



PENGEMBANGAN GIM GRADIENT UNTUK MEMAHAMKAN SISWA PADA MATERI GRADIENT GARIS LURUS

Ari Wibowo

Sekolah Menengah Pertama Negeri 5 Batu Ampar, Kalimantan Selatan, Indonesia

Contributor Email: enengarie@gmail.com

Received: Apr 03, 2021

Accepted: Jun 25, 2022

Published: Jul 30, 2022

Article Url: <https://ojsdikdas.kemdikbud.go.id/index.php/didaktika/article/view/438>

Abstract

The use of learning media games in learning mathematics can make students more interested and easy to understand concepts in mathematics lessons. The aim of this research is to produce a game to help students understand the gradient of a line through two points. The development of this game using the GeoGebra software version 5 uses the Thiagarajan 4D development research method which consists of four steps, namely defining, designing, developing, and disseminating. To produce a game that is valid, practical, and effective, a series of trials are carried out, namely expert testing and development testing. The results of the validity test show the game's validity score is 3.76 with a very valid category. The practical test conducted on 5 students showed a 100% presentation in the very practical category. The effectiveness test using One-Group Pretest-Posttest Design shows that this media is effective in improving student learning outcomes.

Keywords: *Learning Media; Game; GeoGebra; Straight Line Gradient.*

Abstrak

Penggunaan gim media pembelajaran dalam pembelajaran matematika dapat menjadikan peserta didik lebih tertarik dan mudah memahami konsep-konsep pada pelajaran matematika. Tujuan penelitian ini ialah menghasilkan gim untuk membantu siswa memahami gradien garis melalui dua titik. Pengembangan gimini menggunakan perangkat lunak Geogebra versi 5 ini menggunakan metode penelitian pengembangan 4D Thiagarajan yang terdiri dari empat langkah yaitu pendefinisian, pendesainan, pengembangan, dan diseminasi. Untuk menghasilkan gim yang valid, praktis, dan efektif dilakukan serangkaian uji coba, yaitu uji ahli dan uji pengembangan. Hasil uji validitas menunjukkan skor validitas gim ialah 3,76 dengan kategori sangat valid. Uji praktis yang dilakukan terhadap 5 orang siswa menunjukkan presentasi 100% dengan kategori sangat praktis. Uji efektivitas menggunakan One-Group Pretest-Posttest Design menunjukkan media ini efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Kata Kunci: *Media Pembelajaran; Gim; Geogebra; Gradien Garis Lurus.*

A. Pendahuluan

Akhir-akhir ini pembelajaran mengalami perubahan yang sangat masif dari konvensional ke berbasis digital. Dari penggunaan media sederhana ke penggunaan media yang canggih berbasis teknologi. Awalnya guru hanya menggunakan media *Powerpoint* untuk menyajikan materi pelajaran sudah mulai beralih menggunakan berbagai aplikasi baik daring maupun luring. Perubahannya ialah penggunaan media digital seperti membuat konten *Youtube*, *Whatsapp*, *Google Classroom*, membuat video pembelajaran, infografis, dan lain-lain. Selain itu, banyak guru yang mampu membuat gim digital sederhana baik berbasis windows maupun android untuk pembelajaran.

Gim saat ini merupakan hal yang tidak terpisahkan dalam kehidupan sehari-hari. Mulai dari anak-anak hingga dewasa. Gim menjadi gaya hidup bahkan gim bisa menjadi pekerjaan yang menghasilkan uang. Menurut Menteri Komunikasi dan Informasi Republik Indonesia, pada tahun 2019 pengguna gim di Indonesia mencapai 40 juta orang (Kamaliah, 2019). Di UPTD SMP Negeri 5 Batu Ampar, 100% siswa bermain gim baik daring maupun luring. Siswa sangat familiar mengakses gim digital baik yang dioperasikan menggunakan laptop maupun *hand phone*. Namun kebanyakan

gim yang dimainkan hanya sebatas hiburan dan tidak berhubungan dengan pembelajaran. Potensi besar ini sangat disayangkan apabila tidak dimanfaatkan guru dalam meningkatkan kualitas pembelajaran.

Banyak guru berusaha untuk meningkatkan memotivasi siswanya dalam belajar matematika. Pembelajaran matematika selama ini menjadi momok yang menakutkan bagi siswa. Pengalaman belajar matematika yang buruk sejak di sekolah dasar menjadikan banyak siswa tidak menyukai pelajaran matematika. Banyak siswa yang tidak berhasil dalam belajar matematika. Matematika dipandang sebagai mata pelajaran yang penuh dengan hafalan rumus, berhitung, dan tidak ada aktivitas yang menyenangkan di dalamnya. Dampaknya, ketika siswa mendengar kata matematika, hal itu identik dengan mata pelajaran yang susah dan tidak menyenangkan.

Terdapat bermacam-macam pendekatan untuk memotivasi siswa. Salah satunya ialah melalui gim. Gim merupakan kata serapan dari bahasa Inggris, yaitu *game* yang berarti permainan. Zyda (2005) mendefinisikan gim sebagai kontes fisik atau mental dengan aturan tertentu, dengan tujuan hiburan atau memperoleh penghargaan bagi pemainnya. Menurut Suits (1967) gim adalah sebuah aktivitas yang diarahkan untuk mewujudkan keadaan tertentu, hanya menggunakan cara yang diizinkan oleh aturan khusus, di mana sarana yang diizinkan oleh aturan lebih terbatas cakupannya daripada ketiadaan aturan, dan di mana satu-satunya alasan untuk menerima batasan tersebut memungkinkan adanya kegiatan tersebut. Gim adalah permainan berbasis peraturan dengan tujuan tertentu (Groh, 2012). Biasanya pemain yang memainkan gim berusaha untuk memperoleh pengakuan berupa penghargaan. Menurut beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa gim merupakan aktivitas menyenangkan dan menantang dengan tujuan tertentu untuk memperoleh penghargaan.

Materi ajar atau konsep tertentu yang diolah menjadi gim disebut gamifikasi. Gamifikasi pembelajaran merupakan serangkaian aktivitas dan proses untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan materi atau

konsep dalam pembelajaran (Kim et al., 2018). Hays (2005) mendefinisikan gim komputer atau digital sebagai konstruksi buatan, aktivitas kompetitif dengan tujuan tertentu, sekumpulan aturan-aturan dan batasan-batasan yang diletakkan pada konteks tertentu. Gim merupakan sistem berbasis peraturan dengan variabel dan hasil yang dapat dihitung, di mana hasil yang berbeda diperoleh dari nilai yang berbeda, pemain berusaha agar memengaruhi hasil, pemain terlibat secara emosional dengan hasil, dan aktivitas dapat dinegosiasikan (Juul, 2005).

Gim yang digunakan dalam pembelajaran merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk menyampaikan tujuan pembelajaran. Gamifikasi tidak sebatas menyenangkan bagi siswa tetapi juga sebagai pendekatan yang dapat digunakan untuk meningkatkan keefektifan pembelajaran (Kim et al., 2018). Lebih lanjut (Kim et al., 2018) menekankan gim yang dirancang harus dapat meningkatkan keterlibatan (*engagement*) siswa dalam pembelajaran. Keterlibatan siswa dalam pembelajaran merupakan faktor yang memengaruhi kesuksesan akademik (Newmann, 1993), motivasi siswa (National Research Council and Institute of Medicine, 2004), dan prestasi akademik (Skinner & Pitzer, 2012). Menurut Ismail (2009), fungsi gim adalah untuk (a) memberikan pengetahuan kepada siswa melalui proses belajar sambil bermain, (b) merangsang pengembangan daya pikir, daya cipta, dan bahasa, agar dapat menumbuhkan sikap mental serta budi pekerti yang baik, (c) memberikan rasa aman, dan menyenangkan, (d) meningkatkan kualitas pembelajaran.

Selain paparan di atas, banyak penelitian mengungkapkan keuntungan gamifikasi dalam pembelajaran. Gim dapat meningkatkan hasil belajar (Backer & Smith, 2010; Su & Cheng, 2015). Gim dapat meningkatkan berpikir tingkat tinggi (Domínguez et al., 2013). Selain itu, pembelajaran berbasis gim menjadikan prestasi siswa lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran tradisional (Mayo, 2009). Tidak hanya memengaruhi hasil belajar (*outcomes*) namun juga gim yang dirancang untuk pembelajaran juga memengaruhi psikologi dan kebiasaan siswa. Melalui penggunaan gim yang dirancang dalam

pembelajaran dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam belajar (Hakulinen, Auvinen, & Korhonen, 2013; Su & Cheng, 2015). Lebih jauh, Sitzmann (2011) mengungkapkan bahwa gim dapat meningkatkan keyakinan individu (*self-efficacy*) dan penguatan retensi.

Gim yang akan dibahas pada artikel ini ialah gim digital. Gim digital diolah menggunakan perangkat lunak ataupun aplikasi pembuat gim. Berbagai aplikasi dari yang sederhana hingga yang rumit dapat digunakan untuk membuat gim tergantung dari tujuan pembuatan gim itu sendiri. Ada beberapa perangkat lunak (*software*) pembuat gim diantaranya ialah *Unity*, *Construct 2*, *Construct 3* yang dalam penggunaannya memerlukan keterampilan terutama *coding* serta memerlukan perangkat keras (*hardware*), seperti laptop atau komputer dengan spesifikasi yang tinggi. Selain itu, untuk membuat satu set gim diperlukan waktu yang relatif panjang.

Dalam hal pembuatan gim sederhana untuk pembelajaran matematika bisa juga menggunakan perangkat lunak GeoGebra. Menurut Hohenwarter dan Preiner (2007), GeoGebra merupakan perangkat lunak matematika dinamis (*Dynamics Mathematics Software*) yang digunakan untuk pembelajaran matematika di tingkat dasar sampai perguruan tinggi. GeoGebra merupakan aplikasi gratis dan *open source* yang digunakan sebagai alat bantu matematika berbasis digital. GeoGebra dikembangkan dengan menggabungkan berbagai topik matematika seperti geometri, aljabar, kalkulus, dan lainnya dalam satu paket dan mudah untuk digunakan (Hohenwarter & Lavicza, 2007). Selama ini, penggunaan GeoGebra hanya sebatas menggambar grafik atau menggambar bangun geometri namun sangat jarang sekali GeoGebra digunakan sebagai media interaktif bahkan sebagai gim.

Banyak keuntungan penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran matematika. Penelitian yang dilakukan oleh Arbain dan Shukor (2015) menemukan bahwa guru yang menggunakan perangkat lunak GeoGebra dalam kelas matematika menjadikan siswa memiliki persepsi positif terhadap matematika dan hasil belajar matematika lebih baik. Selain itu juga ditemukan bahwa GeoGebra menjadi pemantik bagi siswa untuk belajar matematika. GeoGebra tidak hanya digunakan sebagai media untuk mengolah grafik fungsi atau persamaan aljabar, membuat bangun geometri,

namun juga GeoGebra dapat disajikan menjadi media pembelajaran yang interaktif. Ketertarikan pada pelajaran matematika menyebabkan siswa terlibat secara fisik dan emosional dalam pembelajaran. Hal senada juga diungkapkan oleh Zulnaidi dan Zamri (2017) bahwa GeoGebra dapat meningkatkan pengetahuan konseptual dan procedural yang akhirnya juga meningkatkan hasil belajar matematika.

Gradien atau *slope* atau kemiringan suatu garis lurus adalah bilangan yang mengukur kecuraman suatu garis (Downing, 2009). Garis mendatar memiliki nilai gradien 0, garis vertical memiliki nilai gradien tidak terdefinisi. Sedangkan garis lainnya memiliki nilai gradien m . Pada persamaan garis berbentuk $y = mx + c$, garidennya ialah m . Selain itu, gradien garis lurus (m) juga dapat ditentukan jika dua titik misal A(x_1, y_1) dan B(x_2, y_2) dilalui suatu garis diketahui. Gradien garis yang melalui dua titik dapat dicari dengan rumus:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Sebagai contoh, tentukan gradien garis yang melalui titik A (2,5) dan B (4, 15). Diketahui $x_1 = 2$, $y_1 = 5$, $x_2 = 4$ dan $y_2 = 15$, dengan menggunakan rumus diperoleh

$$\begin{aligned} m &= \frac{15 - 5}{4 - 2} \\ m &= \frac{10}{2} \\ m &= 5 \end{aligned}$$

Cara lain menentukan gradien garis lurus ialah dengan membandingkan jarak vertikal dan horizontal kedua titik koordinat. Yang mana $x_1 - x_2$ ialah jarak kedua titik secara horizontal sedangkan $y_1 - y_2$ ialah jarak kedua titik secara vertikal. Gradien bernilai positif jika garis condong dari kiri bawah ke kanan atas. Gradien bernilai negatif jika garis condong dari kiri atas ke kanan bawah.

Pada penelitian ini yang dimaksud dengan siswa memahami gradien garis lurus ialah siswa dapat menentukan gradien garis lurus yang melalui

dua titik melalui pembelajaran dengan menggunakan gim. Dipilihnya gradien garis lurus karena siswa kelas 8 masih belum memahami cara menentukan gradien garis lurus yang melalui dua titik. Siswa mengalami kesulitan ketika menginput koordinat kedua titik ke dalam rumus dan mengoperasikannya. Kesalahan dalam melakukan operasi hitung menghasilkan nilai gradien yang salah. Kebanyakan siswa malas menggambar sketsa kedua titik yang diketahui pada soal. Padahal dengan bantuan sketsa siswa dapat dengan mudah mengetahui gradien bernilai positif maupun negatif.

Materi gradien garis lurus merupakan bagian dari topik persamaan garis lurus yang dipelajari di kelas 8 dan merupakan salah satu topik dari aljabar. Selain itu, GeoGebra sangat berkaitan erat dengan topik aljabar. Pengalaman guru sebelumnya mengenai pemanfaatan GeoGebra pada materi gradien garis lurus ialah menggunakan *Slopetools* yang telah tersedia pada aplikasi sehingga langsung diperoleh nilai gradiennya tanpa menghitung dan menemukan strategi bagaimana menentukannya. Cara ini kurang bagus, ketika siswa menentukan gradien tanpa menggunakan GeoGebra, mereka mengalami kesulitan.

Pada penelitian ini, peneliti ingin mengembangkan gim gradien garis lurus. Gim yang akan dikembangkan ialah gim digital yang bisa dimainkan baik secara daring maupun luring berbasis GeoGebra. Pertimbangan penggunaan GeoGebra dalam pengembangan gim ini ialah karena peneliti ingin membuat gim sederhana yang tidak memerlukan banyak *coding* dan praktis digunakan dalam pembelajaran serta tidak memerlukan perangkat keras dengan spesifikasi tinggi. Rumusan masalah pada penelitian ini ialah bagaimana menghasilkan gim yang valid, praktis, dan efektif yang dapat memahamkan siswa untuk menentukan gradien garis lurus yang melalui dua titik pada koordinat kartesius.

B. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan menggunakan model 4D yang terdiri dari empat langkah yaitu pendefinisian, desain, pengembangan, dan diseminasi (Thiagarajan, Semmel, & Semmel, 1974). Penelitian ini dilaksanakan untuk menghasilkan media pembelajaran berupa

gim yang diolah menggunakan perangkat GeoGebra versi 5 yang valid, efektif, dan efektif untuk memahamkan siswa pada materi gradien garis lurus yang melalui dua titik. Siswa dikatakan paham jika siswa dapat menentukan gradien garis lurus yang melalui dua titik dengan benar serta menggunakan cara yang benar.

Data penelitian dikumpulkan melalui serangkaian kegiatan yaitu analisis ujung depan, analisis siswa, analisis konsep, analisis tugas, dan analisis tujuan pembelajaran. Hal ini dilakukan untuk memperoleh gambaran kebutuhan media yang akan dikembangkan. Untuk memperoleh data validitas digunakan uji validitas melalui angket, sedangkan data efektivitas media digunakan tes awal dan tes akhir.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data terdiri dari, angket validitas, angket uji praktis, serta tes awal dan tes akhir. Angket validitas media berisi 17 pertanyaan dengan jawaban berupa skala Likert dari 1 sampai 4. Angket praktis terdiri dari 5 pertanyaan dengan jawaban YA dan TIDAK. Tes awal dan akhir terdiri dari 5 butir soal gradien garis lurus melalui dua titik berbentuk isian.

Data angket uji validitas dianalisis dengan rumus berikut.

$$\bar{X} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Banyak Pernyataan}}$$

Selanjutnya dikonversi ke dalam tabel berikut.

Tabel 1. Validasi Gim

Skor validitas	Kriteria kelayakan	Keterangan
$3,26 < \bar{X} \leq 4,00$	Sangat Valid	Dapat digunakan tanpa revisi
$2,51 < \bar{X} \leq 3,26$	Valid	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
$1,76 < \bar{X} \leq 2,51$	Kurang valid	Tidak dapat digunakan
$1,00 \leq \bar{X} \leq 1,76$	Tidak valid	Tidak dapat digunakan

Gim Gradien Garis Lurus ini dianggap valid jika skor validitas lebih dari 2,15. Jika skor kurang dari 2,51 dianggap belum valid dan harus dilakukan revisi hingga validitas gim menjadi valid.

Data angket uji praktis dianalisis dengan rumus berikut.

$$\text{Persentase Praktis} = \frac{\text{Banyak Jawaban YA}}{5} \times 100\%$$

Selanjutnya dikonversi ke dalam tabel berikut.

Tabel 2. Konversi Uji Praktis

Percentase	Kriteria
80%-100%	Sangat Praktis
60%-79%	Praktis
50%-59%	Cukup Praktis
40%-49%	Tidak Praktis
0%-39%	Sangat Tidak Praktis

Gim Gradien Garis lurus dianggap praktis jika skor uji praktis berada pada persentase lebih dari atau sama dengan 60%. Jika kurang dari 60%, gim dianggap belum praktis dan perlu revisi sehingga mendapatkan kategori praktis.

Untuk menganalisis keefektifan gim digunakan desain penelitian *One-Group Pretest-Posttest Design*. Data tes awal diambil terlebih dahulu kemudian dilakukan perlakuan (penggunaan gim dalam pembelajaran) kemudian diambil data tes akhir. Data hasil tes awal dan tes akhir dianalisis menggunakan *normalized-gain (n-gain)* untuk mengetahui efektivitas gim atau produk yang dihasilkan. *N-gain* digunakan untuk mengetahui peningkatan tes awal dan tes akhir (Meltzer, 2002).

Berikut rumus untuk menghitung *n-gain*.

$$\text{*n-gain*} = \frac{\text{Skor Tes Akhir} - \text{skor Tes Awal}}{\text{Skor Maksimal} - \text{Skor Tes Awal}}$$

Kriteria peningkatan tes awal dan tes akhir dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Kategori Interval *N-gain*

Interval <i>n-gain</i>	Kategori
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

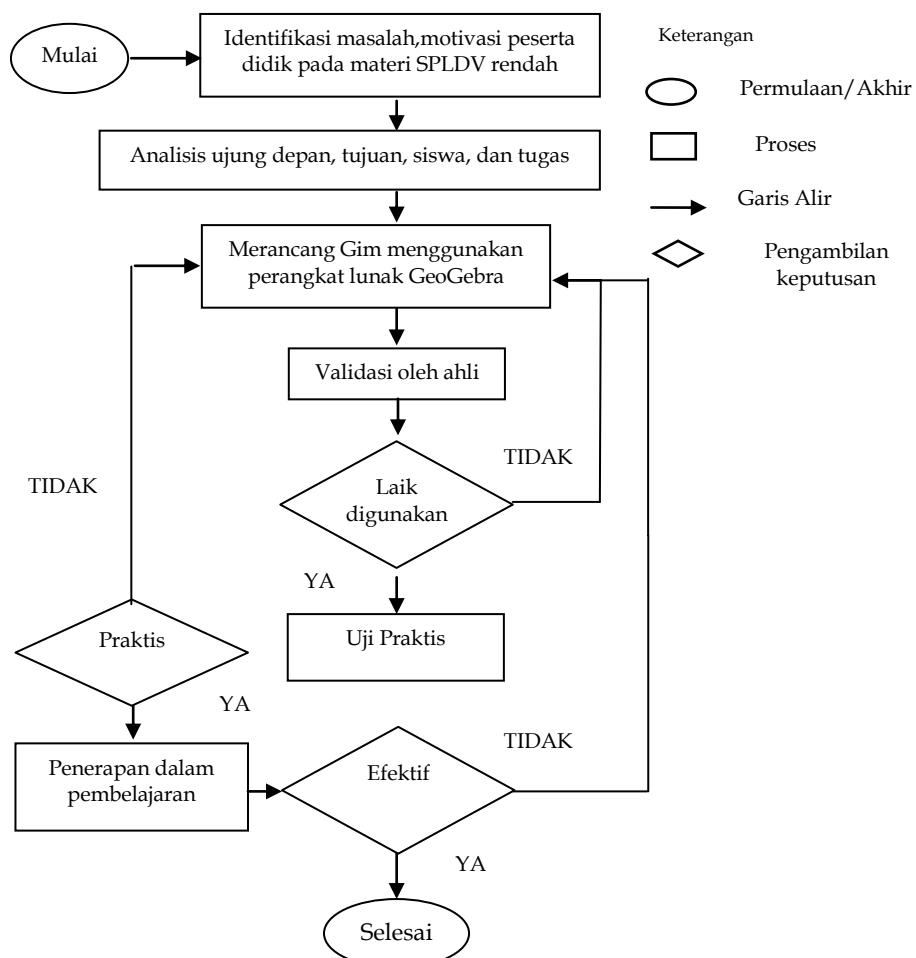
Sumber: Meltzer (2002)

Uji normalitas dilakukan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov, sedangkan uji homogenitas menggunakan uji Levene. Untuk melihat efektivitas gim digunakan uji t sampel berpasangan (*paired sample t test*).

Hipotesis penelitian yang dirumuskan adalah (a) H_0 : tidak ada perbedaan rata-rata tes awal dan tes akhir pemahaman siswa pada materi gradien garis lurus, dan (b) H_a : ada perbedaan rata-rata tes awal dan tes akhir pemahaman siswa pada materi gradien garis lurus.

C. Hasil dan Pembahasan

Pengembangan gim gradien garis lurus menggunakan model pengembangan 4D Thiagarajan, meliputi pendefinisian, desain, penegembangan, dan diseminasi. Proses pengembangan mengikuti diagram alir berikut.



Gambar 1. Diagram Alur Proses Penemuan Inovasi Pembelajaran

1. Hasil

a. Pendefinisian

Tahap pendefinisian merupakan tahap paling awal dalam model 4D. Pada tahap ini dilakukan analisis ujung depan, yaitu menganalisis masalah yang dihadapi siswa pada materi gradien garis lurus yang melalui dua titik. Beberapa kesalahan siswa yang teridentifikasi ialah kesalahan mengoperasikan bilangan ketika menginput ke dalam rumus dan tidak memperhatikan arah garis karena tidak membuat sketsa garis terlebih dahulu sehingga menghasilkan nilai gradien yang salah. Selain itu, siswa sering tertukar menginputkan koordinat titik yang diketahui.

Tahap selanjutnya ialah analisis siswa, materi gradien dibelajarkan di kelas 8 semester ganjil. Gradien garis lurus disajikan dalam tiga kondisi, yaitu jika disajikan persamaan garis lurus, jika disajikan dua titik pada grafik kartesius, dan jika disajikan grafik garis lurus pada grafik kartesius. Siswa sudah mengenal pengoperasian komputer dan perangkat lunak GeoGebra. Siswa sudah menggunakan GeoGebra sejak kelas 7, yaitu pada materi segitiga dan segiempat. Hal ini menjadi keuntungan guru dalam mengembangkan gim berbasis GeoGebra karena siswa telah familiar dengan aplikasi tersebut. Selain itu, pada usia ini siswa sangat menyukai gim digital. Berdasarkan wawancara, sebanyak 100% siswa kelas 8 memainkan gim digital menggunakan gawai dan 80% siswa rutin memainkannya setiap hari.

Tahap selanjutnya ialah analisis konsep. Konsep gradien ialah menentukan kemiringan garis lurus dengan cara membandingkan jarak vertikal dengan jarak horizontal kedua titik koordinat. Konsep ini sangat mudah diterapkan pada perangkat lunak GeoGebra sehingga peneliti tidak mengalami kesulitan untuk membuat desain media/ gim.

Tahap selanjutnya ialah analisis tugas. Pada materi gradien garis lurus melalui dua titik siswa dituntut untuk menentukan gradien baik yang disajikan berupa gambar maupun berupa teks. Dengan demikian pengembangan media/ gim akan didasarkan pada menentukan gradien melalui dua titik. Tahap yang terakhir pada pendefinisian ialah analisis tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran yang akan dicapai ialah menentukan gradien garis

lurus melalui dua titik baik pada masalah yang disajikan dalam bentuk gambar maupun teks. Pengajaran memiliki tujuan tertentu berdasarkan kebutuhan pengajaran atau kesenjangan prestasi. Penting bahwa menyelaraskan tujuan pembelajaran dengan gim yang akan dibuat (Kim et al., 2018).

b. Desain

Tahap desain terdiri dari 4 langkah yaitu standar tes, pemilihan produk, pemilihan format, dan membuat rancangan awal. Standar tes didasarkan pada analisis tujuan pembelajaran sehingga tes akan dirancang berkaitan dengan gradien garis lurus melalui dua titik. Langkah kedua ialah memilih produk yang akan dirancang. Gim digital dipilih karena siswa sudah familiar dengan perangkat digital dan gim sehingga akan dirancang media pembelajaran berbasis gim digital. Gim diolah menggunakan perangkat lunak GeoGebra karena lebih mudah dan berkaitan erat dengan matematika. Selain itu, pada GeoGebra tidak terdapat pengkodean (*scripts*) yang rumit untuk membangun sebuah gim. Scripts yang disematkan dalam membangun gim sebagai berikut.

Tabel 4. Scripts dan Fungsinya

No	Scripts	Fungsi
1	Update Construction	Mengacak posisi objek tembak
2	SetValue	Mengubah nilai urutan tembak dan skor
3	StartAnimation	Membuat peluru bergerak

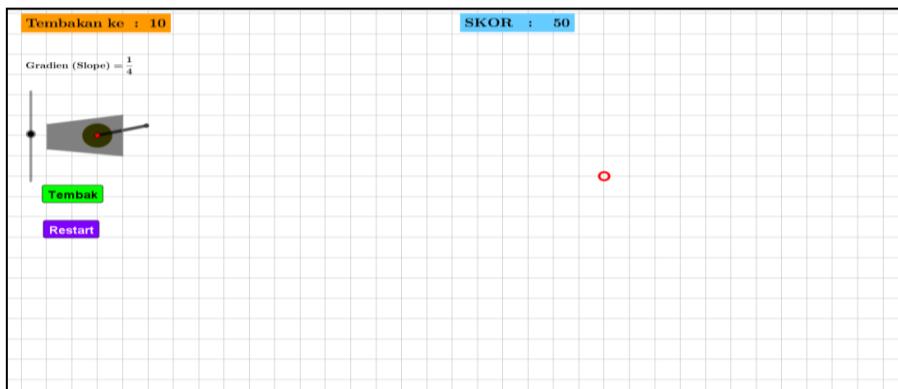
Selain *scripts* di atas, terdapat pula kondisi atau syarat untuk memunculkan atau menyembunyikan teks.

Langkah ketiga ialah pemilihan format. Format gim yang dipilih ialah gim tembak-menembak. Hal ini berkaitan dengan arah dan kemiringan dari moncong (*launcher*). Kemiringan moncong sangat berkaitan dengan gradien garis.

Langkah keempat ialah membuat rancangan awal. Gim dirancang secara sederhana dengan memerhatikan kemenarikan tampilan, kemudahan dalam pengoperasian, tampilan gim, serta kesesuaian dengan tujuan

pembelajaran. Selanjutnya ialah melakukan serangkaian uji sebelum gim digunakan dalam pembelajaran.

Berikut tampilan gim gradien garis lurus yang telah dikembangkan.



Gambar 2. Tampilan Gim Gradien Garis Lurus

Gim yang dihasilkan ialah permainan tank (kendaraan tempur) menembak suatu objek. Titik awal peluru dan objek tembak menggambarkan dua titik yang dilalui garis. Agar peluru tepat mengenai sasaran, pemain mengatur arah dan kemiringan moncong (*launcher*) tank menggunakan *slider*. Pada pengaturan kemiringan terdapat nilai kemiringan yang ditulis dengan format pecahan biasa. Nilai pecahan menunjukkan gradien moncong tank. Terdapat tombol Tembak yang berfungsi untuk menembak objek tembak. Tombol Restart digunakan untuk mengulang gim jika ingin bermain lagi.



Gambar 3. Tampilan Feed Back Kktika Peluru Mengenai atau Tidak Mengenai Objek Tembak

Dalam satu kali permainan, pemain melakukan 10 kali tembakan. Setiap peluru mengenai objek maupun tidak mengenai objek akan mendapatkan umpan balik. Kata "GREAT" muncul jika peluru mengenai objek, sedangkan kata "MISS" akan muncul jika peluru tidak mengenai objek. Jika peluru mengenai objek, skor akan bertambah 10. Jika peluru tidak mengenai objek, skor tidak bertambah. Pada permainan ini skor maksimal adalah 100. Pada tembakan terakhir pemain akan memperoleh penghargaan. Jika pemain memperoleh skor 0 sampai kurang dari 70, akan muncul teks "Ulangi Lagi". Jika pemain memperoleh skor 70 sampai 90, akan muncul teks "Bagus". Jika pemain memperoleh skor 100, akan muncul teks "Sempurna".



Gambar 4 Tampilan Penghargaan ketika Pemain Memperoleh Skor Tertentu

Gim dapat dimainkan sendiri baik pada saat pembelajaran maupun di luar pembelajaran. Gim ini juga dapat dimainkan secara daring atau luring.

c. Pengembangan

Tahap pengembangan terdiri dari dua langkah yaitu uji kevalidan yang dilakukan oleh ahli dan uji coba lapangan. Uji kevalidan dilakukan untuk menguji kesesuaian gim dengan tujuan pembelajaran. Uji coba lapangan terdiri dari ujicoba terbatas untuk menentukan praktisitas dan ujicoba dalam pembelajaran untuk menentukan efektivitas. Kualitas gim yang baik harus memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan (Nieveen, 1999).

Dalam uji kevalidan akan dilihat kualitas keselarasan antara tujuan pembelajaran yang akan dicapai dengan konten gim. Instrumen yang digunakan ialah angket kevalidan. Hasil yang diperoleh pada uji kevalidan ialah skor rata-rata 3,76. Dengan demikian gim yang telah dirancang sangat valid. Namun terdapat catatan validator, di antaranya kecepatan peluru terlalu tinggi dan tulisan ketika peluru mengenai objek maupun tidak mengenai objek. Dengan demikian akan dilakukan sedikit perbaikan yaitu mengatur kecepatan peluru dan menambahkan tulisan umpan balik ketika peluru mengenai objek. Tujuan pembuatan gim sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran, yaitu menentukan gradien garis lurus yang melalui dua titik pada koordinat kartesius.

Selanjutnya dilakukan uji kepraktisan. Uji kepraktisan dilakukan untuk mengetahui kemudahan penggunaan gim dan kemenarikan gim. Uji kepraktisan melibatkan 5 orang siswa kelas 9. Siswa tersebut dipilih karena siswa telah mendapatkan materi tentang gradien di kelas 8. Semua siswa mencoba menggunakan gim gradien. Setiap siswa mengisi angket uji kepraktisan yang berisi 5 pertanyaan dengan jawaban YA dan TIDAK. Hasil yang diperoleh ialah rata-rata 100% siswa memilih jawaban YA, artinya gim sangat mudah dan menarik untuk digunakan.

Selanjutnya ialah uji coba pengembangan. Gim diuji cobakan pada kegiatan pembelajaran di kelas 8. Siswa kelas 8 UPTD SMP Negeri 5 Batu Ampar pada tahun 2019 berjumlah 30 orang. Ujicoba dilaksanakan sebanyak satu kali pertemuan pembelajaran. Sebelum dilaksanakan pembelajaran siswa diberikan tes awal. Tes awal berisi 10 soal terkait gradien garis lurus yang melalui dua titik yang disajikan dalam koordinat kartesius.

Dari hasil tes awal, diperoleh rata-rata 62,00. Artinya, pemahaman siswa pada materi gradien garis lurus masih rendah. Hasil tes awal menunjukkan siswa masih belum bisa menentukan gradien garis lurus yang melalui dua titik. Padahal siswa telah memperoleh pengetahuan awal terkait rumus menentukan gradien garis melalui dua titik. Banyak siswa yang melakukan kesalahan dalam menginputkan koordinat dan kesalahan dalam mengoperasikan bilangan sehingga menghasilkan gradien yang salah.

Uji coba lapangan hanya dilakukan dalam satu kali pertemuan selama 2 jam pelajaran (80 menit). Guru memulai pembelajaran dengan menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan motivasi kepada peserta didik. Pada saat pembelajaran disediakan 15 laptop sehingga 2 siswa menggunakan 1 laptop. Aplikasi GeoGebra dan gim telah tersedia di setiap laptop. Karena siswa telah terbiasa menggunakan aplikasi GeoGebra, siswa tidak mengalami kesulitan dalam mengoperasikan GeoGebra. Siswa saling bekerja sama untuk menentukan gradien melalui gim. Guru meminta siswa untuk menentukan strategi agar skor yang diperoleh saat bermain gim tinggi. Jika skor kurang dari 70, guru meminta siswa untuk mengulang bermain gim hingga mampu memperoleh nilai 70 atau lebih. Di akhir pembelajaran, siswa mengerjakan tes akhir. Tes akhir berbentuk soal uraian sebanyak 10 soal terkait menentukan gradien garis lurus yang melalui dua titik yang disajikan dalam grafik.



Gambar 5 Hasil Tes Awal dan Tes Akhir

Pada ujicoba lapangan diperoleh data hasil tes awal dan ts akhir. Data diolah dengan cara menentukan nilai *n-gain*. Pada ujicoba lapangan diperoleh nilai n-gain 0,60 dengan kriteria sedang.

Berikut adalah hasil uji normalitas menggunakan SPSS 25 dan diperoleh hasil berikut.

Tabel 1. Presentase Komponen Isi Naskah dalam Artikel Jurnal

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Tes Awal	.158	30	.055	.937	30	.073
Tes Akhir	.154	30	.068	.918	30	.023

a. Lilliefors Significance Correction

Pada tabel di atas, nilai Sig. tes awal dan tes akhir berturut-turut 0,055 dan 0,068. Nilai keduanya $> 0,05$ sehingga dapat disimpulkan kedua kelompok tes berdistribusi normal.

Berikut adalah hasil uji homogenitas pada kedua kelompok tes menggunakan tes Lavene.

Tabel 6. Uji Homogenitas

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	.307	1	58	.582
	Based on Median	.224	1	58	.638
	Based on Median and with adjusted df	.224	1	57.091	.638
	Based on trimmed mean	.270	1	58	.605

Pada tabel di atas, dapat dilihat nilai Sig. tes homogenitas berdasarkan rata-rata sebesar 0,582 $> 0,05$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa varians data hasil tes awal dan tes akhir adalah homogen.

Untuk melihat keefektifan Gim Gradien pada pembelajaran dilakukan uji t. Hasil uji t ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 7. Uji t (Paired Sample t Test)

Mean	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)			
	Std. Dev.	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference							
			Lower	Upper						
Pair 1 Tes Awal - -23.6667 Tes Akhir	9.2786	1.69403	-27.1313	-20.2020	-13.971	29	.000			

Pada tabel di atas, nilai Sig. sebesar 0,000 $< 0,05$. Jika nilai Sig. (2-tailed) $< 0,05$ maka tolak Ho dan terima Ha(Santoso, 2014). Dengan demikian Ha diterima, artinya terdapat perbedaan rata-rata tes awal dan tes akhir pemahaman siswa pada materi gradien garis lurus. Dengan demikian penggunaan Gim Gradien pada materi gradien garis lurus efektif.

d. Diseminasi

Diseminasi merupakan tahap mempromosikan gim yang telah dikembangkan agar bisa diterima oleh guru lain. Namun diseminasi tidak dilaksanakan karena peneliti memiliki keterbatasan waktu dan tenaga.

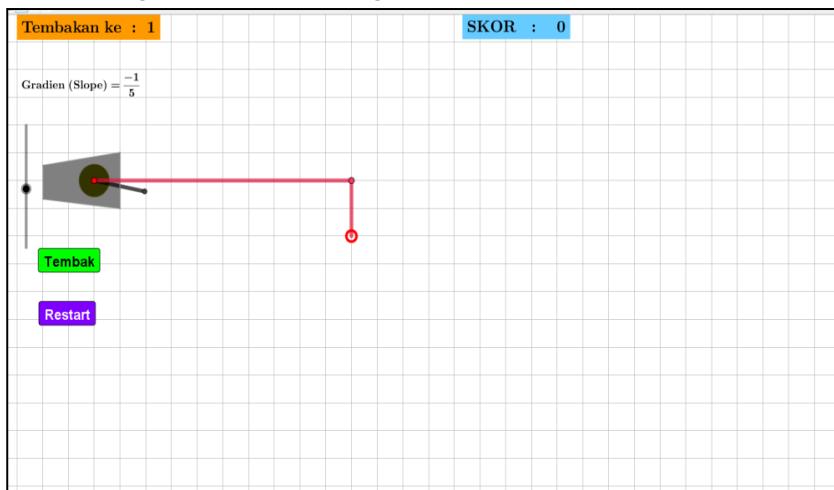
2. Pembahasan

Penggunaan gim digital dalam pembelajaran dapat membantu siswa memahami materi yang sedang dipelajari. Siswa memiliki motivasi yang lebih tinggi ketika belajar melalui gim dibandingkan dengan pembelajaran secara konvensional. Pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan menantang. Pelibatan siswa baik secara fisik maupun mental merupakan hal yang penting dalam pembelajaran. Siswa menjadi lebih fokus dalam belajar. Selain itu, gim yang dirancang sesuai dengan tujuan pembelajaran memudahkan siswa merelasikan gim dengan materi pelajaran.

Pada saat pembelajaran menggunakan gim gradien siswa berusaha menemukan nilai gradien tanpa harus menginputkan kedua titik koordinat yang dilalui garis ke dalam rumus menentukan gradien. Penggunaan rumus secara terus-menerus dalam menyelesaikan masalah matematika dapat berdampak tidak baik. Bagi siswa dengan daya ingat kurang baik, mereka akan mengalami kesulitan untuk mengingat rumus terkait materi matematika yang dipelajari. Padahal tidak semua materi matematika menggunakan rumus dalam menyelesaiannya. Proses belajar matematika akan lebih efektif jika lebih menonjolkan proses berpikir dan bernalar dalam menyelesaikan masalah matematika.

Pada awal menggunakan gim, terlihat siswa hanya mengarahkan *launcher* yang seakan-akan tepat mengarah pada objek tembak tanpa menghitung besar kemiringannya. Dengan usaha percobaan tersebut ada beberapa siswa yang berhasil dan ada pula siswa yang gagal mengenai objek tembak. Guru berperan membimbing siswa untuk menemukan strategi yang tepat. Siswa diminta untuk melihat hubungan antara titik merah pada Tank dengan posisi objek tembak. Dengan beberapa kali mencoba, akhirnya siswa dapat

menemukan cara menentukan nilai gradien garis lurus yang melalui dua titik. Siswa cukup menghitung jarak kedua titik secara vertikal dan horizontal lalu membandingkannya. Jika objek tembak berada di atas *launcher* maka gradien bernilai positif dan sebaliknya jika objek tembak berada di bawah *launcher* maka gradien bernilai negatif.



Gambar 6. Strategi Menentukan Gradien

Pada contoh di atas, gradien sebenarnya ialah $-\frac{1}{5}$. Jarak objek tembak secara horizontal adalah 10 dan jarak objek secara vertikal adalah 2. Dengan membandingkan jarak vertikal dan horizontal diperoleh nilai $\frac{1}{5}$, tetapi karena posisi objek berada di bawah launcher sehingga gradiennya negatif, yaitu $-\frac{1}{5}$. Siswa mengarahkan *launcher* agar nilai gradien menjadi $-\frac{1}{5}$. Kemudian menekan tombol tembak sehingga peluru mengenai objek.

Siswa terlibat secara aktif dalam memainkan gim. Mereka saling bertukar pikiran mengatur strategi untuk menemukan cara menentukan gradien agar peluru mengenai objek tembak. Keterlibatan siswa (*engagement*) sangat berpengaruh. Mereka memfokuskan seluruh pikiran dalam bermain gim. Keterlibatan merupakan faktor yang sangat penting yang dapat memengaruhi keberhasilan siswa dalam belajar (Kim et al., 2018). Siswa lebih kompetitif karena mereka tidak ingin jika skor yang dihasilkan rendah. Siswa

mengulang lagi permainan jika mendapatkan skor rendah. Mereka juga berusaha agar memperoleh skor lebih baik dan lebih cepat dari teman lainnya.

Gim gradien yang dihasilkan mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi gradien. Antara pemain satu dan lain memungkinkan mendapatkan posisi objek tembak yang berbeda-beda pada setiap tembakan. Ini membuat Gim Gradien menjadi suatu tantangan bagi siswa. Bahkan, ketika mereka mengulang kembali permainan ini, mereka akan mendapat posisi yang berbeda.

Hasil analisis tes akhir, seluruh siswa tidak lagi menggunakan rumus untuk menentukan gradien garis melalui dua titik. Mereka lebih memilih untuk menghitung jarak atau posisi kedua titik. Cara ini meminimalisir kesalahan siswa dalam menghitung gradien dibandingkan dengan tes awal ketika siswa menentukan gradien menggunakan rumus.

Gim Gradien yang dihasilkan sederhana tetapi praktis untuk mencapai tujuan pembelajaran yang hanya satu yaitu menentukan gradien garis yang melalui dua titik. Tujuan gim dan tujuan pembelajaran sangat selaras. Siswa bermain sambil belajar dan menggunakan strategi agar berhasil dalam gim. Walau secara tampilan gim ini sederhana, tetapi gim ini sangat efektif untuk meningkatkan pemahaman matematika siswa. Adanya tantangan berupa skor yang dicapai minimal 70 membuat siswa bersemangat.

D. Penutup

Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran berupa gim gradien yang dapat memahamkan siswa pada materi gradien garis lurus yang melalui dua titik. Hasil uji kevalidan ialah 3,76 dengan kriteria sangat valid, hasil uji kepraktisan ialah 100% dengan kriteria sangat praktis, dan hasil uji efektivitas menunjukkan bahwa gim yang dihasilkan efektif karena dapat membantu siswa dalam memahami materi gradien garis lurus. Gim gradien merupakan gim digital yang dikembangkan menggunakan perangkat lunak GoeGebra yang bertujuan memudahkan siswa untuk memahami nilai gradien garis yang melalui dua titik. Dengan demikian gim gradien

dapat digunakan dalam pembelajaran matematika pada materi gradien garis lurus. Gim ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan memerhatikan tantangan, daya tarik, dan tujuan lain yang dapat diselaraskan dengan materi yang akan diajarkan.

Daftar Referensi

- Arbain, N., & Shukor, N. A. (2015). The Effects of GeoGebra on Students Achievement. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 172, 208–214. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.356>
- Backer, T. E., & Smith, R. (2010). Peer Networking and Community Change: Improving Foundation Practice. *Foundation Review*, 2(4), 3. <https://doi.org/10.4087/foundationreview-d-10-00016>
- Domínguez, A., Saenz-De-Navarrete, J., De-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., & Martínez-Herráiz, J. J. (2013). Gamifying Learning Experiences: Practical Implications and Outcomes. *Computers and Education*, 63, 280–292. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.020>
- Downing, D. (2009). Dictionary of Mathematics Book Third Edition. New York: Barron's Education Series.
- Groh, F. (2012). Gamification: State of the Art Definition and Utilization. *Proceedings of the 4th Seminar on Research Trends in Media Informatics (RTMI'12)*.
- Hakulinen, L., Auvinen, T., & Korhonen, A. (2013). Empirical Study on the Effect of Achievement Badges in Trakla2 Online Learning Environment. *Proceedings - 2013 Learning and Teaching in Computing and Engineering, LaTiCE 2013*, 47–54. <https://doi.org/10.1109/LaTiCE.2013.34>.
- Hays, R. T. (2005). The Effectiveness of Instructional Games: a Literature Review and Discussion. In Naval Air Warfare Center Training Systems Division. Orlando: Technical Report 2005-004 Naval Air Warfare Center Learning System Division.
- Hohenwarter, M., & Lavicza, Z. (2007). Mathematics Teacher Development with ICT: Towards an International GeoGebra Institute. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(3), 49–54.
- Hohenwarter, M., & Preiner, J. (2007). Creating Mathlets with Open Source Tools. *Journal of Online Mathematics and Its Applications*, 7.
- Ismail, A. (2009). Education Gim. Pro-U Media.

- Juul, J. (2005). Half-real: Video Games Between Real Rules and Fictional Worlds. MIT Press.
- Kamaliah, A. (2019). Menkominfo: 40 Juta Orang Indonesia Main Gim. Retrieved March 20, 2020, from <http://inet.detik.com/gims-news/d-4705217/menkominfo-40-juta-orang-indonesia-main-gim>
- Kim, S., Song, K., Lockee, B., & Burton, J. (2018). What is Gamification in Learning and Education?. In: *Gamification in Learning and Education* (pp. 25-38). Cham: Springer.
- Mayo, M. J. (2009). Video Games: a Route to Large-Scale STEM Education? *Science*, Vol. 323, pp. 79-82. <https://doi.org/10.1126/science.1166900>.
- National Research Council and Institute of Medicine. (2004). Engaging schools: fostering high school students' Motivation to Learn. In *Choice Reviews Online*. Washington DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.5860/choice.42-1079>.
- Newmann, F. M. (1993). *Student Engagement and Achievement in American Secondary Schools*. 30(07). <https://doi.org/10.5860/choice.30-3945>.
- Nieveen, N. (1999). Prototyping to Reach Product Quality. In *Design Approaches and Tools in Education and Training* (pp. 125-135). Dordrecht: Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-011-4255-7_10.
- Santoso, S. (2014). *Statistik Parametrik Edisi Revisi*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Sitzmann, T. (2011). A Meta-Analytic Examination of the Instructional Effectiveness of Computer-Based Simulation Games. *Personnel Psychology*, 64(2), 489-528. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.2011.01190.x>.
- Skinner, E. A., & Pitzer, J. R. (2012). Developmental Dynamics of Student Engagement, Coping, and Everyday Resilience. In *Handbook of Research on Student Engagement* (pp. 21-44). https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2018-7_2.
- Su, C. H., & Cheng, C. H. (2015). A Mobile Gamification Learning System for Improving the Learning Motivation and Achievements. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(3), 268-286. <https://doi.org/10.1111/jcal.12088>.
- Suits, B. (1967). What Is a Game? *Philosophy of Science*, 34(2), 148-156.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children. In *Education Resources Information Center (ERIC)*. Washinton DC: National Center for Improvement Educational System.

- Zulnaidi, H., & Zamri, S. N. A. S. (2017). The Effectiveness of the Geogebra Software: The Intermediary Role of Procedural Knowledge on Students' Conceptual Knowledge and their Achievement in Mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 2155-2180. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01219a>.
- Zyda, M. (2005). From Visual Simulation to Virtual Reality to Games. *Computer*, 38(9). <https://doi.org/10.1109/MC.2005.297>.

