

Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Hawgent Dynamic Mathematics Software pada Materi Membaca Jam

Jerito Pereira, Aditya Purnama, Tommy Tanu Wijaya

¹ Guangxi Normal University, Guilin, China

Email: tanuwijayat@gmail.com

ABSTRACT

The material of reading the clock is essential to be learned by elementary school students. However, students still find it difficult to understand the concept of the clock. Technology can help students understand the concept of mathematics. In this study, learning media was developed using the Research and Development method using the ADDIE framework. The sample in this study was taken in Bandung, Indonesia with 87 students. Learning media was created based on the results of the analysis of teacher and student difficulties in the material of reading the clock. The results of this study indicate that Hawgent Dynamic Mathematics Software helps students understand the concept of reading the clock. Learning media also received a positive response from students. During teaching and learning activities, students were more active in answering teacher questions and following the instructions given. This study proves that technology can help students in various aspects, including attracting students' attention to be more focused on learning mathematics material. Technology can be used on any material and at any level.

Keywords: Hawgent dynamic mathematics software, learning media, reading the clock

ABSTRAK

Materi membaca jam sangat penting dipelajari oleh siswa sekolah dasar. Tetapi masih ditemukan kesulitan siswa dalam memahami konsep jam. Teknologi dapat membantu siswa dalam memahami konsep matematika. Pada penelitian ini dikembangkan media pembelajaran menggunakan metode *Research and Development* dengan menggunakan *ADDIE framework*. Sampel pada penelitian ini diambil di Bandung Indonesia dengan jumlah siswa 87 orang. Media pembelajaran dibuat berdasarkan hasil analisis kesulitan guru dan siswa pada materi membaca jam. Hasil pada penelitian ini menunjukkan *hawgent dynamic mathematics software* membantu siswa dalam memahami konsep membaca jam. Media pembelajaran juga mendapatkan respon yang positif dari siswa. Pada saat kegiatan belajar mengajar, siswa lebih aktif dalam menjawab pertanyaan guru dan mengikuti instruksi yang diberikan. Penelitian ini membuktikan bahwa teknologi dapat membantu siswa dalam berbagai aspek. Termasuk menarik perhatian siswa akan lebih fokus dalam mempelajari materi matematika. Penggunaan teknologi bisa digunakan pada materi apapun dan pada tingkat manapun.

Kata kunci: Hawgent dynamic mathematics software, media pembelajaran, membaca jam

Dikirim: Agustus 2024; Diterima: September 2024; Dipublikasikan: September 2024

Cara sitasi: Pereira, J., Purnama, A., & Wijaya, T. T. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Hawgent Dynamic Mathematics Software pada Materi Membaca Jam. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 09(02), 361-360.

DOI: <https://dx.doi.org/10.25157/teorema.v9i2.4145>

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



PENDAHULUAN

Sekolah Dasar adalah salah satu jenjang pendidikan yang berlangsung selama enam tahun dan merupakan jenjang pendidikan formal level rendah yang sangat menentukan pembentukan karakter siswa kedepannya. Di level inilah awal mula anak mendapatkan ilmu pengetahuan dan juga penanaman nilai-nilai yang nantinya akan berguna dalam kehidupannya. Pendidikan dasar merupakan pendidikan untuk mengembangkan kualitas minimal yang harus dimiliki oleh setiap manusia sesuai dengan tuntutan perubahan-perubahan kehidupan lokal, nasional, dan global sehingga perlu dilakukan pembaharuan pendidikan secara terencana, terarah dan berkesinambungan. Karena pentingnya pendidikan sekolah dasar dalam mempersiapkan karakter anak kedepan, maka penyelenggaraan sekolah dasar tidak dapat dilakukan hanya dengan mementingkan kuantitas dengan mengabaikan kualitas. Di sisi lain, pembentukan sumber daya manusia yang berkualitas ditentukan oleh kualitas pendidikan.

Topik membaca jam dipelajari pada tingkat sekolah dasar. Siswa pada tingkatan sekolah dasar mempunyai kesulitan pada membaca jam. Salah satunya mereka masih sering salah membaca jam. Di Indonesia, topik membaca jam dipelajari di kelas 2. Pada saat siswa naik ke kelas tiga, siswa kembali mendapatkan materi jam dengan kesulitan yang berbeda. Membaca jam adalah kemampuan dasar yang harus dimiliki setiap siswa sekolah dasar. Topik membaca jam dapat siswa gunakan dalam dunia nyata. Sehingga siswa mempunyai manajemen waktu yang baik.

Perkembangan teknologi yang berkembang pesat membuat Mirsha & Kohler membuat teori *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) pada tahun 2006 yang masih terus berkembang sampai hari ini (Koh, 2019b; Koh, Chai, & Lee, 2015). TPACK menjelaskan tentang kemampuan guru dalam mengintegrasikan teknologi dalam kegiatan belajar mengajar (Wati, Fitriana, & Mardiyana, 2018). TPACK juga mencakup tentang kemampuan guru untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis teknologi yang sesuai dengan pendekatan pembelajaran (Oner, 2020). Sehingga pada masa depan seluruh kegiatan belajar mengajar akan menggunakan teknologi. Pada Tahun 2016, teori TPACK dikembangkan menjadi *scope* yang lebih kecil dan fokus pada pelajaran matematika yang dipanggil *Technological Pedagogical Mathematical Knowledge* (TPMK) (Chai, Lim, & Tan, 2016). TPMK membahas tentang penggunaan dan pengembangan media pembelajaran menggunakan teknologi yang sesuai dengan kebutuhan guru dalam menjelaskan konsep dasar matematika (Koh, 2019a).

Pada abad ke-21 ini, sebagian besar anak-anak sudah bisa menggunakan teknologi dengan baik (Al-Mashaqbeh, 2016). Bahkan mungkin lebih pintar dibanding orang tua mereka. Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa penggunaan teknologi mempunyai banyak manfaat. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran dapat meningkatkan minat belajar siswa (Lin, Huang, & Chang, 2019; Volet, Jones, & Vauras, 2019), dapat meningkatkan kemampuan *high order thinking* matematis siswa (Ilmi, Sukarmin, & Sunarno, 2020). Penggunaan teknologi juga dapat membuat siswa lebih aktif dalam kegiatan belajar mengajar di sekolah (Bernard, Sumarna, Rolina, & Akbar, 2019). Beberapa penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan teknologi mempunyai banyak manfaat jika digunakan dengan baik. Pada penelitian yang telah dilakukan, sudah banyak pendekatan pembelajaran pada materi membaca jam (Calder & Larkin, 2018; Hoffman & Johnson). Tetapi hanya sedikit guru sekolah dasar yang menggunakan teknologi untuk menjelaskan materi membaca jam.

Tantangan bagi pendidikan sekarang ini yakni bagaimana menemukan dan menciptakan media pembelajaran agar dapat membantu dan memudahkan siswa memahami konsep pelajaran. Salah satunya yakni pelajaran matematika yang sangat susah dipahami oleh siswa di sekolah. Karena matematika sangat dibutuhkan untuk kehidupan sehari-hari sehingga pelajaran matematika sangat diperlukan dan diberikan kepada peserta didik yang dimulai pendidikannya dari sekolah dasar atau pondasi awal untuk siswa melatih mengasah otak anak agar menjadi lebih banyak mengetahui pengetahuan isi dunia matematika (Aminah, Wijaya, & Yuspriyati, 2018; Wijaya, Dewi, Fauziah, & Afrilianto, 2018; Wijaya, Sukma, Purnama, & Tanuwijaya, 2020).

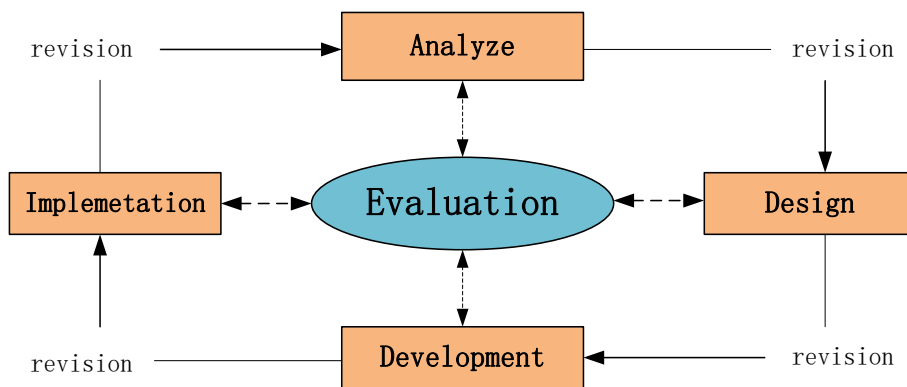
Hawgent dynamic mathematics software adalah salah satu media pembelajaran dengan menggunakan teknologi (Wijaya, 2021). *Hawgent dynamic mathematics software* telah banyak digunakan pada materi matematika di sekolah menengah untuk membantu guru dalam menjelaskan konsep pada macam-macam materi geometri dan trigonometri (Wijaya, Sukma, *et al.*, 2020; Wijaya, Ying, & Purnama, 2020a, 2020b).

Pembelajaran matematika sekolah dasar tidak akan terlepas dari kebutuhan manusia sehingga sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari yakni pengukuran waktu dalam hal ini membaca jam. Media jam ada tiga jarum jam yaitu panjang dan pendek. Pada jarum jam pendek itu menunjukkan jam, untuk jarum jam panjang menunjukkan menit dan detik. Namun materi matematika ini sering menjadi masalah besar bagi siswa sekolah dasar karena metode yang sering dipakai di kelas oleh guru merupakan metode yang sudah membosankan. Pada penelitian ini, peneliti akan

mengembangkan media pembelajaran menggunakan *Hawgent Dynamic Mathematics Software* pada materi membaca jam berdasarkan hasil analisis kesulitan siswa.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah metode *Research and development* dengan menggunakan *ADDIE framework (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation)* (Wijaya, Purnama, & Tanuwijaya, 2020). Model pengembangan ini mempunyai langkah-langkah yang lengkap dan sistematis dalam mendesign media pembelajaran. *ADDIE framework* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. ADDIE framework

Pada tahap-tahap model ADDIE akan menjelaskan langkah-langkah pengembangan media pembelajaran *Hawgent Dynamic Mathematics Software* dalam materi membaca jam. Pada tahap analisis, kegiatan intinya adalah menganalisis perlunya pengembangan model/metode pembelajaran baru dan menganalisis kelayakan dan syarat-syarat pengembangan model pembelajaran baru karena pengembangan metode pembelajaran baru diawali oleh adanya masalah dalam metode pembelajaran yang sudah diterapkan, karena yang ada sekarang sudah tidak asing bagi lingkungan belajar. Sehingga pada tahap desain, peneliti mulai mendesain model pembelajaran baru yang akan membantu siswa memahami pelajaran matematika. Pada tahap berikut ini, peneliti memulai mengembangkan model pembelajaran sesuai dengan tahap desain yakni mengembangkan model pembelajaran berbasis TIK tersebut. Pada tahap implementasi ini, peneliti akan mengimplementasikan rancangan dan metode yang telah didesain. Namun diawali sebuah pengamatan langsung di sekolah dengan melakukan interaksi antar peserta didik serta menanyakan umpan balik pada penerapan model berikutnya. Pada tahap akhir ini peneliti mengimplementasikan model yang telah dirancang dan akan dievaluasi secara formatif sehingga akan menggunakan butir-butir pernyataan yang mencakup kesulitan-kesulitan guru saat mengajar pokok bahasan membaca jam dengan menggunakan *Hawgent Dynamic Mathematics Software*. Adapun kriteria validasi ahli media dan ahli materi yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria validasi ahli media dan ahli materi

Interval	Category
3.60-4.00	Sangat baik
2.60-3.59	baik
1.60-2.50	sedang
0.00-1.59	Kurang baik

Sample penelitian ini diambil pada salah satu sekolah dasar di Bandung, Indonesia. Jumlah siswa pada penelitian ini adalah 87 siswa SD kelas 3. Semua siswa telah mendapatkan materi membaca jam pada kelas 2 SD. Pada kelas 3, para siswa akan belajar materi jam pada tingkat yang lebih sulit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil observasi awal, peneliti melihat kegiatan belajar mengajar di kelas kurang aktif. Guru tidak mampu menarik perhatian siswa. Sehingga dapat dilihat bahwa siswa yang aktif hanya siswa yang duduk di barisan depan. Sedangkan siswa yang duduk di barisan belakang mengobrol dengan temannya. Saat peneliti bertanya mengapa

guru tidak memakai media pembelajaran berbasis teknologi. Guru mengatakan bahwa belum mempunyai kemampuan mendesain media pembelajaran berbasis teknologi.

Tabel 2. Tabel pernyataan kesulitan-kesulitan guru

No.	Pernyataan kesulitan-kesulitan guru
1	guru kurang mampu melaksanakan proses pembelajaran yang memicu keaktifan siswa;
2	guru kurang mampu melakukan proses pembelajaran yang membuat peserta didik termotivasi dalam penyelesaian masalah dalam pembelajaran matematika;
3	kurangnya kesiapan guru dalam menyediakan media belajar sebagai penunjang pembelajaran;
4	guru masih menerapkan pembelajaran konvensional, sehingga kurang menggali kemampuan siswa;
5	Guru belum pernah mengikuti pelatihan mengenai media-media pembelajaran baru sehingga belum ada media pembelajaran matematika berbasis TIK yang dipakai oleh guru.

Berdasarkan kesulitan-kesulitan guru matematika yang sering dialami pada saat mengajar pelajaran matematika di sekolah pada materi membaca jam (Tabel 2), guru berharap peneliti dapat merancang media pembelajaran berbasis teknologi yang lebih kreatif agar dapat memudahkan siswa dalam memahami konsep membaca jam dengan baik. Guru juga melakukan observasi pada hasil pekejaan rumah siswa untuk mengetahui kesulitan siswa pada materi membaca jam. Hasil observasi peneliti dapat disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Butir-butir kesulitan siswa

No.	Butir-butir kesulitan siswa
1	Siswa belum bisa mengubah dari jam digital ke jam analog
2	Siswa kesulitan membaca jam dengan mode 24.00
3	Siswa masih salah dalam mengoperasikan waktu

Berdasarkan hasil observasi kesulitan siswa pada Tabep 3, terlihat bahwa siswa belum menguasai konsep pada materi membaca jam. Sehingga ketika guru memberikan permasalahan dalam bentuk cerita siswa masih bingung bagaimana cara menyelesaikan masalah tersebut. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan di atas, peneliti akan mengembangkan media pembelajaran menggunakan *hawgent dynamic mathematics software* untuk membantu guru menerangkan konsep membaca jam.

Pada tahap *design*, peneliti merancang media pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi dengan menggunakan *hawgent dynamic mathematics software* dalam pembelajaran matematika pada materi membaca jam di sekolah dasar yang disertai animasi dan langkah-langkah perancangan seperti berikut.

Terdapat 4 tombol pada media pembelajaran. Masing masing tombol berfungsi untuk mengubah jam, menit, detik dan mengatur posisi jam pada posisi awal. Setiap jarum jam diberikan warna yang berbeda dan menarik. Sehingga siswa mudah untuk membedakan detik, menit dan jam. Media pembelajaran juga dilengkapi dengan *backsound* yang menarik sehingga meningkatkan minat belajar siswa.



Gambar 2a. Jam menunjukkan waktu 00.00.07



Gambar 2b. Jam menunjukkan waktu 10.09.56

Setelah perancangan media pembelajaran menggunakan *Hawgent Dynamic Mathematics Software* pada materi matematika sekolah dasar, membaca jam akan divalidasi oleh ahli media dan materi dengan pernyataan-pernyataannya. Aspek validasi oleh ahli material dan ahli materi disajikan pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Aspek validasi oleh ahli material

Aspek penilaian	Jumlah indikator penilaian	Nilai	Persentase
<i>kurikulum</i>	5	3.7	92.5%
<i>konten</i>	5	3.8	95%
<i>Interaction</i>	5	3.8	95%
<i>Treatment of Errors</i>	5	3.6	90%
	Rata rata		93.13%

Media pembelajaran disesuaikan dengan 4 aspek yang dapat dilihat pada Tabel 4. Penilaian tertinggi terdapat pada aspek konten dan *interaction*. Konten matematika menggunakan *hawgent dynamic mathematics software* lebih menarik serta pembahasan materi yang lebih mendalam. Pada saat menggunakan *hawgent dynamic mathematics software* pada kegiatan belajar mengajar di kelas, peneliti melihat siswa lebih aktif dan mengubah atmosfer belajar di kelas menjadi lebih baik. Hasil rata-rata ahli material pada *hawgent dynamic mathematics software* pada angka 93.13% atau lulus hasil uji validasi.

Tabel 5. Aspek validasi oleh ahli media

Aspek penilaian	Jumlah indikator penilaian	Nilai	Persentase
<i>warna</i>	5	3.5	87.5%
<i>Text layout</i>	5	3.5	87.5%
<i>Kemudahan penggunaan</i>	5	3.6	90%
<i>Interface</i>	5	3.6	90%
	average		88.75%

Hasil rata-rata validasi dari ahli media sebesar 88.75%. Aspek penilaian tertinggi terdapat pada kemudahan penggunaan dan *interface*. *Hawgent dynamic mathematics software* dirancang semudah mungkin dengan tujuan untuk mempermudah para guru di sekolah untuk mengembangkan dan menggunakan *hawgent dynamic mathematics software* sebagai media pembelajaran di kelas. Animasi dan tampilan bisa dikreasikan dengan baik oleh pengguna (Suan, Ying, & Wijaya, 2020).

Ketika media pembelajaran diimplementasikan di sekolah, siswa melihat bahwa ada media pembelajaran baru yang digunakan oleh guru (Tan, Zou, Wijaya, Suci, & Dewi, 2020). Media pembelajaran berbasis teknologi merubah atmosfer kelas menjadi lebih hidup dan baik. Saat guru menerangkan konsep membaca jam kepada siswa, siswa terlihat aktif dan serius dalam menjawab pertanyaan dari guru. Siswa juga aktif memberikan pertanyaan saat mereka belum mengerti apa yang sudah dijelaskan. Media pembelajaran menggunakan teknologi benar-benar meningkatkan minat belajar siswa (Wijaya, Ying, Cunhua, & Zulfah, 2020). Setelah kegiatan belajar mengajar selesai, peneliti melakukan wawancara terhadap guru untuk melihat *feedback* guru terhadap *hawgent dynamic mathematics software* (Tabel 6).

Tabel 6. Pernyataan guru terhadap media pembelajaran

Aspek penilaian	Jawaban
Pembelajaran	1. Penggunaan media menarik dan membuat peserta didik termotivasi
	2. Media relevan dengan materi yang harus dipelajari peserta didik
	3. Tujuan dan manfaat disampaikan dengan jelas
Kurikulum (<i>Curriculum</i>)	4. Isi materi memiliki konsep yang benar dan tepat
	5. Isi materi sesuai dengan Kompetensi Inti (KI)
Isi Materi (Content of Matter)	6. Isi materi sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD)
Umpan Balik (<i>Feedback</i>)	7. Interaksi (<i>Interactional</i>)
	8. Media mudah dioperasikan/digunakan
Penanganan Kesalahan (<i>Treatment of Errors</i>)	9. Pengguna tidak bosan menggunakan media
	10. Materi meliputi ilustrasi dan contoh soal
	11. Dalam latihan soal, media mendorong peserta didik berusaha memperoleh jawaban yang benar

Berdasarkan hasil wawancara terhadap guru, guru melihat bahwa *hawgent dynamic mathematics software* lebih mudah digunakan dibandingkan dengan *dynamic mathematics software* yang lain. Setelah melihat

siswa sangat aktif pada kegiatan belajar mengajar, guru mempunyai semangat kembali untuk belajar mengembangkan media pembelajaran menggunakan *hawgent dynamic mathematics software*.

KESIMPULAN

Kemampuan yang sebaiknya dimiliki seorang guru matematika adalah mengintegrasikan teknologi dalam kegiatan belajar mengajar. Media pembelajaran berbasis teknologi dapat digunakan untuk membantu siswa dalam memahami konsep jam. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, media pembelajaran pada materi membaca jam dengan menggunakan *hawgent dynamic mathematics software* telah lulus validasi dari ahli material dan ahli media dan dapat digunakan untuk kegiatan belajar mengajar. *Hawgent dynamic mathematics software* juga mendapatkan respon yang positif dari guru.

REKOMENDASI

Penelitian selanjutnya dapat dilakukan tentang *effect hawgent dynamic mathematics software* dalam meningkatkan kemampuan matematis siswa. Serta para guru dapat mengembangkan media pembelajaran pada materi matematika lain menggunakan *dynamic mathematics software*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami ingin mengucapkan terima kasih kepada Universitas Normal Guangxi atas dana penelitian yang telah diberikan kepada peneliti. Pada tahun 2019, Proyek Reformasi Pengajaran Sarjana Pendidikan Tinggi Guangxi "Penelitian dan praktik pengajaran matematika yang efektif yang dipandu oleh kemampuan berpikir sistematis" (Nomor Proyek: 2019JGZ110); Pada tahun 2020, Proyek Rencana Inovasi Pendidikan Pascasarjana Guangxi "Penelitian tentang metode pelatihan untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi" (Nomor Proyek: XJGY2020010).

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Mashaqbeh, I. F. (2016). iPad in elementary school math learning setting. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 11(2), 48–52. <https://doi.org/10.3991/ijet.v11i02.5053>
- Aminah, S., Wijaya, T. T., & Yuspriyati, D. (2018). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII Pada Materi Himpunan. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 15–22. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v2i1.29>
- Bernard, M., Sumarna, A., Rolina, R., & Akbar, P. (2019). Development of high school student work sheets using VBA for microsoft word trigonometry materials. *Journal of Physics: Conference Series*, 1315(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1315/1/012031>
- Calder, N., & Larkin, K. (2018). *Using Mobile Technologies in the Teaching and Learning of Mathematics* (Vol. 12). <https://doi.org/10.1007/978-3-319-90179-4>
- Chai, C. S., Lim, C. P., & Tan, C. M. (2016). Developing Teachers' Technological Pedagogical Mathematics Knowledge (TPMK) to Build Students' Capacity to Think and Communicate in Mathematics Classrooms. *Future Learning in Primary Schools: A Singapore Perspective*, 130–145. <https://doi.org/10.1007/978-981-287-579-2>
- Hoffman, D., & Johnson, C. R. (n.d.). *Mathematics and Visualization Series Editors*.
- Ilmi, A. M., Sukarmin, & Sunarno, W. (2020). Development of TPACK based-physics learning media to improve HOTS and scientific attitude. *Journal of Physics: Conference Series*, 1440(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1440/1/012049>
- Koh, J. H. L. (2019a). Articulating Teachers' Creation of Technological Pedagogical Mathematical Knowledge (TPMK) for Supporting Mathematical Inquiry with Authentic Problems. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(6), 1195–1212. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9914-y>

- Koh, J. H. L. (2019b). TPACK design scaffolds for supporting teacher pedagogical change. *Educational Technology Research and Development*, 67(3), 577–595. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9627-5>
- Koh, J. H. L., Chai, C. S., & Lee, M. H. (2015). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for Pedagogical Improvement: Editorial for Special Issue on TPACK. *Asia-Pacific Education Researcher*, 24(3), 459–462. <https://doi.org/10.1007/s40299-015-0241-6>
- Lin, Y. L., Huang, S. W., & Chang, C. C. (2019). The impacts of a marine science board game on motivation, interest, and achievement in marine science learning. *Journal of Baltic Science Education*, 18(6), 907–923. <https://doi.org/10.33225/jbse/19.18.907>
- Oner, D. (2020). A virtual internship for developing technological pedagogical content knowledge. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(2), 27–42. <https://doi.org/10.14742/ajet.5192>
- Suan, L., Ying, Z., & Wijaya, T. T. (2020). Using hawgent dynamic mathematics software in teaching arithmetic operation. *International Journal of Education and Learning*, 2(1), 25–31. <https://doi.org/10.31763/ijele.v2i1.97>
- Tan, S., Zou, L., Wijaya, T. T., Suci, N., & Dewi, S. (2020). IMPROVING STUDENT CREATIVE THINKING ABILITY WITH PROBLEM BASED LEARNING APPROACH USING HAWGENT. *Journal on Education*, 02(04), 303–312.
- Volet, S., Jones, C., & Vauras, M. (2019). Attitude-, group- and activity-related differences in the quality of preservice teacher students' engagement in collaborative science learning. *Learning and Individual Differences*, 73(April), 79–91. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2019.05.002>
- Wati, S., Fitriana, L., & Mardiyana, M. (2018). Technological pedagogical content knowledge of junior high school mathematics teachers in teaching linear equation. *Journal of Physics: Conference Series*, 1008(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1008/1/012067>
- Wijaya, T. T. (2021). How chinese students learn mathematics during the coronavirus pandemic. *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*, 15, 1–16. <https://doi.org/https://doi.org/10.46661/ijeri.4950>
- Wijaya, T. T., Dewi, N. S. S., Fauziah, I. R., & Afrilianto, M. (2018). Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Kelas IX Pada Materi Bangun Ruang. *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 6(1), 19–28. <https://doi.org/10.30738/v6i1.2076>
- Wijaya, T. T., Purnama, A., & Tanuwijaya, H. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berdasarkan Konsep Tpack pada Materi Garis dan Sudut Menggunakan Hawgent Dynamic Mathematics Software. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(3), 205–214. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i3.205-214>
- Wijaya, T. T., Sukma, M., Purnama, A., & Tanuwijaya, H. (2020). Pengembangan media pembelajaran berbasis tpack menggunakan hawgent dynamic mathematics software. *Journal of Elementary Education*, 03(03), 64–72.
- Wijaya, T. T., Ying, Z., Cunhua, L., & Zulfah. (2020). Using Vba Learning Media To Improve Students' Mathematical Understanding Ability. *Journal On Education*, 02(02), 245–254.
- Wijaya, T. T., Ying, Z., & Purnama, A. (2020a). The Empirical Research ff Hawgent Dynamic Mathematics Technology Integrated Into Teaching. *Journal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 04(01), 144–150.

Wijaya, T. T., Ying, Z., & Purnama, A. (2020b). Using Hawgent Dynamic Mathematics Software in Teaching Trigonometry. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(10), 215–222. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i10.13099>