yang ada sesuai dengan keadaan soal sedemikian hingga solusinya akan bisa dirasakan benar dan tepat.
- 6) **Tebak dan Periksa.** Strategi ini dilakukan dengan cara menerka jawaban yang dianggap tepat, dan kemudian memeriksa hasil terkaannya tersebut dengan cara diuji kebenarannya dan diikuti dengan alasan yang logis.
- 7) **Strategi Bekerja Mundur.** Strategi ini cocok untuk menjawab permasalahan yang menyajikan kondisi (hasil) akhir dan menanyakan sesuatu yang terjadi sebelumnya.
- 8) **Mengidentifikasi Informasi yang Diinginkan, Diberikan dan Dibutuhkan.** Strategi ini dilakukan dengan mengidentifikasi semua informasi yang diberikan dalam soal dan dari hasil tersebut, siswa mampu menemukan proses penyelesaian yang tepat sehingga bisa ditemukan solusinya.

- 9) **Menulis Kalimat Terbuka.** Strategi pemecahan masalah yang melibatkan bentuk-bentuk Aljabar, seperti variabel dan konstanta.
- 10) **Menyelesaikan Masalah yang Lebih Sederhana atau Serupa.** Strategi ini melibatkan analogi dari suatu matematika yang sederhana dengan cara mengamati suatu pola matematika sederhana sedemikian hingga karakteristiknya sama dengan pola matematika yang kompleks seperti pada soal
- 11) **Mengubah Pandangan.** Strategi ini dilakukan apabila strategi lain yang sudah dilakukan tidak bisa diterapkan. Strategi ini adalah strategi, di mana siswa harus melihat soal dari sisi pandangan lain untuk menemukan solusi yang tepat dari persoalan yang diberikan.

Selain dari strategi pemecahan masalah, dalam kegiatan bernalar juga melibatkan representasi matematis. Representasi matematis adalah proses berpikir tentang ide-ide matematik yang memungkinkan pikiran seseorang bekerja atas dasar ide tersebut. Berdasarkan prosesnya, representasi matematis terbagi menjadi dua, yaitu representasi eksternal dan representasi internal. representasi internal tidak bisa diamati langsung, sebab kegiatan ini merupakan bagian dari aktifitas mental, sedangkan representasi eksternal adalah perwujudan dari hasil representasi internal melalui perkataan, tulisan, atau alat peraga (Anhar, 2016). Villegas, Castro dan Gutierrez (2009) membagi jenis-jenis representasi eksternal sebagai berikut.

- 1) Representasi verbal, yaitu representasi yang dinyatakan dengan kata-kata, baik ditulis maupun diucapkan.
- 2) Representasi visual, yaitu representasi yang dimunculkan melalui dari gambar-gambar, diagram atau grafik, juga sikap yang terkait
- 3) Representasi simbolik, yaitu representasi yang dibuat dari angka-angka, operasi dan symbol relasi, simbol aljabar, dan semua sikap yang mendeskripsikannya.

## 2.2. Kajian Penelitian yang Relevan

Ada beberapa artikel penelitian resmi yang berkaitan dengan penelitian ini dan beberapa di antaranya adalah sebagai berikut.

### 1) Penelitian yang dilakukan oleh Asdarina (2019)

Dalam artikel penelitian tersebut dijelaskan, bahwa dari 33 siswa SMP kelas VIII yang diujikan untuk penelitian tersebut, hasilnya kurang baik. Hal tersebut bisa dilihat dari adanya nilai yang rendah di setiap indikator yang diberikan untuk ukuran kemampuan penalaran matematis yang digunakan dalam penelitian tersebut. indikator penalaran matematis yang digunakan dalam penelitian ini adalah indikator kemampuan penalaran matematis hasil gagasan sumarmo (2008), di mana terdapat 4 indikator kemampuan bernalar matematis. 4 indikator tersebut, di antaranya adalah (1) Kemampuan dalam Mengajukan Dugaan, (2) Kemampuan dalam Melakukan Manipulasi Matematika, (3) Kemampuan dalam Menyusun Bukti, Memberikan Alasan, atau Bukti terhadap Beberapa Solusi, (4) Kemampuan dalam Menarik Kesimpulan dari Suatu Pernyataan. Dalam penelitian ini, menggunakan kalkulasi skor dengan tetapan kriteria sebagai berikut.

**Tabel 2.3.** Kualifikasi Kemampuan Siswa Menurut Taraf Penguasaan dalam Bentuk Persentase

Taraf Penguasaan	Kriteria Kualitas
$86\% \leq x \leq 100\%$	Sangat Tinggi
$76\% \leq x < 86\%$	Tinggi
$60\% \leq x < 76\%$	Sedang
$55\% \leq x < 60\%$	Rendah
$0\% \leq x < 55\%$	Sangat Rendah

Dengan  $x$  adalah skor perolehan untuk siswa yang ditelitinya. (Asdarina, 2019)

Kemudian, dari tetapan system penskoran tersebut diperoleh hasil sebagai berikut.

**Tabel 2.4.** Hasil Skor Siswa Partisipan Penelitian Asdarina dan Ridha (2019)

Indikator Penalaran Matematis Menurut Sumarmo (2008)	Hasil Skor
Kemampuan dalam Mengajukan Dugaan	26,94%
Kemampuan dalam Melakukan Manipulasi Matematika	33,49%
Kemampuan dalam Menyusun Bukti, Memberikan Alasan atau Bukti terhadap Beberapa Solusi	16,11%
Menarik Kesimpulan dari Pernyataan	15,56%

(Asdarina dan Ridha, 2019)

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, berarti kemampuan penalaran matematis siswa SMP dalam menyelesaikan soal yang setara dengan soal PISA konten Geometri masih tergolong sangat rendah. Adapun kendala yang dijelaskan oleh peneliti-peneliti tersebut dalam artikelnya, yaitu: (1) Siswa tidak terbiasa dengan soal-soal yang sedikit rumit dan memerlukan tingkat pemecahan masalah yang tinggi, (2) Penguasaan materi yang terbatas dan tidak bisa melakukan koneksi matematika dengan baik (menghubungkan pengetahuan matematika yang telah lama dipelajari dengan soal yang diberikan), (3) Suasana lingkungan serta orang-orang terdekatnya yang kurang mendukung siswa untuk belajar dengan baik, (4) kurangnya keaktifan antara guru dan siswa dalam belajar di kelas sehingga suasana belajar terasa monoton dan (5) kurangnya persiapan siswa dalam menghadapi soal-soal yang setara dengan PISA. 5 faktor tersebut menjadi pengaruh yang sangat fatal, sehingga pada hasil simpulan dari artikel penelitian tersebut menunjukkan bahwa hasil penelitian yang telah diujikan kepada 33 siswa sebagai subyek penelitian tersebut kurang baik disebabkan kemampuan penalaran

matematis siswa yang rendah untuk bisa menyelesaikan soal yang setara dengan soal-soal PISA.

2) **Penelitian yang dilakukan oleh Susilawati, Farida dan Pranyata (2020)**

Dalam artikel penelitian tersebut, dijelaskan bahwa para peneliti yang terlibat dalam pembuatan artikel ini merupakan seorang guru SMP dengan subyeknya adalah siswa didikannya sendiri, yaitu siswa SMP kelas VIII yang berjumlah 6 siswa. Banyaknya jumlah soal model PISA yang diujikan kepada subyek penelitian tersebut adalah 3 soal. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, letak kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal model PISA konten Change and Relationship pada tahap pengerjaan, lebih dominan terjadi saat memahami permasalahan yang diberikan dalam soal dibandingkan kesalahan pada tahap *transformation* dan *process-skill*, sehingga apabila dilihat dari skornya, selisih jumlah kesalahannya sangat tipis dengan banyaknya kejadian kesalahan *Encoding*, meskipun jumlah kesalahan *Encoding* yang terjadi lebih banyak dibandingkan kesalahan-kesalahan lainnya. Hal ini bisa diamati dari hasil penelitian mereka dalam tabel dan diagram sebagai berikut.

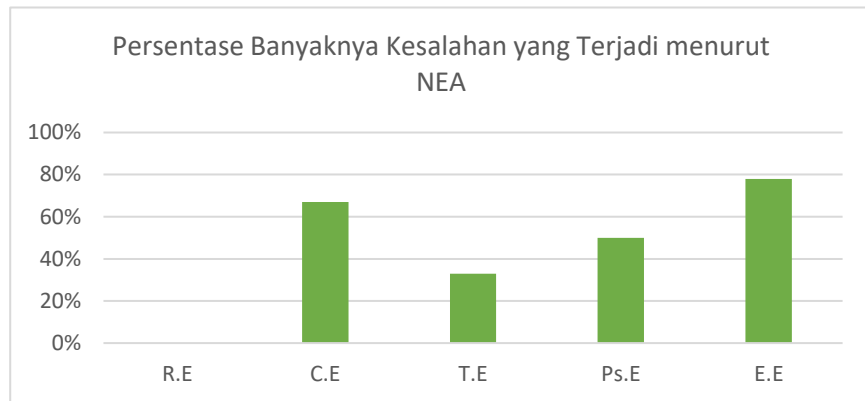
**Tabel 2.5.** Banyaknya Kesalahan yang Dilakukan Peserta Didik

Jenis Kesalahan berdasarkan NEA	Banyaknya kesalahan yang terjadi	Skor dalam Persentase
Reading Error (R.E)	0	0%
Comprehension Error (C.E)	12	67%
Transformation Error (T.E)	6	33%
Process-skill Error (Ps. E)	9	50%
Encoding Error (E.E)	14	78%

(Susilawati, Farida dan Ridha, 2019)

Adapun data tersebut juga telah disajikan dalam bentuk diagram batang dengan hasil analisis sebagai berikut.

**Gambar 2.1.** Diagram Persentase Banyaknya Kesalahan yang Terjadi Berdasarkan Hasil NEA dalam Penelitian Susilawati (2019)



(Susilawati, Farida dan Ridha, 2019)

Dalam penelitian tersebut, juga memberikan saran kepada para peneliti selanjutnya yang juga mengkaji penelitian analisis dengan menggunakan Newmann's Error Analysis untuk menambahkan metode penelitiannya dengan metode wawancara, agar dapat mengetahui secara keseluruhan kesalahan apa sajakah yang sebenarnya terjadi oleh siswa dalam mengerjakan soal matematika. Untuk hal tersebut, peneliti juga akan mengikuti saran yang diberikan, sehingga hasil analisis yang dikaji akan lebih maksimal dalam penelitian ini.