



SELF DIAGNOSIS SEBAGAI UPAYA UNTUK Mendukung Pemahaman Konsep Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls

Vina Rilantinawati*, Parsaoran Siahaan, Unang Purwana

Departemen Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154, Indonesia

*E-mail: vinarilantinawati@gmail.com

ABSTRAK

Peserta didik memiliki tingkat pemahaman konsep yang berbeda setelah pembelajaran dilakukan. Pemahaman konsep peserta didik dibedakan menjadi empat tipe, mulai dari yang paham konsep sampai tidak paham konsep. *Self-diagnosis* dapat membantu peserta didik yang memiliki pemahaman konsep rendah dengan segera melalui proses penerimaan *feedback* secara mandiri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan peran *self-diagnosis* dalam mendukung pemahaman konsep peserta didik kelas X pada materi momentum dan impuls. Penelitian ini menggunakan metode penelitian *mixed method* dengan desain *embedded experimental model* dan partisipan yang terlibat terdiri dari 26 peserta didik kelas X salah satu SMA di Kota Cimahi. Hasil temuan menunjukkan bahwa *self-diagnosis* memberikan dampak yang besar terhadap perubahan pemahaman konsep peserta didik dari *test 1* ke *test 2*. Kategori perubahan pemahaman konsep ke arah positif memiliki persentase terbesar yaitu 70%. *Self-diagnosis* berperan dalam memberikan berbagai *feedback* yang masing-masing peserta didik butuhkan ketika mereka melalui serangkaian proses dari kriteria tahapan mengenali, mengakui, termasuk *self-score* sehingga mereka menerima berbagai *feedback* yang digunakan untuk mencapai tahap memperbaiki setiap pemahaman konsep nya dari berbagai perbaikan kesalahannya dan memicu perubahan pemahaman konsep ke arah yang positif. Sehingga, *self-diagnosis* dapat mendukung pemahaman konsep peserta didik kelas X pada materi momentum dan impuls ke tingkat yang lebih baik.

Kata Kunci: *Self-Diagnosis*, Pemahaman Konsep, Momentum dan Impuls

ABSTRACT

Students have different levels of conceptual understanding after learning is done. Students' conceptual understanding can be divided into four types, ranging from those who understand the concept to not understand the concept. Self-diagnosis can help students who have low conceptual understanding immediately through the process of receiving feedback independently. The purpose of this study is to describe the role of self-diagnosis in support the students' conceptual understanding of class X on the material of momentum and impulse. This study uses a mixed method research method with an embedded experimental model design and the participants consisted of 26 students from class X students in one of senior high schools located in Cimahi. The result shows that self-diagnosis has a large impact in changing students' conceptual understanding from test 1 to test 2. The category of the change conceptual understanding in a positive direction has the largest percentage of 70%. Self-diagnosis plays a role in providing a variety of feedback that each student needs when they go through a series processes of the stages criteria of recognizing, acknowledging, including self-scores so that they receive a variety of feedback that is used to reach the stage of improving each understanding of their concepts from various errors and triggers a change in understanding of concepts in a positive direction. Thus, self-diagnosis can support students' conceptual understanding of class X on the material of momentum and impulse to a better level.

Keywords: Self-Diagnosis, Conceptual Understanding, Momentum and Impulse



PENDAHULUAN

Secara umum, pemahaman konsep merupakan target dalam pembelajaran dan sangat berkaitan erat dengan pendidikan sains karena pemahaman ini sangat penting dan diperlukan untuk memahami suatu fenomena [1]. Orang yang memiliki konsep dapat mengabstraksi objek yang ditemui, sehingga objek tersebut dikategorikan ke dalam kelompok tertentu [2]. Thobrono dan Mustofa mengatakan bahwa dengan mempelajari konsep-konsep, peserta didik dapat memahami dan membedakan objek, serta peristiwa yang ada di lingkungan sekitarnya [3]. Pemahaman konsep adalah salah satu aspek yang dibutuhkan peserta didik dalam pembelajaran fisika. Kemampuan peserta didik dalam menguasai materi dapat dilihat dari pemahaman konsep yang dimilikinya [4]. Menurut O'Connell, melalui kemampuan pemahaman konsep peserta didik akan mampu mengaitkan serta menyelesaikan permasalahan dengan lebih mudah berdasarkan konsep ilmiah yang telah dipahaminya [5]. Sebaliknya, apabila peserta didik masih kurang dalam memahami suatu konsep yang telah diberikan, peserta didik akan cenderung mengalami kesulitan ketika menerapkan konsep dalam memecahkan suatu masalah [5].

Dalam praktiknya, peserta didik memiliki tingkat pemahaman konseptual yang berbeda untuk setiap konsep [6]. Tingkat pemahaman konsep setiap peserta didik dapat dikategorikan menjadi beberapa tipe, Risnawati dkk. [7] mengatakan bahwa setiap tipe memiliki kriteria dari yang sangat paham konsep sampai tidak paham konsep. Seperti yang dikemukakan oleh Trundle dkk. [8] dalam jurnalnya yang membagi menjadi enam tipe, yaitu *scientific* (ilmiah), *scientific with alternative fragment* (ilmiah dengan sedikit alternative), *scientific fragment* (sedikit ilmiah), *alternative* (alternative), *alternative fragment* (sedikit alternative) dan *none* (tidak paham konsep) [7].

Hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika di salah satu SMA Negeri di Kota Cimahi menyatakan bahwa meskipun pembelajaran telah selesai dilakukan, selalu ada saja peserta didik yang tidak memahami konsep momentum dan impuls, hanya sebagian peserta didik yang memahaminya.

Biasanya peserta didik tidak memahami hukum kekekalan momentum dan tumbukan, kebanyakan dari mereka tidak paham dengan soal yang dimaksud. Hasil yang diperoleh peneliti dari studi pendahuluan melalui pendataan evaluasi hasil belajar dengan memberikan tes pemahaman konsep pada peserta didik yang telah mempelajari konsep momentum dan impuls menunjukkan bahwa sebanyak 70% peserta didik belum memenuhi target pembelajaran, dalam arti pemahaman konsep peserta didik pada materi momentum dan impuls masih rendah.

Momentum dan impuls adalah salah satu konsep yang penting untuk dipelajari karena berhadapan dengan setiap peristiwa tabrakan yang sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari [9]. Namun, hasil penelitian Lawson dan McDermott menunjukkan banyak peserta didik yang tidak memahami tentang hubungan antara impuls dan perubahan momentum [7]. Bryce dan MacMillan menyatakan bahwa peserta didik menganggap gaya yang dikerjakan oleh suatu benda saat memukul permukaan hanya berhubungan dengan kecepatan awal benda tersebut, bukan berhubungan dengan perubahan kecepatan dan momentumnya [7]. Konsep momentum dan impuls termasuk dalam konsep-konsep yang fenomenanya cenderung abstrak karena konsep ini tidak bisa diamati dengan mata telanjang, karena terjadi dalam waktu yang sangat singkat dan cepat, padahal fenomenanya sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari [10].

Untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam pemahaman konsep maka penting bagi peserta didik untuk mengidentifikasi terlebih dahulu letak ketidakpahaman mereka terhadap konsep momentum dan impuls secara mandiri. Hal ini dilakukan dengan penilaian diri terhadap setiap jawaban permasalahan yang telah mereka kerjakan dalam ujian sehingga dapat mengidentifikasi letak kesalahan yang dilakukan. Dengan mengidentifikasi kesalahan ini maka peserta didik sedang melakukan self-diagnosis yang berperan sebagai alat untuk mendukung dalam pemahaman konsep peserta didik. Self-diagnosis ini merupakan suatu upaya yang dapat mengatasi ketidakpahaman peserta didik terhadap konsep fisika setelah

pembelajaran dilakukan dengan segera. *Self-diagnosis* dapat mendorong peningkatan pemahaman konsep peserta didik melalui proses perbaikan diri yang dilakukan peserta didik dengan segera setelah mereka mendapatkan *feedback* bagi dirinya sendiri dari mengidentifikasi kesalahannya dan memahami alasan mengapa melakukan kesalahan tersebut sehingga mereka tidak melakukan kesalahan yang sama pada permasalahan berikutnya. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Safadi [11,12] yang menyebutkan bahwa dengan kegiatan *self-diagnosis*, peserta didik secara signifikan meningkatkan pemahaman dan pencapaian konsep mereka. Oleh karena itu, dalam penelitian ini peneliti ingin mengetahui peran dari *self-diagnosis* peserta didik yang meliputi proses mengidentifikasi kesalahan diri dalam suatu solusi permasalahan yang telah ia kerjakan secara mandiri sebagai upaya mendapatkan *feedback* untuk melakukan perbaikan diri terhadap pemahaman konsep nya dalam mata pelajaran fisika yaitu pada materi momentum dan impuls.

METODE

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode penelitian campuran (*mixed methods*) dengan desain *embedded experimental model*. Desain penelitian ini merupakan desain dari penelitian campuran yang memasukkan pengumpulan dan analisis suatu data kualitatif dalam sebuah studi kuantitatif (desain eksperimental) seperti *true experiment* atau *quasi experiment* [13]. Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini adalah 26 orang peserta didik dari salah satu kelas X IPA semester genap tahun ajaran 2019/2020 di salah satu SMA Negeri di Kota Cimahi yang sudah mengikuti pembelajaran fisika pada materi momentum dan impuls. Instrumen penelitian yang digunakan terdiri dari instrumen tes dan non tes. Instrumen tes digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman konsep peserta didik pada materi momentum dan impuls sebelum melakukan *self-diagnosis* (*test 1*) dan

setelah melakukan *self-diagnosis* (*test 2*). Soal-soal yang digunakan merupakan adaptasi dari Sarioğlan dan Küçüközer [14]. Instrumen non tes yang digunakan adalah lembar kerja *self-diagnosis* (LKSD) dan pedoman wawancara.

Analisis data penelitian dilakukan berdasarkan pendekatan kuantitatif (analisis angka-angka secara deskriptif) dan data kualitatif (deskripsi dan analisis teks atau gambar secara tematik), atau antara dua pendekatan ini [15]. Analisis kuantitatif secara statistika deskriptif dilakukan terhadap persentase setiap tipe pemahaman konsep dan perubahan tipe pemahaman konsep peserta didik dari *test 1* ke *test 2* setelah melakukan *self-diagnosis*. Peneliti mengidentifikasi tipe pemahaman konsep peserta didik baik pada *test 1* maupun *test 2* berdasarkan empat tipe yang digunakan Risnawati dkk. [7] dari Trundle dkk. [8] yaitu *scientific* (ilmiah), *scientific with alternative fragment* (ilmiah dengan sedikit alternatif), *alternative* (alternatif), dan *no conceptual understanding* (tidak paham konsep). Tipe pemahaman konsep peserta didik dianalisis berdasarkan hubungan antara empat tipe pemahaman konsep dengan kriteria jawaban (*worked examples*) dari setiap permasalahan. Secara umum kriteria dari empat tipe pemahaman konsep ditunjukkan pada Tabel 1 [7,8].

Tabel 1. Kriteria Tipe Pemahaman Konsep

Tipe Pemahaman Konsep	Kriteria
<i>Scientific</i> (ilmiah)	<ul style="list-style-type: none"> – Mencakup semua aspek dari jawaban – Menjawab semua pertanyaan dengan benar
<i>Scientific with alternative fragment</i> (ilmiah dengan alternatif)	<ul style="list-style-type: none"> – Hampir semua jawaban benar – Sebagian jawaban menggunakan

Tipe Pemahaman Konsep	Kriteria
sedikit alternatif)	konsep alternative
<i>Alternative</i> (alternatif)	– Jawaban menggunakan konsep alternative
<i>No conceptual understanding</i> (tidak mengerti konsep)	– Jawaban tidak ilmiah – Tidak berkaitan dengan konsep ilmiah – Tidak ada jawaban

Perubahan tipe pemahaman konsep dari *test 1* ke *test 2* dibedakan menjadi tiga kategori yaitu positif, negatif, dan tidak ada perubahan. Hasil wawancara dengan peserta didik yang mewakili setiap kategori perubahan digunakan untuk menambahkan konfirmasi terkait pemahaman konsep mereka setelah melakukan *self-diagnosis*. Untuk melihat perubahan tipe pemahaman konsep diidentifikasi seperti pada Tabel 2 berikut [7].

Tabel 2. Kategori Perubahan Tipe Pemahaman Konsep

Kategori Perubahan	Tipe Ketika Test 1	Tipe Ketika Test 2
Positif	NCU → ScwAF	ScwAF
	NCU → Sc	Sc
	AI → ScwAF	ScwAF
	AI → Sc	Sc
	ScwAF → Sc	Sc
	NCU → AI	AI
Negatif	AI → NCU	NCU
	ScwAF → AI	AI
	ScwAF → NCU	NCU
	Sc → ScwAF	ScwAF
	Sc → AI	AI
	Sc → NCU	NCU

Tabel 3. Rekapitulasi Jumlah Peserta Didik Tiap Tipe Pemahaman Konsep

Tipe Pemahaman Konsep	Soal Nomor 1		Soal Nomor 2		Soal Nomor 3		Soal Nomor 4	
	Test 1	Test 2						
Sc	9	22	0	2	0	20	0	7
ScwAF	15	4	11	20	2	3	2	19
AI	2	0	1	1	24	3	14	0

Kategori Perubahan	Tipe Ketika Test 1	Tipe Ketika Test 2
Tidak Ada Perubahan	Sc → Sc	Sc
	ScwAF → ScwAF	ScwAF
	AI → AI	AI
	NCU → NCU	NCU

Analisis kuantitatif secara statistika deskriptif juga dilakukan terhadap persentase setiap kriteria tahapan *self-diagnosis* yang dilalui peserta didik dalam menerima *feedback*. *Self-diagnosis* memiliki tiga kriteria tahapan yaitu mengenali, mengakui, dan memperbaiki. Sedangkan hasil lembar kerja *self-diagnosis*, lembar jawaban peserta didik, dan wawancara menjadi analisis deskriptif kualitatif untuk memahami gambaran mengenai peran *self-diagnosis* dalam memberikan *feedback* bagi peserta didik itu sendiri untuk melakukan berbagai perbaikan diri berdasarkan tiga kriteria tahapan *self-diagnosis* hingga dapat mendukung pemahaman konsep mereka. Analisis ini dilakukan dalam rangka mengidentifikasi peluang-peluang terjadinya proses perbaikan diri pada peserta didik yang menggunakan konsep alternatif pada ujian pertama (*test 1*) yaitu *core problem* dan kemudian menggunakan konsep ilmiah pada ujian kedua (*test 2*) yaitu *isomorphic problem*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

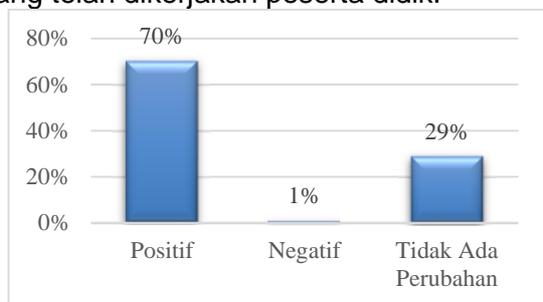
Tipe pemahaman konsep dalam penelitian ini terdapat empat kategori, yaitu 1) *Scientific* (Sc); 2) *Scientific with Alternative Fragment* (ScwAF); 3) *Alternative* (AI); 4) *No Conceptual Understanding* (NCU). Secara umum, hasil yang ditemukan adalah terjadi peningkatan frekuensi tipe pemahaman konsep dari *test 1* ke *test 2* pada tipe Sc, penurunan frekuensi terjadi pada tipe AI dan NCU, sedangkan pada tipe ScwAF terjadi peningkatan dan penurunan. Hal tersebut ditunjukkan oleh Tabel 3.

NCU	0	0	14	3	0	0	10	0
------------	---	---	----	---	---	---	----	---

Keterangan: Sc = *Scientific*; ScwAF = *Scientific with Alternative Fragment*; AI = *Alternative*; NCU = *No Conceptual Understanding*; S1-S26 = siswa 1 sampai siswa 26

Peningkatan yang paling tinggi untuk tipe Sc dialami peserta didik pada soal nomor 3. Pada saat *test 1* tidak ada satu orang pun yang termasuk ke tipe Sc, namun pada saat *test 2* terdapat 20 peserta didik yang termasuk kedalam tipe Sc. Perubahan pemahaman konsep peserta didik dikategorikan menjadi tiga jenis, yaitu positif, negatif, dan tidak ada perubahan. Kategori perubahan positif menyatakan kategori perubahan tipe pemahaman konsep peserta didik yang meningkat dari *test 1* ke *test 2* sebagai hasil *self-diagnosis* peserta didik. Kategori perubahan negatif menyatakan kategori perubahan tipe pemahaman konsep peserta didik yang menurun dari *test 1* ke *test 2*. Kategori tidak ada perubahan menyatakan kategori perubahan tipe pemahaman konsep peserta didik yang tidak meningkat maupun menurun dari *test 1* ke *test 2*.

Kategori perubahan positif setelah kegiatan *self-diagnosis* memiliki persentase yang lebih tinggi daripada kategori perubahan negatif dan tidak ada perubahan dari keseluruhan soal *test* pemahaman konsep yang telah dikerjakan peserta didik.



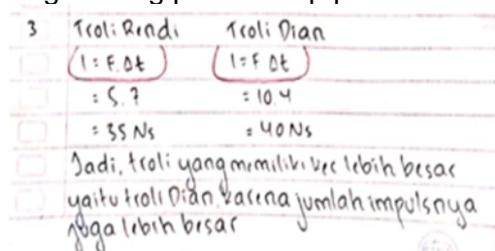
Grafik 1. Persentase perubahan tipe pemahaman konsep peserta didik

Berdasarkan Grafik 1 dapat dilihat bahwa kategori perubahan positif memiliki persentase paling tinggi yaitu sebesar 70%. Secara keseluruhan, berdasarkan hasil wawancara juga ditemukan bahwa peserta didik dapat meningkatkan pemahaman konsep nya ke tingkat yang lebih baik saat menghadapi *test 2* setelah melakukan *self-diagnosis* terhadap jawaban mereka atas

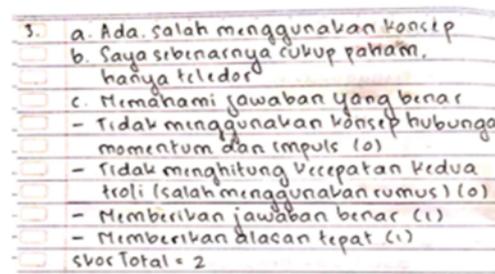
Pada contoh kasus diatas, peserta didik S18 pada lembar jawaban *test 1* memberi tanda setengah melingkar pada beberapa

suatu permasalahan. Artinya, sebagian besar peserta didik dapat meningkatkan pemahaman konsep momentum dan impuls ke tingkat yang lebih baik, dalam arti *self-diagnosis* berhasil mendukung pemahaman konsep peserta didik.

Peserta didik melakukan *self-diagnosis*, setelah satu minggu sebelumnya mereka telah mengikuti *test 1* dan sebelum *test 2* dilaksanakan. Rangkaian *self-diagnosis* diikuti oleh peserta didik dan dituangkan secara eksplisit pada lembar jawaban masing-masing dan kolom tanggapan tertulis *self-diagnosis* yang disediakan peneliti pada lembar kerja *self-diagnosis*. Pada lembar jawaban, peserta didik memberi tanda garis bawah atau lingkaran dalam menunjukkan letak kesalahannya, sedangkan pada kolom tanggapan tertulis *self-diagnosis* diisi dengan serangkaian penjelasan peserta didik (*self-explain*) mengenai kesalahannya dalam menjawab suatu permasalahan dan kolom lainnya diisi dengan *self-score* yang diperoleh masing-masing pada setiap permasalahan.



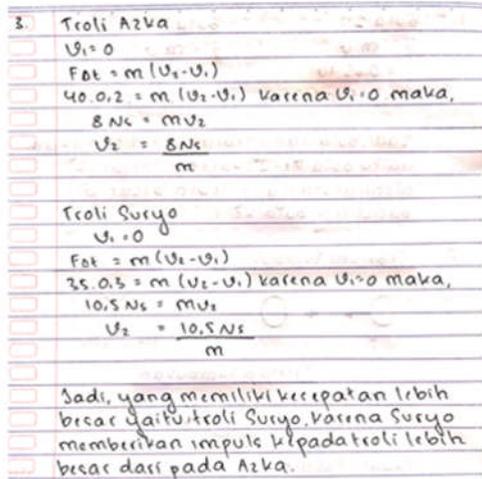
Gambar 1. Contoh Tahap Mengenal S18 Hasil Self-Diagnosis



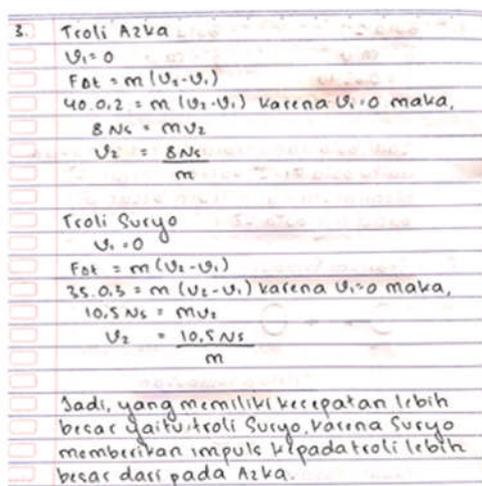
Gambar 2. Contoh Tahap Mengakui S18 Hasil Self-Diagnosis

jawabannya dikarenakan jawabannya kurang tepat. Tindakan S18 tersebut menunjukkan bahwa ia berhasil mengidentifikasi atau

mengenali kesalahan yang telah dilakukannya. Kemudian, S18 menjelaskan alasan jawabannya tersebut kurang tepat secara tertulis (eksplisit) sesuai kolom tanggapan tertulis *self-diagnosis* yang terdapat pada lembar kerja *self-diagnosis* yang dapat dilihat pada Gambar 2, ini menunjukkan bahwa S18 telah mengakui kesalahan yang dilakukannya dalam menjawab setiap permasalahan. Lalu S18 memberikan skor untuk setiap jawabannya dibawah tanggapan tertulis *self-diagnosis* seperti yang ditunjukkan garis merah pada Gambar 2. S18 tidak secara eksplisit (tertulis) memperbaiki pemahamannya, sebagai tanda bahwa S18 memperbaiki pemahamannya dapat dilihat dari jawabannya saat mengerjakan soal-soal *test 2* seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Contoh Tahap Memperbaiki S18 Saat Test 2



Gambar 3. Contoh Tahap Memperbaiki S18 Saat Test 2

3	Menggunakan konsep hubungan momentum dan impuls dengan persamaan: $F_{0t} = m(v_2 - v_1)$	1	Menggunakan konsep hubungan momentum dan impuls
	Menghitung kecepatan trolis yang didorong Rendi: $v_1 = 0$ $F_{0t} = m(v_2 - v_1)$ $(5N)(7s) = m(v_2 - 0)$ karena $v_1 = 0$ maka $35 Ns = mv_2$ $v_2 = \frac{35 Ns}{m}$	0	Tidak menggunakan konsep hubungan momentum dan impuls
	Menghitung kecepatan trolis yang didorong Dian: $v_1 = 0$ $F_{0t} = m(v_2 - v_1)$ $(10N)(4s) = m(v_2 - 0)$ karena $v_1 = 0$ maka $40 Ns = mv_2$ $v_2 = \frac{40 Ns}{m}$	2	Menghitung kecepatan kedua trolis dengan benar
	Jawaban benar yang memiliki kecepatan lebih besar adalah trolis yang didorong Dian	1	Menghitung salah satu kecepatan trolis dengan benar
	Alasan tepat karena Dian memberikan impuls kepada trolis lebih besar daripada Rendi	0	Menghitung kedua kecepatan trolis dengan salah Menghitung satu kecepatan trolis dengan salah Tidak menghitung kecepatan kedua trolis
		1	Memberikan jawaban benar
		0	Memberikan jawaban salah Tidak memberikan jawaban
		1	Memberikan alasan tepat
		0	Memberikan alasan salah Tidak memberikan alasan

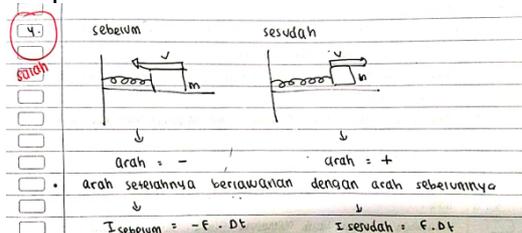
Gambar 4. Contoh Rubrik Penilaian yang Berisi *Worked Example* untuk Soal Nomor 3 Test 1 dalam Lembar Kerja *Self-Diagnosis*

Pada nomor 3, S18 memberikan skor 2 poin untuk jawabannya, hal ini dikarenakan pada rubrik jawaban soal peserta didik akan diberi 1 poin apabila memberika jawaban benar, memberikan alasan tepat akan diberi 1 poin, dan S18 melakukannya. S18 telah kehilangan 3 poin pada soal nomor 3 dikarenakan kesalahannya dalam menghitung kedua kecepatan trolis dengan tepat dan tidak tepat menggunakan konsep hubungan momentum dan impuls. Meskipun demikian, S18 telah mengikuti kegiatan *self-diagnosis* sesuai dengan instruksi sehingga dapat memperbaiki pemahannya dan tidak lagi melakukan kesalahan yang sama pada penyelesaian *test 2* yang ditunjukkan dengan skor maksimal yang diperoleh S18 pada *test 2* untuk soal nomor 3 yaitu 5 poin dan memiliki tipe pemahaman *scientific* (Sc) yang sebelumnya tipe pemahaman S18 pada *test 1* adalah alternatif (Al). Jawaban S18 pada *test 2* untuk soal nomor 3 dapat dilihat pada Gambar 3.

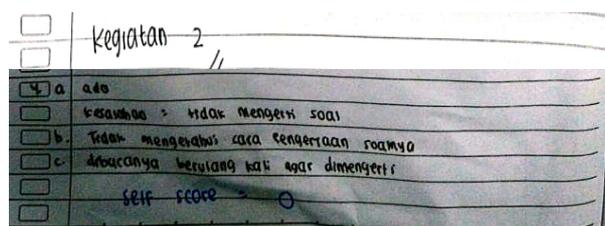
Kasus diatas menunjukkan bahwa peserta didik telah melakukan tahapan *self-diagnosis*. Peserta didik dapat mengenali dan mengakui kesalahan mereka dalam menjawab permasalahan yang diberikan sehingga dapat menerima berbagai *feedback* yang masing-masing mereka butuhkan, serta memperbaiki pemahamannya baik secara eksplisit maupun implisit terkait konsep yang digunakan pada setiap permasalahan.

Hasil temuan lainnya, tidak semua peserta didik menunjukkan letak kesalahan dan memberi penjelasan yang rinci secara eksplisit pada lembar jawaban dan lembar kerja *self-diagnosis* yang diberikan seperti tidak memberikan penjelasan alasan secara tepat. Salah satu kasus yang menunjukkan peserta didik tidak secara eksplisit

menunjukkan letak kesalahannya secara rinci dapat dilihat pada Gambar 5 dan tidak secara eksplisit memberi penjelasan yang rinci dapat dilihat pada Gambar 6.

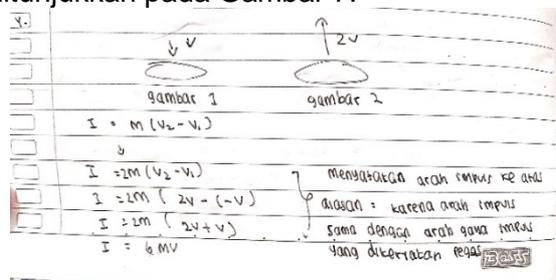


Gambar 5. Contoh Tahap Mengenali Tidak Rinci Peserta Didik S23



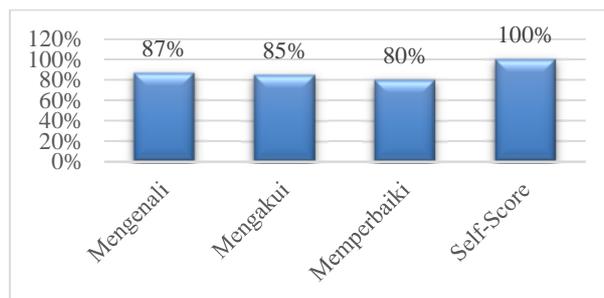
Gambar 6. Contoh Tahap Mengakui Tidak Rinci Peserta Didik S23

Namun, peserta didik ini secara implisit telah mengenali dan mengakui kesalahannya, serta memperbaiki pemahamannya sehingga ia dapat menyelesaikan permasalahan pada *test 2* dengan tepat dan memperoleh skor maksimal untuk soal nomor 4 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Contoh Tahap Memperbaiki Peserta Didik S23 Saat Test 2

Berdasarkan uraian diatas, terbentuknya *self-feedback* yang mendukung pemahaman konsep peserta didik dalam *self-diagnosis* terjadi pada tahap mengenali, mengakui, termasuk *self-score* yang pada akhirnya peserta didik mencapai tahap memperbaiki. Peneliti mengamati seluruh lembar jawaban peserta didik dan lembar kerja *self-diagnosis* peserta didik, sehingga diperoleh gambaran setiap kriteria tahapan *self-diagnosis* peserta didik seperti yang ditunjukkan pada Grafik 2.



Grafik 2. Persentase Kriteria Tahapan Self-Diagnosis Peserta Didik

Berdasarkan Grafik 2, tingginya persentase tahap mengenali, mengakui, dan *self-score* peserta didik menunjukkan bahwa *self-diagnosis* memberikan peran yang besar dalam memberikan *feedback* kepada peserta didik untuk mendukung pemahaman konsep mereka. Hal ini sesuai dengan besarnya persentase tahap memperbaiki peserta didik yang mengartikan sebagian besar peserta didik berhasil menerima berbagai *feedback* sehingga dapat mendukung pemahaman konsep mereka. Meskipun seluruh peserta didik melakukan *self-score*, namun ketika diamati kesesuaian *self-score* peserta didik dengan skor peneliti hanya 37% peserta didik yang sesuai untuk keseluruhan permasalahan yang telah dikerjakannya pada *test 1*.

Dari hasil *self-score* ini memberikan informasi penyebab 29% peserta didik tidak ada perubahan pemahaman konsep sebagaimana Grafik 1. Sebagian peserta didik lebih-lebihkan skor mereka ketika melakukan *self-score* pada solusi *test 1*. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Safadi dan Saadi [16] yang menemukan peserta didik lebih-lebihkan skor mereka ketika menilai sendiri solusi mereka untuk masalah ujian pertama. Akibatnya, mereka memiliki acuan skor yang tinggi dan mengartikan bahwa mereka memiliki anggapan bahwa pemahaman mereka sudah benar dan tidak banyak belajar dari kesalahan yang dilakukan, sehingga ketika *test 2* mereka menjawab permasalahan masih sama seperti ketika *test 1* yang sebenarnya pemahaman mereka belum sepenuhnya tepat, dalam arti tidak ada perubahan pemahaman konsep pada peserta didik tersebut. Namun, peneliti juga menemukan bahwa sebagian peserta didik memberikan skor yang lebih rendah ketika melakukan *self-score* pada solusi *test 1*. Hal ini tidak sesuai dengan hasil penelitian Safadi dan Saadi [16], akan tetapi sesuai dengan hasil penelitian Padliyyah dkk. [17] yang

menemukan bahwa skor peserta didik hasil *self-scoring* cenderung lebih kecil daripada skor hasil penilaian peneliti. Kasus ini dapat terjadi karena disebabkan oleh beberapa faktor seperti peserta didik belum begitu memahami dalam menggunakan sebuah rubrik penilaian dan kurang memahami kegiatan *self-diagnosis*.

Secara keseluruhan, 84% peserta didik melaksanakan tahapan *self-diagnosis* dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil peserta didik yang terlibat tidak melaksanakan instruksi/petunjuk *self-diagnosis* dengan lengkap dalam arti tidak secara eksplisit (tertulis) mengakui kesalahannya. Dilihat dari banyaknya peserta didik yang melalui tahap memperbaiki, dapat dikatakan sebagian besar peserta didik secara implisit mengakui kesalahannya dengan menjelaskan letak kesalahan kepada diri mereka sendiri sehingga dapat memperbaiki pemahaman konsep mereka tanpa mengungkapkannya secara eksplisit (tertulis).

Hasil wawancara yang dilakukan dengan lima peserta didik memberikan informasi bahwa peserta didik dapat menerima *feedback* sesuai kebutuhannya dari kegiatan *self-diagnosis* yang mereka lakukan. Dari *self-diagnosis* ini berbagai informasi (*feedback*) yang diperoleh peserta didik saat melalui tahap mengenali, mengakui, termasuk *self-score* diantaranya mengetahui letak kesalahan yang dilakukan pada setiap jawaban, mengetahui alasan terjadinya kesalahan tersebut dengan menganalisis setiap jawaban terhadap *worked example* untuk setiap soal, memahami konsep yang seharusnya digunakan untuk menyelesaikan setiap soal dari *worked example* yang tertera dalam rubrik penilaian pada lembar kerja *self-diagnosis*, mengetahui pemahaman terkait konsep apa saja yang harus diperbaiki, lebih memahami apa yang dimaksud soal dan menjadi paham cara memakai atau menerapkan rumus dan konsep beserta cara penyelesaian pada permasalahan momentum dan impuls, mengetahui sejauh mana ia memahami konsep momentum dan impuls, memahami kelebihan dan kekurangannya, dan mempunyai acuan skor untuk ditingkatkan pada tes selanjutnya sehingga mencapai tujuan yang diharapkan. Berdasarkan hasil *self-feedback* yang dialami peserta didik ini, mereka melakukan refleksi diri untuk melakukan berbagai perbaikan terhadap pemahaman konsep nya dari

kesalahan yang mereka temukan, sehingga peserta didik mengatakan bahwa *self-diagnosis* mendukung pemahaman mereka terhadap konsep momentum dan impuls. Dari hasil wawancara juga ditemukan bahwa sebelumnya peserta didik belum pernah melakukan penilaian diri seperti pada *self-diagnosis* ini.

Kegiatan *self-diagnosis* yang telah dilakukan peserta didik memiliki peran penting dalam pemahaman konsep peserta didik, dengan mendeteksi kesalahannya peserta didik mendapatkan *feedback* sehingga dapat memperbaiki pemahaman sebelumnya saat menjawab permasalahan pada *test 1*, tanpa harus secara eksplisit menjelaskannya. Kinerja peserta didik saat melakukan *self-diagnosis* berhubungan dengan kinerja mereka pada penyelesaian masalah isomorfik pada *test 2*. Ketika peserta didik dapat mendeteksi semua kesalahan yang dilakukan maka peluang peserta didik untuk dapat meningkatkan pemahaman konsep akan semakin besar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, *self-diagnosis* berperan dalam terbentuknya *feedback* secara mandiri yang dibutuhkan peserta didik untuk meningkatkan pemahaman konsep mereka. Dari semua kriteria tahapan *self-diagnosis*, terbentuknya *feedback* terjadi saat peserta didik melalui tahap mengenali, mengakui, termasuk saat peserta didik melakukan *self-score*. Pada tahapan tersebut, sebagian besar peserta didik berhasil menerima berbagai *feedback* untuk mendukung peningkatan pemahaman konsep nya pada tahap memperbaiki, terlihat dari tingginya persentase setiap kriteria tahapan tersebut. *Self-diagnosis* berhasil mendukung pemahaman konsep peserta didik ke tingkat yang lebih baik, hal ini sejalan dengan besarnya persentase perubahan pemahaman konsep peserta didik ke arah positif yaitu sebesar 70%. *Self-diagnosis* peserta didik memperoleh rata-rata persentase yang diharapkan yaitu sebesar 84%. *Self-score* peserta didik memperoleh persentase tertinggi yaitu 100%, sebesar 87% peserta didik

melalui tahap mengenali, 85% peserta didik melalui tahap mengakui, dan 80% peserta didik melalui tahap memperbaiki pemahaman konsep.

REFERENSI

- [1] Phanphech, P., Tanitteerapan, T., & Murphy, E. (2019). Explaining and enacting for conceptual understanding in secondary school physics. *Issues in Educational Research*, 29 (1).
- [2] Kaniawati, I., Samsudin, A., Hasopa, Y., Sutrisno, A.D., dan Suhendi, E. (2016). The Influence of Using Momentum and Impulse Computer Simulation to Senior High School Students' Concept Mastery. *Journal of Physics: Conference Series* 739 (1), 012060.
- [3] Hermanto, I.M., Muslim, M., Samsudin, A., & Maknun, J. (2019). K-10 Students' Conceptual Understanding on Newton's Laws: Current and Future Directions. *Journal of Physics: Conference Series* 1280 (1), 052059.
- [4] Nurhilal, P.P.D., Siahaan, P., & Chandra, D.T. (2018). A Profile of Students' Conceptual Understanding and Self-Efficacy of Eleventh Graders in Vocational High Schools. *Journal of Physics: Conference Series* 1013 (1), 012055.
- [5] Astriani, L. (2017). Pengaruh Pembelajaran Reciprocal Teaching terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika Siswa. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 3(1), 77-85.
- [6] Dewi, F.H., Samsudin, A., & Nugraha, M. G. (2019). An Investigation of Students' Conceptual Understanding Levels on Fluid Dynamics Using Four-Tier Test. *Journal of Physics: Conference Series* 1280 (5), 052037.
- [7] , I., Liliawati, W., dan Danawan, A. (2018). Analisis Perubahan Tipe Pemahaman Konsep Momentum dan Impuls Melalui Pembelajaran Conceptual Problem Solving. *Quantum: Seminar Nasional Fisika, dan Pendidikan Fisika*, 401-407.
- [8] Trundle, K.C., Atwood, R.K., & Christopher, J.E. (2002). Preservice elementary teachers' conceptions of moon phases before and after instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7), 633-658.
- [9] , T.A., Sinaga, P., dan Samsudin A. (2018). Preliminary Development of POEAW in Enhancing K-11 Students' Understanding Level on Impulse and Momentum. *Journal of Physics: Conference Series* 1013 (1), 012053.
- [10] Sutrisno, A.D., Samsudin, A., Liliawati, W., Kaniawati, I., & Suhendi, E. (2015). Model Pembelajaran Two Stay Two Stray (TSTS) dan Pemahaman Siswa tentang Konsep Momentum dan Impuls. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 20 (1), 38 – 42.
- [11] Safadi, R. (2017a). Designing efficient self-diagnosis activities in the physics classroom. *The Physics Teacher*, 55, 453 –457.
- [12] Safadi, R. (2017b). Self-Diagnosis As a Tool for Supporting Students' Conceptual Understanding and Achievements in Physics: The Case of 8th-Graders Studying Force and Motion. *Physics Education*, 52(1), 014002. doi:10.1088/1361-6552/52/1/014002
- [13] Creswell, J.W. (2006). *Chapter 4: Choosing A Mixed Methods Design*. [Online]. Tersedia di http://www.sagepub.com/upm-data/10982_Chapter_4.pdf . [18 Desember 2019].
- [14] Sarioğlan, A.B., & Küçüközer, H. (2014). Comparison of High School Students' Ideas about Momentum and Impulse Conceptions Before and After Instruction. *Pocedia-Social and Behavioral Sciences*, (116), 3771 – 3775.
- [15] Creswell, J. W. (2014). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches - 4th ed*. California: SAGE Publications.
- [16] Safadi, R., & Saadi, S. (2019). Learning from Self-Diagnosis Activities when Contrasting Students' Own Solutions with Worked Examples: the Case of 10th Graders Studying Geometric Optics. *Research in Science Education*. DOI: 10.1007/s11165-018-9806-8.
- [17] Padliyyah, S. H., Suwarman, I., dan Jauhari, A. (2020). Integrasi Kegiatan Self-Diagnosis pada Pembelajaran

Hukum Pascal Menggunakan
Pendekatan STEM. SAINTIFIK: *Jurnal*
Matematika, Sains, dan
Pembelajarannya, 6 (1), 14 – 21.