

## PROFIL KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA DALAM PEMECAHAN MASALAH PADA MATERI HUKUM NEWTON

Lilik Ayumniyya, Woro Setyarsih

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya,  
Email: [lilikayumniyya16030184037@mhs.unesa.ac.id](mailto:lilikayumniyya16030184037@mhs.unesa.ac.id)

### Abstrak

Penelitian deskriptif kuantitatif ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMA dalam pemecahan masalah pada materi Hukum Newton. Instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dikembangkan menggunakan metode ADDIE dan pengumpulan data menggunakan teknik tes dan angket. Sasaran penelitian adalah siswa kelas XI MIPA SMA Negeri Jogoroto Jombang tahun ajaran 2020/2021. Instrumen disusun dalam bentuk uraian, mengacu pada indikator soal, aspek berpikir tingkat tinggi, dan aspek pemecahan masalah. Hasil validasi logis menyatakan 92,7% penilaian ahli dalam kategori sangat valid. Berdasarkan hasil validasi empiris, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda item diperoleh 15 item instrumen valid, reliabel, dan mampu mendeskripsikan profil kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMA dalam pemecahan masalah. Hasil tes kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMA dalam pemecahan masalah pada materi Hukum Newton berada pada kategori sedang dengan persentase 52,1%. Efektivitas penggunaan instrumen oleh pengguna (siswa) dalam kategori efektif (72,2%). Hasil analisis profil kemampuan siswa SMA dalam berpikir tingkat tinggi pada pemecahan masalah berada pada kategori cukup.

**Kata Kunci:** *Kemampuan berpikir tingkat tinggi, pemecahan masalah.*

### Abstract

This quantitative descriptive study aims to describe high school students' high-level thinking skills profile in problem-solving in Newton's Law material. The instrument for higher-order thinking skills developed by the ADDIE method and data collection used to test and questionnaire techniques. This research was students of class XI MIPA at SMA Negeri Jogoroto Jombang for the 2020/2021 academic year. The instrument was arranged in a description, referring to the problem indicators, higher-order thinking aspects, and problem-solving aspects. The logical validation results stated that 92.7% of the expert's assessment was in the very valid category. Based on the empirical data of item test, obtained 15 test items based on the results of the test items' feasibility are valid, reliable, difficulty level, and distinctive power. The test items are feasible and can be used to describe the students' high-level thinking skills profile. The results of high-level thinking high school student ability to solve problems in Newton's Law material were in the medium category with a percentage of 52.1%. The effectiveness of using the instrument by users (students) was in the useful category (72.2%). The high school student ability profile in high-order thinking on problem-solving was in the sufficient category.

**Keywords:** *Higher-order thinking skills, problem-solving.*

### PENDAHULUAN

Salah satu tuntutan pada abad 21 dalam aspek pendidikan yaitu kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) (Nisa dan Wasis, 2018). Berpikir tingkat tinggi adalah berpikir yang lebih dari sekedar mengingat fakta dan menekankan pada aplikasi sehingga siswa mengkonstruksi pengetahuannya (Angraini & Sriyati, 2019). Menurut Ernawati dalam Wijaya dan Suyono

(2019), berpikir tingkat tinggi adalah pola berpikir yang menekankan pada makna yang terdapat di dalamnya dibanding hafalan saja. Witri dkk (2019) memaparkan berpikir tingkat tinggi/HOTS sebagai berpikir yang lebih menyeluruh dan kompleks dengan tujuan untuk memperoleh solusi dari permasalahan. Berpikir tingkat tinggi meliputi kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan (Nurhayati dan Angraeni, 2017). Abosalem (2016) menyatakan hal

yang sama yaitu kemampuan menganalisis (*analysis*), mengevaluasi (*evaluation*), dan kemampuan mencipta (*creation*) adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Dengan demikian, kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) adalah kemampuan berpikir lebih dari mengingat fakta dan menekankan pada makna untuk memperoleh solusi dari permasalahan dengan menganalisis, mengevaluasi, dan atau mencipta.

Alfika dan Mayasari (2018) memaparkan *problem solving* atau kemampuan pemecahan masalah adalah salah satu bagian dari kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Pemecahan masalah (*problem solving*) merupakan tingkatan HOTS paling tinggi dengan menggabungkan berpikir kreatif dan berpikir kritis yang mampu menghasilkan keputusan tepat dan selanjutnya diekspresikan serta ditinjau kembali (Nisa dan Wasis, 2018). Sejalan dengan hal tersebut, menurut Yuliantaningrum dan Sunarti (2020) pemecahan masalah (*problem solving*) adalah bagian paling akhir dalam berpikir tingkat tinggi dengan mengkaitkan berpikir kritis dan kreatif untuk memperoleh hasil akhir yang tepat.

Upaya dari guru dalam menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa adalah untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah pada siswa (Alfi dan Suparno, 2018). Hal ini dikarenakan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang paling berarti yaitu keterampilan yang diperlukan untuk pemecahan masalah (Raiyn and Tilchin, 2015).

Pemecahan masalah (*problem solving*) menurut Anderson dalam Rofiqoh (2015) ialah keterampilan hidup yang mengaitkan proses analisis, tafsir, nalar, prediksi, evaluasi, dan refleksi. Senada dengan hal tersebut, menurut Ulya (2016) kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan dalam mengaplikasikan ilmu yang dimiliki sebelumnya ke dalam kondisi baru dengan menggunakan proses berpikir tingkat tinggi. Sedangkan Polya dalam Alfika dan Mayasari (2018) memaparkan bahwa pemecahan masalah menjadi bagian usaha untuk memperoleh solusi dari suatu masalah. Pemecahan masalah menurut Docktor (2016) memiliki tahapan 1) *Usefull Description* (menyaring informasi penting yang ada dalam permasalahan), 2) *Physics Approach* (menentukan konsep atau prinsip fisika yang akan digunakan), 3) *Specific Application of Physics* (menghubungkan permasalahan dengan konsep fisika sebagai langkah untuk solusi), 4) *Mathematical Procedures* (menggunakan prosedur matematis untuk menyelesaikan soal), dan 5) *Logical Progression* (menjelaskan dengan relevan terkait konsep fisika yang berkaitan dengan permasalahan).

Berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan penting untuk dikenalkan dan diajarkan pada siswa. Menurut Akmla dkk. (2019) guru diminta untuk menjadikan siswa dapat berpikir tingkat tinggi dan siswa dituntut untuk mempunyai kemampuan ini, sehingga berpikir tingkat tinggi perlu diperkenalkan dan diajarkan pada siswa. Sejalan dengan pernyataan tersebut, menurut Widiawati dan Joyoatmojo (2018) pembelajaran pada Kurikulum 2013 memfokuskan keterampilan yang penting harus dikuasai siswa yaitu keterampilan berpikir tingkat tinggi. Berpikir tingkat tinggi juga berhubungan dengan suatu masalah yang menjadi perdebatan. Suatu masalah yang unik membutuhkan solusi tertentu yang unik pula, dan siswa pada situasi ini diharuskan membuat keputusan yang tepat untuk menyelesaikannya, inilah pentingnya bagi siswa memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi (McCurry, 2019).

Kemampuan siswa dalam berpikir tingkat tinggi sangat dibutuhkan untuk menghadapi masalah dan tantangan yang ada di masa depan. Namun, kenyataannya berdasarkan hasil penelitian Fajriyah (2017) menunjukkan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa masih berada pada kategori kurang. Pelajaran serta soal evaluasi untuk penilaian yang ada di sekolah masih berada pada kemampuan berpikir tingkat rendah (Nurhayati dan Angraeni, 2017). Sesuai penelitian Akmla, dkk (2019) memperlihatkan bahwa persentase kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMA masih tergolong rendah yakni dengan nilai rata-rata sebesar 44,1. Hasil survei TIMSS menunjukkan kemampuan berpikir siswa Indonesia tergolong rendah (Wijaya dan Suyono, 2019). Hal ini sejalan dengan hasil PISA (*Programme for International Student Assessment*) tahun 2018 Indonesia berada pada peringkat 74 dari 79 negara yang berpartisipasi (OECD, 2019).

Pratiwi dan Fasha (2015) mengemukakan bahwa siswa sebaiknya terus dibiasakan dalam berpikir tingkat tinggi, sehingga dapat memahami suatu konsep atau materi dengan baik. Untuk mengetahui kemampuan seseorang dalam berpikir tingkat tinggi maka digunakanlah sebuah penilaian yang dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi seseorang. Menurut Sunarti dan Selly (2014) penilaian merupakan kegiatan yang bertujuan untuk mengetahui 3 hal yaitu pengetahuan, kemampuan, dan sikap. Dalam hal ini yaitu penilaian kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Pada UN 2019, soal yang disajikan adalah soal-soal yang menuntut kemampuan bernalar, berpikir kritis, dan kreatif serta memerlukan pemikiran tingkat tinggi. Rata-rata siswa kesulitan untuk mengerjakan soal

UN 2019 karena dalam pembelajaran jarang dibiasakan untuk menyelesaikan soal-soal yang bertipe seperti UN 2019. Hasil UN 2019 pada soal level penalaran hanya 28% siswa yang mampu menjawab dengan benar. Pada ulasan Puspendik, kemungkinan siswa kesulitan menjawab soal ini karena konteks soal berupa peristiwa yang ada pada kehidupan sehari-hari, yang tidak ditemui siswa dalam pembelajaran di kelas (Puspendik, 2019).

Proses pembelajaran di sekolah, siswa jarang diberikan pembelajaran dengan orientasi berpikir tingkat tinggi dan instrumen soal yang diberikan pada siswa bukan merupakan instrumen berpikir tingkat tinggi seperti soal UN 2019 (Wijaya dan Suyono, 2019). Namun, siswa dituntut dapat menyelesaikan soal dengan tipe UN 2019 yang termasuk dalam soal berpikir tingkat tinggi. Hal tersebut dinilai merugikan bagi siswa sehingga membiasakan pembelajaran dengan orientasi berpikir tingkat tinggi penting untuk dilakukan.

Satu diantara materi yang diujikan pada UN 2019 yaitu materi Hukum Newton, hal ini menjadi salah satu alasan materi Hukum Newton dipilih dalam penelitian ini. Selain itu Hukum Newton dipilih karena materi ini merupakan materi dengan konsep dasar yang harus dikuasai oleh masing-masing siswa. Konsep yang terdapat pada materi ini menjadi dasar dari ilmu fisika yang lain seperti usaha dan energi. Pada materi Hukum Newton ini penerapan dan fenomena dalam kehidupan sehari-hari banyak ditemukan, sehingga siswa merasa lebih dekat dengan materi ini. Materi Hukum Newton pada Kurikulum 2013 terdapat pada KD 3.7 yaitu menganalisis interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. KD menganalisis cocok untuk dikembangkan dalam penelitian dengan konsteks berpikir tingkat tinggi karena tiga tingkatan terakhir dalam taksonomi Bloom yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta dianggap sebagai kemampuan berpikir tingkat tinggi (Krathwohl dalam Suhandoyo dan Wijayanti, 2016).

Pada penelitian ini, instrumen soal yang disusun selain mengacu pada ranah kognitif menurut taksonomi Bloom juga memerhatikan langkah pemecahan masalah yang harus dilalui untuk dapat menyelesaikan soal tersebut. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang hanya memerhatikan aspek kognitif atau aspek pemecahan masalah saja. Hal inilah yang membedakan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya.

Berdasarkan uraian di atas dan menimbang pentingnya kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam pemecahan masalah bagi siswa, maka dilakukanlah penelitian ini. Penelitian dilakukan untuk mendeskripsikan profil kemampuan berpikir tingkat

tinggi siswa SMA dalam pemecahan masalah pada materi Hukum Newton.

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian ini deskriptif kuantitatif dengan tujuan mendeskripsikan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam pemecahan masalah dalam materi Hukum Newton. Pengambilan data penelitian pada bulan Juli 2020 dilaksanakan secara online menggunakan bantuan *Google Form*. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI MIPA SMA Negeri Jogoroto Jombang sebanyak 4 kelas.

Instrumen tes disusun menggunakan langkah pengembangan *Analysis – Design – Development – Implementation – Evaluate (ADDIE)*. Tahap awal (analisis) dilakukan identifikasi masalah dari laporan Puspendik mengenai hasil UN 2019 (Puspendik, 2019), bahwa pada level penalaran, siswa yang mampu menjawab dengan benar hanya 28%. Siswa dituntut untuk berpikir secara kritis dan logis dalam menyelesaikan permasalahan yang disuguhkan dalam soal UN 2019. Hal ini menunjukkan bahwa siswa harus berlatih soal berpikir tingkat tinggi (HOTS) agar terbiasa dalam mengerjakan soal yang bertipe seperti soal UN 2019 maupun PISA. Analisis KI dan KD untuk indikator soal juga dilakukan, yaitu KD 3.7 menganalisis interaksi gaya serta hubungan antar gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Rancangan produk berupa instrumen tes berpikir tingkat tinggi berbentuk uraian untuk mengukur kompetensi berpikir tingkat tinggi dan kemampuan pemecahan masalah, berdasarkan rumusan indikator materi bahasan Hukum Newton. Kisi-kisi item instrumen dibuat untuk memudahkan penyusunan dan pengembangan instrumen tes yang diinginkan hingga diperoleh 26 item soal berbentuk uraian yang dilengkapi dengan atribut item berupa indikator soal, aspek berpikir tingkat tinggi atau ranah kognitif, aspek pemecahan masalah, pembahasan dan rubrik penskoran seperti terlihat pada Tabel 1.

Telaah dilakukan oleh ahli fisika/validator untuk mendapatkan validasi logis dan masukan/koreksi. Setelah dilakukan perbaikan, instrumen diujicobakan pada siswa untuk mendapatkan validitas empiris instrumen tersebut. Hasil validitas empiris digunakan untuk menimbang kembali instrumen yang akan digunakan dalam penelitian pada tahap implementasi.

Tahap implementasi dilakukan untuk mengetahui profil kemampuan siswa dalam berpikir tingkat tinggi dalam pemecahan masalah pada materi Hukum Newton. Tahap ini dilakukan pada siswa SMA Negeri Jogoroto kelas XI MIPA yang telah mempelajari materi Hukum

Newton. Tahap evaluasi produk untuk mengetahui kelayakan dari produk yang telah dikembangkan. Hasil uji coba dianalisis untuk mendeskripsikan profil kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Teknik

pengumpulan data menerapkan teknik tes menggunakan instrumen berpikir tingkat tinggi yang telah dikembangkan dan teknik angket respons siswa setelah mengerjakan instrumen tes.

Tabel 1 Atribut Instrumen Tes

Kerangka Instrumen	Instrumen Soal	Tahapan Pemecahan Masalah	Skor Penilaian	
			Tiap tahapan	Maksimal
<p><b>Indikator soal :</b> Memecahkan persoalan mengenai hubungan antara gaya dengan massa benda dan gerakan benda</p> <p><b>Ranah kognitif : C4</b></p> <p><b>Aspek pemecahan masalah :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usefull Description</li> <li>2. Physics Approach</li> <li>3. Specific Application of Physics</li> <li>4. Mathematical Procedures</li> <li>5. Logical Progression</li> </ol>	<p>Topik: Penerjun payung</p> <p>Masalah: Seorang penerjun payung menjatuhkan dirinya dari satu ketinggian yang memiliki tekanan 2 atm. Kapan penerjun tersebut harus melepaskan payung parasutnya? Jika penerjun memiliki massa, tinggi, dan lebar badan berturut-turut 50 kg, 1,7 m dan 0,8 m, berapa luas payung parasut yang harus digunakan penerjun tersebut agar gerak meluncurnya stabil.</p> 	<p>1. <i>Usefull description:</i> Penerjun payung jatuh bebas dari ketinggian pada tekanan 2 atm. Waktu melepas parasut. Luas parasut agar gerak penerjun stabil</p>	1	5
		<p>2. <i>Physics Approach:</i> Hukum 2 Newton: <math>F = ma</math> Tekanan udara, massa, percepatan gravitasi</p>	1	
		<p>3. <i>Specific Application of Physics:</i> Gerak stabil berarti kecepatan konstan. Gaya hambat udara = Gaya berat Gaya tiap satuan luas</p>	1	
		<p>4. <i>Mathematical Procedures:</i> <math>F = W - f_u</math> <math>W = f_u \quad v = 0</math> penerjun melayang bebas <math>W &gt; f_u \quad v &gt; 0</math> penerjun meluncur deras Parasut dilepas saat <math>v &gt; 0, W &gt; f_u</math> <math>A = W / P = 50 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 / 2 \text{ atm} = 250 \text{ m}^2</math></p>	1	
		<p>5. <i>Logical Progression:</i> Penerjun payung saat jatuh bebas, dia akan mengalami keseimbangan, <math>v = 0</math>, ketika gaya hambat udara = gaya beratnya. Saat <math>v &gt; 0</math> dia harus melepas parasutnya, karena dia akan meluncur deras menuju permukaan bumi. Agar gerakan stabil, <math>v = 0</math>, gaya beratnya harus sebanding dengan gaya hambat udara. Gaya hambat udara pada payung parasut setara dengan luas payung dan tekanan udara di ketinggian tersebut.</p>	1	

Instrumen soal berpikir tingkat tinggi dalam pemecahan masalah melalui tahap validasi logis oleh tiga validator dengan pedoman penskoran menggunakan skala Likert dengan pengategorian mengacu pada Riduwan (2015), dengan ketentuan skor sebagai berikut:

$$V_A = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{3}$$

Dengan:  $V_A$  = Validasi akhir,  $V_1$  = Validasi validator 1,  $V_2$  = Validasi validator 2, dan  $V_3$  = Validasi validator 3.

Skor perolehan selanjutnya dijumlah dan dihitung persentasenya dengan menggunakan rumus:

$$P(\%) = \frac{\text{jumlah skor pengumpulan data}}{\text{skor kriteria}} \times 100\%$$

Kategori persentase validasi mengacu pada Riduwan (2015) dengan kriteria tidak valid dengan persentase  $\leq 20$ ; tergolong kurang valid dengan persentase 21-40; tergolong cukup valid dengan persentase 41-60; tergolong valid dengan persentase 61-80; dan tergolong sangat valid dengan hasil persentase  $\geq 81$ . Berdasarkan kategori tersebut, instrumen soal memenuhi kategori valid apabila persentase  $\geq 61$ .

Nilai validasi empiris instrumen diperoleh melalui uji coba pada 32 siswa kelas XI MIPA SMAN Jogoroto Jombang serta aspek reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran instrumen soal juga dipertimbangkan dalam pengembangan instrumen ini. Validitas empiris dihitung dengan rumus *korelasi product moment pearson* yang mengacu pada Suharsimi (2015) dengan kategori valid apabila mempunyai nilai koefisien lebih dari sama dengan 0,60.

Berdasarkan hasil validasi logis, validasi empiris, serta reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda soal yang menjadi pertimbangan, didapatkan 15 instrumen soal yang dinyatakan valid dan layak digunakan untuk mendeskripsikan profil kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam pemecahan masalah khususnya pada materi Hukum Newton.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam pemecahan masalah yang pertama dirinci untuk masing-masing aspek pemecahan masalah, selanjutnya dirinci berdasarkan hasil ketuntasan dalam mengerjakan instrumen soal. Rincian pertama yaitu pada masing-masing aspek pemecahan masalah, penskoran ditentukan dengan rumus berikut.

$$P_x = \frac{R_x}{S_x} \times 100\%$$

Keterangan:

- x = Aspek pemecahan masalah A, B, C, D dan E  
 P<sub>x</sub> = Persentase Aspek x  
 R<sub>x</sub> = Perolehan Skor Aspek x  
 S<sub>x</sub> = Skor Maksimal Aspek x

Kategori persentase aspek pemecahan masalah menurut Mustofa dan Rusdiana (2016) dengan kriteria sangat rendah dengan hasil persentase ≤ 20; tergolong rendah dengan hasil persentase 21-40; tergolong sedang dengan hasil persentase 41-60; tergolong tinggi dengan hasil persentase 61-80; dan tergolong sangat tinggi dengan hasil persentase ≥ 81.

Setelah dirinci berdasarkan masing-masing aspek pemecahan masalah, selanjutnya dirinci berdasarkan hasil keseluruhan dalam mengerjakan instrumen soal pada tiap butir instrumen soal ditinjau dari keberhasilan siswa dalam mengerjakan instrumen soal berpikir tingkat tinggi dalam pemecahan masalah. Nilai diperoleh melalui perhitungan sebagai berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Klasifikasi kategori kemampuan berpikir tingkat tinggi sesuai Suharsimi (2015) dengan nilai ≤ 19 tergolong sangat kurang; 20-39 tergolong kurang; 40-59 tergolong cukup; 60-79 tergolong baik; 80-100 tergolong sangat baik.

Analisis angket respons siswa yang menunjukkan hasil baik, menandakan instrumen dapat dikategorikan layak dan efektif untuk digunakan (Hobri, 2009). Angket respons siswa berisi 11 pertanyaan yang mengandung aspek penyajian, aspek isi, dan aspek Bahasa. Angket respons siswa yang digunakan berbentuk skala Guttman yang mengacu pada Riduwan (2015), dengan kriterial 'Ya' bernilai 1 dan 'Tidak' bernilai 0. Pengategorian efektif apabila mendapat nilai persentase ≥ 61%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Instrumen soal yang disusun oleh peneliti memiliki nilai validitas secara logis sebesar 92,7% dengan kategori sangat valid. Hal ini menandakan instrumen soal yang disusun telah memenuhi nilai validitas logis. Selain memenuhi validitas logis, instrumen soal memenuhi validitas empiris, reliabilitas, daya beda, taraf kesukaran, dan dihasilkan 15 instrumen soal yang dinilai valid serta mampu mendeskripsikan profil kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam pemecahan masalah. Instrumen dinyatakan baik apabila instrumen dapat menunjukkan kemampuan yang diinginkan dengan sebenarnya (Farida, 2017).

Dalam setiap permasalahan yang disajikan tidak diwajibkan memakai semua tahapan permasalahan yang ada. Terdapat beberapa permasalahan yang hanya membutuhkan 3 sampai 4 tahapan saja, namun tidak dipungkiri ada permasalahan yang penyelesaiannya harus melalui kelima tahapan pemecahan masalah. Hal tersebut disebabkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dibutuhkan untuk mampu menemukan informasi penting, konsep dalam permasalahan, hubungan konsep dengan permasalahan dan solusi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut (Pratiwi dan Setyarsih, 2015).

Hasil tes pada siswa SMAN Jogoroto Jombang dianalisis menurut tiap tahapan pemecahan masalah dan ketuntasan dalam menyelesaikan instrumen soal. Analisis pertama yaitu analisis dari tiap tahapan pemecahan masalah. Diperoleh hasil kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam pemecahan masalah sebagaimana tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2 Persentase Tiap Tahapan Masalah

Tahapan Pemecahan Masalah	Persentase (%)	Kriteria
<i>Usefull Description</i>	90,2	Sangat Tinggi
<i>Physics Approach</i>	70,2	Tinggi
<i>Specific Application of Physics</i>	34,4	Rendah
<i>Mathematical Procedures</i>	25,6	Rendah
<i>Logical Progression</i>	43,3	Cukup
<b>Rata-rata</b>	<b>52,7</b>	<b>Cukup</b>

Berdasarkan Tabel 2 tersebut, terlihat bahwa persentase kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam pemecahan masalah pada materi Hukum Newton dengan nilai tertinggi pada tahapan pertama yaitu *Usefull Description* sedangkan persentase terendah ditunjukkan pada tahapan *Mathematical Procedures*.

Persentase pada tahapan pertama yaitu *Usefull Description* (menyaring informasi penting yang ada dalam permasalahan) memperoleh hasil sebesar 90,2% yang berada dalam kriteria sangat tinggi. Meskipun berada pada kriteria sangat tinggi, namun belum semua siswa mampu menyaring informasi penting dari sebuah permasalahan dalam soal dan belum terlatih dalam memahami masalah yang dikaitkan dengan fenomena sehari-hari (Alfika dan Mayasari, 2018). Hal tersebut juga menandakan bahwa siswa juga belum mampu mencerna informasi permasalahan yang disajikan oleh guru (Mustofa dan Rusdiana, 2016).

Pada tahapan kedua yaitu *Physics Approach* (menentukan konsep atau prinsip fisika yang akan digunakan) memperoleh persentase sebesar 70,2% yang

termasuk dalam kriteria tinggi. Pada tahapan kedua ini perolehan persentase lebih rendah dibandingkan dengan tahapan pertama, hal ini menandakan lebih sedikit siswa yang mampu menentukan konsep atau prinsip fisika yang akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan. Menurut Alfika dan Mayasari (2018) rendahnya kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dapat disebabkan beberapa faktor salah satunya yaitu kurangnya pemahaman konsep pada siswa. Dengan kata lain bahwa tahapan kedua ini berperan penting dalam proses pemecahan masalah. Sebelum siswa menyelesaikan permasalahan dalam soal, terlebih dahulu siswa harus mengetahui konsep apa yang akan digunakan.

Tahapan ketiga yaitu *Specific Application of Physics* (menghubungkan permasalahan dengan konsep fisika sebagai langkah untuk solusi) memperoleh persentase lebih rendah lagi yaitu sebesar 34,4% dengan kategori rendah. Perolehan persentase yang rendah pada tahap ini menandakan banyak siswa yang kesulitan untuk merancang solusi dalam menyelesaikan permasalahan pada soal. Kemampuan siswa dalam merancang solusi berpengaruh pada keakuratan solusi yang diberikan (Mustofa dan Rusdiana, 2016). Siswa yang tidak mengerti dengan permasalahan yang diberikan pada soal juga bisa menyebabkan rendahnya kemampuan siswa dalam merancang solusi untuk menyelesaikan masalah.

Pada tahapan *Mathematical Procedures* (menggunakan prosedur matematis untuk menyelesaikan soal) didapatkan persentase sebesar 25,6% dalam kriteria rendah. Tahapan terakhir yaitu *Logical Progression* (menjelaskan dengan relevan terkait konsep fisika yang berkaitan dengan permasalahan) mendapatkan persentase sebesar 43,3% yang termasuk dalam kriteria cukup. Perolehan data tersebut menunjukkan adanya penurunan persentase skor yang didapatkan dalam tiap tahapan. Jika siswa kesulitan pada tahap awal maka akan bermasalah dan semakin kesulitan pada tahap selanjutnya. Hal tersebut disebabkan pemecahan masalah merupakan proses berpikir serta bernalar (*learning to think and reason*) untuk memecahkan suatu permasalahan dengan tahapan yang berkelanjutan dan saling terkait (Leeuw dalam Mustofa dan Rusdiana, 2016).

Berdasarkan hasil rata-rata persentase kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam pemecahan masalah ditinjau dari setiap aspek pemecahan masalah tergolong cukup dengan perolehan persentase sebesar 52,7%. Sejalan dengan hal tersebut berdasarkan penelitian yang dilakukan Mustofa dan Rusdiana (2016) memaparkan bahwa kemampuan siswa dalam pemecahan masalah khususnya pada mata pelajaran

Fisika berada dalam kategori cukup, hal ini bisa disebabkan siswa yang masih belum mampu memahami konsep dengan tuntas. Kurangnya kemampuan siswa dalam berpikir tingkat tinggi khususnya dalam pemecahan masalah disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya pemahaman konsep siswa yang kurang, minimnya soal pemecahan masalah dan kebiasaan siswa langsung menyelesaikan soal dengan rumus tanpa menganalisis terlebih dahulu informasi dan konsep yang digunakan (Alfika dan Mayasari, 2018). Menurut Kurniawan, dkk (2016) siswa harus memiliki pemahaman konsep yang mendasari masalah dan menyelesaikannya menggunakan pemahan konsep yang dimilikinya.

Analisis kedua yaitu analisis dari ketuntasan siswa menyelesaikan permasalahan tiap item soal. Hasil tes kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam pemecahan masalah disajikan dalam Tabel 3 berikut.

**Tabel 3** Hasil Tes Kemampuan Siswa

Rentang Nilai	Jumlah siswa
71 – 100	0
36 – 70	72
0 – 35	14
<b>Nilai rata-rata</b>	<b>52,1</b>
<b>Kriteria</b>	<b>Cukup</b>

Berdasarkan hasil tes, tidak ada siswa yang memiliki nilai pada rentang nilai 71 sampai 100, pada rentang nilai 36 sampai 70 jumlah siswa paling banyak yaitu 72 siswa, dan terakhir pada rentang nilai 0 sampai 35 terdapat sebanyak 14 siswa. Rata-rata nilai yang diperoleh berdasarkan hasil tes sebesar 52,1 yang berarti bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMA Negeri Jogoroto berada pada kategori cukup (Suharsimi, 2015). Dengan hasil perolehan tersebut dapat mengindikasikan bahwa proses pembelajaran di kelas belum bisa dikatakan maksimal (Tulaiya dan Wasis, 2020). Memaksimalkan pembelajaran di kelas dapat dilakukan dengan melatih dan membiasakan siswa menyelesaikan soal dengan cara berpikir tingkat tinggi, mengingat pentingnya kemampuan tersebut bagi siswa. Sesuai pendapat Pratiwi dan Fasha (2015) bahwa siswa sebaiknya terus dibiasakan dalam berpikir tingkat tinggi, sehingga dapat memahami suatu konsep atau materi dengan baik, sehingga memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi yang baik.

Melalui Tabel 4 dapat dilihat bahwa siswa dengan kriteria baik memiliki persentase yang paling tinggi (47,7%) namun, nilai yang diperoleh siswa tidak jauh dari batas bawah kriteria tersebut, sehingga jika dihitung rata-rata menghasilkan nilai pada kategori cukup yaitu sebesar 52.1. Berdasarkan hasil yang ada,

masih terdapat kesulitan dalam menyelesaikan instrumen soal berpikir tingkat tinggi.

**Tabel 4** Persentase Kemampuan Tingkat Tinggi Siswa Berdasarkan Hasil Tes

Kriteria	Jumlah Siswa	Persentase (%)
Sangat Baik	0	0
Baik	41	47,7
Cukup	28	32,5
Kurang	8	9,3
Sangat Kurang	9	10,4

Pada penelitian ini, tes dilakukan secara online menggunakan bantuan *platform google form* yang selain memberikan kemudahan terdapat kekurangan dalam penggunaan *platform* tersebut. Salah satu kendala yaitu terjadinya error dan sinyal yang selama pengerjaan soal bisa hilang yang mengakibatkan jawaban yang ditulis sebelumnya dalam *google form* hilang begitu saja sebelum siswa melakukan submit. Hal ini mengakibatkan terdapat jawaban dari beberapa siswa tidak utuh dan mengakibatkan nilai yang rendah. Selain itu, faktor kesalahan dan hambatan dalam pengerjaan soal berpikir tingkat tinggi yaitu minimnya ketelitian dan pemahaman siswa dalam pengerjaan soal, siswa kurang dapat menerapkan materi prasyarat yang telah dipelajari dan mengakibatkan proses pembelajaran tidak maksimal (Hanafi dkk, 2019). Menurut Nurhayati dan Angraeni (2017) kurangnya kemampuan dalam menyelesaikan soal berpikir tingkat tinggi yaitu dalam proses pembelajaran kurang mengembangkan kemampuan tersebut.

Menurut Tanujaya dkk (2017) salah satu penyebab siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal berpikir tingkat tinggi yaitu penggunaan buku ajar dan soal evaluasi yang sebagian besar (96.3%) berada pada kelompok C1, C2, dan C3 berdasarkan taksonomi Bloom, sehingga siswa tidak terbiasa dan merasa kesulitan menghadapi soal HOTS. Pemberian soal berpikir tingkat tinggi atau dalam level HOTS perlu dilakukan untuk melatih pengembangan kemampuan kognitif siswa sehingga mampu bersaing pada PISA maupun TIMSS (Tajudin & Chinnapun, 2016). Hal ini senada dengan yang dipaparkan oleh Kusuma dkk (2017) bahwa siswa yang diberikan soal berpikir tingkat tinggi (HOTS) yang disusun oleh pengajar mampu meningkatkan keterampilan berpikirnya.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi ini tidak hanya mengandalkan kemampuan mengingat, namun kemampuan seperti menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Angraini dan Sriyati (2019) memaparkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi menekankan pada kemampuan aplikasi dimana siswa mampu

mengkonstruksi pengetahuan untuk menyelesaikan masalah dan bertindak menurut fakta. Pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dilakukan di kelas oleh pengajar dan siswa dengan cara menganalisis sebab dan akibat dari suatu permasalahan, menyusun kegiatan praktikum di laboratorium, menjelaskan dan menyimpulkan berdasarkan masalah yang terjadi (Angraini & Sriyati, 2019).

Hasil analisis angket respons siswa menunjukkan hasil yang baik, sehingga instrumen soal berpikir tingkat tinggi dalam pemecahan masalah ini dinyatakan layak dan efektif untuk digunakan dalam mendeskripsikan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa (Hobri, 2009). Pada angket respons siswa disajikan 11 pertanyaan yang mencakup 3 aspek yaitu aspek penyajian, isi dan aspek Bahasa. Persentase keefektifan instrumen soal dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

**Tabel 5** Persentase Angket Respon Siswa

Aspek Penilaian	Persentase Respon (%)	Kriteria
Penyajian	82.8	Sangat Efektif
Isi	62.8	Efektif
Bahasa	70.9	Efektif
<b>Rata-rata</b>	<b>72.2</b>	<b>Efektif</b>

Berdasarkan hasil angket respons siswa di atas, maka diperoleh persentase rata-rata sebesar 72,2%, tergolong dalam kriteria efektif (Riduwan, 2015). Hal ini menunjukkan instrumen soal tersebut efektif digunakan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMA dalam pemecahan masalah khususnya pada materi Hukum Newton.

Instrumen soal ini secara khusus menjelaskan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam pemecahan masalah sesuai masalah yang disajikan pada masing-masing instrumen soal. Tahapan pertama pemecahan masalah menurut Docktor (2016) yaitu menggali informasi penting yang terdapat pada instrumen soal. Pada tahap pertama, bisa diketahui siswa mampu menyaring informasi penting dari permasalahan yang disajikan dalam tiap instrumen soal.

Tahap menentukan konsep fisika yang sesuai adalah tahapan pemecahan masalah selanjutnya, dalam menyelesaikan tahap ini siswa membutuhkan pengetahuan dan pemahaman mengenai konsep-konsep fisika terutama pada bahasan Hukum Newton. Tahap berikutnya yaitu menghubungkan permasalahan dengan konsep yang akan digunakan untuk menyelesaikannya. Tahap ini memerlukan analisis konsep serta permasalahannya sebagai hasil kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Tahap terakhir yaitu tahap menjelaskan secara teoritis dan logika sebagai wujud pemecahan masalah yang dilakukan oleh siswa. Permasalahan dalam instrumen soal yang bersifat kontekstual dapat melatih siswa dalam berpikir tingkat tinggi dengan metode pemecahan masalah pada wawasan dan konsep yang telah dimiliki khususnya pada materi Hukum Newton. Penyusunan instrumen soal memiliki probabilitas yang besar karena belum ada aturan pasti mengenai instrumen soal yang digunakan dalam penilaian kemampuan berpikir siswa (Zubaidah, 2015).

#### **SIMPULAN**

Berdasarkan data hasil penelitian, dapat dikatakan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam pemecahan masalah masih tergolong cukup dengan nilai rata-rata 52,1. Instrumen soal ini dinilai efektif dengan persentase sebesar 72,2%, didapatkan dari hasil angket respons siswa setelah mengerjakan instrumen soal. Dengan demikian, profil kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMA dalam pemecahan masalah pada materi Hukum Newton berada pada kategori cukup.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Abosalem, Y. 2016. Assessment Techniques and Students' Higher-order Thinking Skills. *International Journal of Secondary Education*. 4(1),1-11. <https://doi.org/10.11648/j.ijsedu.20160401.11>
- Akmala, Nur F., Suana, W., Sesuna, F. 2019. Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA pada Materi Hukum Newton Tentang Gerak. *Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, Vol. 11 No. 2, Halaman: 67-72, Juli 2019.
- Alfi, S. dan Suparno. 2018. Development of Physics Mobile Learning Media Interactive Through Scaffolding Approach. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 37(3), 219-225.
- Alfika, Z. A., dan Mayasari, T. 2018. Profil kemampuan Memecahkan Masalah Pelajaran Fisika Siswa MTs. *Seminar Nasional Quantum #25* (2018) 2477-1511 (7pp).
- Angraini, G. dan Sriyati, S. 2019. Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMAN Kelas X di Kota Solok pada Konten Biologi. *Journal of Education Informatic Technology and Science (JeITS)*. Volume 1, Nomor 1, 2019: 114-124.
- Arikunto, Suharsimi. 2015. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 2015. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Docktor, J. L. 2016. Development and Validation of a Physics Problem Solving Assessment Rubric. *University of Minnesota Digital Conservancy*, <http://hdl.handle.net/11299/56637>.
- Fajriyah, Khusnul dan Agustini, Ferina. 2017. Analisis Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas V SD Pilot Project Kurikulum 2013 Di Kota Semarang. *Jurnal Kreatif*. Vol 8, No 1 (2017) <https://doi.org/10.15294/kreatif.v8i1.16488>
- Farida, Ida. 2017. *Evaluasi Pembelajaran Berdasarkan Kurikulum Nasional*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Hanafi, M., Kathrin, Nur W., dan Ni'mah. 2019. Analisis Kemampuan Siswa dalam Menyelesaikan Soal High Order Thinking ditinjau dari Kemampuan Awal Matematis Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Pendidikan Matematika (SNP2M) 2019 UMT*.
- Hobri. 2009. Development Research. *Center of Society Studies Jember (CSS)* 1, 189. Jember 2009.
- Kurniawan, B. R., Handayanto, S. K., Parno. 2016. Profil kemampuan pemecahan masalah mahasiswa fisika universitas negeri malang. *jurnal penelitian*, 110.
- Kusuma, M., Undang, R., Abdurrahman, & Suyatna, A. 2017. The Development of Higher Order Thinking Skill (Hots) Instrument Assessment in Physics Study. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*,7(1), 26-32.
- McCurry, Doug. 2019. *Penguasaan Materi Siswa dinilai Rendah Perlu Pengembangan HOTS*. Jakarta: Edukasi Kompas.
- Mustofa, M. H. dan Rusdiana, D. 2016. Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Pembelajaran Gerak Lurus. *JPPPF - Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, Volume 2 Nomor 2, Desember 2016.
- Nisa, S. K. dan Wasis. 2018. Analisis dan Pengembangan Soal High Order Thinking Skills (HOTS) Mata Pelajaran Fisika Tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA). *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 7(2), 201-207.
- Nurhayati, Angraeni, L. 2017. Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa (Higher Order Thinking) dalam Menyelesaikan Soal Konsep Optika melalui Model Problem Based

- Learning. *JPPPF - Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika* Volume 3 Nomor 2, Desember 2017.
- OECD. 2018. PISA Results (Volume I): *What Student Know and Can Do Student Performance in reading, Mathematics and Science Volume I*. <http://www.oecd.org/pisa/>
- Pertiwi, Chyta A. dan Setyarsih, W. 2015. Konsepsi Siswa Tentang Pengaruh Gaya pada Gerak Benda Menggunakan Instrumen *Force Concept Inventory* (FCI) Termodifikasi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*.4 (2), 162-168.
- Pratiwi, U., dan Fasha, E. F. 2015. Pengembangan Instrumen Penilaian HOTS Berbasis Kurikulum 2013 Terhadap Sikap Disiplin. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*. 1(1): 123-142.
- Pratiwi, Nurul D. dan Setyarsih, W. 2015. Pengembangan Instrumen Evaluasi Berbasis Taksonomi Structure of the Observed Learning Outcome (SOLO) untuk Menentukan Profil Kemampuan Siswa dalam Memecahkan Masalah Fluida Statis. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*. Vol. 04 (3): pp. 45-49.
- Pusat Penilaian Pendidikan. *Diagnosa hasil Ujian Nasional secara lengkap 2019*. <https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id>
- Raiyn, J., and Tilchin, O. 2015. Higher-Order Thinking Development through Adaptive Problem-based Learning. *Journal of Education and Training Studies*. <https://doi.org/10.11114/jets.v3i4.769>.
- Riduwan. 2015. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rofiqoh, Z. (2015). Analisis Kemampuan memecahkan masalah matematika siswa kelas X dalam pembelajaran discovery learning berdasarkan gaya belajar siswa. *Jurnal Pendidikan*, 19-28.
- Suhandoyo, G. dan Wijayanti, P. 2016. Profil Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Menyelesaikan Soal Higher Order Thinking ditinjau dari Adversity Quotient (AQ). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* Volume 3 No. 5 Tahun 2016.
- Sunarti dan Selly, R. 2014. *Penilaian dalam Kurikulum 2013 Membantu Guru dan Calon Guru Mengetahui Langkah-Langkah Penilaian Pembelajaran*. Yogyakarta: Andi Offset
- Tajudin, N., & Chinnappan, M. (2016). The Link between Higher Order Thinking Skills, Representation and Concepts in Enhancing TIMSS Tasks. *International Journal of Instruction*, 9(2), 199-214.
- Tanujaya, B., Mumu, J., & Margono, G. (2017). The Relationship Between Higher Order Thinking Skills and Academic Performance of Student in Mathematics Instruction. *International Education Studies*, 10(11), 78-85.
- Tulaiya & Wasis. 2020. Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA/MA di Kabupaten Sumenep. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, Vol. 09, No. 03, September 2020, 417-427.
- Ulya, H. 2016. Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Bermotivasi Belajar Tinggi Berdasarkan Ideal Problem Solving. *Jurnal Konseling GUSJIGANG* Vol. 2 No. 1 (Januari-Juni 2016).
- Widiawati, L., & Joyoatmojo, S. 2018. Understanding Higher Order Thinking Skills as Effect of Problem Based Learning in the 21st Century Learning. *International Journal of Multicultural and Multireligious* 96-105.
- Wijaya, Purba A., dan Suyono, A. 2019. Profil Kemampuan Mahasiswa dalam Mengembangkan Instrumen Tes Mengacu Standar Hots pada Mata Kuliah Evaluasi dan Teknik Pencapaian Hasil Belajar. *PeKA Jurnal Pendidikan Ekonomi Akuntansi FKIP UIR* Vol 7 No 2 Tahun 2019 P-ISSN 2337-652x | E-ISSN 2598-3253.
- Witri, Syarfina, dkk. 2019. Deskripsi Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Fungsi Kelas X SMAN 2 Tanjungpinang. *Jurnal Gantang IV* (2) (2019): 155-160 e-ISSN: 2548-5547 p-ISSN: 2503-0671.
- Yuliantaningrum, L. dan Sunarti, T. 2020. Pengembangan Instrumen Soal HOTS untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif, dan Pemecahan Masalah Materi Gerak Lurus pada Peserta Didik SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika* Vol. 09 No. 02, Juni 2020, 76 – 82.
- Zubaidah, Siti, dkk. 2015. Asesmen Berpikir Kritis Terintegrasi Tes Essay. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi, Symposium on Biology Education (Symbion)*. Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. 200-213. <https://www.researchgate.net/publication/322315188>