

## Penerapan teori Bruner dalam pembelajaran menentukan gradien garis lurus berbantuan *PhET simulation*

<sup>1</sup>Muhammad Puji Ariyanto, <sup>2</sup>Jayanti Putri Purwaningrum

<sup>1,2</sup> Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muria Kudus  
email korespondensi: muhammadpujiariyanto@gmail.com

### Abstrak

Banyak siswa yang kurang memahami konsep belajar matematika, terutama pada materi menentukan gradien garis lurus, sehingga mereka kesulitan untuk memahaminya. Hal itu disebabkan kurangnya media pembelajaran matematika serta langkah pembelajaran yang kurang tepat. Berdasarkan metode studi literasi yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa perlunya penerapan teori belajar yang tepat saat pelaksanaan pembelajaran matematika pada materi menentukan gradien garis lurus, salah satunya adalah teori Bruner. Selain itu, dalam pembelajaran matematika juga diperlukannya media yang membantu siswa dalam memahami konsep materi, seperti *PhET Simulation*. *PhET Simulation* merupakan media simulasi yang memperagakan suatu objek yang dapat memperjelas konsep materi yang disajikan. Media ini dapat menjadi pembantu dalam penerapan teori Bruner selama pembelajaran matematika berlangsung. Dalam teori Bruner dijelaskan bahwa siswa memiliki tahapan khusus dalam belajar, yaitu 1) tahap enaktif dilakukan menggunakan ranting pohon dalam menentukan gradien garis lurus agar siswa memiliki gambaran secara konkret, 2) tahap ikonik dilakukan menggunakan bantuan *PhET Simulation* yang mensimulasikan bagaimana proses pencarian gradien garis lurus, dan 3) tahap simbolik dengan menggunakan simbol-simbol rumus menentukan gradien garis lurus. Oleh karena itu, tujuan penulisan artikel ini untuk memberikan sumbangsih pemikiran mengenai penjelasan penerapan teori Bruner dalam pembelajaran menentukan gradien garis lurus berbantuan *PhET Simulation*. Dengan demikian dapat mempermudah siswa dalam memahami konsep materi yang sedang dipelajari.

**Kata kunci:** gradien garis lurus; *PhET simulation*; teori Bruner

### Abstract

Many students do not understand the concept of learning mathematics, especially the material determining the gradient of a straight line, so they have difficulty understanding it. This is due to the lack of mathematics learning media and inappropriate learning steps. Based on the literacy study method that has been carried out, the results show that it is necessary to apply the right learning theory when implementing mathematics learning on the material determining straight-line gradients, one of which is Bruner's theory. In addition, in learning mathematics, media is also needed that helps students understand material concepts, such as *PhET Simulation*. *PhET Simulation* is a simulation media that demonstrates an object that can clarify the concept of the material presented. This media can be a helper in the application of Bruner's theory during mathematics learning. In Bruner's theory it is explained that students have special stages in learning, namely 1) the enactive stage is carried out using tree branches in determining straight-line gradients so that students have a concrete picture, 2) the iconic stage is carried out using *PhET Simulation* which simulates how the process of searching for straight-line gradients is, and 3) the symbolic stage by using the formula symbols to determine the gradient of a straight line. Therefore, the purpose of writing this article is to contribute ideas regarding the explanation

*of the application of Bruner's theory in learning to determine straight line gradients with the help of PhET Simulation. Thus, it can make it easier for students to understand the concept of the material being studied.*

**Keywords:** *Bruner's theory; PhET simulation; straight line gradient*

## **A. Pendahuluan**

Salah satu sub materi pada materi persamaan garis lurus yang diajarkan di tingkat sekolah menengah pertama adalah gradien garis lurus. Gradien suatu garis merupakan bilangan yang menyatakan kemiringan suatu garis, yaitu perbandingan antara komponen  $y$  dengan komponen  $x$  (Nuharini dan Wahyuni, 2008:66). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Putra (2016:65) yang menganalisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal-soal gradien di SMP PGRI Arjosari Kabupaten Pacitan didapatkan data bahwa (1) siswa kesulitan dalam membayangkan titik dalam koordinat kartesius, (2) siswa kesulitan dalam menghafal rumus, dan (3) siswa kesulitan dalam operasi bilangan bulat. Penelitian lain yang dilakukan Umam, Suryawati, dan Septiana (2017:5) di SMP Negeri 6 Banda Aceh diperoleh informasi bahwa faktor kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal-soal persamaan garis lurus yaitu (1) kemampuan memahami materi prasyarat yang masih rendah, (2) ketidakmampuan dalam memahami konsep materi, dan (3) kurangnya latihan mengerjakan soal-soal.

Selain itu, dalam penelitian Hermawan (2016:8) yang menganalisis kesulitan belajar persamaan garis lurus pada siswa kelas VIII C SMP Negeri 5 Salatiga, diperoleh hasil bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari sub materi gradien garis lurus. Kesulitan tersebut meliputi (1) kesulitan konsep yaitu siswa tidak mengetahui rumus yang digunakan untuk menemukan gradien dari suatu grafik linear, (2) kesulitan prinsip yaitu siswa melakukan kesalahan dalam memasukkan angka ke dalam rumus maupun kesalahan menghitung, dan (3) kesulitan pemecahan masalah verbal yaitu siswa mengalami kesulitan dalam memecahkan permasalahan gradien garis lurus yang disajikan dalam soal cerita.

Penggunaan teori belajar dan media yang tepat dapat menjadikan solusi guru dalam proses pembelajaran menentukan gradien garis lurus agar siswa dapat memahami konsep matematika dengan tepat. Salah satu teori belajar yang dapat digunakan adalah teori Bruner. Menurut teori Bruner (Wahyusi & Sinaga, 2021:2) proses belajar akan berjalan dengan baik jika guru memberikan kesempatan siswa untuk aktif dalam menemukan konsep, teori, atau aturan melalui contoh-contoh yang ada di kehidupan nyata.

Menurut Bruner, perkembangan kognitif seseorang terjadi melalui tiga tahap, yaitu (1) tahap enaktif dimana seseorang melakukan aktivitas dalam upaya untuk memahami lingkungan sekitar, (2) tahap ikonik dimana

seseorang memahami objek-objek melalui gambar-gambar dan visualisasi verbal, serta (3) tahap simbolik dimana seseorang telah mampu memiliki ide atau gagasan abstrak dalam memahami dunia sekitarnya (Atiaturrahmaniah dkk, 2017:5).

Bruner mengungkapkan bahwa perkembangan kognitif seseorang yang merupakan proses belajar dapat ditingkatkan dengan cara menyusun materi pelajaran dan menyajikannya sesuai dengan tahap perkembangan orang tersebut. Proses belajar tersebut akan lebih baik lagi jika guru menggunakan media belajar untuk membantu siswa dalam membangun dan menemukan konsep sendiri secara aktif, seperti *PhET Simulation*. Menurut Iryani (dalam Wicaksono dkk, 2020:1), *PhET Simulation* merupakan perangkat lunak yang berisi simulasi-simulasi gambar bergerak yang dibuat seperti permainan dimana siswa dapat belajar dengan melakukan eksplorasi. *PhET Simulation* ini dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk mempelajari materi setiap saat serta dapat diulang-ulang sampai siswa mampu memahami konsep tersebut.

Salah satu simulasi yang ada di *PhET Simulation* adalah simulasi *graphing lines*. Simulasi ini berisikan materi persamaan garis lurus, meliputi gradien garis dan pembentukan persamaan garis lurus melalui interaksi titik-titik koordinat yang dapat digerakkan oleh siswa sebagai pengguna. Selain itu, di sebelah kanan bidang koordinat juga dilengkapi dengan rumus menentukan gradien garis lurus dan persamaan garis lurus sehingga siswa dapat mengamati setiap pergerakan titik dapat mengubah nilai gradien dan persamaan garisnya.

Oleh karena itu, tujuan penulisan artikel ini tak lain adalah untuk memberikan sumbangsih pemikiran mengenai penerapan teori Bruner dalam pembelajaran menentukan gradien garis lurus yang dipadukan dengan media *PhET Simulation*.

## **B. Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penulisan artikel ini adalah metode kualitatif. Metode kualitatif adalah metode penelitian yang digunakan untuk meneliti objek yang kondisinya alamiah, dimana peneliti sebagai instrumen kunci (Sugiyono, 2013:9). Adapun teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara studi literasi dengan mengumpulkan data-data verbal dari berbagai buku, jurnal, dan literatur lainnya tentang teori Bruner dan penerapannya, serta media *PhET Simulation*. Kemudian data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis data kualitatif meliputi menyederhanaan data yang telah dikumpulkan yang berkaitan dengan penerapan teori Bruner dalam pembelajaran matematika dan media *PhET Simulation*, kemudian data disajikan secara runtut dan ditarik kesimpulan.

## C. Hasil dan Pembahasan

### 1. Teori Bruner

Bruner berpendapat bahwa belajar merupakan proses aktif yang memungkinkan manusia untuk mendapatkan hal-hal yang baru (Ifan, 2018:111), sehingga Bruner menamai teorinya sebagai teori belajar penemuan (*discovery learning*). Belajar penemuan merupakan proses mencari pengetahuan yang dilakukan oleh siswa secara aktif melalui pemecahan suatu masalah, yang pada akhirnya mendapatkan suatu pengetahuan yang bermakna (Nurjan, 2016:107). Bruner menyarankan bahwa ketika belajar, siswa hendaknya dilibatkan secara aktif dalam penemuan suatu konsep, teori, maupun aturan sehingga mereka akan lebih mudah dalam mengingat kembali apa yang telah dipelajarinya dan dapat menerapkannya dalam kehidupan.

Belajar merupakan proses perkembangan kognitif yang terjadi pada diri seseorang. Menurut Bruner, perkembangan kognitif tersebut meliputi proses memperoleh informasi baru, proses transformasi informasi, dan proses evaluasi (Sundari dan Fauziati, 2021:130).

Menurut Bruner, belajar matematika adalah belajar tentang konsep-konsep dan struktur-struktur yang ada dalam materi matematika serta mencari hubungan antara konsep-konsep dan struktur tersebut (Yayuk dkk., 2018:6). Pemahaman struktur dan konsep matematika tersebut akan mempermudah proses internalisasi pengetahuan ke dalam jaringan kognitif siswa (Umam, 2020:19).

Dalam proses internalisasi pengetahuan, Bruner membagi proses belajar menjadi tiga tahap, yaitu

#### 1) Tahap Enaktif

Pada tahap ini, siswa belajar pengetahuan secara aktif melalui benda-benda konkret, bukan berdasarkan imajinasi mereka (Atiaturrahmaniah dkk., 2017:5). Menurut Sundari dan Fauziati (2021:131) siswa memperoleh pengetahuan melalui pengamatan langsung terhadap fakta dan realita yang ada di sekitarnya, baik dengan cara memegang maupun menggerakkannya.

#### 2) Tahap Ikonik

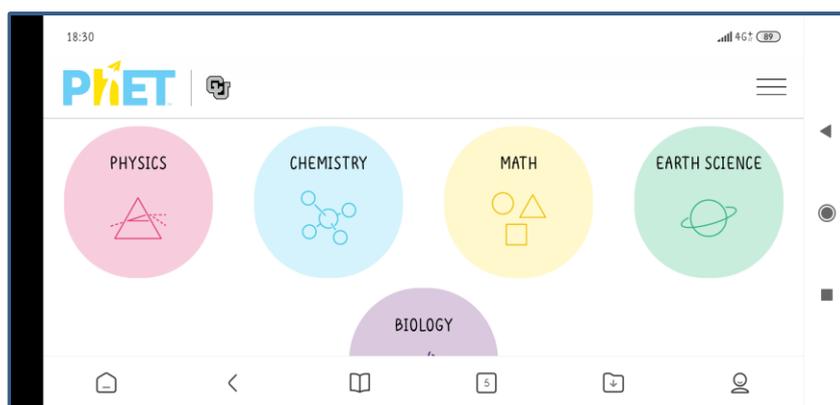
Pada tahap ikonik, siswa belajar melalui representasi gambar atau ikon dari benda-benda konkret yang sudah mereka jumpai sebelumnya. Pada tahap ini, siswa sudah mampu mempelajari pengetahuan dalam bentuk gambar atau grafik yang mewakili benda konkret (Atiaturrahmaniah dkk., 2017:5).

### 3) Tahap Simbolik

Pada tahap simbolik, siswa memperoleh pengetahuan melalui simbol-simbol bahasa, matematika, dan logika (Sundari dan Fauziati, 2021:131). Pada tahap ini, siswa membuat abstraksi berupa teori-teori yang direpresentasikan dalam bentuk simbol-simbol (Wiradintana, 2018:49).

## 2. *PhET Simulation*

*PhET Simulation*, di mana tampilannya dapat kita lihat dalam Gambar 1, merupakan sebuah media simulasi interaktif yang dapat diakses secara *online* melalui <http://PhET.colorado.edu> yang di dalamnya menyediakan berbagai simulasi (biologi, fisika, kimia, sains kebumihan, dan matematika). Simulasi yang terdapat dalam *PhET Simulation* berupa animasi yang interaktif seperti permainan, sehingga siswa dapat bereksplorasi saat belajar (Sylviani dkk., 2020:2).



Gambar 1. Tampilan dari *PhET Simulation*

Menurut Rizaldi, Jufri, dan Jamal (2020:12), penggunaan PhET Simulation dapat mengurangi miskonsepsi pada siswa saat pembelajaran berlangsung. Hal tersebut dikarenakan media ini mampu memvisualisasikan konsep materi dengan baik, yang dapat menggerakkan objek yang ada di dalamnya sebagai suatu eksperimen-eksperimen. Sehingga penggunaan *PhET Simulation* ini dapat membantu guru dalam menjelaskan materi kepada siswa, karena materi yang sifatnya abstrak dapat dipresentasikan melalui simulasi-simulasi dan pembuktian (Muzana dkk., 2021:229).

### 3. Penerapan Teori Bruner dalam Pembelajaran Menentukan Gradien Garis Lurus dengan Bantuan *PhET Simulation*

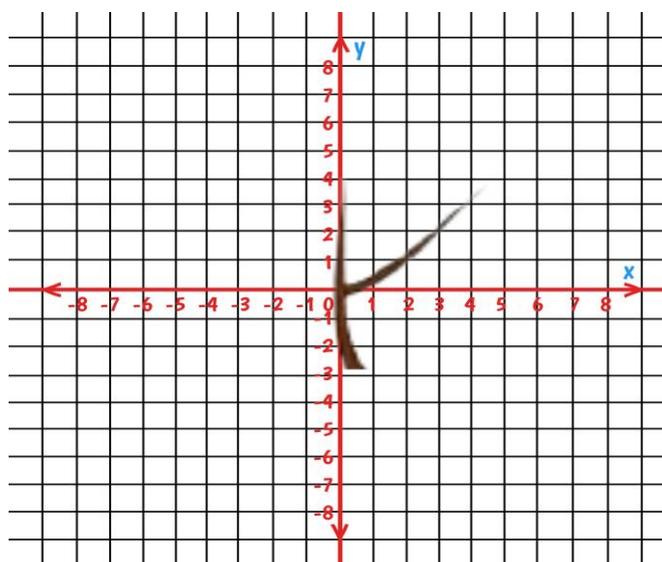
Gradien garis lurus merupakan bilangan yang menyatakan kemiringan suatu garis, yaitu perbandingan antara komponen  $y$  dengan

komponen  $x$  (Nuharini dan Wahyuni, 2008:66). Gradien suatu garis dapat dicari dari beberapa kondisi, baik diketahui dua titik yang dilalui sebuah garis lurus, maupun diketahui persamaan garis lurus. Dalam membelajarkan materi menentukan gradien garis lurus, guru dapat menggunakan pendekatan teori Bruner dan media *PhET Simulation* untuk memudahkannya dalam menanamkan konsep kepada siswa. Langkah-langkah pembelajaran yang dapat dilakukan guru adalah sebagai berikut.

### 1) Tahap Enaktif

Pada tahap ini, guru dapat memanfaatkan benda-benda konkret yang ada di sekitar siswa, misalnya ranting pohon. Ranting pohon dipilih karena memiliki berbagai macam kemiringan, seperti miring ke kanan, ke kiri, vertikal, dan horizontal. Hal tersebut sesuai dengan karakteristik gradien.

- Guru meminta siswa untuk mengambil beberapa ranting pohon (ranting tidak dipatahkan/dipetik).
- Kemudian ranting pohon tersebut diletakkan di atas kertas milimeter blok dan dijiplak, dapat dilihat dalam Gambar 2.



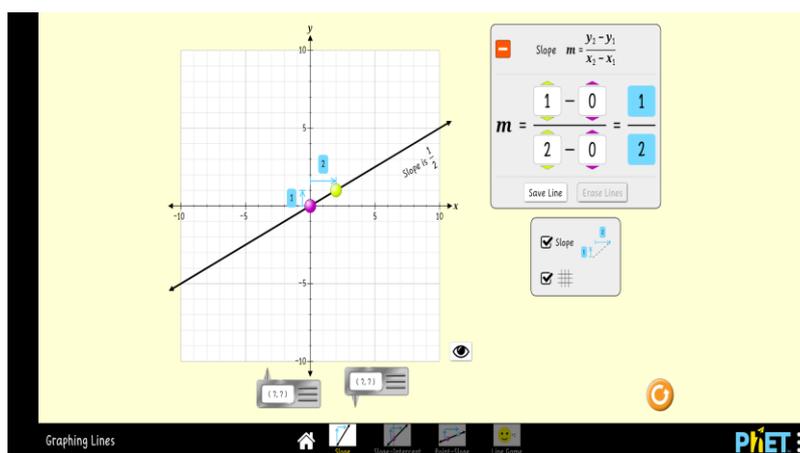
Gambar 2. Ranting Pohon di Atas Kertas Milimeter Blok

- Selanjutnya guru meminta siswa untuk memilih dua titik yang dilalui ranting tersebut, kemudian menghitung perbandingan komponen  $y$  dengan komponen  $x$  yang dipilih dari dua titik tersebut.

## 2) Tahap Ikonik

Pada tahap ikonik, siswa belajar gradien garis melalui visualisasi gambar berupa garis lurus. Guru dapat memvisualisasikan gambar tersebut dalam simulasi. Tujuannya adalah untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep gradien garis lurus yang disajikan melalui *PhET Simulation*.

- Guru membuka *PhET Simulation*, kemudian memilih simulasi matematika, dan pilih simulasi *graphing lines*.
- Selanjutnya guru menjelaskan bagaimana mencari nilai gradien dengan cara menggerakkan titik ungu dan hijau. Pergeseran tersebut akan mengubah nilai gradien juga. Nilai gradien ditentukan dengan melihat nilai komponen  $y$  (panah biru ke atas) dan komponen  $x$  (panah biru ke kanan), kemudian membandingkannya. Selain itu, nilai gradien dapat dilihat juga pada kotak dialog  $m$  yang dihitung berdasarkan dua titik yang dilalui garis tersebut, seperti yang ditampilkan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan *Graphing Lines*

## 3) Tahap Simbolik

Pada tahap simbolik, siswa belajar melalui simbol-simbol rumus menentukan gradien. Apabila titik  $(x_1, y_1)$  dan  $(x_2, y_2)$  dilalui oleh sebuah garis lurus, maka gradiennya ditampilkan dalam Persamaan (1).

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \quad (1)$$

Contoh :

Tentukan gradien garis lurus yang melalui titik  $(1, -3)$  dan  $(-1, 2)$ !

Penyelesaian :

$$x_1 = 1, y_1 = -3, x_2 = -1, y_2 = 2$$

$$\text{Maka, } m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{2 - (-3)}{-1 - 1} = \frac{5}{-2} = -\frac{5}{2}$$

Selanjutnya guru dapat memberikan latihan soal untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep siswa setelah mempelajari materi gradien garis lurus.

#### D. Simpulan

Pembelajaran akan lebih bermakna bagi siswa jika dilakukan dengan tahapan yang tepat dan melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran. Penggunaan media belajar seperti *PhET Simulation* juga akan mempermudah siswa dalam memahami konsep materi yang dijelaskan guru. Dalam memahami konsep gradien garis lurus, dapat dilakukan dengan tahapan belajar teori Bruner yaitu (1) tahap enaktif menggunakan benda konkret seperti ranting untuk membangun konsep awal pada siswa, (2) tahap ikonik menggunakan *PhET Simulation* untuk mempermudah memvisualisasikan bentuk garis lurus, dan (3) tahap simbolik menggunakan simbol rumus mencari gradien garis lurus.

Pembelajaran gradien garis lurus ini tidak hanya bertolak pada penggunaan teori Bruner dan *PhET Simulation* saja, melainkan dapat menggunakan berbagai teori belajar dan media belajar yang lainnya yang sesuai dengan kondisi lingkungan kelas sehingga proses penemuan konsep materi pada siswa akan berjalan lebih mudah.

#### E. Daftar Pustaka

- Atiaturrahmaniah, dkk. (2017). *Pengembangan Pendidikan Matematika SD*. Lombok Timur: Universitas Hamzanwadi Press.
- Hermawan, R. (2016). *Analisis Kesulitan Belajar Persamaan Garis Lurus pada Siswa Kelas VIII C SMP Negeri 5 Salatiga*. Diakses dari [https://repository.uksw.edu/bitstream/123456789/9801/2/T1\\_202012019\\_Full%text.pdf](https://repository.uksw.edu/bitstream/123456789/9801/2/T1_202012019_Full%text.pdf)
- Ifan, A. (2018). Efektivitas Pembelajaran Kerucut Berbasis Teori Bruner. *Al-Khawarizmi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, **2**(2), 106-124. Diakses dari <https://jurnal.arraniry.ac.id/index.php/alkhawarizmi/article/download/4501/2956>
- Muzana, S. R., Lubis, S. P. W., & Wirda. (2021). Penggunaan Simulasi *PhET* terhadap Efektivitas Belajar IPA. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, **5**(1), 227-236. Diakses dari <http://jurnal.abulyatama.ac.id/index.php/dedikasi/article/download/1587/815>

- Nuharini, D. & Wahyuni, T. (2008). *Matematika Konsep dan Aplikasinya untuk SMP/MTs Kelas VIII*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Nurjan, S. (2016). *Psikologi Belajar*. Ponorogo: CV. Wade Group.
- Putra, A. P. (2016). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Sifat-sifat Gradien Bab Persamaan Garis Lurus pada Siswa SMP PGRI Arjosari Kabupaten Pacitan. *Jurnal Pendidikan Matematika*, **3**(1), 44-67. Diakses dari <https://media.neliti.com/media/publications/269963-analisis-kesulitan-siswa-dalam-penyelesa-e38db882.pdf>
- Rizaldi, D. R., Jufri, A. W., & Jamal. (2020). PhET: Simulasi Interaktif dalam Proses Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, **5**(1), 10-14. doi:10.29303/jipp.v5i1.103.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Sundari & Fauziati, E. (2021). Implikasi Teori Belajar Bruner dalam Model Pembelajaran Kurikulum 2013. *Jurnal Papeda*, **3**(2), 128-136. Diakses dari <https://unimuda.ejournal.id/jurnalpendidikandasar/article/download/1206/677/>
- Sylviani, S., Permana, F. C., & Utomo, R. G. (2020). PhET Simulation sebagai Alat Bantu Siswa Sekolah Dasar dalam Proses Belajar Mengajar Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Multimedia*, **2**(1), 1-10. doi:<https://doi.org/10.17509/edsence.v2i1.25184>
- Umam, K., Suryawati, S., & Septiana, E. (2017). Identifikasi Kesulitan Siswa dalam Memahami Persamaan Garis Lurus di SMP Negeri 6 Banda Aceh. *Serambi Akademika*, **5**(2), 1-6. Diakses dari <http://ojs.serambimekkah.ac.id/serambiakademika/article/view/325/300>
- Umam, M. K. (2020). Implementasi Teori Bruner untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Kelas V MI Tholibin pada Operasi Hitung Bilangan Bulat. *el MUBTADA: Journal of Elementary Islamic Education*, 11-24. Diakses dari <https://jurnal.staiba.ac.id/index.php/elMubtada/article/download/011/180>
- Wahyusi, E. & Sinaga, B. (2021). Penerapan Teori Bruner untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas VII-Alrusyd di SMP Swasta Islam Terpadu Khairul Imam Medan. *Jurnal Fibonacci*, **2**(1), 1-12. Diakses dari <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/JFi/article/download/28663/pdf>
- Wicaksono, I., Indrawati, & Supeno. PhET (Physics Education Technology) sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Prosiding Webinar Pendidikan Fisika*, **5**(1), 1-5. Diakses dari <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/fkipepro/article/download/21623/9135>

- Wiradintana, R. (2018). Revolusi Kognitif Melalui Penerapan Pembelajaran Teori Bruner dalam Menyempurnakan Pendekatan Perilaku (*Behavioural Approach*). *Oikos: Jurnal Kajian Pendidikan Ekonomi dan Ilmu Ekonomi*, **2**(1), 47-51. Diakses dari <https://journal.unpas.ac.id/index.php/oikos/article/download/919/543>
- Yayuk, E., dkk. (2018). *Pembelajaran Matematika yang Menyenangkan*. Malang: Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang.