

**PENGARUH *COMPUTER-ASSISTED MATHEMATICS EDUCATION (CAME)*
TERHADAP KEMAMPUAN MATEMATIS SISWA
SEKOLAH MENENGAH ATAS DI INDONESIA: STUDI META-ANALISIS**

DISERTASI

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Doktor Pendidikan Matematika**



Oleh

Maximus Tamur

1802944

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA (S3)
DEPARTEMEN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2021**

Maximus Tamur, 2021

***PENGARUH COMPUTER-ASSISTED MATHEMATICS EDUCATION (CAME) TERHADAP KEMAMPUAN
MATEMATIS SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS DI INDONESIA: STUDI META-ANALISIS***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**PENGARUH *COMPUTER-ASSISTED MATHEMATICS EDUCATION (CAME)*
TERHADAP KEMAMPUAN MATEMATIS SISWA
SEKOLAH MENENGAH ATAS DI INDONESIA: STUDI META-ANALISIS**

Oleh
Maximus Tamur

Sebuah Disertasi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh
gelar Doktor Pendidikan Matematika

© Maximus Tamur, 2021
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2021

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Disertasi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

MAXIMUS TAMUR

**PENGARUH *COMPUTER-ASSISTED MATHEMATICS EDUCATION (CAME)*
TERHADAP KEMAMPUAN MATEMATIS SISWA
SEKOLAH MENENGAH ATAS DI INDONESIA: STUDI META-ANALISIS**

Disetujui dan disahkan oleh Penguji Disertasi:



Prof. H. Yaya S. Kusumah, M.Sc., Ph.D
Promotor Merangkap Ketua



Dr. H. Dadang Juandi, M.Si
Ko-Promotor Merangkap Sekretaris



Prof. Dr. H. Darhim, M.Si
Penguji



Dr. Jarnawi Afgani Dahlan, M.Kes
Anggota Penguji



Prof. Dr. Budi Nurani Ruchjana, MS
Penguji Luar Universitas

Mengetahui,
Ketua Departemen Pendidikan Matematika
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Indonesia

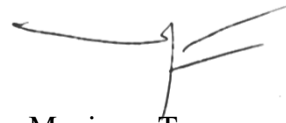


Dr. H. Dadang Juandi, M.Si
NIP. 19640117 1992 021 001

HALAMAN PERNYATAAN DISERTASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul **PENGARUH *COMPUTER-ASSISTED MATHEMATICS EDUCATION (CAME)* TERHADAP KEMAMPUAN MATEMATIS SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS DI INDONESIA: STUDI META-ANALISIS** ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2021
Yang membuat pernyataan,



Maximus Tamur
NIM. 1802944

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT, atas limpahan hidayah-Nya, disertasi yang berjudul “Pengaruh *Computer-Assisted Mathematics Education* (CAME) terhadap Kemampuan Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas di Indonesia: Studi Meta-Analisis”, dapat diselesaikan. Tujuan penulisan disertasi ini adalah untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam memperoleh gelar doktor pendidikan matematika pada Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.

Dalam literatur telah ditemukan konflik antar temuan dari studi primer yang mempertanyakan pengaruh *Computer-Assisted Mathematics Education* (CAME) dalam pendidikan matematika. Di sisi lain para pendidik dan praktisi membutuhkan informasi yang akurat untuk memutuskan kondisi terbaik hingga mencapai tingkat efektivitas yang lebih tinggi dalam menerapkan CAME. Oleh karena itu studi meta-analisis diperlukan untuk (a) menganalisis secara kuantitatif sekelompok studi yang secara individual menyelidiki pengaruh CAME terhadap kemampuan matematis siswa dibandingkan dengan pengajaran tradisional, dengan maksud untuk menentukan pengaruh secara keseluruhan pembelajaran berbantuan komputer dalam bidang matematika; dan (b) menganalisis perbedaan efektivitas berdasarkan karakteristik studi sehingga membantu pendidik untuk memutuskan di bawah kondisi apa implementasi CAME akan mencapai tingkat keefektifan yang lebih tinggi.

Kami menyadari bahwa disertasi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu saran dan masukan untuk perbaikan disertasi ini sangat kami hargai. Akhirnya, kami mengucapkan terima kasih kepada segenap pihak yang telah membantu terwujudnya disertasi ini.

Bandung, Agustus 2021

Maximus Tamur
NIM. 1802944

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ingin menyampaikan penghargaan saya yang mendalam kepada banyak orang yang telah berkomitmen untuk membantu mencapai tujuan akademis saya. Melalui dedikasi dan dukungan mereka, saya dapat mewujudkan potensi saya. Saya selamanya berterima kasih kepada Anda semua dan berharap saya bisa membuat Anda semua bangga.

Pertama-tama saya ingin menyampaikan penghargaan saya kepada anggota komite disertasi saya yang telah mendorong dan mendukung saya baik secara akademis maupun emosional selama proses ini. Prof. Yaya S Kusumah, M.Sc., Ph.D, ketua komite saya, telah menjadi orang yang paling berpengaruh dalam karir akademis saya. Beliau telah menjadi pembimbing saya saat mengambil program magister pendidikan matematika hingga menjadi promotor saya. Beliau telah memberi dukungan yang luas dan mendalam dan telah berupaya memaksimalkan potensi saya meski dalam kondisi krisis pandemi covid-19. Saya selamanya berhutang budi kepadanya.

Rasa terima kasih dan kesan mendalam yang sama saya tujukan kepada Assoc Prof. Dr. Dadang Juandi., M.Si. Sejak saya mengambil program magister hingga program doktor saat ini, beliau menjadi pembimbing dan ko-promotor saya. Beliau telah membawa saya dengan itikad baik, meskipun saya kurang pengalaman dengan atau belum mengenal meta-analisis. Atas dorongan beliau, saya telah mengikuti beberapa pelatihan tahapan, statistik dan pengolahan data meta-analisis menggunakan software CMA. Beliau mendorong saya untuk berani mencoba hal baru termasuk diantaranya melakukan studi meta-analisis ini.

Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Departemen Pendidikan matematika UPI karena telah memperluas pengetahuan mereka, memberi saya dukungan, dan membantu saya tumbuh sebagai penulis dan pejuang akaemis. Saya sangat berterima kasih kepada Dr. Michael Borenstein karena telah menjadi pendidik meta-analisis yang luar biasa melalui buku yang dibagikannya

dan diskusi melalui email dengan tim pengembang CMA. Dia memiliki cara untuk menguraikan materi yang sangat rumit dengan cara yang mudah dimengerti.

Selanjutnya, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan saya di program doktor UPI. Mereka telah menjadi keluarga kedua bagi saya, saling mendukung dalam tugas dan tanggung jawab akademis. Secara khusus saya ingin menyampaikan penghargaan saya kepada Suparman, Yunita, Yohannes, Yulita Sari, Nipa Susanti, dan Fakri. Saya berterima kasih kepada mereka karena menjadi peserta dalam pelatihan meta-analisis untuk selanjutnya menjadi pengkode yang merupakan salah satu esensi dalam meta-analisis.

Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada para penulis dan peneliti meta analisis yaitu Prof. Ying Zhou dan Tommy Tanu Wijaya M.Ed dari Guangxi Normal University China yang telah terlibat menjadi validator dan ikut berdiskusi serta memberikan masukan terutama saat tahap pengkodean variabel. Terima kasih yang sama juga kepada pakar penelitian meta-analisis Prof. Bayraktar dari Giresun University Turkey yang bersedia berdiskusi melalui email terkait penelitian ini. Saya berhutang budi untuk semua kontribusi mereka yang tanpa syarat.

Saya ingin mengungkapkan cinta dan terima kasih saya yang terdalem kepada keluarga saya. Pertama, untuk istri saya Vilomena Yasinta Salome, yang selama ini menjadi dukungan terbesar bagi saya. Pemahaman, cinta, kesabaran, dan kepercayaannya kepada saya tidak henti-hentinya selama proses ini. Selanjutnya, putra saya Giovani Cauchy Tamur, dan putri saya Frederika Gricela Tamur yang telah menjadi cahaya, inspirasi dan penyemangat saya. Saya mencintai mereka dengan sepenuh hati dan berharap bisa membuat mereka bangga.

Ungkapan cinta yang mendalam untuk ibu saya Anastasia Palus dan ayah saya alm Ambrosius Lamu. Mereka adalah orang pertama yang mencintai, mendukung, membimbing dan mendidik saya menjadi bertanggung jawab, dan berjuang mencapai cita-cita. Saya mengenang mereka sepanjang hidup saya. Pesan kepercayaan mereka pada saya telah menjadi fondasi saya dan pengorbanan serta nasehat mereka yang membesarkan hati masih bergema di pikiran saya.

Ungkapan cinta yang sama untuk kakak Hubertus Kapur yang dalam perjalanan hidup saya telah menjalankan peran orang tua saya. Beliau mendidik saya sejak SMP, dan mengurus biaya pendidikan saya hingga meraih sarjana pendidikan. Cintanya yang tak bersyarat memungkinkan saya untuk merasa cukup percaya diri untuk melanjutkan pendidikan tinggi. Kakak ipar saya Udis Seran juga telah memberi semangat kepada saya. Dengan ketulusannya saya dapat merasa kuat dan semangat dalam mencapai cita-cita saya. Saudaraku yang lain Katarina Adul, Benedikta Halus, Genofeva Ganul, dan alm. Maria Siti Jeninu yang berjasa dalam membimbing dan menuntun saya. Mereka telah banyak mendampingi saya memberi dukungan moril dan materil dan selalu berdoa untuk saya.

Saya juga mengakui kontribusi yang besar dari Rm Ledobaldus Roling Mujur Pr selaku Ketua Yayasan Santu Paulus Ruteng yang telah membiaya perkuliahan saya di program doktor UPI. Terima kasih yang sama saya ucapkan kepada Rm Assoc Prof. Dr.Yohanes S Lon, MA Pr selaku Rektor Universitas Katolik Indonesia Satu Paulus Ruteng untuk kepercayaan dukungan dan perhatiannya kepada saya hingga saat ini. Terima kasih untuk segala motivasi dan dukungan doa dari teman-teman dosen saya Ibu Dr. Fransiska Widyawati, M.Hum, Rm Emilianus Jehadis, M.Pd, Rm Stephanus T Rahmat, M.Pd, Rm Fransiskus Sawan, M.Pd, Ibu Valeris S Kurnila, M.Pd, dan yang lainnya.

Bandung, Agustus 2021

Maximus Tamur
NIM. 1802944

ABSTRAK

Maximus Tamur (1802944). **Pengaruh *Computer-Assisted Mathematics Education* (CAME) Terhadap Kemampuan Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas di Indonesia: Studi Meta-Analisis.**

Hasil penelitian sebelumnya tentang efektivitas *Computer-Assisted Mathematics Education* (CAME) dalam pendidikan matematika menunjukkan temuan yang bertentangan antar penelitian. Studi meta-analisis ini bertujuan untuk (a) menganalisis secara kuantitatif sekelompok studi yang secara individual menyelidiki pengaruh CAME terhadap kemampuan matematis siswa dibandingkan dengan pengajaran tradisional, dengan maksud untuk menentukan pengaruh secara keseluruhan pembelajaran berbantuan komputer dalam bidang matematika; dan (b) menganalisis perbedaan efektivitas berdasarkan karakteristik studi sehingga membantu pendidik untuk memutuskan di bawah kondisi apa implementasi CAME akan mencapai tingkat keefektifan yang lebih tinggi. Studi ini menganalisis 55 sampel independen dari 46 studi primer yang telah diterbitkan dalam tesis, prosiding, dan jurnal dari tahun 2010 hingga 2020. Lembar pengkodean digunakan sebagai instrumen penelitian yang dikembangkan untuk mengekstrak informasi dari studi individu menjadi data numerik. Informasi yang diekstrak mencakup nama studi, tahun penelitian, informasi statistik, jenis CAME, rasio penggunaan komputer, ukuran sampel, peran instruksi komputer, durasi perlakuan, kelas penelitian, jurusan, materi pembelajaran, dan variabel dependen yang diukur. Perangkat lunak Comprehensive Meta-Analysis (CMA) digunakan untuk membantu analisis. Ukuran efek yang dihitung menggunakan metrik Hedges dengan tingkat kepercayaan 95%. Sebagai hasil dari penelitian, ukuran efek keseluruhan adalah 1,07 dengan kesalahan standar 0,08 menurut model efek acak. Hasil ini menunjukkan bahwa rata-rata siswa yang menggunakan CAME melebihi kemampuan matematis sebesar 84% siswa di kelas konvensional yang awalnya setara. Hasil tersebut menegaskan bahwa implementasi CAME memiliki efek positif yang kuat pada kemampuan matematis siswa. Hasil analisis moderator menemukan bahwa untuk mencapai tingkat efektivitas yang lebih tinggi, penerapan CAME di masa depan perlu mempertimbangkan jenis CAME, rasio penggunaan komputer, peran instruksi komputer, durasi perlakuan, perbedaan jurusan, variabel dependen, materi, dan kelas penelitian. Implikasi dan keterbatasan penelitian telah dibahas dan memberikan rekomendasi sebagai ide dasar untuk meta-analisis CAME ke depannya.

Kata Kunci: *Computer-Assisted Mathematics Education*, Kemampuan Matematis Siswa, Meta-analisis

ABSTRACT

Maximus Tamur (1802944). **The Effect of Computer-Assisted Mathematics Education (CAME) on the Mathematical Ability of Senior High School Students in Indonesia: A Meta-Analysis Study.**

The results of previous studies on the effectiveness of Computer-Assisted Mathematics Education (CAME) in mathematics education show conflicting findings between studies. This meta-analysis study aimed to (a) quantitatively analyze a group of studies that individually investigated the effect of CAME on students' mathematical abilities compared to traditional teaching, with a view to determining the overall effect of computer-assisted learning in mathematics; and (b) analyze the differences in effectiveness based on study characteristics so as to help educators to decide under what conditions CAME implementation will achieve a higher level of effectiveness. This study analyzed 55 independent samples from 46 primary studies that were published in theses, proceedings, and journals from 2010 to 2020. Coding sheets were used as research instruments developed to extract information from individual studies into numerical data. The extracted information included the name of the study, year of research, statistical information, type of CAME, the ratio of computer use, sample size, the role of computer instruction, duration of treatment, research class, major, learning material, and the dependent variable being measured. Comprehensive Meta-Analysis (CMA) software was used to assist the analysis. The effect size was calculated using the Hedges metric with a 95% confidence level. As a result of the study, the overall effect size was 1.07 with a standard error of 0.08 according to the random effects model. These results indicate that the average student exposed to CAME exceeds the mathematical ability of 84% of students in the conventional class which was initially equal. These results confirm that the implementation of CAME has a strong positive effect on students' mathematical abilities. The results of the moderator's analysis found that to achieve a higher level of effectiveness, future implementation of CAME needs to consider the type of CAME, the ratio of computer use, the role of computer instruction, duration of treatment, differences in majors, dependent variables, material, and research class. The implications and limitations of the study have been discussed and provide recommendations as a basis for future CAME meta-analyses.

Keywords: Computer-Assisted Mathematics Education, Students' Mathematical Ability, Meta-analysis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN DISERTASI	ii
HALAMAN PERNYATAAN DISERTASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	9
1.3 Tujuan Penelitian	11
1.4 Manfaat Penelitian	13
1.5 Definisi Operasional	14
BAB II LANDASAN TEORI, KERANGKA TEORI DAN HIPOTESIS	17
2.1 Kemampuan Matematis	17
2.2 <i>Computer-Assisted Mathematics Education (CAME)</i>	26
2.3 Kerangka Teori dan Teori Belajar CAME.....	33
2.4 Studi Efektivitas CAME pada Kemampuan Matematis	37
2.5 Meta Analisis Efektivitas CAME pada Kemampuan Matematis	40
2.6 Karakteristik Studi	46
2.7 Hipotesis Penelitian	58
BAB III METODOLOGI.....	61
3.1 Tinjauan Meta-Analisis.....	61
3.2 Desain Penelitian	63
3.3 Kriteria Inklusi	64
3.4 Penelusuran Studi.....	64
3.4.1 Basis Data Elektronik	67

3.4.2 Kontak Pribadi	67
3.4.3 Pencarian Tangan	68
3.4.4 Pencarian Internet	68
3.4.5 Daftar Referensi	68
3.5 Koding dan Ekstraksi Data	68
3.5.1 Instrumen Penelitian	68
3.5.2 Uji Reliabilitas	74
3.6 Analisis Statistik	78
3.6.1 Populasi Penelitian	78
3.6.2 Transformasi ES	79
3.6.3 Pemilihan Model Estimasi	81
3.6.4 Perhitungan ES Keseluruhan	82
3.6.5 Penyesuaian ES	85
3.6.6 Analisis Heterogenitas	87
3.6.7 Analisis Moderator	90
3.6.8 Analisis Subgrup	90
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	93
4.1 Hasil Penelitian	93
4.1.1 Analisis Deskriptif	93
4.1.2 Transformasi Ukuran Efek	100
4.1.3 Pemilihan Model Estimasi	103
4.1.4 Deskriptif Statistik dan ES Studi	105
4.1.5 Penyesuaian Ukuran Efek dan Analisis Bias Publikasi	108
4.1.6 Analisis Moderator	112
4.2 Pembahasan	131
4.2.1 Pertanyaan Penelitian Pertama	131
4.2.2 Pertanyaan Penelitian Kedua	135
4.2.3 Pertanyaan Penelitian Ketiga	137
4.2.4 Pertanyaan Penelitian Keempat	138
4.2.5 Pertanyaan Penelitian Kelima	139
4.2.6 Pertanyaan Penelitian Keenam	140

4.2.7	Pertanyaan Penelitian Ketujuh	141
4.2.8	Pertanyaan Penelitian Kedelapan	142
4.2.9	Pertanyaan Penelitian Kesembilan	143
4.2.10	Pertanyaan Penelitian Kesepuluh	145
4.2.11	Pertanyaan Penelitian Kesebelas	146
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI		148
5.1	Kesimpulan	148
5.2	Implikasi	150
5.3	Rekomendasi	151
DAFTAR PUSTAKA		153
DAFTAR LAMPIRAN		170
Lampiran A Instrumen Penelitian		171
	Lampiran A1: Instrumen Penelitian	177
	Lampiran A2: Hasil validasi	182
	Lampiran A3: Hasil Perhitungan <i>Percent Agreement</i> (PA)	205
Lampiran B Hasil Penelusuran Studi		207
	Lampiran B1: Studi yang Dimasukkan dalam Analisis	208
	Lampiran B2: Studi yang Dikeluarkan dari Analisis	215
Lampiran C Hasil Pengkodean Studi		233
	Lampiran C1: Hasil Pengkodean Statistik	234
	Lampiran C2: Hasil Pengkodean Variabel	236
Lampiran D Hasil Analisis Data		242
	Lampiran D1: Hasil Analisis Keseluruhan	243
	Lampiran D2: Hasil Analisis Moderator	246
Lampiran E Surat Penelitian		283
	Lampiran E1: Surat Ijin Penelitian	316
	Lampiran E2: Surat Keterangan Penelitian	317

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Informasi tentang Studi	71
Tabel 3.2. Interpretasi <i>Effect Size</i>	80
Tabel 4.1 Studi yang Dimasukkan dalam Meta-Analisis	96
Tabel 4.2 Ringkasan Karakteristik Studi	98
Tabel 4.3. Hasil Perhitungan <i>Effect Size</i> Tiap Studi Primer	100
Tabel 4.4 Perbandingan Model Estimasi	104
Tabel 4.5 Hasil Uji Trim dan Fill	110
Tabel 4.6. Hasil Analisis Data Keseluruhan	111
Tabel 4. 7 Analisis Variabilitas <i>Effect Size</i> dengan jenis CAME sebagai Variabel Moderator	114
Tabel 4.8. Analisis Variabilitas <i>Effect Size</i> dengan ukuran sampel (US) sebagai Variabel Moderator	115
Tabel 4.9 Analisis Variabilitas <i>Effect Size</i> dengan Rasio Penggunaan Komputer (RPK) sebagai Variabel Moderator	117
Tabel 4. 4.10 Analisis Variabilitas <i>Effect Size</i> dengan kelas Peran Instruksi Komputer (PIK) sebagai Variabel Moderator	118
Tabel 4.11 Analisis Variabilitas <i>Effect Size</i> dengan Durasi Perlakuan (DP) sebagai Variabel Moderator	120
Tabel 4.12 Analisis Variabilitas <i>Effect Size</i> dengan Jurusan sebagai Variabel Moderator	122

Tabel 4.13 Analisis Variabilitas <i>Effect Size</i> dengan Variabel Dependen (DP) sebagai Moderator	124
Tabel 4.14 Analisis Variabilitas <i>Effect Size</i> dengan Materi Pembelajaran sebagai Variabel Moderator	126
Tabel 4.15. Analisis Variabilitas <i>Effect Size</i> dengan kelas Perlakuan sebagai Variabel Moderator	128
Tabel 4.16. Analisis Variabilitas <i>Effect Size</i> dengan Tahun Studi (TS) sebagai Variabel Moderator	130

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 3.1 Model Proses Meta Analisis; Gambaran umum.....	63
2. Gambar 3.2 Proses Pencarian dan Pengumpulan Literatur.....	65
3. Gambar 3.3 Proses Pengkodean dan Ekstraksi Literatur Terpilih	69
4. Gambar 3.4 Proses Pelatihan Pengkode	77
5. Gambar 3.4 Proses Analisis Statistik Metode Meta Analisis.....	78
6. Gambar 3.5 Plot Corong Simetri dan Asimetri.....	87
7. Gambar 4.1 Protokol PRISMA Proses Pencarian Literatur	95
8. Gambar 4.2 Klasifikasi Nilai <i>Effect Size</i> Studi	102
9. Gambar 4.3 Plot Hutan Penelitian	107
10. Gambar 4.4 Plot Corong Penelitian	109
11. Gambar 4.5 Visualisasi <i>Effect Size</i> Keseluruhan Studi	132
12. Gambar 4.6 <i>Effect Size</i> Tiap Kategori Berdasarkan Materi yang Diteliti	445

DAFTAR PUSTAKA

- Adelabu, F. M., & Makgato, M. (2019). Attitudes of male and female students to dynamic geometry computer software for learning mathematics. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 17(3), 314–319.
- Adelabu, F. M., Makgato, M., & Ramaligela, M. S. (2019). The Importance of Dynamic Geometry Computer Software on Learners' Performance in Geometry. *Electronic Journal of E-Learning*, 17(1), 52–63.
- Adelman, C. (2006). *The Toolbox Revisited Paths to Degree Completion from High School Through College*. U.S. Department of Education.
- Akgul, M. B. (2014). *The Effect of Using Dynamic Geometry Software on Eight Grade Students' Achievement In Transformation Geometry, Geometric Thinking and Attitudes Toward Mathematics and Technology*. (Dissertation). Middle East Technical University.
- Anggoratri, A. S. (2014). Efektivitas Pembelajaran Matematika Berbantuan Geogebra dengan Pendekatan Laboratorium Dibandingkan dengan Pendekatan Klasikal untuk Topik Nilai-nilai Stasioner dan Menggambar Kurva di Kelas XI SMA. *Educatio Vitae*, 1, 138–151.
- Artigue, M. (2002). Learning Mathematics in a CAS Environment: The Genesis of a Reflection about Instrumentation and the Dialectics between Technical and Conceptual Work. *CAME Symposium*, (1), 1–16. <https://doi.org/10.1023/A>
- Aungamuthu, Y. (2013). Towards a Responsive Pedagogy: Using ICT as a Tool to Engage Access Students' Academic Identities in Mathematics. *Alternation*, 8(May), 66–85. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/276174444%0ATowards>
- Baron, J.B. dan Sternberg, R.J. (1987). *Teaching Thinking Skills: Theory and Practice*. New York: W.H.Freeman and Company.
- Baroody, A. J. (1993). *Problem Solving, Reasoning, and Communicating, K-8: Helping Children Think Mathematically*. New York: MacMillan Publishing Company.
- Bayraktar, S. (2001). A meta-analysis of the effectiveness of computer-assisted instruction in science education. *Journal of Research on Technology in Education*, 34(2), 173–188. <https://doi.org/10.1080/15391523.2001.10782344>.
- Bayturan, S., & Keşan, C. (2012). The effect of computer-assisted instruction on the achievement and attitudes towards mathematics of students in mathematics education. *International Journal of Global Education*, 1(2), 50–57.
- Bell, F.H. (1978). *Teaching and Learning Mathematics (In Secondary School)*. Iowa: Wm. C. Brown Company Publisher.

- Berežný, Š. (2015). What Software to use in the Teaching of Mathematical Subjects? *Acta Didactica Napocensia*, 8(1).
- Bochniak, J. S. (2014). *The Effectiveness of Computer-Aided Instruction on Math Fact Fluency*. (Dissertation). Walden University.
- Borenstein, M., Hedges, L. V, & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction Meta-Analysis*. John Wiley & Sons.
- Brendel, K. E. (2011). *A systematic review and meta-analysis of the effectiveness of child-parent interventions for children and adolescents with anxiety disorders*. In ProQuest Dissertations and Theses. Loyola University Chicago, Illinois.
- Brenner, M. E. (1998). Development of Mathematical Communication in Problem Solving Groups by Language Minority Students. *Bilingual Research Journal*, 22(2), 103-128.
- Brodie, K. (2010). *Teaching Mathematical Reasoning in Secondary School*. New York: Springer.
- Brown, F. (2000). Computer assisted instruction in mathematics can improve students' test scores: A study. *NABSE Journal*, 2(6), 1–18.
- Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation: für Human- und Sozialwissenschaftler* (4. revised ed.). Berlin, Heidelberg: Springer Medizin Verlag Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-33306-7>.
- Chan, K. K., & Leung, S. W. (2014). Dynamic geometry software improves mathematical achievement: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 51(3), 311–325. <https://doi.org/10.2190/EC.51.3.c>.
- Chambers, J.A., & Sprecher, J.W. (1983). *Computer-assisted learning: Its use in the classroom*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Clark-wilson, A., & Mostert, I. (2016). Teaching and learning mathematics with technology. *AIMSSEC Maths Teacher Support Series*, (2016), 1–20.
- Cleophas, T. J., & Zwinderman, A. H. (2017). *Modern meta-analysis: Review and update of methodologies*. Switzerland: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-55895-0>
- Coe, R. (2002). It' s the Effect Size, Stupid. *Educational Research*, pp. 1–18.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). USA: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education* (8th ed.). Routledge Taylor & Francis Group.

- Cooper, B. H. M., Patall, E. A., Lindsay, J. J., Bickman, L., & Rog, D. J. (2009). *Research Synthesis and Meta-Analysis In : The SAGE Handbook of Applied Social Research Methods*. SAGE Publications, Inc. All Rights Reserved, 344–370.
- Cooper, H. M. (1982). Scientific Guidelines for Conducting Integrative Research Reviews. *Review of educational research*, 52(2), 291–302. <https://doi.org/10.3102/00346543052002291>.
- Cumming, G. (2012). *Understanding The New Statistics Effect Sizes, Confidence Intervals, and Meta-Analysis*. New York: Routledge.
- Demir, S., & Başol, G. (2014). Effectiveness of computer-assisted mathematics education (CAME) over academic achievement: A meta-analysis study. *Kuram ve Uygulamada Egitim Bilimleri*, 14(5), 2026–2035. <https://doi.org/10.12738/estp.2014.5.2311>.
- Dindyal, J. (2005). *Emphasis on Problem Solving in Mathematics Textbooks from Two Different Reform Movements. Johor Baru: The Mathematics Education into the 21st Century Project*, Universiti Teknologi Malaysia.
- Dohm, A., & Shniper, L. (2006). Occupational employment projections to 2016. *Monthly Labor Review*, (November 2007), 86–125.
- Ellington, A. (2006). The Effects of Non-CAS Graphing Calculators on Student Achievement and Attitude Levels in Mathematics: A Meta-Analysis. *School Science and Mathematics*, 106, 16-26. <https://doi.org/10.1111/J.1949-8594.2006.TB18067.X>
- Ennis, R.H. (1981). *Critical Thinking. United States of America*: Prentice-Hall, Inc.
- Evans, J.R. (1991). *Creative Thinking in the Decision and Management Sciences*. USA: South-Western Publishing Co.
- Fern, E. F., & Monroe, K. B. (1996). Effect-size estimates: Issues and problems in interpretation. *Journal of Consumer Research*, 23(2), 89-105. doi.org/10.1086/209469.
- Fisher, R. (1995). *Teaching Children to Think. Cheltenham, United Kingdom*: Stanley Thornes Ltd.
- Fletcher, J. D. (1992). Cost-Effectiveness of Interactive Courseware. ERIC Document Reproduction Service No. ED 355 914, 2, 41.
- Franzen M. (2018) *Meta-analysis*. In: Kreutzer J.S., DeLuca J., Caplan B. (eds) *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57111-9_1215
- Glass, G. V. (2015). Meta-analysis at middle age: A personal history. *Research Synthesis Methods*, 6(3), 221–231. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1133>.

- Glass, G. V. (1976). Primary, Secondary, and Meta-Analysis of Research. *Educational Researcher*, 5(10), 3–8. <https://doi.org/10.3102/0013189x005010003>.
- Glass, G. V., McGaw, B., & Smith, M. L. (1981). *Meta-analysis in social research*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Gonzalez, G. M., & Birch, M. A. (2000). Evaluating the instructional efficacy of computer-mediated interactive multimedia: comparing three elementary statistics tutorial modules. *Educational computing research*, 22(4), 411–436.
- Grabmeier, J., Watt, S., Windsteiger, W., & Jacobs, D. P. (2003). *Computer Algebra Handbook*, (January). <https://doi.org/10.1007/978-3-642-55826-9>.
- Gürdoğan-Bayir, Ö., & Bozkurt, M. (2018). Effectiveness of Cooperative Learning Approaches Used in the Course of Social Studies in Turkey: A Meta-Analysis Study. *European Journal of Education Studies*, 4(10), 171–192. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1313863>.
- Heddens, J. W., & Speer, W. R. (1997). *Today's mathematics*. Columbus, Ohio: Merrill.
- Higgins, S., & Katsipataki, M. (2015). Evidence from meta-analysis about parental involvement in education which supports their children's learning. *Journal of Children's Services*, 10(3), 280–290. <https://doi.org/10.1108/JCS-02-2015-0009>.
- Higgins, K., Huscroft-D'Angelo, J., & Crawford, L. (2017). Effects of Technology in Mathematics on Achievement, Motivation, and Attitude: A Meta-Analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 57(2), 283–319. <https://doi.org/10.1177/0735633117748416>.
- Hudgins, B.B. et al. (1983). *Educational Psychology*. USA: F.E. Peacock Publishers, Inc.
- Hunter, J. E., & Schmidt, F. L. (2004). Methods of meta analysis: *Correcting error and bias in research finding*. In SAGE Publications. <https://doi.org/10.1192/bjp.111.479.1009>.
- Huedo-Medina, T. B., Sanchez-Meca, J., Marin-Martinez, F., & Botella, J. (2006). Assessing heterogeneity in meta-analysis: Q statistic or I² index? *Psychological Methods*, 11, 193–206.
- Jarvis, D., Hohenwarter, M., & Lavicza, Z. (2011). Geogebra, Democratic Access, and Sustainability. *Model-Centered Learning*, 231–241. https://doi.org/10.1007/978-94-6091-618-2_17
- Jones, T.P. (1972). *Creative Learning in Perspective*. London: University of London Press Ltd.

- Juandi, D., & Priatna, N. (2018). Discovery learning model with geogebra assisted for improvement mathematical visual thinking ability. *4th International Seminar of Mathematics, Science and Computer Science Education*, 1–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1013/1/012209>.
- Juandi, D., Kusumah, Y. S., Tamur, M., Perbowo, K. S., Siagian, M. D., Sulastri, R., & Negara, H. R. P. (2021). The Effectiveness of Dynamic Geometry Software Applications in Learning Mathematics: A Meta- Analysis Study. *International Journal Interactive Mobile Technologies*, 15(02), 18–37. <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i02.18853>.
- Juandi, D., Kusumah, Y. S., Tamur, M., Perbowo, K. S., & Wijaya, T. T. (2021). A meta-analysis of Geogebra software decade of assisted mathematics learning: what to learn and where to go? *Heliyon*, 7(5), e06953. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06953>.
- Kayri, I., Gençoğlu, M. T., & Kayri, M. (2016). The computer assisted education and its effects on the academic success of students in the lighting technique and indoor installation project course. *International Journal of Advances in Engineering & Technology*, 2(1), 56–61.
- Kilicman, A., Hassan, M. A., & Husain, S. K. S. (2010). Teaching and Learning using Mathematics Software “The New Challenge.” *Procedia Social and Behavioral Science*, 8(1). <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.085>
- Koparan, T. (2015). The effect of dynamic geometry software on prospective teachers’ achievement about locus problems. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2, 587–591.
- Kulik, C. I. C., Kulik, J. A., & Shwalb, B. J. (1986). The Effectiveness of Computer-Based Adult Education: A Meta- Analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 2(2), 235–252. <https://doi.org/https://doi.org/10.2190%2F02HM-XCWG-Q1VY-5EMQ>.
- Kulik, J. A., Bangert, R. L., & Williams, G. W. (1983). Effects of computer-based teaching on secondary school students. *Journal of Educational Psychology*, 75(1), 19–26. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.75.1.19>
- Kulik, J. A., & Kulik, C. C. (1988). Meta-analysis: Historical Origins and Contemporary Practice. *Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association*, New Orleans. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED297015.pdf>
- Kulik, J. A., Kulik, C. C., & Bangert-Drowns, R. L. (1985). Effectiveness of Computer-Based Education in Elementary Schools. *Computer in Human Behavior*, 1, 59–74.
- Kulik, J. A. (1994). Meta-analytic studies of findings on computer-based instruction. Retrieved from <https://www.eldis.org/document/A23874>.

- Kulinskaya, E., Morgenthaler, S., & Staudte, R. G. (2008). *Meta analysis: A guide to calibrating and combining statistical evidence*. West Sussex: Wiley.
- Kusumah, Y. S. (2010) Study of the application of computer-based mathematics learning models to type of interaction tutorials in increasing students' critical and creative thinking abilities. *Papers in the 2004 Mathematics National Seminar*. Bandung: FPMIPA-UPI Mathematics Education Department.
- Kusumah, Y. S., & Yulian, V. N. (2014). Enhancing Students' Mathematical Reasoning By Algebrator-Assisted Inquiry Method. *International Seminar on Innovation in Mathematics and Mathematics Education 1st ISIM-MED*, 607–612.
- Kusumah, Y. S., Kustiawati, D., & Herman, T. (2020). The Effect of GeoGebra in Three-Dimensional Geometry Learning on Students' Mathematical Communication Ability. *International Journal of Instruction*, 13(2), 895–908. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13260a>.
- Laborde, C. (2001). Integration of technology in the design of geometry tasks with cabri-geometry. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 6, 283–317.
- Lester, F. K. (1980). *Research on Mathematical Problem Solving*. Reston Virginia: National Council of Teacher of Mathematics.
- Liao, Y. C. (2014). Effects of Hypermedia Versus Traditional Instruction on Students ' Achievement. *Journal of Research on Computing in Education*, 30(4), 341–359.
- Littell, J. H., Corcoran J., & Pillai, V. (2008). *Systematic reviews and meta-analysis*. New York: Oxford.
- Matlin, M. W. (2003). *Cognition*. Fifth Edition. Rosewood Drive, Danvers, MA: John Wiley & Sons, Inc.
- Molina-Toro, J. F., Rendón-Mesa, P. A., & Villa-Ochoa, J. A. (2019). Research trends in digital technologies and modeling in mathematics education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(8), em1736. <https://doi.org/10.29333/ejmste/108438>
- Nazimuddin, S. K. (2015). Computer Assisted Instruction (CAI): A New Approach in the Field of Education. *International Journal of Scientific Engineering and Research (IJSER)*, 3(7), 5–8.
- NCTM, (1989). *Curriculum and Evaluation Standars for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- NCTM. (2000). *Principles for School Mathematics*. Reston: National Council of Teacher of Mathematics. Retrieved from https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions.pdf .

- Newell, A. & Simon, H. (1972). *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Nuraeni, Z., & Rosyid, A. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Index Card Match (ICM) dengan Problem Posing Berbantuan Software MATLAB terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *Jurnal Elemen*, 5(1), 12. <https://doi.org/10.29408/jel.v5i1.710>.
- Oldknow, A. (2015). Dynamic Geometry Software - A Powerful Tool for Teaching Mathematics, not just Geometry! *3rd International Conference on Technology in Mathematics Teaching*, (February), 1–15.
- Orwin, R. G. (1994). *Evaluating coding decisions*. In H. Cooper & L. V Hedges (Eds.), *Handbook of research synthesis* (pp. 139-162). New York: Sage Publications.
- Orwin, R. G. & Vevea, J. L. (2009). *Evaluating coding decisions*. In H. Cooper, L. V. Hedges & J. C. Valentine (Eds.), *The handbook of research synthesis and meta-analysis* (2. ed., pp. 177–203). New York: Russell Sage Foundation.
- Petticrew, M., & Roberts, H. (2006). *Systematic reviews in the social sciences: A practical guide*. Malden, MA: Blackwell .
- Priyono, S., & Hermanto, R. (2015). Peningkatan kemampuan representasi matematik peserta didik dengan menggunakan model problem based learning (PBL) berbantuan media software Geogebra. *Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika*, 1(1), 55–64.
- Ramani, P., & Patadia, H. (2012). Computer Assisted Instruction in Teaching of Mathematics. *IOSR Journal of Humanities and Social Science*, 2(1), 39–42. <https://doi.org/10.9790/0837-0213942>.
- Randolph, J. J. (2009). A Guide to Writing the Dissertation Literature Review in Software Engineering. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 14(13), 1–13.
- Rosenthal, R. (1991). The “File Drawer Problem” and Tolerance for Null Results. *Jnl. Jsme*, 64(3), 638–641.
- Rothstein, H. R. & Hopewell, S. (2009). *Grey literature*. In H. Cooper, L. V. Hedges & J. C. Valentine (Eds.), *The handbook of research synthesis and meta-analysis* (2. ed.,pp. 103–125). New York: Russell Sage Foundation.
- Saha, R. A., Ayub, A. F. M., & Tarmizi, R. A. (2010). The effects of GeoGebra on mathematics achievement: Enlightening Coordinate Geometry learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 8(5), 686–693. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.095>.
- Şataf, H. A. (2010). Bilgisayar destekli matematik öğretiminin ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin “dönüşüm geometrisi” ve “üçgenler” alt öğrenme alanındaki başarısı ve tutuma etkisi (Isparta örneği). In Demir, S., & Başol, G. Effectiveness of computer-assisted mathematics education (CAME) over

- academic achievement: A meta-analysis study. *Kuram ve Uygulamada Egitim Bilimleri*, 14(5), 2026–2035. <https://doi.org/10.12738/estp.2014.5.2311>.
- Schmidt, F. L. & Hunter, J. E. (2015). *Methods of meta-analysis: correcting error and bias in research findings* (3. ed.). Thousand Oaks, California: SAGE Publications, Inc.
- Semiawan, C., Munandar, A.S., dan Munandar, U. (1987). *Memupuk Bakat dan Kreativitas Siswa Sekolah Menengah*. Jakarta: PT Gramedia.
- Siddaway, A. P., Wood, A. M., & Hedges, L. V. (2019). How to Do a Systematic Review: A Best Practice Guide for Conducting and Reporting Narrative Reviews, Meta-Analyses, and Meta-Syntheses. *Annual Review of Psychology*, 70(1), 747–770. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-102803>.
- Simonson, M. R., & Thompson, A. (1997). *Educational Computing Foundations* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- Siswanto, R. D., & Kusumah, Y. S. (2017). Peningkatan Kemampuan Geometri Spasial Siswa Smp Melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Geogebra. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 10(1). <https://doi.org/10.30870/jppm.v10i1.1196>.
- Sivakova, D., Kochoska, J., Ristevska, M., & Gramatkovski, B. (2017). ICT- The Educational Programs in Teaching Mathematics. *TEM Journal*, 6(3), 469–478. <https://doi.org/10.18421/TEM63-06>
- Skemp, R. (1976). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *JSTOR*, 26(3), 9–15. Retrieved from <http://www.jstor.com/stable/41187667>
- Sosa, G. W., Berger, D. E., Saw, A. T., & Mary, J. C. (2011). Effectiveness of Computer-Assisted Instruction in Statistics: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 81(1), 97–128. <https://doi.org/10.3102/0034654310378174>.
- Spencer, K. (1988). *The psychology of educational technology and instructional media*. <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9781315200835>.
- Sternberg, R.J. & Ben-Zeev, T. (1996). *The Nature of Mathematical Thinking*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Strohmeier, S. (2015). *Introduction to Procedures and Methods of Meta-Analysis*. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/279187846/](https://www.researchgate.net/publication/279187846/Meta-Analysis) Meta-Analysis.
- Sugandi, B., & Delice, A. (2014). Comparison of Turkish and Indonesian secondary mathematics curricula; reflection of the paradigms. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 152(2014), 540–545. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.09.240>

- Sumarmo, U. (1987). *Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematika Siswa SMA Dikaitkan dengan Kemampuan Penalaran Logis Siswa dan Beberapa Unsur Proses Belajar Mengajar*. Disertasi pada pascasarjana IKIP Bandung.
- Sumarmo, U. (2014). Pengembangan Hard Skill dan Soft Skill Matematik Bagi Guru dan Siswa untuk Mendukung Implementasi Kurikulum 2013. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Program Pasca Sarjana STKIP Siliwangi Bandung*, 1, 4–15.
- Soemarmo, U & Hendriana, H. (2014). *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Starko, A. J. (1995). *Creativity in the Classroom*. White Plains: Longman Publishers USA.
- Steinberg, E. R. (1990). *Computer-assisted instruction: A synthesis of theory, practice, and technology*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Steenbergen-Hu, S., & Olszewski-Kubilius, P. (2016). How to Conduct a Good Meta-Analysis in Gifted Education. *Gifted Child Quarterly*, 60(2), 134–154. <https://doi.org/10.1177/0016986216629545>.
- Supriadi, N., Kusumah, Y. S., Sabandar, J., & Afgani, J. D. (2014). Developing High-Order Mathematical Thinking Competency on High School Students ' Through Geo Gebra-Assisted Blended Learning. *Mathematical Theory and Modelling*, 4(6), 57–66. Retrieved from <https://www.iiste.org/Journals/index.php/MTM/article/view/13109>.
- Syamsuduha, D. (2011). Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Berbantuan Program Geometer ' s Sketchpad Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis. *International Seminar and the Fourth National Conference on Mathematics Education 2011*, 3, 978–979.
- Syed, M., & Nelson, S. C. (2015). Guidelines for Establishing Reliability when Coding Narrative Data. *Emerging Adulthood*, 3(6), 1–25.
- Tamur, M., Sennen, E., & Men, F. E. (2018). *Konsep Dasar Matematika Berbasis CAS dan DGS*. STKIP St. Paulus Ruteng.
- Tamur, M., & Juandi, D. (2020). Effectiveness of Constructivism Based Learning Models Against Students Mathematical Creative Thinking Abilities in Indonesia: A Meta-Analysis Study. *Mathematics, Science, and Computer Science Education International Seminar, MSCEIS 2019*, 1–8. <https://doi.org/10.4108/eai.12-10-2019.2296507>
- Tamur, M, Kusumah, Y. S., Juandi, D., Kurnila, V. S., Jehadus, E., & Samura, A. O. (2021). A Meta-Analysis of the Past Decade of Mathematics Learning Based on the Computer Algebra System (CAS). *Journal of Physics: Conference Series*, 1882(1), 012060. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012060>.

- Tamur, Maximus, Juandi, D., & Kusumah, Y. S. (2020). The Effectiveness of the Application of Mathematical Software in Indonesia: A Meta-Analysis Study. *International Journal of Instruction*, 13(4), 867–884. <http://doi.org/10.29333/iji.2020.13453a>.
- Tamur, Maximus, Kusumah, Y. S., Juandi, D., Wijaya, T. T., Nurjaman, A., & Samura, A. O. (2021). Hawthorne effect and mathematical software based learning: A meta- analysis study. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1), 012072. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012072>.
- Tezer, M., & Cumhuri, M. (2017). Mathematics through the 5E Instructional Model and Mathematical Modelling : The Geometrical Objects. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 8223(8), 4789–4804. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00965a>.
- Tienken, C. H., & Wilson, M. J. (2007). Positive Results of Computer Assisted Instruction. *Planning and Changing*, 38(3), 181–190.
- Tomić, M.K. (2013). Mathematical Software in Croatian Mathematics Classrooms – A Review of Geogebra and Sketchpad. *Croatian Journal of Education-Hrvatski Casopis za Odgoj i obrazovanje*, 15 (1), 197–208.
- Tumangkeng, Y. W., Yusmin, E., & Hartoyo, A. (2018). Meta-analisis Pengaruh Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Katulistiwa*, 10(2), 1–15.
- Turgut, İ. G., & Turgut, S. (2018). The effects of visualization on mathematics achievement in reference to thesis studies conducted in Turkey: A meta-analysis. *Universal Journal of Educational Research*, 6(5), 1094–1106. <https://doi.org/10.13189/ujer.2018.060531>.
- Turgut, S., & Dogan Temur, Ö. (2017). The effect of game-assisted mathematics education on academic achievement in Turkey: A meta-analysis study. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(2), 195–206. <https://doi.org/10.26822/iejee.2017236115>.
- White, H. D. (2009). *Scientific communication and literature retrieval*. In H. Cooper, L. V. Hedges & J. C. Valentine (Eds.), *The handbook of research synthesis and metaanalysis* (2. ed., pp. 51–71). New York: Russell Sage Foundation.
- Williams, K. (2015). *The Effects of Computer-Assisted Instruction on The Mathematics Achievement of Students with Emotional and Behavioral*. (Disertasi). Virginia Commonwealth University Richmond, Virginia Commonwealth University Richmond. <https://doi.org/10.25772/RNNZ-7G09>
- Wilson, D. B. (2009). *Systematic coding*. In H. Cooper, L. V. Hedges & J. C. Valentine (Eds.), *The handbook of research synthesis and meta-analysis* (2. ed., pp. 160–176). New York: Russell Sage Foundation.

- Wood, W. & Eagly, A. H. (2009). *Advantages of certainty and uncertainty*. In H. Cooper, L. V. Hedges & J. C. Valentine (Eds.), *The handbook of research synthesis and metaanalysis* (2. ed., pp. 455–472). New York: Russell Sage Foundation.
- Wulandari, A. (2015). Pengaruh Penerapan Metode Pembelajaran Kooperatif Teknik GI (Group Investigation) Dengan Media Pembelajaran Macromedia Flash Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa : studi kuasi eksperimen mata pelajaran ekonomi, materi pelaku ekonomi dan peranannya. (Tesis). Universitas Pendidikan Indonesia.
- Yaakub, M. N. (1998). *Meta-Analysis Of The Effectiveness Of Computer-Assisted Instruction In Technical Education And Training*. (Disertasi). Vocational and Technical Education at Virginia Polytechnic Institute and State University
- Yanik, H. B. (2013). Learning Geometric Translations in a Dynamic Geometry Environment Öteleme Dönüşümünün Dinamik Geometri Ortamında Öğrenimi. *Education and Science*, 38(168). 272 – 287
- Yesilyurt, M., Dogan, M., & Acar, S. (2019). The Meta-Analysis of the Effect of Computer Aided Instruction on Student Attitudes in Science and Mathematics. *Journal of Primary Education*, 1(2), 57–69.
- Zedeck, S. (Ed.). (2014). *APA dictionary of statistics and research methods* (1. ed.). Washington, DC: American Psychological Association.
- Zhang, J., Zhao, N., & Kong, Q. P. (2019). The relationship between math anxiety and math performance: a meta-analytic investigation. *Frontiers in Psychology*, 10(AUG), 1613. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01613>