

## ANALISIS KESALAHAN PESERTA DIDIK DALAM PEMBUKTIAN TRIGONOMETRI DENGAN TAHAPAN *NEWMAN'S ERROR ANALYSIS (NEA)*

Nur Qomari<sup>1</sup>, Nyamik Rahayu Sesanti<sup>2</sup>, Retno Marsitin<sup>3</sup>

Pendidikan Matematika, Universitas Kanjuruhan Malang<sup>1,3</sup>

Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Kanjuruhan Malang<sup>2</sup>

[nurqomari29@gmail.com](mailto:nurqomari29@gmail.com)<sup>1</sup>, [nyamik@unikama.ac.id](mailto:nyamik@unikama.ac.id)<sup>2</sup>, [mars\\_retno@unikama.ac.id](mailto:mars_retno@unikama.ac.id)<sup>3</sup>

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan peserta didik dalam pembuktian trigonometri berdasarkan tahapan *Newman's Error Analysis (NEA)*. Kesalahan peserta didik dianalisis berdasarkan tahapan *Newman Error Analysis (NEA)* yang terdiri dari lima tahapan kesalahan, yaitu tahap kesalahan membaca (*Reading Error*), tahap kesalahan memahami masalah (*Comprehension Error*), tahap kesalahan transformasi (*Transformation Errors*), tahap kesalahan keterampilan proses (*Process Skill Error*) dan tahap kesalahan penulisan (*Encoding Error*). Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Hasil penelitian diperoleh rata-rata kesalahan peserta didik terhadap tahapan *Newman Error Analysis (NEA)* pada tes yang terdiri dari 3 soal uraian adalah (1) tahap kesalahan membaca (*Reading Error*) 61,11%, (2) tahap kesalahan memahami masalah (*Comprehension Error*) 69,44%, (3) tahap kesalahan transformasi (*Transformation Errors*) 63,89%, (4) tahap kesalahan keterampilan proses (*Process Skill Error*) 63,89% dan (5) tahap kesalahan penulisan (*Encoding Error*) 97,22%. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa peserta didik masih melakukan kesalahan pada kesalahan membaca, kesalahan memahami masalah, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses dan kesalahan penulisan.

**Kata Kunci:** analisis kesalahan; pembuktian trigonometri; tahapan *Newman's Error Analysis (NEA)*

### PENDAHULUAN

Matematika adalah ilmu yang bersifat deduktif aksiomatik, artinya rumus maupun teorema diturunkan dari aksioma, definisi maupun dari teorema sebelumnya yang sudah dibuktikan. Menurut Schoenfeld (dalam Marsitin 2017) menyatakan bahwa pembuktian pada dasarnya adalah membuat serangkaian deduksi dari asumsi (premis atau aksioma) dan hasilhasil matematika yang sudah ada (lemma atau teorema) untuk memperoleh hasil-hasil penting dari suatu persoalan matematika. Selain itu Hana dan Barbeau (dalam Syafri, 2017), pembuktian adalah penerapan sejumlah berhingga langkah-langkah logis dari apa yang diketahui (aksioma, prinsip-prinsip atau hasil yang telah dibuktikan sebelumnya) dan menerapkan prinsip-prinsip logika, untuk menciptakan argumen deduktif yang valid guna mencapai suatu kesimpulan menggunakan aturan inferensi yang dapat diterima.

Dickersen (dalam Syafri, 2017), menyatakan ada beberapa alasan mengapa perlu diberikan pengajaran pembuktian yaitu: (1) bukti adalah bagian yang integral dalam matematika, (2) untuk verifikasi dan penemuan fakta, (3) untuk pengembangan kemampuan berpikir logis dan kritis peserta didik, dan (4) mempercepat dan meningkatkan pemahaman matematika peserta didik. Selain itu Stylianides, dkk (dalam Hodiyanto, 2018), menyatakan ada tiga alasan mengapa pembuktian matematika ditekankan: (1) kemampuan pembuktian sangat penting untuk pelajaran matematika yang mendalam, (2) kemahiran dalam pembuktian dapat meningkatkan kemampuan matematis mereka lebih luas, dan (3) ditemukannya kesulitan yang dihadapi oleh banyak peserta didik dan mahasiswa dalam pembuktian matematika.

Hasil penelitian yang dilakukan Lestari dan Yudhanegara (Yudhanegara, 2017), menunjukkan permasalahan yang dihadapi peserta didik dalam melakukan pembuktian matematis, terutama dalam memahami dan melakukan pembuktian matematis. Sehingga

kemampuan yang diukur adalah (1) membaca pembuktian matematis; (2) melakukan pembuktian matematis secara langsung, tak langsung, atau dengan induksi matematis; dan (3) mengkritik pembuktian dengan menambah, mengurangi atau menyusun kembali suatu pembuktian matematis.

Indahwati (2017) didalam penelitiannya tentang analisis kesalahan mahasiswa dalam soal pembuktian berdasarkan *Newman's Error Analysis* (NEA) menyimpulkan bahwa kesalahan yang dilakukan peserta didik yaitu kesalahan membaca, kesalahan dalam memahami masalah, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan dan kesalahan penulisan jawaban. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Ekayanti (2017) yaitu diagnosis kesalahan mahasiswa dalam proses pembuktian berdasarkan *Newman Error Analysis* yang dilakukan di Universitas Muhammadiyah Ponorogo menyimpulkan bahwa peserta didik melakukan kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses dan kesalahan penulisan.

Letak perbedaan dari penelitian yang dilakukan pada peneliti sebelumnya adalah penelitian ini menggunakan pembuktian dasar pada trigonometri yang dilaksanakan pada peserta didik tingkat SMA dengan tingkat kesulitan soal disesuaikan dengan kemampuan peserta didik agar dapat menentukan penyebab kesalahan yang dilakukan peserta didik berdasarkan tahapan *Newman's Error Analysis* (NEA).

Hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan guru matapelajaran matematika kelas XI SMA NU Pakis Malang, peserta didik yang mengalami kesulitan sebanyak 75% dalam menyelesaikan pembuktian terutama dalam identitas trigonometri. Kesulitan yang dihadapi adalah menentukan dan menggunakan rumus dasar yang harus digunakan dalam menyelesaikan pembuktian sehingga banyak kesalahan yang dilakukan.

Peneliti menggunakan tahapan *Newman's Error Analysis* (NEA) dalam menganalisis kesalahan peserta didik pada pembuktian trigonometri. Tahapan kesalahan *Newman's Error Analysis* (NEA) terdiri dari 5 kesalahan yaitu (1) Kesalahan membaca, (2) Kesalahan memahami masalah, (3) Kesalahan transformasi, (4) Kesalahan keterampilan proses, dan (5) Kesalahan penulisan. Menurut Iman (Ekayanti 2017), jenis kesalahan *Newman* diklasifikasikan menjadi 5 jenis yaitu:

**Tabel 1. Indikator Jenis Kesalahan Menurut Newman's**

No	Jenis Kesalahan	Indikator
1	<i>Reading Error</i>	a. Peserta didik salah dalam membaca dan memahami perintah soal b. Peserta didik salah mengenali simbol-simbol pada soal
2	<i>Comprehension Error</i>	a. Sudah bisa membaca soal dengan baik b. Tidak mengetahui apa yang diketahui dari soal c. Tidak mengetahui apa yang ditanyakan dari soal
3	<i>Transformation Error</i>	a. Peserta didik salah dalam menentukan strategi pemecahan masalah b. Salah dalam menggunakan rumus pemecahan
4	<i>Process Skill Error</i>	a. Kesalahan terjadi pada operasional aljabar b. Kesalahan prosedur penyelesaian soal
5	<i>Encoding Error</i>	Peserta didik sudah bisa menentukan penyelesaian dari permasalahan, akan tetapi peserta didik belum tepat menuliskan prosedur dan bentuk jawaban yang benar

Sumber: Iman (dalam Ekayati, 2017)

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kualitatif yang bersifat deskriptif, jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian studi kasus. Penelitian ini dilaksanakan di SMA NU Pakis Malang. Subjek penelitian ini yaitu peserta didik kelas XI MIPA tahun ajaran 2018/2019 pada Semester Ganjil dengan jumlah 41 peserta didik. Subjek yang dipilih terdiri dari 12 subjek yang terdiri dari 4 peserta didik dengan kelompok kemampuan tinggi, 4 peserta didik dengan kelompok kemampuan sedang, dan 4 peserta didik dengan kelompok kemampuan rendah. Penentuan kelompok berdasarkan pada hasil tes yang dilaksanakan pada saat penelitian. Prosedur pengumpulan data pada penelitian ini berupa data tes tulis yang berasal dari hasil pekerjaan

peserta didik dalam menyelesaikan soal pembuktian trigonometri dan hasil wawancara dengan peserta didik yang dipilih peneliti sebagai subjek penelitian.

Jenis analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan model Milles dan Huberman (dalam Sugiyono 2015), menyatakan dalam analisis data penelitian kualitatif meliputi reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Pada tahap reduksi data peneliti menganalisis hasil pekerjaan peserta didik dalam menyelesaikan soal pembuktian trigonometri sehingga dapat menunjukkan kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan soal pembuktian trigonometri berdasarkan tahapan *Newman's Error Analysis* (NEA), selanjutnya pada tahap penyajian data peneliti menyajikan hasil pekerjaan peserta didik untuk dijadikan bahan wawancara, kemudian dalam tahap penarikan kesimpulan peneliti dapat mengetahui bentuk dan penyebab kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal pembuktian trigonometri berdasarkan tahapan *Newman's Error Analysis* (NEA).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Hasil tes peserta didik yang telah dianalisis kemudian dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu kelompok kemampuan tinggi, kelompok kemampuan sedang, dan kelompok kemampuan rendah. Setelah itu, peneliti mengambil 4 subjek pada masing-masing kelompok. Daftar pengelompokan hasil tes peserta didik sebagai berikut.

**Tabel 2. Pengelompokan Hasil Tes**

Kelompok Hasil Tes	Jumlah Peserta Didik	Kode Peserta Didik
Kelompok Kemampuan Tinggi	4	$A_{17}, A_{26}, A_{28}, A_{38}$
Kelompok Kemampuan Sedang	24	$A_2, A_4, A_6, A_7, A_9, A_{10}, A_{12}, A_{14}, A_{15}, A_{18}, A_{20}, A_{21}, A_{22}, A_{24}, A_{25}, A_{27}, A_{30}, A_{31}, A_{32}, A_{35}, A_{37}, A_{39}, A_{40}, A_{41}$
Kelompok Kemampuan Rendah	12	$A_1, A_5, A_8, A_{11}, A_{13}, A_{16}, A_{19}, A_{23}, A_{29}, A_{33}, A_{34}, A_{36}$

Peneliti memilih 12 subjek untuk dilakukan wawancara. Berikut daftar peserta didik yang dipilih untuk dilakukan wawancara.

**Tabel 3. Daftar Subjek Penelitian**

No	Kode Siswa	Kelompok Kemampuan
1	$A_{17}$	Tinggi
2	$A_{26}$	Tinggi
3	$A_{28}$	Tinggi
4	$A_{38}$	Tinggi
5	$A_{21}$	Sedang
6	$A_6$	Sedang
7	$A_9$	Sedang
8	$A_{18}$	Sedang
9	$A_8$	Rendah
10	$A_{16}$	Rendah
11	$A_{23}$	Rendah
12	$A_5$	Rendah

### 1. Hasil tes peserta didik

- a) Subjek A<sub>17</sub> yang mewakili kelompok kemampuan tinggi  
Berikut hasil pengerjaan A<sub>17</sub> dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.

**LEMBAR JAWABAN**

1. Diket :  $\cos w (\sec w - \cos w) = \sin^2 w$   
 Akan dibuktikan :  $\cos w (\sec w - \cos w) = \sin^2 w$   
 Jawab : Mengubah ruas kiri agar sama dengan ruas kanan.  
 $\cos w (\sec w - \cos w) = \cancel{\cos w} \cdot \frac{1}{\cancel{\cos w}} - \cos^2 w$   
 $= 1 - \cos^2 w$   
 //  
 Jadi, ruas ~~kanan~~ dan ruas kiri terbukti ~~tidak~~ sama

Gambar 1. Hasil Tes A<sub>17</sub> Soal Nomor 1

Berdasarkan hasil tes A<sub>17</sub>, peneliti menganalisis bahwa A<sub>17</sub> melakukan kesalahan pada tahap kesalahan membaca (*Reading Error*) yaitu A<sub>17</sub> tidak menulis kembali soal yang akan dijawab. Selain itu A<sub>17</sub> melakukan kesalahan pada tahap kesalahan transformasi (*Transformation Error*) dimana hasil akhir A<sub>17</sub> adalah  $1 - \cos^2 x$  seharusnya  $\sin^2 x$ . Sedangkan pada tahap kesalahan penulisan (*Encoding Error*) A<sub>17</sub> tidak menuliskan kesimpulan jawaban dengan lengkap, seharusnya ruas kiri sama dengan ruas kanan. Jadi terbukti bahwa  $\cos x (\sec x - \cos x) = \sin^2 x$ .

- b) Subjek A<sub>9</sub> yang mewakili kelompok kemampuan sedang  
Berikut hasil pengerjaan A<sub>9</sub> dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.

**LEMBAR JAWABAN**

2.) Diketahui :  $\frac{\cos a}{1 - \sin a} - \frac{\cos a}{1 + \sin a} = 2 \tan a$   
 Jawab :  
 Mengubah ruas kiri agar sama dengan ruas kanan  
 ~~$\frac{\cos a}{1 - \sin a} - \frac{\cos a}{1 + \sin a} = \frac{\cos a - \cos a}{1 - \sin^2 a}$~~   
 $\frac{\cos a}{1 - \sin a} - \frac{\cos a}{1 + \sin a} = \frac{\cos a (1 + \sin a) - \cos a (1 - \sin a)}{1 - \sin^2 a} = 2 \tan a$   
 $= \frac{\cos a + \sin a \cdot \cos a - \cos a + \sin a \cdot \cos a}{\cos^2 a} = 2 \tan a$   
 $\frac{2 \cdot \sin a}{\cos a} = 2 \tan a$   
 $2 \tan a = 2 \tan a$   
 Jadi, terbukti ruas kiri sama dengan ruas kanan

Gambar 2. Hasil Tes A<sub>9</sub> Soal Nomor 2

Berdasarkan hasil pekerjaan A<sub>9</sub>, peneliti menganalisis bahwa A<sub>9</sub> melakukan kesalahan pada tahap kesalahan membaca (*Reading Error*), dimana A<sub>9</sub> tidak menulis kembali soal yang akan dijawab. Selain itu A<sub>9</sub> juga melakukan kesalahan pada tahap kesalahan memahami masalah (*Comprehension Error*) yaitu A<sub>9</sub> tidak menuliskan apa yang akan dibuktikan. Sedangkan pada tahap kesalahan penulisan kesimpulan (*Encoding Error*) A<sub>9</sub> tidak menuliskan kesimpulan jawaban dengan lengkap, seharusnya ruas kiri sama dengan ruas kanan. Jadi terbukti bahwa

$$\frac{\cos \alpha}{1 - \sin \alpha} - \frac{\cos \alpha}{1 + \sin \alpha} = 2 \tan \alpha.$$

- c) Subjek A<sub>8</sub> yang mewakili kelompok kemampuan rendah  
Berikut hasil pengerjaan A<sub>8</sub> dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.

**LEMBAR JAWABAN**

**Gambar 3. Hasil Tes A<sub>8</sub> Soal Nomor 3**

Berdasarkan hasil pekerjaan A<sub>8</sub>, peneliti menganalisis bahwa A<sub>8</sub> melakukan kesalahan pada tahap kesalahan membaca (*Reading Error*), dimana A<sub>8</sub> tidak menulis kembali soal yang akan dijawab. Selain itu pada tahap kesalahan memahami masalah (*Comprehension Error*) A<sub>8</sub> tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang akan dibuktikan pada soal. Sedangkan pada tahap kesalahan transformasi (*Transformasion Error*) dan tahap kesalahan keterampilan proses (*Process Skill Error*) A<sub>8</sub> tidak mampu menyelesaikan proses perhitungan soal, sehingga pada tahap kesalahan penulisan (*Encoding Error*) A<sub>8</sub> tidak menulis kesimpulan jawaban.

## 2. Tabel Kesalahan Peserta Didik

Berikut adalah tabel kesalahan peserta didik yang menunjukkan data hasil penelitian.

**Tabel 4. Kesalahan yang dilakukan subjek penelitian**

Subjek Penelitian	No. Soal	Kesalahan Berdasarkan Tahapan Newman				
		R	C	T	P	E
A <sub>17</sub>	1	K		K	K	K
	2	K				K
	3	K			K	K
A <sub>26</sub>	1	K	K			K
	2	K	K			K
	3	K	K			K
A <sub>28</sub>	1	K				K
	2	K	K			K
	3	K	K	K		K
A <sub>38</sub>	1					K
	2			K	K	K
	3			K	K	K
A <sub>21</sub>	1					K
	2			K	K	K
	3			K	K	K
A <sub>6</sub>	1		K			
	2		K	K	K	K
	3		K	K	K	K
A <sub>9</sub>	1	K	K			K
	2	K	K			K
	3	K	K	K	K	K
A <sub>18</sub>	1	K				K

Subjek Penelitian	No. Soal	Kesalahan Berdasarkan Tahapan Newman				
		R	C	T	P	E
	2	K	K	K	K	K
	3	K	K	K	K	K
A <sub>8</sub>	1		K	K	K	K
	2	K	K	K	K	K
	3	K	K	K	K	K
A <sub>16</sub>	1		K	K	K	K
	2		K	K	K	K
	3		K	K	K	K
A <sub>23</sub>	1		K	K	K	K
	2	K	K	K	K	K
	3	K	K	K	K	K
A <sub>5</sub>	1	K	K	K	K	K
	2	K	K	K	K	K
	3	K	K	K	K	K

Keterangan:

R : Kesalahan Membaca

T : Kesalahan Transformasi

E : Kesalahan Penulisan

C : Kesalahan Memahami

P : Kesalahan Keterampilan

K : Kesalahan Peserta Didik

## Pembahasan

Tahap pertama dalam tahapan analisis kesalahan *Newman* adalah tahapan kesalahan membaca (*Reading Error*). Kesalahan yang dilakukan subjek penelitian yaitu salah dalam salah mengenali simbol- simbol pada soal. Iman (Ekayanti, 2017), menyatakan kesalahan membaca (*Reading Error*) yaitu: 1) Peserta didik salah dalam membaca dan memahami perintah soal, 2) Peserta didik salah mengenali simbol-simbol pada soal. Sejalan dengan Iman, Jha (2012) menyatakan bahwa peserta didik tidak dapat membaca simbol. Sedangkan menurut Indahwati (2017) kesalahan membaca (*Reading Error*) terjadi karena peserta didik tidak mampu menganalisis maksud dari soal sehingga peserta didik asal dalam menjawab soal.

Tahap kedua dalam tahapan analisis kesalahan *Newman* adalah tahapan kesalahan memahami masalah (*Comprehension Error*). Kesalahan yang dilakukan subjek penelitian yaitu tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan oleh soal. Iman (Ekayanti 2017), menyatakan kesalahan memahami masalah (*Comprehension Error*) yaitu: 1) Sudah bisa membaca soal dengan baik, 2) Tidak mengetahui apa yang diketahui dari soal, 3) Tidak mengetahui apa yang ditanyakan dari soal. Menurut Yolandia, (2017) tidak menuliskan apa yang diketahui pada soal sehingga banyak peserta didik yang melakukan kesalahan. Selain itu Praktipong dan Nakamura (Rahayuningsih 2014) menyatakan bahwa kesalahan memahami masalah (*Comprehension Error*) terjadi jika peserta didik tidak menuliskan keterangan-keterangan yang ada pada soal.

Tahap ketiga dalam tahapan analisis kesalahan *Newman* adalah adalah tahapan kesalahan transformasi (*Transformation Error*). Kesalahan yang dilakukan subjek penelitian yaitu salah dalam menentukan strategi pemecahan masalah pada soal. Iman (Ekayanti 2017), menyatakan kesalahan transformasi (*Transformation Error*) yaitu: 1) Peserta didik salah dalam menentukan strategi pemecahan masalah, 2) Salah dalam menggunakan rumus pemecahan. Amalia (2018) menyatakan dalam penelitiannya bahwa kesalahan transformasi (*Transformation Error*), peserta didik tidak dapat menggunakan operasi hitung dengan benar.

Tahap keempat dalam tahapan analisis kesalahan *Newman* adalah adalah tahapan kesalahan keterampilan proses (*Process Skill Error*). Kesalahan yang dilakukan subjek penelitian yaitu salah dalam operasional aljabar dan prosedur penyelesaian pada soal. Iman (Ekayanti 2017) menyatakan kesalahan keterampilan proses (*Process Skill Error*) yaitu: 1) Kesalahan terjadi pada operasional aljabar, 2) Kesalahan prosedur penyelesaian soal. Selain itu Oktaviana, (2017) menyatakan kesalahan keterampilan proses (*Process Skill Error*) yaitu: 1) Peserta didik salah dalam perhitungan, 2) Peserta didik tidak melanjutkan prosedur penyelesaian. Sejalan dengan Oktaviana, Priyanto (2015) dalam penelitiannya menyatakan kesalahan keterampilan proses

(*Process Skill Error*) terjadi karena peserta didik salah dalam menentukan konsep dan kesalahan dalam komputasi sehingga peserta didik banyak yang tidak melanjutkan proses perhitungan.

Tahap kelima dalam tahapan analisis kesalahan *Newman* adalah tahapan kesalahan penulisan (*Encoding Error*). Kesalahan yang dilakukan subjek penelitian yaitu salah dalam menuliskan prosedur dan bentuk jawaban yang benar pada soal. Iman (Ekayanti 2017) menyatakan kesalahan penulisan (*Encoding Error*) yaitu peserta didik sudah bisa menentukan penyelesaian dari permasalahan, akan tetapi peserta didik belum tepat menuliskan prosedur dan bentuk jawaban yang benar. Zaidy (2018) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kesalahan penulisan (*Encoding Error*) terjadi karena peserta didik tidak lengkap dalam menuliskan jawaban akhir, tidak sama dengan permintaan soal dan tidak menuliskan jawaban akhir sama sekali.

## **PENUTUP**

Berdasarkan hasil analisis kesalahan peserta didik pada tahapan analisis kesalahan *Newman* dalam menyelesaikan soal pembuktian trigonometri pada kelas XI MIPA di SMA NU Pakis Malang, maka kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Pada tahap kesalahan membaca (*Reading Errors*), Kesalahan yang dilakukan subjek penelitian yaitu salah dalam mengenali simbol-simbol pada soal.
- 2) Pada tahap kesalahan memahami masalah (*Comprehension Errors*), Kesalahan yang dilakukan subjek penelitian yaitu tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan oleh soal.
- 3) Pada tahap kesalahan transformasi (*Transformation Errors*), Kesalahan yang dilakukan subjek penelitian yaitu salah dalam menentukan strategi pemecahan masalah pada soal.
- 4) Pada tahap kesalahan keterampilan proses (*Process Skill Errors*), Kesalahan yang dilakukan subjek penelitian yaitu salah dalam operasional aljabar dan prosedur penyelesaian pada soal.
- 5) Pada tahap kesalahan penulisan (*Encoding Errors*), Kesalahan yang dilakukan subjek penelitian yaitu salah dalam menuliskan prosedur dan bentuk jawaban yang benar pada soal.

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, peneliti dapat memberikan saran yaitu bagi peneliti selanjutnya, sebaiknya melakukan penelitian dengan materi yang berbeda terutama pada pembuktian matematika pada tingkatan yang lebih luas agar mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik.

## **DAFTAR RUJUKAN**

- Ekayanti, A. (2017). Diagnosis Kesalahan Mahasiswa dalam Proses Pembuktian Berdasarkan Newmann Error Analysis. *Mosharafa*, 6(1), 105–116.
- Hodiyanto, H., & Susiaty, U. D. (2018). Peningkatan Kemampuan Pembuktian Matematis Melalui Model Pembelajaran Problem Posing. *Mapan: Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 6(1), 128–137.
- Indahwati, Rohmah. 2017. Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Pembuktian Berdasarkan Newman's Error Analysis (NEA). *Jurnal INOVASI*, 19 (2): 1-7.
- Jha, S. K. 2012. Mathematics Performance Of Primary School Students In Assam (India): An Analysis Using Newman Procedure. *International Journal Of Computer Application In Engineering Science*, (Online) 2 (1):17-21 diakses 20 Maret 2019, dari alamat <http://connection.ebscohost.com>
- Marsitin, R., Sesanti, N. R., & Farida, N. (2017). Modul Pembelajaran Limit dengan Teori Apos Untuk Menumbuhkan Kemampuan Advanced Mathematical Thinking. *Edu Math Journal Prodi Pendidikan Matematika*, 4(2).
- Oktaviana, D. (2017). Analisis Tipe Kesalahan Berdasarkan Teori Newman dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Mata Kuliah Matematika Diskrit. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematika*, 5(2), 22–32.
- Priyanto, A., Suharto, & Trapsilasiwi, D. (2015). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Pokok Bahasan Teorema Pythagoras Berdasarkan Kategori Kesalahan Newman di Kelas VIII A SMP Negeri 10 Jember, *Artikel Ilmiah Mahasiswa*, 1 (1):1-5.

- Rahayuningsih, Puspita, Qohar, Abdul. 2014. Analisis Kesalahan Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dan Scaffoldingnya Berdasarkan Analisis Kesalahan Newman pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Malang. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 2 (2):109-116.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Syafri, F. S. (2017). Kemampuan Representasi Matematis dan Kemampuan Pembuktian Matematika. *Jurnal E-Dumath*, 3(1).
- Yolandia, Y. (2017). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Newmans Error Analysis (NEA) Ditinjau dari Tingkat Kemampuan Awal Matematisnya pada Materi Lingkaran. *Artikel Ilmiah: Pendidikan Matematika FKIP UNJA*, Hal: 1-13.
- Yudhanegara, M. R., Priyanto, B. H., & Lestari, K. E. (2017). Aplikasi Teori Conditioning-Reinforcement-Scaffolding Berbantuan Bahan Ajar Mastery Learning pada Mata Kuliah Teori Grup Untuk Meningkatkan Kemampuan Pembuktian Matematis Mahasiswa. *Jes-Mat (Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika)*. 3(2): 111-124.
- Zaidy, F., & Lutfianto, M. (2018). Analisis Kesalahan Siswa SMK dalam Menyelesaikan Soal Program Linier Berdasarkan Newman's Error Analysis (NEA) Ditinjau dari Kemampuan Matematika. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika Ahmad Dahlan*, 1(0), 297–303.