

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Teori-Teori yang Berkaitan dengan Judul

##### 1. Kesalahan Siswa

Menurut Wijaya dan Masriyah, kesalahan adalah penyimpangan dari bentuk yang diterima atau dianggap benar.<sup>17</sup> Hal ini menunjukkan bahwa seorang siswa melakukan kesalahan pada saat mengerjakan soal matematika di lembar jawaban. Jenis kesalahan yang dilakukan siswa saat menyelesaikan soal tipe HOTS tentang materi bilangan berpangkat dan bentuk akar ditelaah dalam analisis kesalahan penelitian ini. Secara umum, pendekatan metodis untuk memecahkan masalah matematika. Namun, untuk mendapatkan jawaban yang benar, siswa yang berbeda menggunakan strategi atau pendekatan yang berbeda untuk memecahkan masalah matematika yang sama. Hal itulah yang dapat terjadinya kesalahan atau kekeliruan siswa dalam menyelesaikan soal-soal HOTS matematika. Siswa dapat melakukan kesalahan saat menyederhanakan operasi hitung dan saat memasukkan bilangan ke dalam variable pada sifat-sifat operasi hitung.<sup>18</sup> Apabila siswa sudah salah dalam memasukan angka ke dalam variabel, maka langkah selanjutnya dalam penyederhanaan operasi hitung akan juga terjadi kesalahan. Hal ini sejalan dengan pandangan Listia dan Ana yang menyatakan bahwa jika langkah kedua benar, maka langkah pertama dijawab dengan benar.<sup>19</sup> Jadi, apabila langkah pertama sudah terdapat kesalahan maka langkah kedua dan seterusnya akan terjadi kesalahan juga

---

<sup>17</sup> Aris Arya Wijaya, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel," *Mathedunesa* 02, no. 01, (2013): 02-03, diakses pada 15 November, 2022, <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/3/article/view/1453>.

<sup>18</sup> Febriani Dwi Maharani dan Anik Yuliani, "Analisis Kesalahan Siswa SMK LLPM Padalarang dalam Menyelesaikan Soal Bentuk Akar," *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif* 05, no. 04, (2022): 1225-1228, diakses pada 15 November, 2022, <https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/jpmi/article/view/11117>.

<sup>19</sup> Listia Rahmania dan Ana Rahmawati, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Persamaan Linier Satu Variabel," *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika* 01, no. 02, (2016): 1667-1668, diakses pada 15 November, 2022, <https://mail.journal.unipdu.ac.id/index.php/jmpm/article/view/639>.

dikarenakan dalam menyelesaikan soal matematika itu berkaitan antara langkah pertama sampai dengan langkah terakhir dalam memperoleh jawaban yang benar.

Kesalahan prinsip, kesalahan konsep, dan kesalahan operasi dalam pandangan Manibuy adalah tiga jenis kesalahan yang berhubungan dengan objek matematika.<sup>20</sup> Sedangkan Fitria mengategorikan ada empat jenis kesalahan di antaranya kesalahan fakta, kesalahan konsep, kesalahan prinsip, dan kesalahan operasi.<sup>21</sup> Jenis kesalahan dalam penelitian ini sesuai dengan menurut Manibuy, ada tiga jenis kesalahan yaitu kesalahan prinsip, kesalahan konsep, dan kesalahan operasi. Pertama, kesalahan prinsip adalah membuat kesalahan saat menarik kesimpulan dari jawaban akhir dan menggunakan rumus atau aturan matematika terkait dengan materi pada sebuah soal. Kedua, kesalahan konsep merupakan kesalahan dalam memahami makna dari suatu konsep pada soal matematika. Ketiga, kesalahan operasi merupakan kesalahan dalam pengoperasian dalam menyelesaikan soal matematika misalnya terdapat kesalahan pada operasi hitung matematika.<sup>22</sup> Akan tetapi, indikator untuk ketiga jenis kesalahan tersebut disesuaikan dengan konteks penelitian. Materi bilangan berpangkat dan bentuk akar menjadi pokok bahasan penelitian ini. Berikut tabel 2.1. jenis kesalahan beserta indikator materi bilangan berpangkat dan bentuk akar.<sup>23</sup>

---

<sup>20</sup> Ronald Manibuy, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Kuadrat Berdasarkan Taksonomi Solo pada Kelas X SMA Negeri 1 Plus Kabupaten Nabire-Papua," *Jurnal Elektrik Pembelajaran matematika* 02, no. 09, (2014): 940, diakses pada 15 November, 2022, <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/42047>.

<sup>21</sup> Titis Nur Fitria, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Bernahasa Inggris Pada Materi Persamaan dan Pertidamaan Linier Satu Variabel," *MATHEdunesa* 02, no. 02, (2013): 03-04, diakses pada 15 November, 2022, <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/3/article/view/1423>.

<sup>22</sup> Rusdiati Lagalante, dkk., "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Pada Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar," *Jurnal Pendidikan Guru Matematika* 02, no. 02, (2022): 189, diakses pada 15 November, 2022, <http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/matematika/artcicle/view/4633>.

<sup>23</sup> Rusdiati Lagalante, dkk., "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Pada Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar," *Jurnal Pendidikan Guru Matematika* 02, no. 02, (2022): 189-190, diakses

**Tabel 2.1. Jenis Kesalahan dan Indikatornya**

Jenis Kesalahan	Indikator
1. Kesalahan Konsep	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketidakpemahaman siswa mengenai materi</li> <li>• Siswa bingung dalam penggunaan sifat-sifat pada materi</li> <li>• Siswa mengasal dalam menjawab soal</li> </ul>
2. Kesalahan Prinsip	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa tidak menuliskan jawaban soal secara sistematis</li> <li>• Siswa melakukan kesalahan saat menuliskan langkah-langkah ketika menjawab soal.</li> </ul>
3. Kesalahan Operasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa salah dalam operasi matematika</li> <li>• Siswa kurang teliti dalam menghitung</li> </ul>

Jenis kesalahan dan indikator materi bilangan berpangkat dan bentuk akar ditunjukkan di atas pada tabel 2.1. Kesalahan konsep, prinsip, dan operasi adalah tiga jenis kesalahan yang telah dipaparkan dalam tabel di atas. Ada sejumlah indikator untuk setiap jenis kesalahan yang relevan dengan konteks penelitian. Tidak ada kesalahan faktual dalam penelitian ini karena topik yang dibahas adalah bilangan berpangkat dan bentuk akar, di mana penyelesaian soalnya tidak berkaitan dengan simbol matematika atau bentuk model matematika. Sebagaimana yang telah disampaikan oleh Rio bahwa kesalahan fakta merupakan kesalahan yang berupa lambang atau simbol dalam membuat model matematika.<sup>24</sup>

Kesalahan dianggap sebagai kesalahan dalam proses pemecahan masalah secara algoritmik atau presedural. Meskipun guru memiliki akses mengajar peserta didik dan guru menyadari beberapa kesalahan siswa dalam belajar matematika, tetapi tidak ada tuntutan guru untuk menggunakan kesalahan

---

pada 15 November, 2022,  
<http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/matematika/artcicle/view/4633>

<sup>24</sup> Rio Pradipta Ananda, dkk., “Analisis Kesalahan Siswa Kelas VII SMPM 7 Mataram dalam Menyelesaikan Soal Garis dan Sudut,” *Media Pendidikan Matematika* 06, no. 02, (2018): 1-11, diakses pada 15 November, 2022, <http://e-journal.undikma.ac.id/index.php/jmpm/article/view/1838>.

peserta didik sebagai olok-olok untuk belajar mengajar.<sup>25</sup> Guru dapat menggunakan kesalahan siswa sebagai keterampilan prasyarat pengetahuan sebelumnya yang relevan untuk topik yang akan dikenalkan.

Menggunakan analisis kesalahan dalam mengajar matematika bukanlah praktik umum di kelas.<sup>26</sup> Sebab, strategi pengajaran matematika sebagian besar bergantung pada guru yang menunjukkan contoh kemudian dikerjakan dengan benar sebagai model bagi siswa untuk ditiru tanpa mempraktikkan latihan strategi siswa itu sendiri. Hal ini menyebabkan siswa melakukan analisis kesalahan. Berdasarkan penelitian Veloo, terdapat empat jenis kesalahan pemecahan matematis yang dilakukan siswa yaitu kesalahan konsep, nilai pemecahan masalah, dan kecerobohan. Selain itu, jenis kesalahan yang dilakukan siswa saat menyelesaikan masalah matematika melibatkan simbol, grafik, dan penyelesaian masalah.<sup>27</sup>

Dalam memastikan penggunaan analisis kesalahan, Barlow menyarankan bahwa guru harus mengetahui kesalahan mana yang harus diperiksa.<sup>28</sup> Guru harus menekankan pada apa yang mungkin menyebabkan kesalahan bagi siswa untuk tidak melakukan kesalahan tersebut. Kesalahan siswa tidak dapat dibatasi hanya pada kesalahan prosedural saja, alih-alih kesalahan ini termasuk pemikiran matematis, jawaban, dan strategi yang salah atau tidak dapat dibenarkan. Memeriksa kesalahan prosedural tidak hanya memberikan identitas dan mengoreksi kesalahan tetapi juga membenarkan alasan di balik prosedur yang benar. Analisis kesalahan harus digunakan sebagai metode pengajaran karena identifikasi kesalahan cukup

---

<sup>25</sup> Ingrid Sapire, dkk., “Engaging With Learners’s Errors When Teaching Mathematics,” *Pythagoras* 37, no. 01, (2016): 1-11, diakses pada 25 Oktober, 2022, <http://doi.org/10.4102/pythagoras.v37i1.331>.

<sup>26</sup> Sheryl J Rushton, “Teaching and Learning Mathematics Through Error Analysis,” *Journal of Cheminformatics* 03, no. 04, (2018): 1-12, diakses pada 25 Oktober, 2022, <https://link.springer.com/article/10.1186/s40928-018-0009-y>.

<sup>27</sup> Arsaythamby Veloo, dkk., “Types of Student Errors in Mathematical Symbol, Graphs and Problem-Solving,” *Asian Social Science* 11, no. 15, (2015): 324-334, diakses pada 2 November, 2022, <https://repo.uum.edu.my/id/eprint/17498/>.

<sup>28</sup> Watson Barlow, “Carefully Select and Leverage Student Errors for Whole-Class Discussion to benefit the Learning of All,” *Teaching Children Mathematics* 24, no. 06, (2018): 384-391, diakses pada 25 Oktober, 2022, <http://doi.org/10.5951/teacchilmath.24.6.0384>.

penting bagi siswa yang mengalami kesulitan belajar sehingga akan berakibat prestasi siswa rendah.<sup>29</sup>

## 2. HOTS (*Higher Order Thinking Skills*)

Heong mengatakan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan berfikir luas dan menemukan tantangan baru. Berpikir tingkat tinggi disebut juga HOTS adalah salah satu bentuk aktivitas berpikir tinggi dan kompleks yang berkaitan dengan wawasan matematis, generalisasi, menggambar asumsi, penalaran logis, menggambar analogi, pemecahan masalah, komunikasi matematis, dan pembentukan koneksi.<sup>30</sup> Pemikiran tingkat tinggi juga menuntut seseorang untuk menerapkan informasi atau pengetahuan baru. Siswa dapat mempraktikkan pengetahuan yang baru mereka peroleh melalui memecahkan soal HOTS.<sup>31</sup>

Kemampuan siswa untuk berpikir pada tingkat yang lebih tinggi dikenal dengan istilah HOTS. Dalam taksonomi Bloom, hanya dikenal satu domain kognitif, tetapi dalam taksonomi Anderson dan Krathwohi menjadi dua dimensi. Dimensi pertama dikenal dengan dimensi pengetahuan dan dimensi kedua dikenal dengan dimensi proses kognitif. HOTS dicirikan oleh tiga tingkatan yang lebih tinggi dalam kaitannya dengan dimensi kognitif, yaitu analisis, evaluasi, dan kreasi.<sup>32</sup>

---

<sup>29</sup> J Arhin dan E Hokor, "Analysis of High School Students' Errors in Solving Trigonometry Problems," *Journal of Mathematics and Science Teacher* 01, no. 01, (2021): 16, diakses pada 25 Oktober, 2022, [https://www.researchgate.net/profile/Evans-Hokor/publication/354100992\\_Analysis\\_of\\_High\\_School\\_Students'\\_Errors\\_in\\_Solving\\_Trigonometry\\_Problems/links/61251f14a8348b1a4603daf6/Analysis-of-High-School-Students-Errors-in-Solving-Trigonometry-Problems.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Evans-Hokor/publication/354100992_Analysis_of_High_School_Students'_Errors_in_Solving_Trigonometry_Problems/links/61251f14a8348b1a4603daf6/Analysis-of-High-School-Students-Errors-in-Solving-Trigonometry-Problems.pdf).

<sup>30</sup> Yee Mei Heong, dkk., "The Lwvel of Marzano Higher Order Thinking Skills Among Technical Education Student," *International Journal of Social Science and Humanity* 01, no. 02, (2011): 121, diakses pada 05 November, 2022, [https://www.academia.edu/download/75246750/The\\_Level\\_of\\_Marzona\\_Higher\\_+\\_Order\\_Thinki20211126-22792-tkvg0.pdf](https://www.academia.edu/download/75246750/The_Level_of_Marzona_Higher_+_Order_Thinki20211126-22792-tkvg0.pdf).

<sup>31</sup> Jennifer Lyn S Ramos, dkk., "Higher Order Thinking Akills and Academic Performance in Physics of College Students: A Regression Analysis," *International Journal of Innovative Interdisciplinary Research* 04, no. 01, (2013): 48-60, diakses pada 02 November, 2022, <http://www.academia.edu/download/44521473/HOTS.pdf>.

<sup>32</sup> Jennifer Lyn S Ramos, dkk., "Higher Order Thinking Akills and Academic Performance in Physics of College Students: A Regression Analysis," *International Journal of Innovative Interdisciplinary Research* 04, no. 01,



Siswa yang memiliki pola pikir HOTS akan mampu menganalisis, mengevaluasi, dan melakukan inovasi dalam memecahkan masalah lingkungan.<sup>33</sup> Tabel 2.2. menggambarkan klasifikasi kata kerja operasional dan perspektif dua dimensi untuk berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan oleh Anderson dan Krathwohl, sebagai berikut, sebagai berikut:<sup>34</sup>

**Tabel 2.2. Klasifikasi Kata Kerja Operasional dan Perspektif Dua Dimensi Untuk Berpikir Tingkat Tinggi**

Dimensi Pengetahuan	Dimensi Proses Kognitif		
	C4 Menganalisis	C5 Evaluasi	C6 Mencipta
Pengetahuan Faktual	Mengklasifikasi dan membuat struktur	Menghubungkan dan membandingkan	Bergabung
Pengetahuan Konseptual	Menjelaskan dan menganalisis	Periksa dan tafsiran	Perencanaan
Pengetahuan Prosedural	Membedakan dan membuat	Simpulkan dan lanjutkan	Susun dan rumuskan
Pengetahuan Metakognitif	Menemukan	Membuat dan menilai	Realisasi

Dalam penelitian ini instrument asesmen dikembangkan dengan dimensi pengetahuan dan dimensi kognitif seperti terlihat pada table 2.2. di atas. Tujuan pengembangan instrumen asesmen adalah untuk mengetahui indikator efektivitas instrumen terhadap HOTS sebagai asesmen pembelajaran siswa. Khususnya, pada pembelajaran matematika saat menyelesaikan soal HOTS materi bilangan berpangkat dan bentuk akar berdasarkan prosedur Newman.

(2013): 48-60, diakses pada 02 November, 2022, <http://www.academia.edu/download/44521473/HOTS.pdf>.

<sup>33</sup> Ilmi Zajuli Ichsan, dkk., "HOTS-AEP: Higher Order Thinking Skills form Elementary to master Students in Enviromental Learning," *European Journal of Educational Research* 08, no. 04, (2019): 935-942, diakses pada 02 November, 2022, <http://eric.ed.gov/?id=EJ1231652>.

<sup>34</sup> Kusuma Merta Dhewa, dkk., "The Development of Higher Order Thinking Skill (HOTS) Instrument Assessment in Physics Study," *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)* 07, no. 01, (2017): 02, diakses pada 05 November, 2022, <http://repository.lppm.unila.ac.id/3223/>.

Menurut Anderson dan Krathwohl, kategori indikator HOTS untuk dimensi proses kognitif C4, C5, dan C6 ditunjukkan pada tabel 2.3 berikut ini:<sup>35</sup>

**Tabel 2.3. Indikator HOTS Beserta Kategorinya**

Indikator HOTS	Kategori
Menganalisis (C4)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membedakan Menyaring informasi yang relevan dan penting dari soal yang ada.</li> <li>2. Mengorganisasikan Menarik proses mengasosiasikan sifat-sifat yang baru.</li> <li>3. Mengatribusikan Mengandung makna pesan yang dimasukkan pada soal.</li> </ol>
Mengevaluasi (C5)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memeriksa Menggunakan beberapa solusi untuk mengurutkan informasi terkait pembuktian pada soal yang salah atau benar.</li> <li>2. Mengkritik Memberi pendapat tentang komponen pertanyaan pada soal</li> </ol>
Mencipta (C6)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat Berusaha dalam memecahkan masalah soal matematika yang mengenalkan siswa pada cara berfikir yang baru.</li> <li>2. Merencanakan Merencanakan solusi dengan modifikasi metode saat ini atau yang sudah ada.</li> <li>3. Memproduksi Tindakan memuat sesuatu ada salah satunya untuk memecahkan soal-soal.</li> </ol>

Dimensi proses kognitif atau indikator HOTS seperti yang tercantum pada tabel 2.3. menjadi instrumen yang digunakan dalam penelitian ini. Menganalisis (C4),

<sup>35</sup> Anderson dan Krathwohl, *Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2010), 209.

mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6) adalah tiga indikator HOTS. Masing-masing indikator HOTS tersebut memiliki beberapa kategori. Indikator menganalisis (C4) memiliki beberapa kategori diantaranya membedakan, mengorganisasikan, dan mengatribusikan. Untuk indikator mengevaluasi (C5) memiliki beberapa kategori diantaranya memeriksa dan mengkritik. Sedangkan indikator mencipta (C6) memiliki beberapa kategori diantaranya membuat, merencanakan, dan memproduksi.

Salah satu indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi atau HOTS adalah kemampuan berpikir kritis.<sup>36</sup> Untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, ada lima pelajaran yang dapat diambil. Pertama, menentukan tujuan pembelajaran. Kedua, mengajar melalui inkuiri dan yang ketiga praktik. Kempat, meninjau, menyempurnakan, dan meningkatkan pemahaman. Kelima, melatih umpan balik dan menilai pembelajaran.<sup>37</sup> Sedangkan menurut Dhewa, indikator yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi atau HOTS adalah kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.<sup>38</sup> HOTS merupakan keterampilan berpikir yang tidak hanya membutuhkan kemampuan mengingat atau menghafal, tetapi juga kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta yang merupakan kemampuan berfikir tingkat tinggi. Sebagaimana yang telah dijelaskan oleh Riadi bahwa HOTS adalah keterampilan berfikir yang lebih dari sekedar menghafalkan fakta atau konsep.<sup>39</sup> Jadi, siswa harus memahami,

---

<sup>36</sup> Quality Enhancement Plan, “Improving Students’ Higher-Order Thinkig Competencies, Including Critical Evaluation, Creative Thining, and Reflection on Their Own Thining,” *Research in Science Education* 03, no. 02, (2014): 1-41, diakses pada 05 November, 2022, <http://ofd.ncsu.edu/wordpress/wp-content/uploads/qep-final.pdf> .

<sup>37</sup> Barbara Limbach dan Wendy Waugh, “Developing Higher Level Thinking,” *Journal of Instruction Pedagogies* 03, (2010): 1-9, diakses pada 05 November, 2022, <http://eric.ed.gov/?id=EJ1097083>.

<sup>38</sup> Kusuma Merta Dhewa, dkk., “The Development of Higher Order Thinking Skill (HOTS) Instrument Assessment in Physics Study,” *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)* 07, no. 01, (2017): 02, diakses pada 05 November, 2022, <http://repository.lppm.unila.ac.id/3223> .

<sup>39</sup> Arifin Riadi, “Problem Based Learning Meningkatkan Higher Order Thinking Skill Siswa Kelas VIII SMPN 1 Daha Utara”, *Jurnal Pendidikan Matematika* 02, no. 03, (2016): 154-163, diakses pada 16 November, 2022, [https://www.academia.edu/download/56952212/Jurnal\\_PBL.pdf](https://www.academia.edu/download/56952212/Jurnal_PBL.pdf)



menganalisis, dan memanipulasi suatu soal agar dapat memperoleh hasil jawaban yang benar. Berikut tabel 2.4. indikator yang digunakan untuk menganalisis HOTS:<sup>40</sup>

**Tabel 2.4. Deskripsi Indikator HOTS**

Indikator	Deskripsi
Menganalisis (C4)	Mendeskripsikan aspek atau elemen. Kata kerja: mengkritisi, membandingkan, menguji, memeriksa, dan lain-lain.
Mengevaluasi (C5)	Membuat keputusan sendiri. Kata kerja: mendukung, menyanggah, evaluasi, memutuskan, menilai, memilih, dan lain-lain.
Mencipta (C6)	Menghasilkan ide sendiri. Kata kerja: kreasi, mengkontruksi, memformulasikan, desain, menulis, mengembangkan, dan lain-lain.

Indikator HOTS ada tiga yaitu menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6), seperti yang ditunjukkan pada table sebelumnya. Setiap indikator HOTS memiliki kata kerja masing-masing baik C4, C5, maupun C6. Menurut Putu dan Gusti, indikator HOTS terdapat dua aspek. Aspek yang pertama yaitu berpikir kritis yang meliputi menganalisis dan mengevaluasi. Aspek yang kedua yaitu berfikir kreatif dan pemecahan masalah meliputi indikator mencipta atau C6.

Indikator HOTS yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6), sebagaimana telah dijelaskan di atas. Pertama, menganalisis ialah proses menguraikan materi yang kemudian dicari kaitannya secara keseluruhan. Kedua, mengevaluasi adalah proses pengambilan keputusan berdasarkan standard an kriteria yang telah ditetapkan. Ketiga, mencipta ialah menciptakan solusi baru dengan menggabungkan beberapa elemen.<sup>41</sup> Di mana setiap indikator HOTS C4, C5, dan C6

---

<sup>40</sup> Maylita Hasyim dan Febrika Kusuma Andreina, "Analisis High Order Thinking Skill (HOTS) Siswa dalam Menyelesaikan Soal Open Ended Matematika," *Jurnal Pendidikan Matematika* 05, no. 01, (2019): 56-57, diakses pada 16 November, 2022, <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/fbc/article/view/2736>.

<sup>41</sup> Putu Manik dan Gusti Ngurah, "Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dalam menyelesaikan Soal HOTS Mata Pelajaran Matematika," *Jurnal Ilmiah*

memiliki kategori masing-masing. Kategori dari indikator soal HOTS bentuk uraian berdasarkan indikator menganalisis (C4) yang digunakan dalam penelitian ini di antaranya siswa dapat membedakan, mengorganisasikan, dan mengatribusikan pada soal HOTS dengan materi bilangan berpangkat dan bentuk akar. Selain itu, siswa dapat menelaah dan mengkritisi soal-soal HOTS bilangan berpangkat dan bentuk akar dengan menggunakan kategori indikator mengevaluasi (C5) soal HOTS bentuk uraian yang digunakan dalam penelitian ini. Sedangkan kategori indikator soal HOTS berdasarkan indikator mencipta (C6) yang digunakan dalam penelitian ini, siswa dapat membuat, merencanakan, dan memproduksi pada soal HOTS materi bilangan berpangkat dan bentuk akar.

### 3. Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar Kuadrat

Mata pelajaran matematika bab I kelas IX pada semester genap tingkat SMP yang terdiri dari dua sub, yaitu operasi bilangan berpangkat dan operasi bentuk akar.<sup>42</sup> Salah satu cabang matematika yang cukup penting dari beberapa cabang ilmu selain matematika adalah bilangan berpangkat dan bentuk akar.<sup>43</sup> Salah satu mata pelajaran matematika yang dipelajari siswa di tingkat SMP adalah bilangan berpangkat dan bentuk akar. Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan pada salah satu MTs (Madrasah Tsanawiyah) di Kudus, siswa sering melakukan kesalahan saat mencoba menjawab soal tipe HOTS materi bilangan berpangkat dan bentuk akar. Padahal materi ini merupakan prasyarat untuk mempelajari matematika pada jenjang selanjutnya.<sup>44</sup> Sifat-sifat bilangan berpangkat dan

---

*Sekolah Dasar* 04, no. 02, (2020): 259-260, diakses pada 16 November, 2022, <http://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JISD/article/view/25336>.

<sup>42</sup> Arifuddin, "Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar Melalui Model Pembelajaran Cooperative Learning Tipe Team Assisted Individualization (TADIS) Siswa Kelas IX SMPN 1 Tanete Riaja Kabupaten Barru," *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran* 03, no. 02, (2020): 229-238, diakses pada 25 Oktober, 2022, <http://ejournal.my.id/jsgp/article/view/334/283>.

<sup>43</sup> Endang dan Idris, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar pada Siswa Kelas X SMKN 1 Kawali Tahun Ajaran 2018/2019", *Prosiidng Seminar Nasional & Call for Papers*, (2019): 178, diakses pada 25 Oktober, 2022, <http://jurnal.unsil.ac.id/index.php/snep/article/viewFile/1040/700>.

<sup>44</sup> Endang dan Idris, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar pada Siswa Kelas X SMKN 1

bentuk akar dapat digunakan untuk menyederhanakan suatu bilangan. Adanya sifat-sifat dari bilangan berpangkat kuadrat tersebut memudahkan siswa dalam melakukan operasi aljabar pada suatu soal. Selain itu, siswa mudah merasionalkan atau menyederhanakan soal HOTS pada materi yang berkaitan dengan bilangan berpangkat dan bentuk akar jika adanya sifat-sifat di bawah ini.

a) Bilangan berpangkat

Bentuk bilangan berpangkat sebagai berikut:

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ kali}}$$

Keterangan:

$a$  = Bilangan real (bilangan pokok)

$n$  = Bilangan bulat (pangkat)

Sifat-sifat bilangan berpangkat:

1)  $a^0 = 1$

2)  $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

3)  $a^m \times a^n = a^{m+n}$

4)  $a^m : a^n = a^{m-n}, a \neq 0$

5)  $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$

6)  $(a \times b)^m = (ab)^m$

7)  $a^m : a^n = (a : b)^m, b \neq 0$

b) Bentuk Akar

Bentuk akar adalah kebalikan dari bentuk pangkat.

Bentuk  $b$  merupakan akar pangkat  $n$  dari  $a$ , maka ditulis

$b = \sqrt[n]{a}$ . Simbol akar pangkat dua dari suatu bilangan

adalah  $\sqrt{\quad}$ . Simbol akar pangkat tiga dari suatu bilangan

adalah  $\sqrt[3]{\quad}$ .

1) Sifat-Sifat Operasi Bentuk Akar

- $p\sqrt{a} + q\sqrt{a} = (p + q)\sqrt{a}$
- $p\sqrt{a} - q\sqrt{a} = (p - q)\sqrt{a}$
- $p\sqrt{a} + p\sqrt{b} = p(\sqrt{a} + \sqrt{b})$
- $p\sqrt{a} + q\sqrt{b} = pq\sqrt{a \times b}$
- $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$
- $\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[mn]{a}$

## 2) Merasionalkan Pecahan Berpenyebut Bentuk Akar

Langkah-langkahnya adalah mengalikan pembilang dan penyebut dengan bentuk sekawan dari penyebut. Bentuk  $a + c\sqrt{b}$  sekawan dengan  $a - c\sqrt{b}$ . Bentuk  $m\sqrt{a} + n\sqrt{b}$  sekawan dengan  $m\sqrt{a} + n\sqrt{b}$ . Hasil-hasil merasionalkan penyebut pecahan bentuk akar:<sup>45</sup>

- $\frac{a}{\sqrt{b}} = \frac{a}{b}\sqrt{b}, b \neq 0$
- $\frac{c}{a + \sqrt{b}} = \frac{c}{a^2 - b}(a - \sqrt{b})$
- $\frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{c} = \frac{c}{a - b}(\sqrt{a} - \sqrt{b}), a \neq b$
- $\frac{\sqrt{a} - \sqrt{b}}{c} = \frac{c}{a - b}(\sqrt{a} + \sqrt{b}), a \neq b$
- $\frac{\sqrt{c} + \sqrt{d}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} = \frac{\sqrt{c} + \sqrt{d}}{a - b}(\sqrt{a} - \sqrt{b}), a \neq b$

## 4. Prosedur Newman

Kerangka konseptual penelitian ini dikembangkan dengan menggunakan analisis kesalahan prosedur Newman atau NEA. NEA singkatan dari *Newman's Error Analysis*. NEA digunakan untuk prosedur diagnotisa sederhana dalam menyelesaikan soal matematika.<sup>46</sup> NEA ini merupakan tahapan memahami atau menganalisis lembar jawaban siswa berupa uraian dalam menyelesaikan soal.<sup>47</sup> Kesalahan yang dilakukan siswa saat menyelesaikan soal menimbulkan kesalahan yang dapat dianalisis menggunakan NEA untuk mengidentifikasi jenis kesalahan. NEA ini menjadi pokok penting untuk mengetahui tentang jenis kesalahan pemecahan masalah yang dibuat oleh siswa, terutama pada materi bilangan berpangkat dan bentuk akar. Hal ini dapat membantu guru dalam menentukan deangan tepat di mana siswa membuat kesalahan saat mengerjakan soal matematika. Guru pun lebih bisa

---

<sup>45</sup> Tim Maestro Eduka, *Strategi dan Bank Soal HOTS Matematika SMA*, (Sidoarjo: Genta Group Production, 2020), 01-02.

<sup>46</sup> Sofri Rizka Amalia, "Analisis Kesalahan Berdasarkan Prosedur Newman dalam Menyelesaikan Soal Cerita Ditinjau dari Gaya Kognitif Mahasiswa," *AKSIOMA* 08, no. 01 (2017): 18, diakses pada 16 November, 2022, <http://journal.upgris.ac.id/index.php/aksioma/article/view/1505>.

<sup>47</sup> Dinda Rahmawati dan Laelatul Dhian Pertama, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linier dengan Prosedur Newman," *Jurnal Pembelajaran Matematika* 05, no. 02 (2018): 174, diakses pada 16 November, 2022, <http://journal.nsun.ac.id/jpm/article/view/26050>.

mengevaluasi pembelajaran siswanya agar tidak mengulangi kesalahan yang sama, mencegah nilai rendah yang diharapkan dari siswa yang melakukan kesalahan saat mengerjakan soal. Hal ini sebagaimana yang telah disampaikan oleh Newman bahwa NEA mengembangkan ini untuk membantu guru menghadapi siswa yang kesulitan memecahkan soal matematika.<sup>48</sup>

Newman memperkenalkan *Newman's Error Analysis* (NEA) pertama kalinya pada tahun 1977. Newman adalah seorang guru matematika di Australia.<sup>49</sup> Menurut White, kehadiran NEA memudahkan para pendidik untuk mengidentifikasi strategi pengajaran yang efektif dalam mengatasi masalah siswa yang melakukan kesalahan ketika memecahkan masalah matematika.<sup>50</sup> Menurut analisis kesalahan prosedur Newman dari tahun 1997, ada lima jenis kesalahan yaitu membaca, pemahaman, transformasi, keterampilan proses, dan pengkodean.<sup>51</sup> Menurut Newman, ketika siswa mencoba menjawab pertanyaan matematika standar, siswa tersebut harus dapat melewati sejumlah rintangan berturut-turut seperti pada gambar 2.1.<sup>52</sup> Berikut langkah-langkah atau jenis kesalahan dalam analisis kesalahan prosedur Newman:<sup>53</sup>

---

<sup>48</sup> Anne Newman, *Strategies for Diagnosis and Remediation*, (Sydney: Harcourt Brace Jovanovich, 1983), 184.

<sup>49</sup> Fakhrol Jamal, "Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pertidaksamaan Kuadrat Berdasarkan Prosedur Newman," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 05, no. 02 (2018): 43-44, diakses pada 16 November, 2022, <http://dejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/mtk/article/view/198>.

<sup>50</sup> Allan Leslie White, "Numeracy, Literacy, and Newman's Error Analysis," *Jurnal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia* 33, no. 02 (2010): 135, diakses pada 16 November, 2022, <https://eric.ed.gov/?id=EJ970194>.

<sup>51</sup> Mushlihah Rohmah dan dan Sugeng Sutiarmo, "Analysis Problem Solving in Mathematical using Theory Newman," *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 14, no. 02 (2018): 671-681, diakses pada 25 Oktober, 2022, <http://repository.lppm.unila.ac.id/8167/>.

<sup>52</sup> Rr Chusnul, dkk., "Error analysis of Problem Solving Using the Newman Stage After Applying Cooperative Learning of TTW Type," *International Conference and Workshop on Mathematical Analysis and its Applications (ICWOMAA 2017)* 1913, no. 01 (2017): 224, diakses pada 25 Oktober, 2022, <http://doi.org/10.1063/1.50166612>.

<sup>53</sup> Daiana Shamini Thomas dan Muhammad Sofwan Mahmud, "Analysis of Student's Error in Solving Quadratic Equations Using Newman's Procedure," *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences* 11,



**Gambar 2.1. Analisis Kesalahan Newman**

Berdasarkan gambar 2.1. bahwa kesalahan membaca terjadi ketika siswa belum menguasai keterampilan membaca dasar. Ini adalah kesalahan paling mendasar karena siswa tidak dapat menyelesaikan atau menentukan persyaratan dari pertanyaan pemecahan masalah itu sendiri. Aulia Rahman menyatakan bahwa siswa melakukan kesalahan membaca dan tidak memahami soal dengan benar.<sup>54</sup>

Kemudian, kesalahan pemahaman adalah kesalahan yang tidak memahami perlunya pertanyaan. Siswa gagal menyelesaikan soal karena siswa tidak mampu menginterpretasikan soal dan strategi manipulative yang siswa gunakan.<sup>55</sup> Siswa membuat kesalahan pada bagian ini ketika mereka menggunakan opsi operasi yang salah, seperti ketika soal membutuhkan kinerja operasi perkalian tetapi siswa memilih operasi selain perkalian. Hal ini dikarenakan sulitnya siswa untuk menentukan proses pengerjaan yang harus

---

no. 12 (2021): 222-237, diakses pada 27 Oktober, 2022, [https://www.researchgate.net/profile/Muhammad-Sofwan-Mahmud/publication/356998232\\_Analysis\\_of\\_Students'\\_Error\\_in\\_Solving\\_Quadratic\\_Equations\\_Using\\_Newman's\\_Procedure/links/61b7628763bbd932428e150f/Analysis-of-Students-Error-in-Solving-Quadratic-Equations-Using-Newmans-Procedure.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Muhammad-Sofwan-Mahmud/publication/356998232_Analysis_of_Students'_Error_in_Solving_Quadratic_Equations_Using_Newman's_Procedure/links/61b7628763bbd932428e150f/Analysis-of-Students-Error-in-Solving-Quadratic-Equations-Using-Newmans-Procedure.pdf).

<sup>54</sup> Arief Aulia Rahman dan F Fauziana, "Analysis of Student's Answer Error in Learning Mathematics Using Newman Analysis," *IOSR Journal of Research & Method in Education* 08, no. 06 (2018): 77-82, diakses pada 25 Oktober, 2022, <http://doi.org/10.9790/7388-0806037782>.

<sup>55</sup> Abdullah dan Abidin, "Analysis of Student's Error in Solving Higher Order Thinking Skills (HOTS) Problem for the Topic of Fraction," *Asian Social Science* 11, no. 21 (2015): 133-142, diakses pada 25 Oktober, 2022, <http://doi.org/10.5539/ass.v11n21p133>.

diselesaikan secara bersamaan ketika mereka tidak memahami maksud dari soal tersebut. Ketika siswa gagal memahami masalah yang akan diubah menjadi model matematika, ini dikenal sebagai kesalahan transformasi.<sup>56</sup> Selain itu, siswa tidak dapat menentukan ide atau metode yang tepat untuk menyelesaikan masalah.<sup>57</sup> Dalam hal ini, pemahaman konsep yang mendalam sangat penting untuk memastikan solusi yang tepat untuk pertanyaan tersebut.

Selanjutnya, kesalahan keterampilan proses muncul ketika siswa memilih proses yang salah yang mengarah pada kesalahan aritmatika, kesalahan prosedur, atau solusi yang tidak lengkap. Pomalato menguraikan bahwa kesalahan keterampilan proses terjadi ketika siswa menggunakan aturan untuk memecahkan masalah yang benar, tetapi melakukan kesalahan perhitungan.<sup>58</sup> Terakhir, kesalahan pengkodean terjadi ketika siswa mampu menyelesaikan soal dengan benar tetapi tidak menuliskan jawaban yang benar atau tidak terbiasa menulis kesimpulan setiap selesai mengerjakan soal. Kesalahan pengkodean terjadi ketika siswa selesai menyelesaikan soal tetapi salah mengartikan maksudnya.<sup>59</sup>

---

<sup>56</sup> M. Sofwan Mahmud, dkk., "Dyscalculia: What We Must Know About Student's Learning Disability in Mathematics," *Universal Journal of Educational Research* 08, no. 12B (2020): 8214-8222, diakses pada 25 Oktober, 2022, [https://www.researchgate.net/profile/Muhammad-Sofwan-Mahmud/publication/347946415\\_Dyscalculia\\_What\\_We\\_Must\\_Know\\_about\\_Student's\\_Learning\\_Disability\\_in\\_Mathematics/links/5fe9872ba6fdccdc80cc388/Dyscalculia-What-We-Must-Know-about-Students-Learning-Disability-in-Mathematics.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Muhammad-Sofwan-Mahmud/publication/347946415_Dyscalculia_What_We_Must_Know_about_Student's_Learning_Disability_in_Mathematics/links/5fe9872ba6fdccdc80cc388/Dyscalculia-What-We-Must-Know-about-Students-Learning-Disability-in-Mathematics.pdf).

<sup>57</sup> Sarson Pomalato, "Student Error Analysis in Solving Mathematical Problems," *Universal Educational Research* 08, no. 11 (2020): 5183-5187, diakses pada 25 Oktober, 2022, <https://repository.ung.ac.id/en/karyailmiah/show/6760/student-erroranalysis-in-solving-mathematical-problems.html>.

<sup>58</sup> Sarson Pomalato, "Student Error Analysis in Solving Mathematical Problems," *Universal Educational Research* 08, no. 11 (2020): 5183-5187, diakses pada 25 Oktober, 2022, <https://repository.ung.ac.id/en/karyailmiah/show/6760/student-erroranalysis-in-solving-mathematical-problems.html>.

<sup>59</sup> Kenys Fadhilah Zamzam dan Firda Alffiana, "Error Analysis of Newman to Solve the Geometry Problem in Terms of Cognitive Style," *Univesity of Muhammadiyah Malang's 1<sup>st</sup> International Conference of Mathematics Education (INCOMED 2017)*, (2018): 24-27, diakses pada 25 Oktober, 2022, <http://www.atlantis-press.com/article/25893788.pfd>.

Beberapa indikator berdasarkan prosedur Newman digunakan dalam penelitian ini untuk mengidentifikasi berbagai kesalahan yang terjadi saat menyelesaikan soal. Jadi, prosedur Newman memberikan indikator untuk kategori lima jenis kesalahan berdasarkan konteks penelitian. Pokok bahasan dari penelitian ini adalah bilangan berpangkat dan bentuk akar. Berikut di bawah ini tabel 2.5. Jenis Kesalahan prosedur Newman beserta indikator materi bilangan berpangkat dan bentuk akar:<sup>60</sup>

**Tabel 2.5. Jenis Kesalahan Prosedur Newman dan Indikatornya**

Jenis Kesalahan	Indikator
1. Membaca	a) Siswa tidak mengetahui arti symbol pada soal b) Tidak mengetahui istilah atau informasi penting dalam soal
2. Pemahaman	a) Siswa kurang memahami maksud soal b) Salah menuliskan apa yang ditanyakan atau diketahui dalam soal c) Siswa menangkap informasi yang salah sehingga siswa tidak dapat melanjutkan proses pengerjaan soal
3. Transformasi	a) Siswa salah dalam mengubah ke bentuk matematika
4. Kerampilan proses	a) Siswa menggunakan aturan belum benar b) Siswa tidak menyelesaikan soal secara berurutan c) Siswa tidak menyelesaikan ide atau mengerjakan sampai selesai d) Kesalahan dalam melakukan perhitungan
5. Pengkodean	a) Kesalahan dalam menuliskan

<sup>60</sup> Retnaviar Widhiyassifah dan S Sumardidan Sumardi, “Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Eksponen Pada Siswa Kelas X di SMA Negeri 1 Kartasura,” *Prosiding SEMPOA* 04, (2018): 02-06, diakses pada 16 November, 2022, <http://dpublikasiilmiah.ums.ac.id/xmlui/handle/11617/10115>.

	jawaban b) Siswa tidak menuliskan kesimpulan jawaban
--	---

Berdasarkan tabel 2.5. di atas menunjukkan bahwa jenis kesalahan prosedur Newman dan indikator dari materi bilangan berpangkat dan bentuk akar. Lima jenis kesalahan prosedur Newman yang telah tercantum pada table 2.5. di atas adalah kesalahan membaca, pemahaman, transformasi, keterampilan proses, dan pengkodean. Berkaitan dengan konteks penelitian, terdapat beberapa indikator untuk jenis kesalahan prosedur Newman. Ada beberapa indikator untuk jenis kesalahan prosedur Newman yang dapat menyebabkan siswa melakukan kesalahan saat menyelesaikan soal bentuk uraian.

## B. Penelitian Terdahulu

Peneliti menemukan beberapa penelitian sebelumnya yang relevan berdasarkan hasil eksplorasi penelitian sebelumnya. Meskipun pembahasannya berkaitan, penelitian ini masih sangat berbeda dengan penelitian sebelumnya. Adapun mengenai penelitian sebelumnya, diantaranya:

Pertama, penelitian sebelumnya yang dilakukan pada tahun 2021 oleh Daiana Shamini dan Muhammad Sofwa Mahmud berjudul “Analisis Kesalahan Siswa dalam Memecahkan Persamaan Kuadrat Menggunakan Prosedur Newman”. Dengan menggunakan pendekatan kualitatif, jenis penelitian ini bersifat deskriptif. Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas empat di sekolah menengah di Malaka. Siswa dipilih sebagai sampel penelitian dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Penelitian ini menggunakan sampel tiga puluh siswa kelas empat. Penelitian ini mengumpulkan data penelitian melalui observasi dan wawancara. Penelitian ini menggunakan instrumen diagnostik.<sup>61</sup>

Penelitian dari Daiana dan Sofwan menemukan bahwa kesalahan tranformasi banyak terjadi, diikuti oleh kesalahan

---

<sup>61</sup> Daiana Shamini Thomas dan Muhammad Sofwan Mahmud, “Analysis of Student’s Error in Solving Quadratic Equations Using Newman’s Procedure,” *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences* 11, no. 12 (2021): 222-237, diakses pada 27 Oktober, 2022, [https://www.researchgate.net/profile/Muhammad-Sofwan-Mahmud/publication/356998232\\_Analysis\\_of\\_Students'\\_Error\\_in\\_Solving\\_Quadratic\\_Equations\\_Using\\_Newman's\\_Procedure/links/61b7628763bbd932428e150f/Analysis-of-Students-Error-in-Solving-Quadratic-Equations-Using-Newmans-Procedure.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Muhammad-Sofwan-Mahmud/publication/356998232_Analysis_of_Students'_Error_in_Solving_Quadratic_Equations_Using_Newman's_Procedure/links/61b7628763bbd932428e150f/Analysis-of-Students-Error-in-Solving-Quadratic-Equations-Using-Newmans-Procedure.pdf).

pemahaman, kesalahan keterampilan proses, kesalahan pengkodean, dan tidak ada kesalahan dalam membaca. Berdasarkan hasil tes, dilakukan wawancara terhadap tiga siswa dengan tingkat pemahaman yang berbeda. Alasan utama siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan persamaan kuadrat adalah kurangnya pemahaman konsep dasar dan gaya belajar.<sup>62</sup>

Persamaan penelitian sebelumnya dan penelitian ini serupa karena keduanya menggunakan metode deskriptif kualitatif dan menganalisa kesalahan siswa menggunakan prosedur Newman. Namun, penelitian ini berbeda dari yang sebelumnya karena penelitian ini menggunakan soal matematika tipe HOTS dan menggunakan prosedur Newman untuk memeriksa faktor-faktor menyebabkan siswa salah dalam menyelesaikan soal berdasarkan tingkat pengetahuan matematika siswa sebelumnya. Pokok pembahasan penelitian ini adalah bilangan berpangkat dan bentuk akar, sedangkan pokok bahasan penelitian ini adalah materi persamaan kuadrat. Lokasi dalam penelitian sebelumnya di SMP Malaka, sedangkan dalam penelitian ini berlokasi di MTs Darul Ulum.

Kedua, penelitian terdahulu yang dilakukan pada tahun 2021 oleh Yakub Arhin dan Evans Kofi Hokor berjudul “Analisis Kesalahan Siswa SMA dalam Memecahkan Trigonometri Masalah”. Penelitian ini menggunakan teknik penelitian kuantitatif untuk menggali kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri. Sembilan puluh siswa dijadikan sampel menggunakan teknik sampel bertingkat. *Trigonometri Achievement Test* (TAT) digunakan dalam pengumpulan data. Statistik deskriptif (gambar dan tabel) digunakan untuk menyajikan kesalahan siswa setelah dilakukan analisis prosedur Newman digunakan dalam mengklasifikasi kesalahan siswa.<sup>63</sup>

---

<sup>62</sup> Daiana Shamini Thomas dan Muhammad Sofwan Mahmud, “Analysis of Student’s Error in Solving Quadratic Equations Using Newman’s Procedure,” *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences* 11, no. 12 (2021): 222-237, diakses pada 27 Oktober, 2022, [https://www.researchgate.net/profile/Muhammad-Sofwan-Mahmud/publication/356998232\\_Analysis\\_of\\_Students'\\_Error\\_in\\_Solving\\_Quadratic\\_Equations\\_Using\\_Newman's\\_Procedure/links/61b7628763bbd932428e150f/Analysis-of-Students-Error-in-Solving-Quadratic-Equations-Using-Newmans-Procedure.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Muhammad-Sofwan-Mahmud/publication/356998232_Analysis_of_Students'_Error_in_Solving_Quadratic_Equations_Using_Newman's_Procedure/links/61b7628763bbd932428e150f/Analysis-of-Students-Error-in-Solving-Quadratic-Equations-Using-Newmans-Procedure.pdf).

<sup>63</sup> J Arhin dan E Hokor, “Analysis of High School Students’ Errors in Solving Trigonometry Problems,” *Journal of Mathematics and Science Teacher* 01, no. 01 (2021): 1-13, diakses pada 29 Oktober, 2022,



Mayoritas kesalahan terjadi tahap transformasi, keterampilan proses, dan pengkodean menurut temuan penelitian tersebut. Perbedaan yang signifikan dalam rata-rata skor kelompok antara siswa laki-laki dan perempuan ditemukan dengan menggunakan sampel uji-t sampel *independent difference* dalam kelompok rata-rata. Akibatnya, tingkat kesalahan siswa perempuan dalam menyelesaikan soal trigonometri jauh lebih tinggi dibandingkan siswa laki-laki. Studi penelitian ini merekomendasikan bahwa guru matematika harus membuat pengajaran trigonometri praktis dan lebih berorientasi pada aktivitas untuk membatasi kesalahan siswa dalam memecahkan masalah trigonometri terutama di kalangan siswa perempuan.<sup>64</sup>

Prosedur Newman digunakan untuk menganalisis kesalahan siswa pada penelitian sebelumnya dan penelitian ini, hal tersebut merupakan salah satu persamaan di antara keduanya. Sedangkan perbedaan penelitian ini menggunakan soal matematika tipe HOTS serta *review* faktor penyebab siswa salah dalam menyelesaikan soal berdasarkan tingkat pengetahuan awal matematika siswa yang akan dianalisis menggunakan prosedur Newman yang merupakan perbedaan dari penelitian sebelumnya. Pokok bahasan penelitian ini adalah materi bilangan berpangkat dan bentuk akar, sedangkan pokok bahasan pada penelitian sebelumnya adalah trigonometri. Lokasi penelitian sebelumnya di SMA New Edubiase kecamatan Adasi Selatan, sedangkan dalam penelitian ini berlokasi di MTs Darul Ulum. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif, sedangkan jenis dan metode pendekatan penelitian sebelumnya menggunakan metode kuantitatif.

Ketiga, penelitian terdahulu yang telah dilakukan pada tahun 2019 oleh The Faradilla Abdul Rahman dan Nurul Ardillah Abd Hamid Effendy berjudul “Mengeksplorasi Kesalahan Siswa dalam Soal Bentuk Kuadrat Menggunakan Newman Prosedur”. Jenis

---

[https://www.researchgate.net/profile/Evans-Hokor/publication/354100992\\_Analysis\\_of\\_High\\_School\\_Students'\\_Errors\\_in\\_Solving\\_Trigonometry\\_Problems/links/61251f4a8348b1a4603daf6/Analysis-of-High-School-Students'-Errors-in-Solving-Trigonometry-Problems.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Evans-Hokor/publication/354100992_Analysis_of_High_School_Students'_Errors_in_Solving_Trigonometry_Problems/links/61251f4a8348b1a4603daf6/Analysis-of-High-School-Students'-Errors-in-Solving-Trigonometry-Problems.pdf)

<sup>64</sup> J Arhin dan E Hokor, “Analysis of High School Students’ Errors in Solving Trigonometry Problems,” *Journal of Mathematics and Science Teacher* 01, no. 01 (2021): 1-13, diakses pada 29 Oktober, 2022, [https://www.researchgate.net/profile/Evans-Hokor/publication/354100992\\_Analysis\\_of\\_High\\_School\\_Students'\\_Errors\\_in\\_Solving\\_Trigonometry\\_Problems/links/61251f4a8348b1a4603daf6/Analysis-of-High-School-Students'-Errors-in-Solving-Trigonometry-Problems.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Evans-Hokor/publication/354100992_Analysis_of_High_School_Students'_Errors_in_Solving_Trigonometry_Problems/links/61251f4a8348b1a4603daf6/Analysis-of-High-School-Students'-Errors-in-Solving-Trigonometry-Problems.pdf).

penelitian ini menggunakan metode pendekatan kuantitatif. Siswa dipilih sebagai sampel penelitian dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa baik siswa mengerjakan soal bentuk kuadrat dan jenis kesalahan apa yang dilakukan siswa. Sampel berjumlah 151 siswa dari 6 kelas yang berbeda di sekolah menengah di Shah Alam Malaysia digunakan dalam penelitian ini. Pada tahap pertama, enam soal bentuk kuadrat dibagikan kepada semua siswa sampel dan mereka diberi waktu 45 menit untuk menyelesaikannya. Penelitian ini mengambil data melalui observasi dan wawancara.<sup>65</sup>

Siswa melakukan tes tertulis dengan baik menurut penelitian Faradilla, tetapi ada sejumlah jenis kesalahan yang ditemukan dalam jawaban sampel. Kesalahan transformasi ditemukan paling umum menurut penelitian Faradilla, diikuti oleh kesalahan pemahaman, kesalahan pengkodean, kecerobohan, keterampilan proses, dan tidak kesalahan membaca. Menurut temuan penelitian tersebut, siswa laki-laki mendominasi frekuensi tinggi dalam kesalahan transformasi, sedangkan siswa perempuan adalah pemahaman, transformasi, dan kecerobohan.<sup>66</sup>

Penelitian sebelumnya dan penelitian ini serupa karena keduanya menggunakan jenis metode deskriptif kualitatif yang sama untuk mengetahui berapa banyak kesalahan yang dilakukan siswa saat menyelesaikan soal berdasarkan prosedur Newman. Sedangkan perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini yaitu penelitian ini menggunakan soal matematika tipe HOTS serta tinjauan faktor penyebab siswa melakukan kesalahan saat menyelesaikan soal berdasarkan tingkat pengetahuan matematika siswa menggunakan prosedur Newman. Pokok bahasan penelitian sebelumnya adalah bentuk kuadrat, sedangkan pokok bahasan penelitian ini adalah materi bilangan berpangkat dan bentuk akar. Lokasi dalam penelitian sebelumnya di SMP Shah Alam Malaysia, sedangkan dalam penelitian ini berlokasi di MTs Darul Ulum.

---

<sup>65</sup> Teh Faradilla dan Nurul Ardillah, "Exploring Students'Error in Quadratic Word-Problem using Newman Procedure," *Academic Journal of Business and Social Sciences* 03, no. 01 (2019): 1-13, diakses pada 27 Oktober, 2022, <https://myjms.mohe.gov.my/ondex.php/Aj0Obss/article/download/11651/5608>.

<sup>66</sup> Teh Faradilla dan Nurul Ardillah, "Exploring Students'Error in Quadratic Word-Problem using Newman Procedure," *Academic Journal of Business and Social Sciences* 03, no. 01 (2019): 1-13, diakses pada 27 Oktober, 2022, <https://myjms.mohe.gov.my/ondex.php/Aj0Obss/article/download/11651/5608>.

### C. Kerangka Berfikir

Dari literatur, banyak penelitian telah dilakukan untuk menentukan apakah siswa mengalami kesulitan belajar matematika atau tidak dan untuk mengidentifikasi kesalahan siswa dalam berbagai topik bahasan matematika berdasarkan prosedur Newman. Namun, belum ada penelitian yang difokuskan pada topik bahasan bilangan berpangkat dan bentuk akar berdasarkan prosedur Newman secara mendalam. Berikut gambar 2.2. kerangka berfikir yang akan menggambarkan kerangka konsetual penelitian ini:



**Gambar 2.2. Kerangka Berfikir**



Berdasarkan gambar 2.2. diatas, peneliti melakukan penelitian ini karena masih banyak siswa yang mengalami kesulitan terkait topik ini di sekolah menengah. Artinya, siswa sering melakukan kesalahan saat menyelesaikan soal materi bilangan berpangkat dan

bentuk akar dan terutama soal-soal bertipe HOTS. Peneliti memberikan tiga soal matematika materi bilangan berpangkat dan bentuk akar pada observasi berlangsung untuk memperkuat perolehan data pada penelitian ini,. Soal tersebut bertipekan soal HOTS yang meliputi soal analisis (C4), soal evaluasi (C5), dan soal mencipta (C6). Dari hasil jawaban siswa itulah, peneliti menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS. Sehingga peneliti dapat menentukan jenis kesalahan yang dilakukan siswa, banyaknya kesalahan siswa, dan faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan. Penelitian ini akan menggunakan prosedur Newman untuk menganalisis kesalahan. Ada lima prosedur Newman untuk analisis kesalahan. Pertama, membaca (jika soal dapat dibaca siswa). Kedua, pemahaman (jika siswa mengetahui persyaratan soal). Ketiga, transformasi (jika siswa dapat memilih yang sesuai operasi matematika). Keempat, keterampilan proses (jika siswa dapat melakukan proses matematika dengan benar). Kelima, pengkodean (jika siswa dapat menyelesaikan soal dengan benar).

