

Analisa Profil Kesalahan Peserta Didik dalam Mengerjakan Soal Soal Setara OSN di SMA Pradita Dirgantara

Aulia Octaviani^{1*}, Elvin Yusliana E², Dwi Teguh R³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret

Jalan Ir. Sutami No. 36A, Ketingan, Jebres, Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia

*Corresponding author e-mail: elvin_fisika@gmail.com

Info Artikel

Riwayat Artikel :

Diterima 20 Desember 2019

Disetujui 26 April 2020

Diterbitkan 29 Mei 2020

Kata Kunci:

Newman;

Profil Kesalahan;

Soal OSN.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan jenis kesalahan dan profil kesalahan peserta didik dalam mengerjakan soal-soal fisika setara OSN tingkat kabupaten. Penelitian dilakukan di SMA Pradita Dirgantara Boyolali, metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus data utama dalam penelitian adalah jawaban tes tertulis peserta didik dan pendukung lainnya yaitu data hasil kegiatan observasi dan hasil wawancara. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik pengumpulan data penelitian ini antara lain teknik tes, teknik observasi, teknik wawancara dan dokumentasi. Uji validitas data yang digunakan adalah triangulasi dengan teknik analisis reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Jenis profil kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam mengerjakan soal soal setara OSN adalah kesalahan pada tahap pembacaan (*reading recognition*), komprehensi (*comprehension*), transformasi (*transformation*), keterampilan proses (*process skill*) dan encoding (*encoding ability*). Dengan kesalahan Kesalahan pembacaan disebabkan peserta didik yang tidak mengerjakan soal dan tidak membaca soal dengan baik sebanyak 29,81%. Kesalahan komprehensi disebabkan peserta didik yang belum memahami konsep dengan matang sebanyak 29,81 %. Kesalahan transformasi disebabkan peserta didik keliru dalam penggunaan persamaan matematis sebanyak 67,63%. Kesalahan keterampilan proses disebabkan peserta didik terburu-buru dan kesalahan pada tahap sebelumnya yaitu transformasi sebanyak 90,54%. Kesalahan encoding disebabkan peserta didik salah pada tahap sebelumnya, yaitu pada komprehensi, transformasi, maupun keterampilan proses sebanyak 92,36%.



© 2020 The Authors

This is an open access article under the CC BY license

PENDAHULUAN

Sebagai sebuah strategi untuk meningkatkan mutu pendidikan, Olimpiade Sains telah memiliki posisi khusus pada berbagai ajang bergengsi di dunia internasional dalam penguasaan sains oleh para peserta didik. Sistem kompetisi yang sistematis dan berjenjang ini diharapkan terbangun ruang seluas-luasnya bagi peserta didik untuk mengeksplorasi kemampuan dalam bidang sains dan mencapai

puncak potensi terbaiknya. Pencapaian prestasi yang maksimal akan ditunjukkan dengan lahirnya juara-juara Olimpiade Sains yang mumpuni dan berdaya saing tinggi yang siap berkompetisi pada tingkat internasional (Tri Wiyoko, 2019).

Sekolah dapat dikategorikan baik jika materi suatu mata pelajaran dapat dipahami dan dimengerti oleh peserta didik. Sekolah seharusnya merupakan lembaga penyelenggara pendidikan akademik bagi peserta didik yang ingin meningkatkan prestasinya. Proses pembelajaran di sekolah guru akan mendidik dengan metode pembelajaran yang mudah dimengerti

agar bisa meningkatkan mutu peserta didik. Pemilihan peserta didik yang layak mengikuti lomba Olimpiade Sains Nasional (OSN) adalah suatu hal yang perlu ditentukan secara cermat dan tepat. Penentuan calon peserta didik yang akan mengikuti lomba diperlukan beberapa pertimbangan yang cukup diantaranya adalah nilai ulangan harian dan seleksi yang dilaksanakan oleh sekolah agar peserta didik yang dipilih benar-benar siap berlomba dan sesuai harapan yang diinginkan. Pelaksanaan seleksi peserta untuk mengikuti Olimpiade Sains Nasional (OSN) terdapat beberapa masalah diantaranya yaitu ketika banyak peserta didik yang memenuhi syarat kompetensi tetapi sekolah kurang tepat dalam memilih dan membandingkan peserta didik yang benar-benar layak untuk mengikuti lomba. Pelaksanaan seleksi untuk pemilihan peserta didik yang layak mengikuti lomba perlu dilakukan evaluasi yang berupa analisis dari jawaban peserta didik. Dalam OSN untuk bidang fisika (Tri Wiyoko, 2019).

SMA Pradita Dirgantara merupakan salah satu sekolah unggulan yang memiliki karakter kedirgantaraan, kecendekiawanan, dan menjunjung tinggi keimanan serta kompetitif di tingkat global dengan tetap menjaga nilai-nilai luhur budaya nasional (AU, 2019). Seleksi peserta didik untuk mengikuti Olimpiade Sains Nasional juga dilaksanakan di SMA Pradita Dirgantara dan dari syarat penerimaan calon peserta didik yang minimal memiliki nilai 90 untuk mata pelajaran bahasa Inggris, matematika, IPA dan juga penerimaan jalur prestasi peraih medali di lomba olimpiade nasional ataupun internasional maka dapat diperoleh bahwa peserta didik di SMA Pradita Dirgantara merupakan peserta didik yang berprestasi (AU, 2019). Pembimbingan olimpiade juga dilakukan di SMA Pradita Dirgantara untuk menyiapkan peserta didik yang akan mengikuti olimpiade sains nasional disini peneliti ingin membantu SMA Pradita Dirgantara untuk membimbing dan menyiapkan peserta didik yang akan mengikuti olimpiade sains nasional dibidang fisika.

Sutrisno (2009, h.14) menyatakan : “meskipun kurikulum di Indonesia mengalami perubahan-perubahan, tetapi esensi pelajaran fisika tetap bertahan. Pelajaran Fisika diperlukan bukan hanya bagi peserta didik Indonesia, melainkan juga bagi begitu banyak peserta didik di seluruh dunia baik di negara maju maupun negara berkembang”. Kurikulum di Indonesia yang mengalami perubahan tidak akan mengubah esensi pada pembelajaran fisika karena pelajaran Fisika diperlukan tidak hanya untuk peserta didik di Indonesia saja namun di seluruh dunia. Fisika merupakan bidang ilmu yang perlu dikembangkan dalam penguasaannya. Martha (2010, h.2) menyatakan bahwa “fisika juga menjadi ilmu

fundamental dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi”, sehingga pemahaman mengenai ilmu fisika perlu dikembangkan. Menurut Sutrisno (2009, h.16-16): “melalui pembelajaran fisika juga mampu menumbuhkan nilai-nilai positif, diantaranya melatih berpikir logis dan analitis, melatih ketelitian dan berpikir kritis, melatih sikap hati-hati, teratur dan jujur dan sebagainya”. Pelajaran fisika merupakan bidang ilmu yang harus dikembangkan berdasarkan dua pendapat di atas fisika tidak hanya tentang kecerdasan tetapi juga menumbuhkan nilai-nilai positif dimana fisika juga menjadi ilmu yang fundamental dalam perkembangan teknologi.

Fisika merupakan ilmu fundamental yang dapat dijadikan dasar dari perkembangan ilmu pengetahuan juga teknologi. Menurut Pujiyanto *et al* (2013) bahwa pentingnya fisika karena dijadikan dasar dasar ilmu pengetahuan dan teknologi, maka sudah semestinya fisika dipahami peserta didik dengan baik. Namun fisika cenderung dianggap mata pelajaran yang sulit oleh beberapa peserta didik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Ornek *al* (2008) mengenai kesulitan pelajaran fisika. Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa dari 400 peserta didik di turki yang mengikuti kursus fisika, terdapat 293 peserta didik yang sependapat tentang beberapa faktor sifat fisika sulit. Menurut Andriani *et al.* (2016) bahwa kesulitan peserta didik dalam mempelajari serta menyelesaikan soal fisika disebabkan oleh peserta didik belum memahami soal yang dapat berakibat pada kemampuan dalam mengubah soal menjadi bentuk matematika serta tidak dapat menuliskan data data yang diketahui maupun ditanyakan, tidak mengetahui rumus yang digunakan, tidak mampu menerapkan konsep konsep fisika yang telah dipelajari dalam menyelesaikan soal.

Rata-rata kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal tanpa pengecekan yaitu pada level 3 ke bawah dari 6 level soal yang tersedia (OECD, 2012). Menurut survey *Program for International Student Assessment (PISA)* tahun 2015 menunjukkan hasil yang tidak jauh beda, Indonesia berada pada urutan ke 34 dari 37 negara dalam hal menyelesaikan soal (OECD, 2015). Menurut Riskowati (2013) Fisika memiliki kaitan erat dengan matematika. Hal ini karena matematika mampu menyediakan kerangka logika dimana hukum-hukum fisika dapat diformulasikan secara tepat. Definisi, teori dan model fisika selalu dinyatakan menggunakan hubungan matematis. “fisika tidak berjalan tanpa matematika, karena konsep tentang alam ini tidak bisa akan diutarakan dan dimanfaatkan dengan baik tanpa matematika, (Nathnael, 2011).

Ani Rusilowati (2002, h.3-5) berpendapat bahwa mata pelajaran Fisika mempunyai intelektual yang relatif tinggi, keterampilan berpikir sangat

diperlukan ketika mempelajari fisika, di samping keterampilan berhitung, memanipulasi dan observasi, serta keterampilan merespon sesuatu masalah secara kritis. Kesulitan belajar yang terjadi pada salah satu pokok bahasan fisika dapat menyebabkan kesulitan belajar selanjutnya dan mengakibatkan kesalahan dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Untuk mengetahui penyebab kesalahan itu diperlukan analisa profil kesalahan.

Penelitian mengenai profil kesalahan peserta didik dalam mengerjakan soal-soal fisika telah dilakukan oleh Novinda Dyah Kusuma Dewi (2011) meneliti kesalahan peserta didik dalam mengerjakan soal fisika pada materi pokok keseimbangan benda tegar. Pengumpulan data menggunakan Teknik observasi, tes, dan wawancara. Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan jenis kesalahan yang dilakukan peserta didik yaitu meliputi kesalahan strategi, terjemahan, konsep, tanda, dan kesalahan trigonometri. Sufi Ani Rufaida (2008) juga meneliti tentang profil kesalahan peserta didik di tingkat sekolah menengah atas dalam mengerjakan materi momentum impuls. Pengumpulan data menggunakan teknik observasi, tes dan wawancara.

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan jenis kesalahan peserta didik yang meliputi kesalahan hitung dan kesalahan penggunaan tanda. Muhammad Yogi Baituleu (2019) juga melakukan penelitian tentang profil kesalahan peserta didik pada tingkat sekolah menengah atas dalam mengerjakan materi hukum gravitasi Newton menggunakan teknik observasi, tes, dan wawancara. Berdasarkan hasil penelitian tersebut peserta didik banyak melakukan kesalahan pada tahap transformasi dan encoding. Kesalahan peserta didik dalam mengerjakan soal juga dapat dijadikan petunjuk sejauh mana peserta didik menguasai materi dan pembinaan olimpiade.

Pada pembinaan olimpiade peserta didik akan mengerjakan soal baik untuk latihan maupun seleksi. Pengerjaan soal tersebut peserta didik akan menemukan kesulitan yang akan memunculkan kesalahan. Untuk mengatasi terulangnya kesalahan yang sama diperlukan analisis untuk menerjemahkan kesalahan yang dilakukan peserta didik, penerjemahan kesalahan ini dapat digunakan dalam pembinaan sebagai evaluasi atau untuk peningkatan pembinaan. Olimpiade Sains Nasional merupakan ajang berkompetisi dalam bidang sains khususnya fisika bagi peserta didik.

METODE

Penelitian ini masuk kedalam penelitian deskriptif dengan mendeskripsikan kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal soal setara OSN dan profil kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan

soal. Menurut Nyoman Dantes (2012, h.51), "Penelitian deskriptif merupakan sebuah penelitian yang berusaha mendeskripsikan suatu fenomena atau peristiwa secara sistematis sesuai dengan apa adanya". Sedangkan penelitian kualitatif adalah penelitian yang dilakukan pada kondisi yang alamiah atau sering disebut dengan natural setting (Sugiyono, 2010, h.14) sehingga penelitian ini dilakukan tanpa adanya kontrol perlakuan pada kondisi yang ada. Dengan pendekatan studi kasus Susilo Rahardjo & Gudnanto (2011) menjelaskan bahwa, "Studi kasus merupakan suatu metode untuk memahami individu yang dilakukan secara integratif dan komprehensif agar diperoleh pemahaman yang mendalam tentang individu tersebut beserta masalah yang dihadapinya dengan tujuan masalahnya dapat terselesaikan dan memperoleh perkembangan diri yang baik"

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Pradita Dirgantara dengan Teknik pengumpulan berupa observasi (Tes) dan wawancara. Tes dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal. Wawancara digunakan sebagai pendukung data yang telah dikumpulkan dengan tes. Tes dilaksanakan dengan subyek penelitian sebanyak 25 peserta didik yaitu peserta didik kelas X A. sedangkan wawancara dilakukan dengan subyek penelitian sejumlah 5 peserta didik merupakan perwakilan dari subyek penelitian yang telah mengisi soal. Soal divalidasi oleh 2 orang ahli dan di review oleh 2 orang ahli.

Soal tes yang digunakan berbentuk uraian berjumlah 6 , Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan Teknik purposive sampling, teknik purposive sampling. Purposive sampling adalah teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono,2011). Dengan prosedur pemilihan subjek tersebut adalah sebagai berikut (Newman, 1983):

- 2.1 Semua peserta didik diberikan tes uraian materi usaha energi, momentum dan impuls berjumlah 6 butir soal.
- 2.2 Hasil tes dianalisis untuk diketahui jenis kesalahan apa yang menyebabkan peserta didik salah dalam menjawab butir soal atau disebut Penyebab Kesalahan Pertama (Initial Cause Error).
- 2.3 Peserta didik pada tingkat rendah dan mewakili kesalahan sebagai subjek wawancara

Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu teknik tes, Tes merupakan bagian dari penilaian diagnostik, yaitu penilaian yang bertujuan untuk melihat kelemahan-kelemahan peserta didik serta faktor penyebabnya (Sudjana, 2008, h.5). Teknik observasi, observasi menjadi salah satu teknik pengumpulan data apabila sesuai dengan tujuan penelitian, direncanakan dan dicatat secara sistematis

(Usman.2009, h.52). Teknik wawancara, Interview yang sering juga disebut dengan wawancara atau kuesioner lisan, adalah sebuah dialog yang dilakukan oleh pewawancara untuk memperoleh informasi dari terwawancara (Arikunto, 2006, h.155). Teknik dokumentasi, keuntungan menggunakan dokumentasi ialah biayanya relatif murah, waktu dan tenaga lebih efisien (Usman, h.69).

Teknik uji validitas data yang digunakan dalam penelitian ini adalah triangulasi, dengan menggabungkan data observasi, dokumentasi atau lembar jawab, dan hasil wawancara. Sedangkan untuk Teknik analisis data yang digunakan adalah reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Teknik analisis data menggunakan model Miles dan Huberman (Sugiono, 2010, h.337-345) dengan tahap reduksi data, penyajian data, penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Newman (1983) dalam mengerjakan soal cerita peserta didik harusnya melalui 5 tahap yaitu tahap pembacaan (*reading reconition*), komprehensi (*comprehension*), transformasi (*transformation*), keterampilan proses (*process skill*) dan encoding (*encoding ability*). agar bisa memperoleh jawaban akhir yang benar. Apabila peserta didik tidak mampu melalui tahap pembacaan dengan baik maka kemungkinan besar pada tahap selanjutnya peserta didik melakukan kesalahan dan tidak mendapatkan jawaban akhir yang benar. Peserta didik yang sudah melalui tahap pembacaan dan komprehensi dengan baik tetapi pada tahap transformasi melakukan kesalahan maka pada tahap keterampilan proses dan encoding peserta didik berpeluang besar melakukan kesalahan. Sehingga dapat disimpulkan jika tahap awal sangat mempengaruhi hasil untuk tahap selanjutnya.

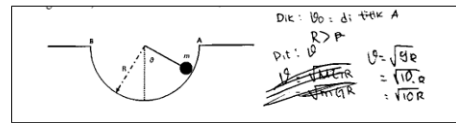
Berdasarkan hasil analisis data observasi, analisis data hasil tes, dan analisis wawancara, maka diperoleh jenis-jenis kesalahan yang dilakukan peserta didik dan penyebabnya dalam mengerjakan soal-soa setara OSN adalah sebagai berikut.

3.1. Kesalahan Pembacaan (*Reading Recognition*)

Kesalahan pembacaan dapat terjadi apabila peserta didik tidak mampu membaca dan memahami soal dengan benar. Kesalahan ini bisa diketahui melalui metode wawancara dalam penelitian. Berdasarkan hasil wawancara terhadap peserta didik yang menjadi sampel penelitian, tidak ditemukan adanya kesalahan pembacaan. Peserta didik membaca dengan jelas soal-soal yang diberikan. Berdasarkan hasil analisis peserta didik yang melakukan kesalahan

reading adalah peserta didik yang tidak mengerjakan soal.

Berikut Analisa untuk subjek I



Gambar 1 hasil tes nomor 1

Berdasarkan hasil tes pada gambar nomor 1, diketahui bahwa subjek salah dalam menentukan persamaan yang dipakai dimana benda tersebut melakukan translasi yang seharusnya memakai hukum kekekalan energi mekanik (dengan tinjauan pusat massa bola) yang mengartikan bahwa subjek tidak memahami soal dengan benar hal ini berarti peserta didik melakukan kesalahan pembacaan.

3.2. Kesalahan Komprehensi (*Comprehension*)

Kesalahan komprehensi terjadi apabila peserta didik tidak dapat menjelaskan maksud dari pertanyaan atau soal. Kesalahan ini merupakan jenis kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik dalam mengerjakan soal setara OSN. Bentuk-bentuk kesalahan yang dilakukan peserta didik pada kesalahan komprehensi antara lain tidak lengkap dalam menjawab soal berbentuk konsep, salah dalam menjawab soal berbentuk konsep, tidak lengkap dalam memberikan keterangan dari ilustrasi soal, tidak menggambarkan ilustrasi soal, salah dalam menuliskan variabel yang diketahui, tidak lengkap menuliskan variabel yang diketahui, tidak menuliskan variabel yang ditanyakan, salah dalam menuliskan variabel yang ditanyakan, tidak lengkap menuliskan variabel yang ditanyakan, tidak mengerjakan soal dan tidak menuliskan variabel yang ditanyakan.

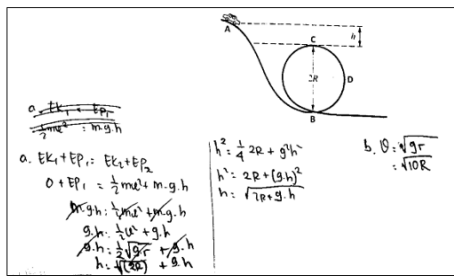
Kesalahan komprehensi dapat terjadi apabila peserta didik tidak mampu menjelaskan maksud dari soal yang diberikan. Secara umum yang menyebabkan kesalahan pada tahap komprehensi adalah peserta didik yang kurang memahami konsep, keliru dalam menafsirkan konsep, tidak mengerjakan soal dan peserta didik terburu-buru dalam mengerjakan soal.

3.3. Kesalahan Transformasi (*Transformation*)

Kesalahan transformasi terjadi apabila peserta didik tidak dapat memilih dengan tepat prosedur matematika, persamaan matematika yang digunakan sesuai dengan soal. Bentuk-bentuk kesalahan transformasi yang dilakukan peserta didik dalam mengerjakan soal-soal setara OSN diantaranya adalah salah memilih persamaan matematis, salah menuliskan persamaan matematis, tidak menunjukkan proses penurunan persamaan

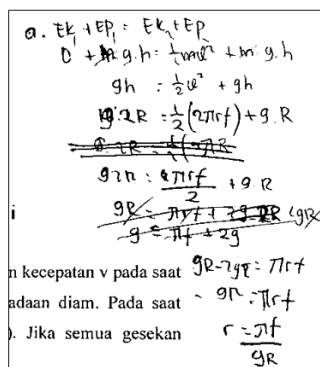
matematis yang digunakan, dan tidak dapat membuat modifikasi persamaan matematis yang sesuai dengan soal.

Sebagian besar subjek wawancara dapat menjelaskan konsep yang digunakan saat mengerjakan soal-soal berbentuk pengembangan tetapi subyek keliru dalam memilih persamaan matematis yang digunakan walaupun subjek mengaku pernah membahas soal yang mirip bersama guru, tetapi subjek kebingungan memakai persamaan yang digunakan. Secara umum penyebab kesalahan transformasi yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal setara OSN adalah peserta didik belum memahami konsep dan keliru dalam menggunakan persamaan matematis.



Gambar 2 Hasil tes nomor 2

Pada hasil tes nomor 2 peserta didik melakukan kesalahan pada tahap transformasi bahwa $EP_1 + EK_2 = EK_1 + EP_2$ lalu mentransformasi menjadi $0 + EP_1 = \frac{1}{2}mv^2 + mgh$ seharusnya menggunakan $\sum F = ma$ dengan $mg + N = m \frac{v_c^2}{R}$ dimana nilai $v_c = gR$ dengan menggunakan persamaan hukum kekekalan energi mekanik diperoleh $mg \left(\frac{1}{2}R + 2R \right) = \frac{1}{2}mv_D^2 + mg(R)$ Sehingga mengakibatkan kesalahan pada tahap selanjutnya. Berikut adalah gambar 3 merupakan hasil jawaban tes dari subyek I untuk nomor 3A

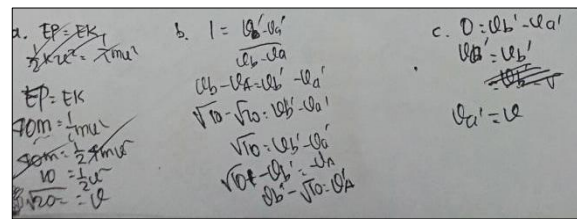


Gambar 3 hasil tes nomor 3A

Pada nomor ini subyek mengalami beberapa tahap kesalahan yaitu

(1) Kesalahan Transformasi

Berdasarkan hasil tes pada nomor 3, diketahui bahwa subjek salah dalam proses transformasi rumus $EK_1 + EP_1 = EK_2 + EP_2$ dengan nilai $0 + mgh = \frac{1}{2}mv^2 + mgh$ yang seharusnya $mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2 = mgh_B + \frac{1}{2}mv_B^2$ dengan nilai $v_B = gR \cos \theta$ yang diperoleh dari transformasi persamaan gaya sentripetal atau dapat dituliskan $g(2R) + 0 = gR(1 + \cos \theta) + \frac{1}{2}(gR \cos \theta)$. Hal ini berarti peserta didik melakukan kesalahan pada tahap *Transformation*.



Gambar 4 hasil tes nomor 4A, 4B dan 4C.

Berdasarkan hasil tes pada nomor 4 A, diketahui bahwa subjek salah dalam mentransformasikan persamaan subyek menulis $EP = EK$ dengan $40m = \frac{1}{2}mv^2$ dimana yang seharusnya $EP_1 + EK_1 = EP_2 + EK_2$ dengan $2v + 0 = 2v'_A + 4(v'_A + v)$. Hal ini berarti subyek melakukan kesalahan transformasi.

Berdasarkan hasil tes pada nomor 4B, diketahui bahwa subjek salah dalam mengubah persamaan, subyek menulis $v_b - v_a = v'_b - v'_a$ dengan $\sqrt{10} - \sqrt{20} = v'_b - v'_a$ dimana yang seharusnya $EP_1 + EK_1 = EP_2 + EK_2$ dengan $\frac{1}{2}2mv^2 = \frac{1}{2}2mv_2'^2 + \frac{1}{2}4mv_2'^2$. Hal ini berarti subyek melakukan kesalahan transformasi.

Subyek dalam proses operasi menjadi salah karena pada tahap sebelumnya dalam substitusi persamaan subyek menulis $v_b - v_a = v'_b - v'_a$ dengan $\sqrt{10} - \sqrt{20} = v'_b - v'_a$ dimana yang seharusnya $EP_1 + EK_1 = EP_2 + EK_2$ dengan $\frac{1}{2}2mv^2 = \frac{1}{2}2mv_2'^2 + \frac{1}{2}4mv_2'^2$. Hal ini juga menyebabkan kesalahan pada tahap selanjutnya yaitu proses skill.

Subyek salah dalam menentukan jawaban akhir dengan menulis $v'_b - \sqrt{10} = v'_a$ dimana yang seharusnya $v'_b = \frac{2}{3}v$. Hal ini berarti subyek mengalami kesalahan encoding. Subyek salah dalam menentukan hasil akhir karena kesalahan tahap sebelumnya.

3.4. Kesalahan Keterampilan Proses (*Process Skill*)

Kesalahan proses skill terjadi jika peserta didik tidak mampu melakukan langkah-langkah atau perhitungan matematika dengan benar dalam mengerjakan soal. Bentuk-bentuk kesalahan proses skill yang dilakukan peserta didik dalam mengerjakan soal adalah peserta didik yang tidak melanjutkan dalam menyelesaikan soal.

Kesalahan akibat salah pada tahap sebelumnya terjadi ketika pada tahap komprehensi atau transformasi peserta didik sudah mengalami kesalahan maka hal ini bisa berpengaruh pada tahap proses skill. Seperti misalnya persamaan matematis yang dipilih peserta didik salah atau saat variabel yang ditanyakan tidak lengkap maka proses pengerjaan menjadi tidak lengkap pula.

Secara umum penyebab kesalahan proses skill yang dilakukan peserta didik dalam mengerjakan soal-soal setara OSN adalah peserta didik tidak memahami konsep, peserta didik kurang teliti dalam mengerjakan, peserta didik tidak melanjutkan tahap proses skill dan dikarenakan tidak dapat melalui tahap komprehensi dan transformasi sebelumnya dengan benar.

3.5. Kesalahan *Encoding Ability*

Kesalahan encoding terjadi apabila peserta didik tidak dapat memperoleh hasil akhir atau jawaban yang benar. Jumlah peserta didik yang melakukan kesalahan ini adalah paling besar diantara tahap lainnya karena kesalahan pada tahap sebelumnya menjadikan tahap ini juga salah. Bentuk-bentuk kesalahan encoding diantaranya adalah peserta didik salah dalam menarik kesimpulan, peserta didik tidak membuat kesimpulan dari jawaban, dan salah akibat kesalahan pada tahap sebelumnya.

Kesalahan pada tahap encoding sebagian besarnya dikarenakan kesalahan pada tahap sebelumnya. Apabila pada tahap komprehensi bagian variabel yang ditanyakan salah, maka jawaban akhir juga menjadi salah. Apabila pemilihan persamaan matematis pada tahap transformasi salah atau kurang lengkap maka bisa dipastikan jawaban akhir juga salah. Ketika tahap pembacaan, komprehensi, dan transformasi telah dapat dilalui dengan benar tetapi salah dalam keterampilan proses maka jawaban akhir atau kesimpulan yang dibuat juga menjadi salah. Sedangkan peserta didik yang tidak membuat kesimpulan dari jawaban yang telah dikerjakan disebabkan karena tidak memahami soal dengan baik.

Secara umum penyebab kesalahan encoding yang dilakukan peserta didik dalam mengerjakan soal soal setara OSN adalah peserta didik tidak memahami soal dengan baik, peserta tidak membuat kesimpulan jawaban dikarenakan peserta didik tidak dapat melalui tahap komprehensi, transformasi, dan keterampilan proses sebelumnya dengan benar.

Kesalahan terbesar yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal OSN adalah kesalahan pada tahap encoding yang diikuti keterampilan proses dan transformasi. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Prakitipong dan Nakamura (2006) yang menemukan kesalahan terbesar terletak pada proses matematikanya yaitu kesalahan transformasi, keterampilan proses, dan encoding, untuk kesalahan paling besar bagian linguistik adalah pada tahap komprehensi.

Setelah prosedur analisa data selesai maka prosedur selanjutnya adalah menyusun profil kesalahan peserta didik untuk subjek I

Tabel 1 Profil kesalahan subjek I

PROFIL KESALAHAN PESERTA DIDIK											Nomor peserta didik : 17		
Indikator	Nomor soal												
	1	2A	2B	3A	3B	4A	4B	4C	5	6A	6B		
Reading Recognition													
Comprehension													
Transformation	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
Process Skill													
Encoding													

Pada tabel 1 tersebut diketahui titik hitam pada posisi transformasi yang artinya subyek mengalami kesalahan pertama di tahap transformasi untuk nomor soal 1,2A,2B,3A,3B,4A,4B,4C,5,6A, dan 6B.

Berdasarkan analisa terhadap lembar jawaban peserta didik dan juga wawancara, menunjukkan bahwa setiap peserta didik melakukan berbagai kesalahan dalam mengerjakan soal setara OSN. Kesalahan kesalahan yang dilakukan peserta didik kemudian dimasukkan ke tabel jenis kesalahan peserta didik kemudian dijarang ke kesalahan peserta didik tiap butir soal.

Persentase jenis kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal setara OSN dihitung dengan menggunakan persamaan 1 :

$$\text{Presentase Jenis Kesalahan} = \frac{\sum \text{kesalahan tiap soal}}{\sum \text{siswa} \times \sum \text{soal}} \times 100\% \quad [1]$$

Tabel 2 persentase jenis kesalahan

Jenis Kesalahan	Jumlah kesalahan	Presentase
Reading Recognition	82	29,81%
Comprehension	82	29,81%
Transformation	186	67,63%
Process Skill	249	90,54%
Encoding Ability	254	92,36%

Kesalahan pembacaan disebabkan peserta didik yang tidak mengerjakan soal dan tidak membaca soal dengan baik sebanyak 29,81% dengan jumlah 82 kesalahan dari 25 peserta didik dengan 6 soal beranak.

Kesalahan komprehensi disebabkan peserta didik yang belum memahami konsep dengan matang

sebanyak 29,81 % dengan jumlah 82 kesalahan dari 25 peserta didik dengan 6 soal beranak.

Kesalahan transformasi disebabkan peserta didik keliru dalam penggunaan persamaan matematis sebanyak 67,63% dengan jumlah 186 kesalahan dari 25 peserta didik dengan 6 soal beranak.

Kesalahan keterampilan proses disebabkan peserta didik terburu-buru dan kesalahan pada tahap sebelumnya yaitu transformasi sebanyak 90,54% dengan jumlah 249 kesalahan dari 25 peserta didik dengan 6 soal beranak.

Kesalahan encoding disebabkan peserta didik salah pada tahap sebelumnya, yaitu pada komprehensi, transformasi, maupun keterampilan proses sebanyak 92,36% dengan jumlah 254 kesalahan dari 25 peserta didik dengan 6 soal beranak.

KESIMPULAN

Kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik antara lain adalah kesalahan pembacaan (*reading recognition*) komprehensi (*comprehension*), transformasi (*transformation*), keterampilan proses (*process skill*) dan encoding (*encoding ability*). Dengan kesalahan pembacaan disebabkan peserta didik yang tidak mengerjakan soal dan tidak membaca soal dengan baik sebanyak 29,81%, kesalahan komprehensi disebabkan peserta didik yang belum memahami konsep dengan matang sebanyak 29,81 %, kesalahan transformasi disebabkan peserta didik keliru dalam penggunaan persamaan matematis sebanyak 67,63%, kesalahan keterampilan proses disebabkan peserta didik terburu-buru dan kesalahan pada tahap sebelumnya yaitu transformasi sebanyak 90,54%, dan kesalahan encoding disebabkan peserta didik salah pada tahap sebelumnya, yaitu pada komprehensi, transformasi, maupun keterampilan proses sebanyak 92,36%.

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan maka saran yang dapat diberikan penulis yaitu guru sebaiknya memberi semangat agar peserta didik lebih semangat lagi dalam menyelesaikan soal, peserta didik lebih semangat dan teliti dalam menyelesaikan soal, dan untuk penelitian selanjutnya sebaiknya dalam pengerjaan tes yang setara OSN dilaksanakan dengan waktu yang lebih lama agar peserta didik tidak terburu-buru menyelesaikannya.

Daftar Pustaka

Arikunto, Suharsimi. (2006). *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik* cet. 13. Jakarta: PT. Asdi Mahasatya.

Andriani, Ni Luh Yesi. (2016). *Analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal gerak lurus*. [Online] (jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/EPFT/article/download/6221/4929).

Arends, Richard I. (2008). *Learning to teach belajar untuk mengajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

AU, T. (2019). Penerimaan calon siswa SMA pradita dirgantara. 15, pp. <https://tni-au.mil.id/ini-dia-jadwal-syarat-dan-prosedur-ppdb-sma-pradita-dirgantara/>

Dalyono, M. (2001). *Psikologi pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.

Departemen Pendidikan Nasional. (2002). Informasi lomba prestasi bidang iptek di lingkungan direktorat pendidikan menengah umum. Jakarta: Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah Umum.

Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Kamus besar bahasa indonesia pusat bahasa, cet. 1, edisi ke 4*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Maharta, N. (2010). Analisis miskonsepsi fisika sma di bandar lampung. *Jurnal Analisis Miskonsepsi Fisika*. Diperoleh dari <http://blog.unila.ac.id/maharta/files/2010/05/Jurnal-Analisis-Miskonsepsi-Fisika.doc>

Newman, A. (1983). *Strategies for diagnosis and remediation*. Sydney: Harcourt Brace Jovanovich Group.

OECD. (2012). *Pisa result*. (Online). (<http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/>). Diakses tanggal 25 Oktober 2017.

Prakitipong, N. & Nakamura, S. (2006). Analysis of mathematics performance of grade five students in thailand using newman procedure. *Journal of International Cooperation in Education* 9 (1) : 111-122.

Rahardjo, Susilo & Gudnanto. (2011). *Pemahaman individu teknik non tes*. Kudus: Nora Media Enterprise

Sardiman, A.M. (2003). *Dasar-dasar proses belajar mengajar*. Jakarta: Rajawali.

Sudjana. (2005). *Metode statistika*. Bandung: Tarsito.

Sugiyono. (2010). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D, cet. 10*. Bandung: Alfabeta.

Sutrisno, W. (2009). Peningkatan sikap-sikap positif melalui pembelajaran fisika. *Jurnal Pengajaran Fisika Sekolah Menengah*. 1 (1) Februari 2009. Diperoleh dari <http://jip.fi.itb.ac.id/index.php/JPFMS/article/viewFile/234/233>

Tri Wiyoko, M. A. (2019). Peningkatan kompetensi siswa melalui pembinaan olimpiade sains nasional (osn). *Jurnal Warta Lembaga Pengabdian pada Masyarakat*, 4-6.

- Usman, Husaini. (2009). *Metodologi penelitian sosial, cet. 2*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- White, A.L. (2010). Numeracy, literacy and newman's error analysis. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*. 33 (2) : 129-148.
- Widoyoko, S. Eko Putro. (2013). *Evaluasi program pembelajaran*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Yohanes, S. (1998). *Kumpulan soal dan penyelesaian olimpiade fisika*. Jakarta: Bina Sumber Daya.
- Zain. A. (2002). *Strategi belajar mengajar*. Jakarta: Rhineka Cipta.
- Zainal, Arifin. (2013). *Evaluasi pembelajaran: prinsip-teknik-prosedur*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Zhao, Z. (2013). An overview of studies on diagnostic testing and its implications for the development of diagnostic speaking test. *International Journal of English Linguistics*, 3(1) : 41-45.