

# Penggunaan Teknologi Digital pada Perkuliahan Matematika Dasar Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa

Eyus Sudihartinih<sup>1\*</sup>, Mimi Nur Hajizah<sup>2</sup>, dan Marzuki<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Departemen pendidikan matematika, Universitas Pendidikan Indonesia*

<sup>2</sup> *Departemen pendidikan matematika, Universitas Negeri Jakarta*

<sup>3</sup> *Departemen pendidikan matematika, IAIN Langsa*

e-mail: \*eyuss84@upi.edu

**ABSTRAK.** Tujuan artikel ini adalah untuk mempresentasikan kegiatan pembelajaran mahasiswa berbantuan teknologi digital untuk memahami konsep dan mampu menyelesaikan masalah dalam perkuliahan matematika dasar. Penelitian ini adalah pre-eksperimental yang melibatkan 90 mahasiswa dalam satu kelas di salah satu STIKES di Jawa Barat. Teknologi digital yang digunakan adalah video *online*, *game online*, dan simulasi konsep matematika *online*. Instrumen yang digunakan adalah tes uraian singkat dan angket. Selanjutnya data dianalisis menggunakan model Rasch berbantuan software Winstep. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata peningkatan hasil belajar matematika adalah kategori sedang dan lebih dari setengah jumlah mahasiswa memiliki sikap yang positif terhadap pembelajaran matematika. Oleh karena itu perlunya penelitian lebih lanjut tentang kompetensi peserta didik melalui pembelajaran digital.

**Kata kunci:** teknologi, digital, matematika dasar, pre-eksperimental, You Tube, *game*.

## PENDAHULUAN

Pesatnya kemajuan teknologi informasi dan komunikasi saat ini tidak dapat dihindari lagi pengaruhnya terhadap dunia pendidikan. Era globalisasi menuntut dunia pendidikan untuk senantiasa menyesuaikan perkembangan teknologi terhadap upaya peningkatan mutu pendidikan, khususnya dalam proses pembelajaran. Terlebih lagi sejak tahun 2011 kita telah memasuki era revolusi industri 4.0 yang ditandai dengan meningkatnya konektivitas dan interaktivitas melalui teknologi informasi dan komunikasi. Dunia pendidikan juga perlu mempersiapkan diri memasuki era revolusi industri 4.0 ini dengan melakukan berbagai penyesuaian dalam menerapkan metode pembelajaran di sekolah. Sejalan dengan hal tersebut bahkan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia, Nadiem Anwar Makarim, mencanangkan lima gagasan besar untuk membenahi sistem pendidikan di Indonesia yang di antaranya adalah pemberdayaan teknologi dalam bidang pendidikan (Yanuar, 2019).

Pada lingkup pendidikan matematika, khususnya pembelajaran matematika dasar, potensi penggunaan teknologi digital dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika saat ini telah diakui secara luas. Teknologi menawarkan kesempatan baru bagi siswa untuk berkomunikasi dan menganalisis pemikiran matematis mereka dengan cepat dan akurat, mengumpulkan dan menganalisis data, serta mengeksplorasi hubungan antara representasi numerik, simbolik, dan grafik (Geiger dkk., 2015). *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) yang merupakan asosiasi guru matematika terbesar di dunia bahkan menyatakan teknologi sebagai salah satu dari enam prinsip dalam matematika sekolah. Teknologi dinilai sangat penting dalam pengajaran dan pembelajaran matematika (NCTM, 2000).

Penggunaan teknologi digital diharapkan dapat menjadikan peserta didik aktif dalam pembelajaran karena memberikan banyak peluang untuk mengeksplorasi dan

mengomunikasikannya sesama peserta didik (Hoyles dkk., 2004; Larkin & Calder, 2016; Santos-Trigo dkk., 2015). Tujuan penggunaan teknologi digital adalah agar peserta didik dapat meningkatkan pengetahuannya dan pengajar sangat berperan dalam menyediakan kondisi bagi siswa untuk menggunakan teknologi dalam tugas-tugas perkuliahan dan pengajar harus membimbing, membina, dan menganalisis proses peserta didik agar dapat memahami dan membangun pengetahuan matematika (Santos-Trigo dkk., 2015). Menurut Keefe dibutuhkan lingkungan belajar interaktif yang dirancang untuk mendorong kolaborasi dan diskusi sehingga mahasiswa mampu bersosialisasi meskipun dalam pembelajaran dengan teknologi digital yang cenderung individual (Pepin dkk., 2017).

Temuan penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *game* yang tepat dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan minat belajar dan mengurangi kecemasan sehingga dapat meningkatkan hasil belajar (Y. M. Huang dkk., 2014). Hasil penelitian (Geiger dkk., 2015) membuktikan adanya pengaruh alat digital pada pengembangan keterampilan, pengetahuan matematika, disposisi dan orientasi siswa terhadap penggunaan matematika secara kritis. Hasil penelitian pada siswa menunjukkan prestasi belajar siswa dengan pembelajaran *digital pen learning system* (DPLS) secara signifikan lebih baik daripada siswa belajar pena dan kertas konvensional dan pendekatan kuliah konvensional (C. S. J. Huang dkk., 2017). Moyer-Packenham dkk melaporkan bahwa keuntungan yang signifikan untuk 9 dari 12 *game* digital dan sebagian besar siswa menyadari fitur desain dalam *game* (Moyer-Packenham dkk., 2019). Berdasarkan uraian tersebut telah ada penelitian tentang penggunaan teknologi digital dalam perkuliahan namun belum untuk meningkatkan prestasi belajar matematika dasar mahasiswa STIKES. Dengan demikian, pada artikel ini dipresentasikan hasil penelitian tentang penggunaan teknologi digital pada perkuliahan matematika dasar untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa di salah satu STIKES.

## METODE

Penelitian ini adalah penelitian pre-eksperimen *one-shot case study* mengikuti penelitian (Sudihartini & Wahyudin, 2019). Jenis ini dipilih karena untuk menghemat waktu dan biaya. Partisipan penelitian melibatkan satu kelas mahasiswa semester pertama sebanyak 90 orang di salah satu STIKES di Jawa Barat. Mahasiswa laki-laki sebanyak 17 orang dan mahasiswa perempuan 73 orang. Dosen dalam perkuliahan ini adalah penulis yang statusnya adalah dosen tamu di tempat tersebut. Instrumen dalam penelitian ini adalah tes uraian singkat dan angket. Tes uraian digunakan untuk mengetahui hasil belajar mahasiswa sedangkan angket untuk mengetahui sikap mahasiswa.

Durasi pembelajaran mata kuliah matematika dasar dengan waktu 200 menit yang dilaksanakan dalam satu hari pada bulan September tahun 2019. Konsep yang disampaikan pada perkuliahan ini adalah operasi pada bilangan bulat, pecahan, macam-macam satuan, dan logika matematika. Pembelajaran dimulai dengan pretes dan diakhiri dengan *posttest* dengan menggunakan soal uraian singkat sebanyak 10 soal yang di dalamnya ada sub soal dan dikerjakan dalam waktu kurang lebih 20 menit untuk setiap tes. Adapun soal *pretest* dan *posttest* adalah sama. Setelah pretes, pembelajaran dilanjutkan dengan dengan metode tanya jawab dan diskusi materi menggunakan media *You Tube*, *Kahoot*, dan *Pbet*. Pembelajaran diakhiri dengan *posttest* dan pengisian angket (14 pernyataan) melalui *google form*. Selanjutnya hasil *pretest* dan *posttest* dinilai untuk menentukan gain ternormalisasi ( $g$ ) yang dikategorikan menurut Hake (Meltzer, 2001) yaitu:  $g < 0,3$  rendah;  $0,3 \leq g < 0,7$  sedang;  $g \geq 0,7$  tinggi. Sedangkan hasil respons mahasiswa pada angket diberi skor 5, 4, 2, 1 secara berturut-turut untuk SS, S, TS, STS pada pernyataan positif sedangkan untuk pernyataan negatif skornya adalah kebalikannya. Hasil skor angket tersebut dianalisis menggunakan model Rasch melalui software Winstep.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

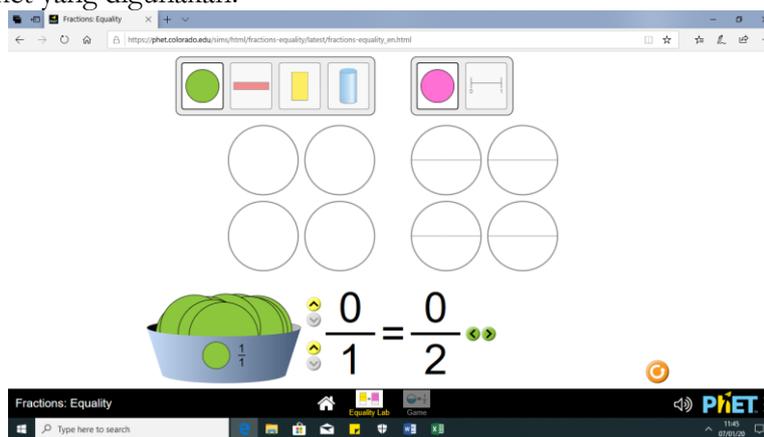
Menurut hasil penelitian diketahui bahwa perkuliahan diawali dengan menyampaikan tujuan pembelajaran dan pemberian soal *pretest* yang diselesaikan selama 20 menit. Selanjutnya pada saat perkuliahan digunakan media digital. Adapun contoh media yang digunakan yaitu *You Tube* yang berisi penjelasan alat peraga.



Gambar 1. Bahan Ajar yang Ditayangkan dalam You Tube

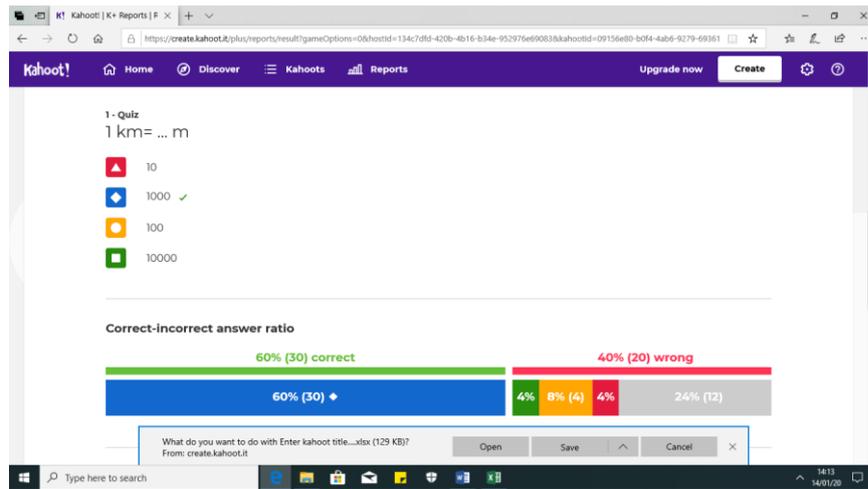
You Tube dinyalakan melalui laptop dan disambungkan ke LCD dan ditayangkan pada layar yang ada di depan kelas sehingga semua siswa dapat menyimak dengan jelas. Melalui You Tube tersebut mahasiswa menyimak konsep operasi penjumlahan dan pengurangan pada bilangan bulat. Setelah itu mahasiswa mempraktekannya dengan menggunakan kertas bermuatan positif/negatif dan perwakilan mahasiswa secara bergantian mempresentasikan operasi tersebut pada angka-angka kurang dari 10 di depan kelas.

Pada materi pecahan mahasiswa diminta menyimak simulasi dari <https://phet.colorado.edu/en/simulation/fractions-equality> yang ditayangkan di layar. Berikut adalah simulasi phet yang digunakan.



Gambar 2. Bahan Ajar dalam <https://phet.colorado.edu/>

Setelah mahasiswa menyimak simulasi tersebut beberapa mahasiswa diminta mencoba menyelesaikan soal-soal yang berupa game yang tersedia pada web tersebut. Materi lain yang juga disampaikan pada pertemuan tersebut adalah satuan panjang, satuan luas, satuan volume, satuan berat, dan satuan waktu yang disampaikan melalui tanya jawab dan ekspositori. Pembelajaran dilanjutkan dengan evaluasi yang dilakukan melalui gamifikasi yang salah satu soalnya berikut ini.



Gambar 3. Soal dalam Gambar Kahoot

Pada *game* tersebut waktu pengerjaan setiap soal hanya 20 detik dan soal nomor 1 (pertanyaan 1 km = ...m) dapat diketahui bahwa 60% mahasiswa menjawab benar sedangkan 40% menjawab salah. Berikut hasil peringkat skor akhir dari keseluruhan soal oleh <https://create.kahoot.it/>.



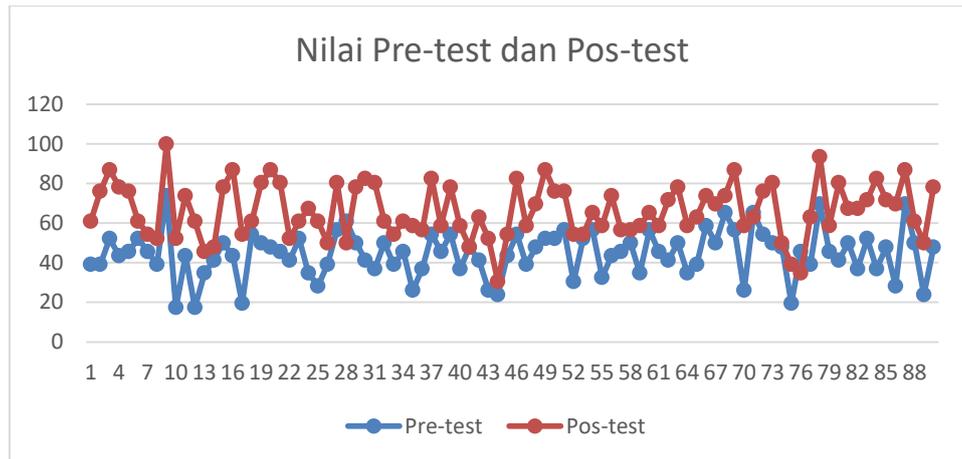
Gambar 4. Daftar Pemenang dalam *Game* Kahoot

Pada gambar 4 diketahui mahasiswa yang memperoleh skor tertinggi kesatu, kedua dan ketiga secara berturut-turut adalah Sinta, Canti dan Siti. Berikut suasana saat mahasiswa menyelesaikan game di Kahoot yang sangat antusias dan beberapa mahasiswa mengerjakan bersama temannya.



Gambar 5. Suasana Pembelajaran Saat Menyelesaikan Soal dalam Kahoot

Di awal dan di akhir perkuliahan penulis memberikan evaluasi berupa soal uraian singkat yang penulis sebut *pretest* dan *posttest*. Setelah penulis analisis menggunakan Excel berikut hasil tes mahasiswa.



Gambar 6. Nilai *Pretest* dan *Posttest* Hasil Belajar Matematika Dasar

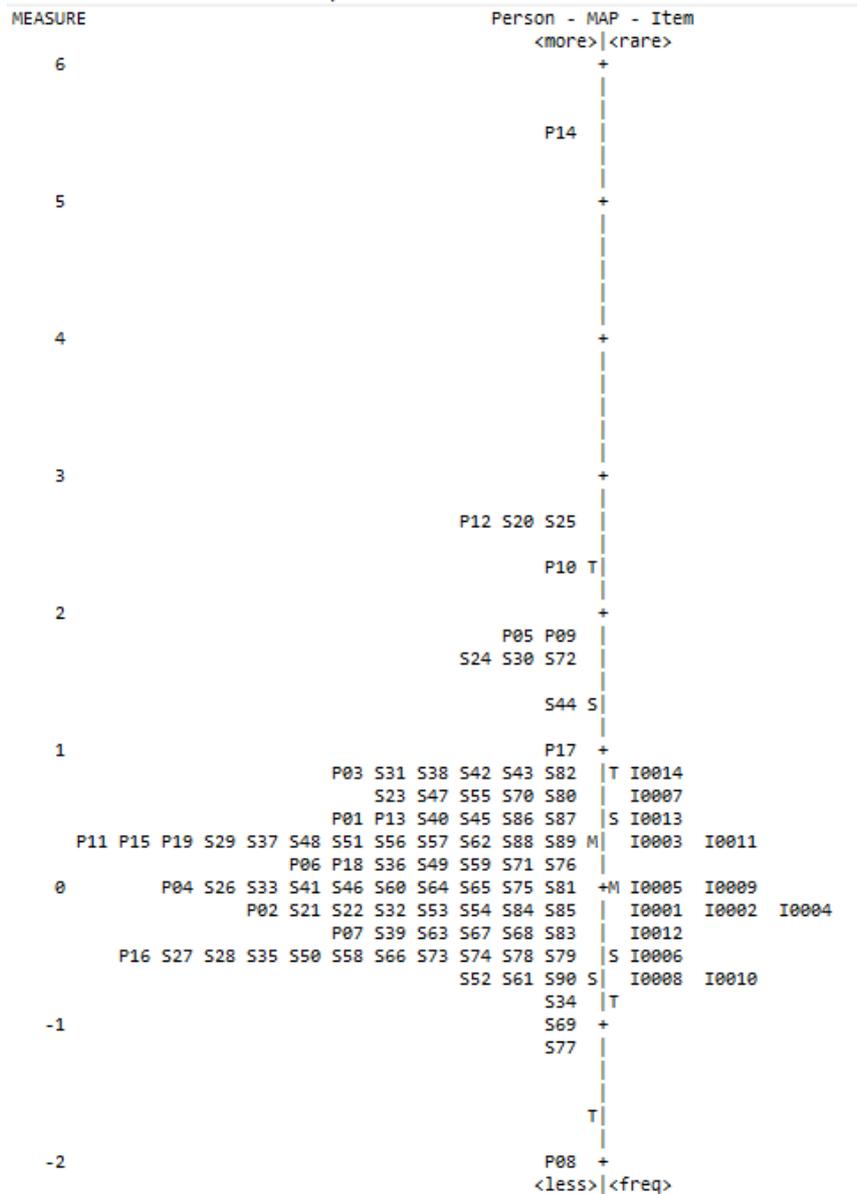
Berdasarkan hasil tes diketahui bahwa nilai minimum dan maksimum pada pretes secara berturut-turut adalah 17,4 dan 73,9 sedangkan pada *posttest* adalah 30,3 dan 100. Selanjutnya diketahui rata-rata skor *pretest* 44,47 dengan simpangan baku 11,54 sedangkan rata-rata skor *posttest* 66,30 dengan simpangan baku 13,58. Ini artinya nilai rata-rata skor *posttest* lebih beragam daripada rata-rata skor *pretest*. Rata-rata gain ternormalisasi 0,40 termasuk kategori sedang karena menurut Hake (Meltzer, 2001) untuk  $0,3 \leq g < 0,7$  adalah kategori sedang.

Setelah menyelesaikan soal *posttest*, mahasiswa melakukan pengisian angket melalui *google form*. Berikut hasil angket mahasiswa diperoleh data berikut.

Tabel 1. Hasil Angket Mahasiswa dalam Perkuliahan Matematika Dasar

No	Pernyataan	STS	TS	S	SS	Total
1	Saya merasa antusias saat mengikuti perkuliahan Matematika Dasar.	4	24	57	5	90
2	Saya mampu memahami konsep dalam perkuliahan Matematika Dasar.	3	22	58	7	90
3	Saya mampu menyelesaikan soal-soal dalam perkuliahan Matematika Dasar secara individu.	5	37	43	5	90
4	Tantangan terbesar saya adalah menyelesaikan soal-soal dalam perkuliahan Matematika Dasar yang sulit.	4	27	48	11	90
5	Saya tidak mampu menyelesaikan soal-soal dalam perkuliahan Matematika Dasar yang sulit.	4	52	32	2	90
6	Saya tidak bersemangat saat mengikuti perkuliahan dalam perkuliahan Matematika Dasar yang sulit.	21	45	24	0	90
7	Saya memiliki kemampuan matematika yang baik.	3	55	31	1	90
8	Saya berlatih dengan maksimal agar saya memahami konsep dalam perkuliahan Matematika Dasar yang sulit.	5	7	63	15	90
9	Setiap ada konsep baru dalam perkuliahan Matematika Dasar saya tekun mempelajarinya	2	30	54	4	90
10	Saya yakin berhasil saat saya mencoba memahami konsep baru dalam Matematika Dasar	3	11	65	11	90
11	Saya tidak siap saat dosen meminta saya mengerjakan soal di papan tulis dan menjelaskannya	8	39	38	5	90
12	Saya yakin dapat menyelesaikan tugas Matematika dengan baik.	2	20	59	9	90
13	Saya mampu menyelesaikan tugas-tugas yang mudah/sulit dalam waktu yang disediakan	6	44	38	2	90
14	Saya lebih tertantang dengan soal-soal yang sulit daripada soal-soal yang mudah.	12	46	29	3	90

Menurut Tabel 1 diketahui respons mahasiswa tersebar pada semua pernyataan. Selanjutnya penulis olah data dengan model Rasch berbantuan software Winstep yang ada pada Gambar 7.



Gambar 7. Sikap Mahasiswa dalam Perkuliahan Matematika Dasar

Pada gambar 7 tersebut diketahui bahwa mahasiswa yang memiliki sikap positif sebanyak 48 orang, mahasiswa yang memiliki sikap netral sebanyak 10 orang, dan mahasiswa yang memiliki sikap negatif sebanyak 32 orang. Partisipan yang memiliki sikap paling negatif adalah partisipan S77 sedangkan partisipan yang memiliki sikap positif adalah partisipan P14.

Berdasarkan temuan tersebut diketahui bahwa rata-rata peningkatan hasil belajar matematika mahasiswa pada kategori sedang. Selain itu, lebih dari setengah jumlah mahasiswa memiliki sikap yang positif terhadap perkuliahan matematika dasar. Pelaksanaan perkuliahan tersebut didukung oleh teknologi digital. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran dapat membantu pemahaman peserta didik (Nurdin et al., 2019). Teknologi digital dapat mendukung dan menumbuhkan kerja kolaboratif antara siswa atau guru, dan juga antara guru dan peneliti (Artigue, 2010). Penggunaan komputer di kelas matematika dapat berkontribusi secara positif untuk pengajaran dan pembelajaran matematika (Joubert, 2013). Materi yang berfokus pada kemampuan procedural dapat menggunakan pembelajaran digital sehingga memberikan siswa peluang belajar yang luar biasa melalui latihan online dan kuis yang secara instan dengan

tanggapan, jawaban dan solusi, lebih lanjut, guru menerima analisis terperinci tentang kinerja siswa tersebut (Chiu & Churchill, 2015). Faktor-faktor penting untuk keberhasilan teknologi digital dalam pendidikan matematika termasuk desain alat digital dan tugas-tugas terkait yang mengeksplorasi potensi pedagogik alat, peran guru dan konteks pendidikan (Paul Drijvers, t.t.). Penting untuk meneliti dengan cermat kompetensi apa yang dikembangkan siswa ketika menggunakan teknologi digital (Lantz-Andersson dkk., 2009). Dengan demikian perlunya penelitian lanjutan tentang kompetensi peserta didik melalui pembelajaran digital. Selain itu perlunya inovasi dalam pembelajaran matematika agar mahasiswa menjadi lebih termotivasi lagi sehingga meningkatkan hasil belajar siswa.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa rata-rata peningkatan hasil belajar matematika mahasiswa adalah kategori sedang. Lebih dari setengah jumlah mahasiswa memiliki sikap yang positif terhadap pembelajaran matematika sehingga perlunya penelitian lebih lanjut tentang kompetensi peserta didik melalui pembelajaran digital. Selain itu perlunya inovasi pembelajaran matematika berikutnya agar mahasiswa lebih termotivasi dalam belajar matematika sehingga meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih pada seluruh mahasiswa yang telah memfasilitasi penelitian ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik.

## **REFERENSI**

- Artigue, M. (2010). The Future of Teaching and Learning Mathematics with Digital Technologies. Dalam C. Hoyle & J.-B. Lagrange (Ed.), *Mathematics Education and Technology-Rethinking the Terrain*. Springer Science + Business Media, LLC.
- Chiu, T. K. F., & Churchill, D. (2015). Exploring the Characteristics Of An Optimal Design Of Digital Materials For Concept Learning In Mathematics: Multimedia Learning And Variation Theory. *Computers and Education*, 82, 280–291.
- Geiger, V., Goos, M., & Dole, S. (2015). The Role of Digital Technologies in Numeracy Teaching and Learning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(5), 1115–1137.
- Hoyles, C., Noss, R., & Kent, P. (2004). On the Integration Of Digital Technologies Into Mathematics Classrooms. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 9(3), 309–326.
- Huang, C. S. J., Su, A. Y. S., Yang, S. J. H., & Liou, H. H. (2017). A collaborative Digital Pen Learning Approach To Improving Students' Learning Achievement And Motivation In Mathematics Courses. *Computers and Education*, 107, 31–44.
- Huang, Y. M., Huang, S. H., & Wu, T. T. (2014). Embedding Diagnostic Mechanisms In A Digital Game For Learning Mathematics. *Educational Technology Research and Development*, 62(2), 187–207.
- Joubert, M. (2013). Using Digital Technologies In Mathematics Teaching: Developing An Understanding Of The Landscape Using Three “Grand Challenge” Themes. *Educational Studies in Mathematics*, 82(3), 341–359.

- Lantz-Andersson, A., Linderöth, J., & Säljö, R. (2009). What's The Problem? Meaning making And Learning To Do Mathematical Word Problems In The Context Of Digital Tools. *Instructional Science*, 37(4), 325–343.
- Larkin, K., & Calder, N. (2016). Mathematics education And Mobile Technologies. *Mathematics Education Research Journal*, 28(1), 1–7.
- Meltzer, D. E. (2001). *Addendum to: The Relationship Between Mathematics Preparation And Conceptual Learning Gains In Physics: A Possible "Hidden Variable" In Diagnostic Pretest Score*. [http://www.physicseducation.net/docs/Addendum\\_on\\_normalized\\_gain.pdf](http://www.physicseducation.net/docs/Addendum_on_normalized_gain.pdf). [Diakses 19%0AJuni 2014]
- Moyer-Packenham, P. S., Lommatsch, C. W., Litster, K., Ashby, J., Bullock, E. K., Roxburgh, A. L., Shumway, J. F., Speed, E., Covington, B., Hartmann, C., Clarke-Midura, J., Skaria, J., Westenskow, A., MacDonald, B., Symanzik, J., & Jordan, K. (2019). How design Features In Digital Math Games Support Learning And Mathematics Connections. *Computers in Human Behavior*, 91, 316–332.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. United States of America: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Nurdin, E., Ma'aruf, A., Amir, Z., Risnawati, R., Noviarni, N., & Azmi, M. P. (2019). Pemanfaatan Video Pembelajaran Berbasis Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMK. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 6(1), 87–98. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v6i1.18421>
- Paul Drijvers. (t.t.). Digital Technology in Mathematics Education: Why It Works (Or Doesn't). *Selected Regular Lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education*. *Selected Regular Lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education Sung Je Cho Editor*.
- Pepin, B., Choppin, J., Ruthven, K., & Sinclair, N. (2017). Digital curriculum Resources In Mathematics Education: Foundations For Change. *ZDM - Mathematics Education*, 49(5), 645–661.
- Santos-Trigo, M., Reyes-Martínez, I., & Ortega-Moreno, F. (2015). Fostering and supporting The Coordinated Use Of Digital Technologies In Mathematics Learning. *International Journal of Learning Technology*, 10(3), 251–270.
- Sudihartini, E., & Wahyudin, W. (2019). Pembelajaran Berbasis Digital: Studi Penggunaan Geogebra Berbantuan E-Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Tatsqif*, 17(1), 87–103.
- Yanuar, Y. (2019). *5 Kebijakan Mendikbud Nadiem untuk Kembangkan Pendidikan*.