

## *Test-Enhanced Learning: Asesmen Formatif untuk Matematika Sekolah Menengah Atas*

Izzatul Ulya<sup>1</sup>, Muhammad Iqbal<sup>2</sup>, Zhulvardyan Armayrishtya<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Administrasi Niaga, Politeknik Negeri Malang

e-mail: \*[izzatul.ulya@polinema.ac.id](mailto:izzatul.ulya@polinema.ac.id), [muhammad.iqbal@polinema.ac.id](mailto:muhammad.iqbal@polinema.ac.id),  
[zhulvardyan.armayrishtya@polinnema.ac.id](mailto:zhulvardyan.armayrishtya@polinnema.ac.id)

**Abstract.** Assessment is the main process in effective teaching, because with assessment we can find out whether a certain series of learning activities has produced the expected learning. One of the main objectives of assessment in mathematics education is to provide evidence that will later be used in making decisions or improving mathematics education, which can raise questions about which aspects of mathematics competence should be assessed and how to achieve the goals. There are two types of assessment, namely formative and summative. One formative assessment is Test Enhanced Learning (TEL). TEL is the process of remembering concepts or facts, retrieving them from memory, enhancing long-term retention of those concepts or facts. This research is a type of qualitative research whose aim is to determine teachers' knowledge and skills in creating and using TEL as a formative mathematics assessment. The subject of this research was a mathematics teacher at Alfa Centauri High School. The instrument used in this research was an unstructured interview sheet. Activities in data analysis include: Presentation of data (data display); Data reduction; and Drawing conclusions (conclusion drawing). The results of this research are that teachers already have sufficient knowledge and skills about TEL and its implementation in mathematics learning. It is hoped that this research can help teachers in choosing the right formative assessment for students.

**Keyword:** Assessment, mathematics learning, formative assessment, Test Enhanced Learning (TEL)

**Abstrak.** Asesmen menjadi proses utama dalam pengajaran yang efektif, karena dengan asesmen kita dapat mengetahui apakah rangkaian kegiatan pembelajaran tertentu telah menghasilkan pembelajaran yang diharapkan. Tujuan utama dari asesmen dalam pendidikan matematika salah satunya yaitu memberikan bukti nantinya akan digunakan dalam membuat keputusan atau meningkatkan pendidikan matematika, yang dapat memunculkan pertanyaan tentang aspek kompetensi matematika bagian mana yang harus dinilai dan bagaimana cara untuk mencapai tujuan. Ada dua jenis asesmen yaitu formatif dan sumatif. Salah satu asesmen formatif adalah Test Enhanced Learning (TEL). TEL adalah proses mengingat konsep atau fakta, mengambilnya dari ingatan, meningkatkan retensi jangka panjang atas konsep atau fakta tersebut. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif yang tujuannya adalah untuk mengetahui pengetahuan dan ketrampilan guru dalam membuat dan menggunakan TEL sebagai asesmen formatif matematika. Subjek penelitian ini adalah satu guru matematika di SMA Alfa Centauri. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar wawancara tidak terstruktur. Kegiatan dalam analisis data meliputi: Penyajian data (data display); Reduksi data (data reduction); Verifikasi data (data verification); dan Penarikan kesimpulan (conclusion drawing). Hasil dari penelitian ini adalah guru sudah mempunyai pengetahuan dan ketrampilan yang cukup tentang TEL. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat membantu guru dalam memilih asesmen formatif yang tepat untuk siswa.

**Kata Kunci:** Asesmen, pembelajaran matematika, asesmen formatif, Test Enhanced Learning (TEL)

## PENDAHULUAN

Pembelajaran memiliki beberapa faktor penting yang menjadikan pembelajaran dapat berlangsung dengan baik, diantaranya adalah guru dapat memastikan apa yang telah diketahui oleh siswa, dan mengajar sesuai dengan itu (Wiliam, 2011) Asesmen menjadi proses utama dalam pengajaran yang efektif, karena dengan asesmen kita dapat mengetahui apakah rangkaian kegiatan pembelajaran tertentu telah menghasilkan pembelajaran yang diharapkan. Asesmen menjadi bagian dari pembelajaran yang berisikan data mengenai proses dan hasil dari pembelajaran yang dilaksanakan di kelas (Setiawan et al., n.d.). Asesmen hasil belajar merupakan sebuah tindakan untuk menilai hasil belajar siswa. Hasil belajar siswa ini nantinya dinilai untuk mengevaluasi proses belajar, memperbaiki hasil belajar dan kemajuan belajar secara terus-menerus sebagai acuan pemerintah dalam mengambil kebijakan pendidikan (Wilson, 2018). Wilson, (2018) menyatakan apa saja yang termasuk dalam assessment pembelajaran yang meliputi bagaimana melakukan penilaian, bagaimana melakukan prosedur penilaian, bagaimana pengolahan data, bagaimana penetapan skor dan pelaporannya sehingga gambaran dari hasil pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru selama ini dapat diketahui bukan hanya oleh siswa, tetapi juga oleh semua pihak termasuk orang tua dan sekolah. Kualitas pembelajaran juga ditentukan oleh kualitas asesmen yang dilakukan oleh guru dalam proses pembelajaran. Kegiatan asesmen yang dilakukan guru akan menggambarkan

ketercapaian tujuan pembelajaran pada siswa (Setiawan et al., n.d.)

Tujuan utama asesment dalam pendidikan matematika salah satunya adalah untuk memberikan bukti yang digunakan dalam membuat keputusan atau meningkatkan pendidikan matematika, yang dapat memunculkan pertanyaan tentang aspek kompetensi matematika bagian mana yang harus dinilai dan bagaimana dan untuk tujuan apa yang ingin dicapai (Nortvedt & Buchholtz, 2018).

Menurut (McIntosh, 1997) ada dua jenis asesment formatif dan sumatif dalam pendidikan, yang masing-masing memiliki karakteristik tersendiri. Pada penelitian ini akan memfokuskan pada penilaian formatif yang memiliki karakteristik menurut (McIntosh, 1997) diantaranya durasi waktu selama pembelajaran, bertujuan untuk meningkatkan pembelajaran, umpan balik kembali pada materi dan selalu memiliki kriteria yang sama untuk menilai siswa. Salah satu asesment formatif adalah *Test Enhanced Learning (TEL)* (Szeibert et al., 2023)

*Test Enhanced Learning (TEL)* didalamnya ada testing effect. *Testing effect* adalah proses pengambilan informasi dari memori jangka pendek atau jangka panjang diberbagai keadaan, memperkuat ingatan seseorang terhadap informasi yang diambil (Donoghue & Hattie, 2021) ; (Roediger & Karpicke, 2006) Pada beberapa penelitian sebelumnya mendapatkan hasil bahwa pembelajaran yang ditingkatkan dengan tes telah terbukti efisien pada beragam materi pembelajaran termasuk pembelajaran kata

asing (Keresztes et al., 2014) menghafal teks (Roediger & Karpicke, 2006), dan pembelajaran keterampilan (Kromann et al., 2009). Penelitian mengenai pembelajaran yang ditingkatkan dengan tes (*Enhanced learning Test*) telah dilakukan di laboratorium (van Gog & Sweller, 2015) di lingkungan sekolah simulasi, dan dalam situasi sekolah nyata (McDaniel et al., 2009). Akan tetapi penerapan efek pengujian di lingkungan pendidikan matematika nyata perlu dikaji dari beberapa aspek (Dunlosky et al., 2013); (Lyle & Crawford, 2011).

Penelitian mengenai hubungan yang signifikan antara keterampilan pengambilan jangka panjang dan prestasi matematika di kalangan siswa sekolah menengah pertama dan atas dilakukan oleh (Tena & Caterino, 2016). Berdasarkan temuannya, mereka menyatakan bahwa penelitian harus dilakukan di sekolah menengah mengenai efektivitas intervensi pendidikan untuk meningkatkan keterampilan pengambilan jangka panjang secara umum dan pada fakta aritmatika dan prosedur pemecahan masalah, pada khususnya (Avvisati & Borgonovi, 2020). Investigasi sampel besar mengkaji hubungan antara efek pengujian dan pemecahan masalah dalam matematika, pada materi pendidikan otentik. Mereka menunjukkan bahwa jumlah soal matematika pada tes pertama memiliki pengaruh positif kecil terhadap rata-rata kinerja matematika pada tes kedua di antara siswa berusia lima belas tahun. Namun, lingkungan mereka bukanlah lingkungan pendidikan yang

sebenarnya dalam artian mereka mengukur pengaruh dari satu latihan ujian. Kita tidak dapat mengandalkan langsung pada hasil mereka dan literatur yang disebutkan di atas mengenai efisiensi efek pengujian dalam pengajaran pemecahan masalah matematika dalam lingkungan kelas nyata, karena keberadaan efek pengujian tidak terbukti secara universal. Sebagai langkah selanjutnya, kami menjelaskan beberapa alasan yang menyiratkan bahwa aspek khusus ini memerlukan penelitian lebih lanjut.

Menurut (Karpicke & Aue, 2015) untuk dapat mengambil, menggunakan, dan menerapkan pengetahuan dalam jangka panjang, sangat efektif untuk melakukan *testing effect*. Namun, beberapa peneliti berpendapat bahwa *testing effect* tidak bermanfaat untuk materi yang “kompleks” (Gog & Sweller, 2015). Mereka mendefinisikan “materi kompleks” sebagai “interaktivitas elemen tinggi, berisi berbagai elemen informasi yang terkait dan oleh karena itu harus diproses secara bersamaan dalam memori kerja” (Gog & Sweller, 2015). Temuan mereka telah dikritik oleh (Gog & Sweller, 2015) karena kurangnya ukuran kompleksitas yang obyektif, dan bukti yang menunjukkan *testing effect* yang positif dengan bahan yang kompleks. Mereka juga menekankan manfaat *testing effect* untuk mempelajari materi yang kompleks dengan menunjukkan banyak penelitian terkini mengenai topik tersebut, seperti penelitian (McDaniel et al., 2009; Chan, 2010)

Strategi pembelajaran yang optimal bergantung pada *interval retensi* dan sifat

materi (Chan, 2010). Mereka menemukan bahwa ketika tujuan siswa adalah mengingat teks contoh yang dikerjakan, maka setelah penundaan 1 minggu, pengujian berulang lebih efektif daripada pembelajaran berulang. Sementara itu, ketika mempelajari prosedur matematika baru dan segera mengukur kinerjanya, pembelajaran berulang akan lebih optimal dibandingkan pengujian berulang, terlepas dari sifat materinya. Untuk retensi jangka panjang (pada tes tertunda 1 minggu), pengujian berulang lebih efektif dibandingkan pembelajaran berulang dengan masalah pembelajaran yang sama. Dengan masalah pembelajaran yang tidak identik, pengujian berulang sama efektifnya dengan pembelajaran berulang.

Menggunakan *TEL* sebagai penilaian formatif dapat menjadi cara yang memungkinkan untuk menerapkan praktik pengambilan di sekolah menengah. Dalam penelitian ini kami menggunakan istilah penilaian formatif menurut definisi (Suurtamm et al., n.d.) yaitu, untuk setiap jenis aktivitas yang digunakan guru untuk mendapatkan informasi tentang kondisi pengetahuan siswa saat ini, digunakan untuk memberikan umpan balik kepada siswa terhadap pembelajaran mereka sendiri, dan untuk merencanakan pengajaran di masa depan, termasuk penilaian informal yang mungkin dilakukan guru sebagai bagian dari pengajaran sehari-hari serta penilaian kelas yang lebih formal.

Ada anggapan bahwa pembelajaran dengan memasukkan informasi ke dalam memori, dan dalam pandangan mereka, peran pengambilan hanya untuk menguji keefektifan

masukannya ini (Martínez-Sierra et al., 2020). Perspektif ini juga mempengaruhi praktiknya: mereka tidak menggunakan tes untuk mempotensiasi pembelajaran dengan membangkitkan efek pengambilan melalui penilaian formatif; pengambilan hanya diperlukan pada akhir (atau setelah) proses pembelajaran, melalui tes tertulis atau ujian lisan (Martínez-Sierra et al., 2020)

Dari pemaparan di atas, maka penelitian ini fokus pada tujuan untuk mendeskripsikan *Test Enhanced Learning (TEL)* sebagai asesmen formatif matematika pada jenjang sekolah menengah atas.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui pengetahuan dan keterampilan guru dalam membuat dan menggunakan *Test-Enhanced Learning Test (TEL)* sebagai asesmen formatif matematika. Subjek penelitian ini adalah satu guru matematika di SMA Alfa Centauri, Bandung. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar wawancara tidak terstruktur, hal ini dilakukan agar peneliti mendapatkan informasi lebih mendalam terkait *Enhanced Learning Test (TEL)* sebagai asesmen formatif matematika.

Teknik analisis yang digunakan menggunakan (Miles, 1994) yang mengemukakan bahwa aktivitas di dalam analisis data kualitatif dapat dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus-menerus sampai tuntas, sampai datanya jenuh.

Ukuran kejenuhan data dapat ditandai dengan tidak diperolehnya lagi data atau informasi baru. Kegiatan analisis data menurut (Sugiyono, 2013) meliputi: 1) Penyajian data (*data display*); 2) Reduksi data (*data reduction*); 3) Verifikasi data (*data verification*); dan 4) Penarikan kesimpulan (*conclusion drawing*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Berdasarkan penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, diperoleh deskripsi tentang pengetahuan guru mengenai *TEL* sebagai asesmen formatif pada pembelajaran matematika.

#### 1. Konsep Dasar

Pada awalnya, peneliti menanyakan kepada subjek apa yang dipahami terkait dengan asesmen. Menurut subjek, asesmen merupakan alat yang digunakan untuk menilai siswa. Selanjutnya peneliti menanyakan terkait jenis- jenis asesmen dan subjek dapat menjelaskan bahwa asesmen ada dua jenis yaitu asesmen formatif dan asesmen sumatif. Subjek juga sudah dapat membedakan fungsi dari kedua asesmen tersebut. Peneliti kemudian menanyakan terkait asesmen formatif apa yang biasa diberikan subjek pada saat pembelajaran matematika.

Subjek memberikan contoh- contoh asesmen yang dilakukan, salah satunya adalah pemberian kuis pada akhir pembelajaran. Soal- soal yang diberikan beraneka ragam untuk mengukur beragam

tingkat kognitif siswa. Ketika masuk pada bagian *TEL*, awalnya subjek mengatakan bahwa belum pernah mendengar jenis tes itu. Setelah peneliti memberikan gambaran bahwa *TEL* adalah salah satu tes yang menggunakan memori jangka pendek dan jangka panjang siswa untuk mengukur pemahaman siswa mengenai konsep matematika.

Peneliti memberikan contoh soal yang berupa pernyataan:

“Jika sebuah segitiga mempunyai dua sisi yang sama, maka segitiga tersebut mempunyai sumbu simetris.”

Dari pernyataan tersebut, siswa diminta untuk menentukan nilai kebenaran dari suatu pernyataan disertai dengan alasannya. Ketika siswa dapat menjawab dan memberikan alasan dengan tepat, maka siswa tersebut sudah memiliki pemahaman konsep tentang sumbu simetris. Contoh soal seperti inilah yang termasuk kategori *TEL*. Setelah peneliti memberikan contoh tersebut, subjek baru menyadari jika pernah melaksanakan *TEL* dalam pembelajaran matematika diantaranya pada materi geometri, limit dan turunan.

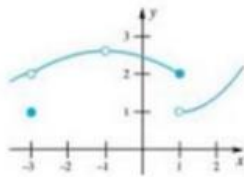
#### 2. Tujuan dan Manfaat

Pertanyaan selanjutnya berkaitan dengan tujuan dan manfaat dari *TEL*. Subjek berpendapat bahwa pemberian tes semacam ini dapat memberikan informasi kepada guru apakah siswa sudah benar- benar memahami konsep yang telah diberikan. Selain itu juga melatih daya ingat siswa dan meningkatkan kinerja siswa dalam tes.

### 3. Format Tes

Pertanyaan yang berkaitan dengan format tes yang diberikan, subjek memberikan beberapa contoh tes yang diberikan dengan menggunakan *TEL*. Berikut ini beberapa contoh soal pada materi limit

Perhatikan gambar berikut.



Pernyataan yang sesuai dengan grafik di atas adalah...

- A.  $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 2$
- B.  $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = 2$
- C.  $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 1$
- D.  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 2$
- E.  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 1$

#### Gambar 1 Contoh soal pada materi Limit

Ketika siswa diberikan soal seperti pada gambar 1, siswa diminta untuk memilih jawaban yang tepat dan diminta untuk memberikan alasan mengapa memilih jawaban tersebut. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ada anak yang menjawab tidak ada limit, ada yang menjawab jika limit kanan dan kirinya berbeda sehingga tidak ada limit dan ada juga yang tidak tahu limit kanan kiri. Beberapa anak dapat memberikan alasan yang tepat, tetapi sebagian besar tidak mengetahui alasannya.

Contoh soal selanjutnya,

Jika diberikan  $f(x+1) = 2x$  dan  $(f \circ g)(x+1) = 2x^2 + 4x - 2$ , maka  $\lim_{h \rightarrow 0} \left( \frac{g(x) - g(x-h)}{h} \right) = \dots$

- 2
- $2x$
- $2x - 2$
- $x^2 - 1$
- $2x^2 - 4$

#### Gambar 2 Contoh soal pada materi Limit

Ketika soal pada gambar 2 diberikan kepada siswa, muncul beberapa jawaban diantaranya

- a. ada anak yang mengetahui bahwa soal yang ditanyakan sama terkait dengan turunan pertama
  - b. ada anak yang beranggapan bahwasanya ada salah tanda tidak seperti turunan rumus yang diberikan di awal pembelajaran terkait dengan  $\lim_{h \rightarrow 0} f(x+h) - f(x)h$
  - c. ada yang beranggapan bahwa dilakukan perkalian negatif
  - d. ada yang lupa mengenai turunan soal yang dibuat bertujuan untuk melihat pemahaman konsep siswa mengenai limit. Apakah siswa sudah benar-benar memahami konsep limit yang telah dijelaskan sebelum masuk ke materi turunan.
4. Implementasi dan Evaluasi

Pertanyaan selanjutnya berkaitan tentang implementasi dan evaluasi. Subjek menyatakan bahwa untuk implementasi *TEL* di kelas harus disesuaikan dengan mempertimbangkan beberapa faktor diantaranya: waktu, materi, kondisi kelas dan kemampuan anak. subjek mengajar di tiga kelas yang mempunyai kondisi berbeda-beda. Kelas pertama siswanya cenderung mempunyai semangat belajar yang kurang,

kelas kedua siswanya mempunyai kondisi yang seimbang antara anak yang semangat belajar dan yang kurang semangat belajar dan kelas ketiga siswanya memiliki kondisi luar biasa yang berdaya juang tinggi dalam semangat belajar. Sehingga untuk memilih tes yang digunakan pada tiga kelas itu tidak sama. subjek harus menyesuaikan format tes jika menggunakan *TEL* sebagai asesmen formatif dengan memperhatikan kondisi-kondisi dari tiap kelas agar tujuan pembelajaran tercapai.

#### 5. Umpan Balik

Subjek menyatakan bahwa setiap kali melakukan *TEL* tidak lupa memberikan umpan balik. Umpan balik yang biasa dilakukan adalah mengoreksi tes dan kemudian memberikan catatan berupa masukkan dan perbaikan. Jika memang ada permasalahan yang masih belum jelas, subjek akan menjelaskan kembali terkait materi yang mengalami kendala.

#### 6. Hambatan

Pertanyaan terakhir mengenai mengenai hambatan yang dialami guru. Subjek menjelaskan bahwa hambatan yang dialami adalah adanya kelas yang beraneka ragam maka harus bisa menyesuaikan dengan kondisi kelas. Selain itu subjek menjelaskan bahwa harus ada waktu yang lebih untuk menyiapkan soal untuk *TEL* dan tidak semua materi cocok jika menggunakan *TEL*.

#### Pembahasan

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif, yang bertujuan

untuk mengetahui pengetahuan dan ketrampilan guru untuk membuat dan menggunakan *Test-Enhanced Learning Test (TEL)* sebagai asesmen formatif matematika. Pada penelitian ini, Kami menemukan bahwa guru sudah mulai menggunakan *TEL* sebagai salah satu alternatif dalam penilaian formatif pembelajaran matematika pada sekolah menengah atas. Dengan menggunakan *TEL* bisa digunakan guru untuk mengetahui seberapa besar penguasaan konsep siswa. Sehingga nantinya dapat digunakan sebagai acuan guru untuk menyusun rancangan pembelajaran dan asesmen pada pertemuan selanjutnya.

Pelaksanaan *TEL* dalam pembelajaran tidak selalu dilakukan dalam setiap materi. Ada beberapa pertimbangan yang dilakukan menyesuaikan dengan materi. Untuk materi yang pernah dilakukan *TEL* adalah limit. Limit mempunyai konsep yang abstrak, beberapa siswa mengalami kesulitan dalam pemahaman materi limit, Sehingga dengan dilakukan *TEL* memudahkan guru dalam melakukan asesmen pada pembelajaran pada materi Limit.

Penggunaan *Test-Enhanced Learning (TEL)* yang dilakukan guru mempunyai dampak positif yang signifikan terhadap pembelajaran siswa. Dalam pendekatan *TEL*, guru secara rutin menilai pemahaman siswa menggunakan kuis, tes kecil atau latihan berbasis masalah, tidak hanya untuk penilaian akhir, namun sebagai bagian integral dari proses pembelajaran. Secara lebih jelas dijelaskan:

a. Melaksanakan kuis pada akhir kegiatan

pengajaran. Kuis berisi beberapa pertanyaan seperti yang dicontohkan sebelumnya. Kuis ini dapat memberikan siswa kesempatan untuk melatih memori mereka untuk selanjutnya guru dapat memberikan respon berupa umpan balik atas jawaban siswa. Ini akan meningkatkan pembelajaran terhadap materi yang telah diajarkan.

- b. Memberikan ringkasan selama pembelajaran di kelas. Hal ini bertujuan untuk mendorong siswa mengingat. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Lyle & Crawford, 2011) bahwasanya ketika siswa diminta untuk menuliskan ringkasan apa yang telah diajarkan hari ini, akan ada dampak yang signifikan terhadap ingatan siswa di akhir semester (Lyle & Crawford, 2011)
- c. *Pretesting* untuk menyoroti informasi penting. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Elizabeth Ligon Bjork dan rekannya, bahwa menguji pengetahuan siswa tentang suatu mata pelajaran dapat membuat mereka siap untuk belajar (Little et al., 2011). Pemberian tes awal kepada siswa sebelum pengajaran, dapat membantu mengingatkan siswa mengenai konsep dan fakta utama yang telah mereka dapatkan sebelumnya sebagai materi prasyarat.
- d. Memberitahu siswa tentang *TEL*. Memberi tahu siswa bahwa seringnya melakukan kuis membantu pembelajaran—dan bahwa kuis yang efektif dapat dilakukan dalam berbagai bentuk—dapat memberi mereka alat yang sangat berguna untuk ditambahkan ke perangkat pembelajaran mereka. Menambahkan manfaat potensial dari pra-

ujian dapat lebih memberdayakan siswa untuk mengendalikan pembelajaran mereka sendiri, seperti dengan menggunakan contoh ujian sebagai dasar pembelajaran mereka dan bukan sekadar sebagai pemeriksaan pra-ujian terhadap pengetahuan mereka.

## SIMPULAN (PENUTUP)

Berdasarkan data pada hasil wawancara yang dilakukan kepada guru matematika SMA Alfa Centauri, dapat disimpulkan bahwa guru sudah mempunyai pengetahuan dan keterampilan yang cukup dalam *Test Enhanced Learning (TEL)*. Hasil dari wawancara dapat menjadi rujukan bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan analisis pemahaman *TEL* dalam lingkup yang lebih besar. Selain itu, diharapkan penelitian bisa menjadi rekomendasi dalam membuat asesmen formatif dengan menggunakan *TEL* pada pembelajaran matematika pada tingkat sekolah menengah atas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Avvisati, F., & Borgonovi, F. (2020). Learning Mathematics Problem Solving through Test Practice: a Randomized Field Experiment on a Global Scale. *Educational Psychology Review*, 32(3), 791–814. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09520-6>
- Calderón-Tena, C. O., & Caterino, L. C. (2016). Mathematics Learning Development: the Role of Long-Term Retrieval. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(7), 1377–1385. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9655-0>
- Chan, J. C. K. (2010). Long-term effects of testing on the recall of nontested materials. *Memory*, 18(1), 49–57.

- <https://doi.org/10.1080/09658210903405737>
- Donoghue, G. M., & Hattie, J. A. C. (2021). A Meta-Analysis of Ten Learning Techniques. In *Frontiers in Education* (Vol. 6). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.581216>
- Dunlosky, J., Rawson, K. A., Marsh, E. J., Nathan, M. J., & Willingham, D. T. (2013). Improving students' learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and educational psychology. In *Psychological Science in the Public Interest, Supplement* (Vol. 14, Issue 1, pp. 4–58). SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/1529100612453266>
- Karpicke, J. D., & Aue, W. R. (2015). The Testing effect Is Alive and Well with Complex Materials. *Educational Psychology Review*, 27(2), 317–326. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9309-3>
- Keresztes, A., Kaiser, D., Kovács, G., & Racsmány, M. (2014). Testing promotes long-term learning via stabilizing activation patterns in a large network of brain areas. *Cerebral Cortex*, 24(11), 3025–3035. <https://doi.org/10.1093/cercor/bht158>
- Kromann, C. B., Jensen, M. L., & Ringsted, C. (2009). The effect of testing on skills learning. *Medical Education*, 43(1), 21–27. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2008.03245.x>
- Little, J. L., Storm, B. C., & Bjork, E. L. (2011). The costs and benefits of testing text materials. *Memory*, 19(4), 346–359. <https://doi.org/10.1080/09658211.2011.569725>
- Lyle, K. B., & Crawford, N. A. (2011). Retrieving Essential Material at the End of Lectures Improves Performance on Statistics Exams. In *Teaching of Psychology* (Vol. 38, Issue 2, pp. 94–97). <https://doi.org/10.1177/0098628311401587>
- Martínez-Sierra, G., García-García, J., Valle-Zequida, M., & Dolores-Flores, C. (2020). High School Mathematics Teachers' Beliefs About Assessment in Mathematics and the Connections to Their Mathematical Beliefs. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(3), 485–507. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09967-2>
- McDaniel, M. A., Howard, D. C., & Einstein, G. O. (2009). The read-recite-review study strategy: Effective and portable: Research Article. *Psychological Science*, 20(4), 516–522. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2009.02325.x>
- McIntosh, M. E. (1997). Formative Assessment in Mathematics. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 71(2), 92–96. <https://doi.org/10.1080/00098659709599333>
- Miles, M. B. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*.
- Nortvedt, G. A., & Buchholtz, N. (2018). Assessment in mathematics education: responding to issues regarding methodology, policy, and equity. *ZDM - Mathematics Education*, 50(4), 555–570. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0963-z>
- Roediger, H. L., & Karpicke, J. D. (2006). *Test-Enhanced Learning Taking Memory Tests Improves Long-Term Retention*.
- Setiawan, H., Sa, C., Akbar, dun, Artikel Abstrak, I., & Setiawan Pendidikan Dasar, H. (n.d.). Pengembangan Instrumen asesmen autentik kompetensi pada ranah keterampilan untuk pembelajaran tematik sdi sekolahdasar. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>
- Sugiyono, P. D. (2013). *Metode penelitian manajemen*.
- Suurtamm, C., Thompson, D. R., Young, R., Leonora, K. ;, Moreno, D., Sayac, N., Schukajlow, S., Silver, E., Ufer, S., & Vos, P. (n.d.). *Assessment in Mathematics Education ICME-13 Topical Surveys Large-Scale Assessment and Classroom Assessment*. <http://www.springer.com/series/14352>
- Szeibert, J., Muzsnay, A., Szabó, C., & Bereczky-Zámbó, C. G. (2023). A Case Study of Using Test-Enhanced Learning as a Formative Assessment in High School Mathematics. *International*

- Journal of Science and Mathematics Education*, 21(2), 623–643.  
<https://doi.org/10.1007/s10763-022-10264-8>
- van Gog, T., & Sweller, J. (2015). Not New, but Nearly Forgotten: the *Testing effect* Decreases or even Disappears as the Complexity of Learning Materials Increases. In *Educational Psychology Review* (Vol. 27, Issue 2, pp. 247–264). Springer New York LLC.  
<https://doi.org/10.1007/s10648-015-9310-x>
- Wiliam, D. (2011). What is assessment for learning? *Studies in Educational Evaluation*, 37(1), 3–14.  
<https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2011.03.001>
- Wilson, M. (2018). *Making Measurement Important for Education: The Crucial Role of Classroom Assessment* (Vol. 37, Issue 1).