

Pengembangan TARM Sebagai Website Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Flipped-Classroom Learning

Ahmad Rizqi Maulana^{1*}, Janet Trineke Manoy²

¹Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

²Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v14n3.p972-986>

Article History:

Received: 27 May 2025

Revised: 8 November
2025

Accepted: 14 November
2025

Published: 8 December
2025

Keywords:

Development, Website,
Flipped-Classroom
Learning, ADDIE,
Learning Media

*Corresponding author:

Ahmadrizqi.2005@mhs.
unesa.ac.id

Abstract: Based on Bappenas's goal to enhance human resource competitiveness, teachers are expected to train students in technology mastery, work ethics, attitudes, innovation, and creativity. To address this challenge, accessible technology and new strategies are needed to allow teachers more time to develop students' competencies. This research aims to develop the TARM website using the flipped-classroom learning concept, evaluated based on validity, practicality, and effectiveness criteria. The development process follows the ADDIE model. Based on the analysis results, the curriculum used is the "Merdeka Curriculum", and students struggle to focus during lecture-based methods but are active during assignments.. All students have gadgets and internet access. On this research, the TARM website was tested to support learning materials on Arc Length, Sector Area, Segment Area, Central Angle, and Inscribed Angle. TARM is developed using the Laravel framework, based on the storyboard and flowchart created. Validation results showed the website was rated highly valid by media experts with a score of 3.27 and valid by subject matter experts with a score of 2.89. The trial process involved 31 students from XI grade of Senior High School, including pre-tests, summarizing learning materials from videos outside the classroom, Q&A sessions, quizzes, exercises, post-tests, and student response surveys. The results show that the TARM website is considered practical, with a mode percentage of "Yes" responses reaching 100% across all indicators and a student survey score of 87%. The website is deemed effective with an average N-Gain score of 0.7 in the medium category. Based on the research results, the TARM website can be used in mathematics learning especially on highschool student.

PENDAHULUAN

Indonesia emas 2045 merupakan target besar negara saat ini. Berdasarkan visinya, pada tahun 2045 Indonesia diproyeksikan akan menjadi negara tangguh, mandiri, dan inklusif. Untuk mewujudkannya Indonesia merumuskan beberapa sasaran yang harus dicapai, salah satunya yakni daya saing sumber daya manusia yang meningkat (Bappenas, 2023).

Untuk meningkatkan sumber daya manusia diperlukan kualitas pendidikan yang baik, namun pada kenyataannya kualitas pendidikan di Indonesia masih rendah. Hal ini dapat dilihat dari capaian rata-rata nilai PISA peserta didik indonesia untuk semua aspek (membaca, matematika dan sains) 382,66 (OECD, 2023). Menurut dokumen Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2025-2045 kualitas pendidikan yang masih rendah ini disebabkan oleh sarana-prasarana pendidikan dan fasilitas pembelajaran yang

belum memadai, jumlah guru profesional dengan kompetensi tinggi yang terbatas dan belum tersebar secara merata. Berdasarkan sasaran Bappenas untuk meningkatkan daya saing sumber daya manusia guru dituntut untuk bisa melatih penguasaan teknologi, sikap dan etos kerja serta inovasi dan kreativitas peserta didik (Bappenas, 2023). Berlatarkan permasalahan tersebut perlu adanya teknologi yang mudah dikuasai oleh guru dan strategi baru yang mampu memberikan waktu yang lebih banyak untuk membelajarkan peserta didik supaya bisa memiliki kompetensi-kompetensi tersebut.

Flipped-Classroom Learning merupakan suatu model pembelajaran yang mana kegiatan tradisional yang diadakan di dalam kelas menjadi kegiatan yang dilakukan di luar kelas dan kegiatan yang biasanya dikerjakan di rumah menjadi aktivitas di dalam kelas (Bergmann & Sams, 2012; Sohrabi & Iraj, 2016). Waktu pembelajaran di kelas tidak dihabiskan untuk metode ceramah atau konvensional, sehingga guru memiliki lebih banyak kesempatan untuk berdiskusi, menyelesaikan masalah, melakukan kegiatan praktik, dan memberikan bimbingan kepada peserta didik. Secara sekilas model ini mirip dengan model pembelajaran hibrid yang sering dilakukan oleh guru dan peserta didik. Namun terdapat perbedaan langkah yang dilakukan dalam penelitian. Jika pada umumnya pembelajaran hybrid dilakukan secara synchronous dengan melakukan pembelajaran daring dalam media *Zoom* atau *Google Meet*, dalam model *Flipped-Classroom Learning* ini materi disampaikan dengan menggunakan media video. ada pengaruh kepada peserta didik yang mendapat perlakuan model pembelajaran *Flipped-Classroom Learning* menggunakan video pembelajaran. Hal ini disebabkan karena model *Flipped-Classroom Learning* menggunakan video pembelajaran lebih banyak memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar dimanapun dan kapanpun (Saputra, 2018). Sehingga peserta didik bisa melihat materi secara berulang - ulang hingga paham. Karena video kuliah dikirim sebelumnya, para pembelajar berada dalam mode siap (Kozikoğlu, 2019).

Terlepas dari kelebihan yang ditawarkan oleh model pembelajaran *Flipped-Classroom Learning*, terdapat juga kekurangan yang dimiliki oleh model ini. Salah satu kekurangannya yaitu, diperlukan pendampingan untuk memastikan apakah peserta didik dapat memahami materi yang disampaikan dalam video dan apakah peserta didik mengalami kesulitan dalam mengajukan pertanyaan kepada instruktur atau teman-teman mereka jika menonton video saja (Manuk, 2022). *Flipped-Classroom Learning* juga sangat mendorong peserta didik untuk belajar dan menonton video secara mandiri, sehingga peserta didik kurang termotivasi dan putus asa ketika peserta didik menghadapi kesulitan untuk memahami konten karena tidak ada guru yang membantu di sekitarnya. Yang mana ini merupakan permasalahan ketika menggunakan metode ini pada pendidikan usia dini (Afrilyasanti et al., 2017). Oleh karena itu, model ini tidak dapat dianggap cocok untuk semua jenjang, seperti sekolah dasar, taman kanak-kanak, atau PAUD. Model ini lebih cocok digunakan untuk peserta didik yang sudah remaja hingga dewasa yang mana mereka sudah memiliki rasa tanggung jawab. Salah satu efek buruk lainnya dari Flipped classrom learning yaitu penurunan motivasi para peserta didik seiring berjalannya waktu (Moran, 2018). Hal ini dapat menyebabkan peserta didik tidak mempelajari video pembelajaran

sama sekali. Kemudian menurut pendapat Fauzan et al. (2021), model pembelajaran Flipped Classroom Learning memiliki kelemahan, salah satunya yaitu guru tidak memiliki kontrol untuk memastikan peserta didik benar-benar memahami materi yang disampaikan melalui video. Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti tertarik untuk mengembangkan sebuah media pembelajaran untuk mengatasi permasalahan ini.

Media Pembelajaran merupakan sarana yang mampu membantu guru dalam kegiatan belajar mengajar. Media pembelajaran merupakan sarana bagi peserta didik agar informasi yang hendak disampaikan oleh guru pada kegiatan pembelajaran dapat tersampaikan (Chotimah, 2021). Pemilihan media pembelajaran yang tepat dalam proses pembelajaran harus menjadi perhatian guru yang diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik (Tobamba, 2019). Salah satu media yang bisa dipilih oleh guru yaitu media pembelajaran berbasis *website*. Kelebihan *website* dibandingkan dengan media pembelajaran lain yaitu mudahnya media *website* untuk dikembangkan kedepannya serta penggunaannya dapat dioperasikan dibanyak platform (Dalimunthe, 2023). Selanjutnya, Komisi Perlindungan Anak Indonesia (KPAI) juga menyatakan bahwa terdapat sekitar 71.3% anak di Indonesia memiliki *gadget* sendiri sehingga *website* ini tentunya akan mudah untuk diakses oleh peserta didik.

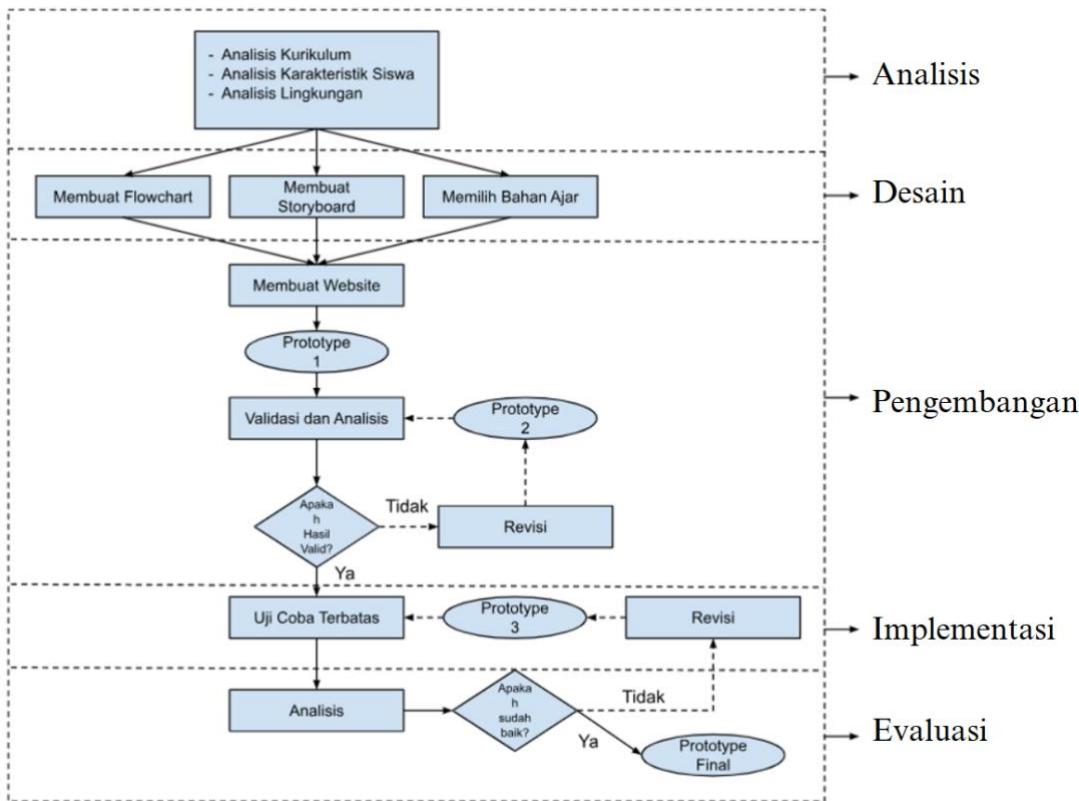
Website yang dikembangkan dalam penelitian ini didesain supaya guru bisa mengetahui bahwa peserta didik telah membaca atau menonton video pembelajaran yang telah dikirimkan oleh guru. Cara yang diujicobakan oleh peneliti melalui penelitian ini ialah dengan menugaskan peserta didik untuk mengumpulkan catatan rangkuman video pembelajaran yang dikirimkan oleh guru. Catatan tersebut berbentuk tulisan yang sudah discan menjadi pdf dan diunggah ke *website*. Nwozorke (1990) percaya bahwa pada tahap mencatat, peserta didik mencapai tingkat pemahaman tertinggi. Kemudian menurut Rahmani (2011) mencatat dapat meningkatkan perhatian peserta didik, meningkatkan kesadaran akan organisasi teks, menyimpan informasi ke dalam ingatan, dan mendorong pembelajar untuk membandingkan materi dengan informasi yang telah dipelajari sebelumnya. Diharapkan melalui *website* ini guru dapat mengetahui bahwa peserta didik telah belajar melalui rangkuman yang sudah dibuat dan dikumpulkan oleh peserta didik serta diharapkan melalui penugasan ini peserta didik menjadi lebih fokus dalam belajar dan memahami materi dari video pembelajaran yang diberikan. *Website* ini juga diharapkan mampu untuk meringankan beban kerja guru dalam mengajar di kelas dan memberikan efisiensi waktu bagi guru. Dengan waktu yang efisien ini guru diharapkan dapat memiliki lebih banyak waktu untuk mengeksplorasi di kelas. *Website* yang dikembangkan ini diberi nama TARM oleh peneliti. TARM ini diambil dari “*Teacher's arm*” yang mana merupakan filosofi dari *website* itu sendiri yakni untuk membantu guru dan peserta didik dalam pembelajaran

TARM didesain dengan keunggulan materi yang bisa didownload dan terintegrasi dengan simulasi-simulasi dan permainan sehingga dapat meningkatkan motivasi dan rasa ingin tahu peserta didik, Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, maka peneliti

melakukan penelitian pengembangan dengan judul "Pengembangan TARM Sebagai Website Pembelajaran Dengan Menggunakan Flip Classroom Learning".

METODE

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *website* pembelajaran matematika dengan menggunakan *flipped-classroom learning*. Penelitian ini termasuk jenis penelitian pengembangan dengan model pengembangan ADDIE. Model Pengembangan ADDIE terdiri dari 5 tahap yaitu Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate yang diadaptasi dari Chaeruman (2008).



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Subjek uji coba terbatas pada penelitian ini dilakukan pada sekolah yang mengizinkan peserta didiknya untuk menggunakan gadget seperti laptop, tablet, atau smartphone. Hal ini dipilih supaya *website* yang dikembangkan dapat diujicobakan pada peserta didik. terdapat 31 peserta didik kelas 11 sebagai subjek penelitian. Objek uji coba pada penelitian ini yakni *website* TARM yang digunakan dengan menggunakan model *Flipped-Classroom Learning*.

Penelitian ini menggunakan pendekatan campuran dengan analisis data kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Data dikumpulkan melalui wawancara semi terstruktur dengan guru, observasi aktivitas peserta didik, penyebaran angket, serta pelaksanaan tes. Wawancara bertujuan untuk membantu peneliti memahami kurikulum, lingkungan belajar, dan karakteristik peserta didik.

Kevalidan website TARM diukur melalui hasil validasi materi dan media oleh dosen ahli media, ahli materi dan guru. Lembar validasi yang diberikan berupa angket dengan menggunakan skala likert.

Tabel 1. Kriteria Kevalidan

Interval	Kriteria Kualitas Validitas
$3,25 \leq Va_{Media} \leq 4$	Sangat Valid
$2,5 \leq Va_{Media} < 3,25$	Valid
$1,75 \leq Va_{Media} < 2,5$	Kurang Valid
$1 \leq Va_{Media} < 1,75$	Tidak Valid
	(Khabibah, 2006)

Website TARM dikatakan valid jika rata-rata total validasi (Va_{media}) menunjukkan kriteria sangat valid atau valid. rata-rata total validasi dapat dihitung dengan rumus berikut.

$$Va_{media} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}$$

Keterangan:

Va_{media} = Rata-rata total

A_i = Rata-rata aspek

n = Banyaknya aspek

Kepraktisan Website TARM diukur melalui hasil angket respon peserta didik dan lembar pengamatan peserta didik. Lembar angket yang diberikan kepada peserta didik berupa angket dengan menggunakan skala likert sedangkan lembar pengamatan peserta didik menggunakan skala Guttman.

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan

Interval	Kriteria Kepraktisan Website
$75\% \leq \%RS_{media} \leq 100\%$	Dapat digunakan tanpa revisi
$50\% \leq \%RS_{media} < 75\%$	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
$25\% \leq \%RS_{media} < 50\%$	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$0\% \leq \%RS_{media} < 25\%$	Tidak dapat digunakan
	(Khabibah, 2006)

Website TARM dikatakan praktis jika persentase rata-rata total nilai angket respon dari semua pengguna pada keseluruhan pernyataan ($\%RS_{media}$) menunjukkan kriteria dapat digunakan dengan sedikit revisi atau tanpa revisi. $\%RS_{media}$ dapat dihitung dengan rumus berikut.

$$\%RS_{media} = \frac{\sum_{j=1}^n RS_j}{\frac{n}{4}} \times 100\%$$

Keterangan:

$\%RS_{media}$ = Persentase rata-rata total nilai angket respon dari semua pengguna pada keseluruhan pernyataan

RS_j = Rata-rata total nilai angket respon dari semua pengguna pada keseluruhan pernyataan

n = Banyaknya pernyataan

Tabel 3. Kriteria Kemampuan Pengguna

Kriteria Kemampuan Pengguna	Interval
Sangat Praktis	$Persentase Modus \geq 90\%$
Praktis	$75\% \leq Persentase Modus < 90\%$

Kriteria Kemampuan Pengguna	Interval
Kurang Praktis	$50\% \leq \text{Percentase Modus} < 75\%$
Tidak Praktis	$0\% \leq \text{Percentase Modus} < 50\%$

Website TARM dapat dikatakan praktis jika persentase modus "Ya" minimal sebesar 75%. Persentase modus "Ya" dapat dicari dengan menghitung berapa banyak modus yang bernilai 1 atau "Ya" kemudian dihitung dengan rumus berikut.

$$\text{Percentase Modus} = \frac{\text{banyak modus "Ya"}}{\text{banyak indikator}} \times 100\%$$

Kefektifan website TARM dapat diukur melalui nilai N-gain pada hasil *pretest-posttest* pada peserta didik.

Tabel 4. Kriteria Keefektifan

Nilai N-Gain (g)	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$0 < g < 0,3$	Rendah
$g = 0$	Gagal

(Hake, 1999)

Website TARM dapat dikatakan efektif apabila peningkatan nilai pembelajaran yang diperoleh dari nilai hasil *pretest* dan *posttest* dengan uji N-Gain mendapatkan nilai N-Gain minimal 0,3 atau minimal berkategori sedang. Nilai N-Gain dapat dihitung menggunakan rumus dibawah ini.

$$g = \frac{(Rata - Rata Skor Posttest) - (Rata - Rata Skor Pretest)}{Skor Maksimum - (Rata - Rata Skor Pretest)}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Analysis

Pada tahap ini, dilakukan analisis kurikulum, analisis karakteristik peserta didik, dan analisis lingkungan. Dari hasil analisa kurikulum diperoleh informasi bahwa kurikulum yang dipakai yaitu Kurikulum Merdeka. Pada analisis karakteristik peserta didik diperoleh informasi bahwa peserta didik sering kali tidak fokus ketika guru menjelaskan materi dengan metode ceramah, peserta didik belum terbiasa untuk belajar secara mandiri namun ketika peserta didik diberi tugas atau tagihan seperti pekerjaan rumah, peserta didik masih aktif dalam mengerjakannya dan semua peserta didik memiliki gadget berupa *Smartphone* dan hampir semua peserta didik memiliki akses terhadap internet. Kemudian pada analisis lingkungan diperoleh informasi bahwa sekolah memperbolehkan peserta didik untuk membawa gadget mereka sendiri serta diperkenankan untuk memakainya selama dipakai diluar pembelajaran atau berhubungan dengan proses pembelajaran. Sekolah sendiri juga memiliki akses internet yang memadai dan bisa dipakai oleh semua peserta didik. Dari analisis yang dilakukan ini disimpulkan peserta didik pada sekolah tersebut cocok dengan kriteria sebagai subjek penelitian dan website TARM bisa digunakan sebagai alternatif solusi terhadap permasalahan yang ada.

Tahap Design

Tahap desain dilakukan dengan menyusun *flowchart*, menyusun *storyboards*, memilih video pembelajaran, menyusun soal kuis dan menyusun *pretest-posttest*.

Tahap Development

Pada tahap ini peneliti mengembangkan *website* TARM dengan menggunakan *framework* Laravel. Laravel sendiri merupakan sebuah MVC (*Model*, *View*, dan *Controller*) *web development framework* yang didesain untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak dengan mengurangi biaya pengembangan dan perbaikan serta meningkatkan produktifitas pekerjaan dengan sintak yang bersih dan fungsional yang dapat mengurangi banyak waktu untuk implementasi (Widodo & Purnomo, 2016). Laravel termasuk *framework* dengan versi PHP yang up-to-date, karena Laravel mensyaratkan PHP versi 5.3 keatas. Laravel dipilih dengan mempertimbangkan keamanan data dari pengguna, biaya yang lebih murah serta fleksibilitasnya dalam penggunaannya. Peneliti dalam pengembangan *website* TARM memperhatikan penggunaan pada *role* guru maupun peserta didik sehingga peserta didik maupun guru tidak bingung dalam menggunakan.

Tampilan yang digunakan pada *website* ini disajikan dengan warna dominan putih supaya tidak mengganggu fokus peserta didik ketika belajar menggunakan TARM. *Website* ini disajikan dengan sentuhan warna biru yang merupakan warna yang sering digunakan oleh pihak penyelenggara pendidikan di Indonesia seperti Kementerian Pendidikan Indonesia. Pada setiap halaman memiliki *header* atau *sidebar* yang berfungsi untuk memudahkan peserta didik dalam berpindah pindah halaman.

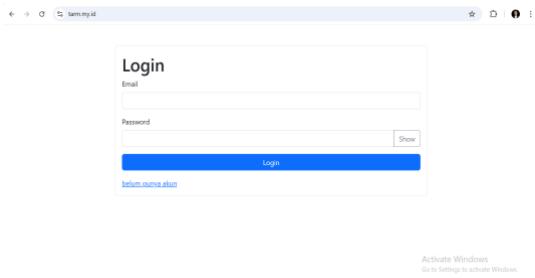


Gambar 2. Sidebar dan Header Website TARM

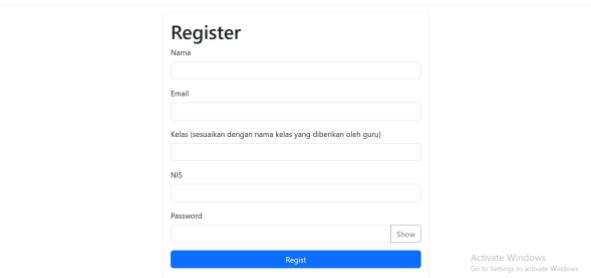
Pada header sendiri terdapat menu *home*, *kelas*, *game*, *daftar* dan *logout* sedangkan pada *sidebar* terdapat menu *home*, *kelas*, *materi*, *kuis*, *rangkuman* dan *logout*. *Header* dapat ditemukan pada halaman utama, *kelas*, melihat video pembelajaran, melihat rangkuman, kelola soal, hasil peserta didik dan *game*. *Sidebar* dapat ditemukan di halaman *materi*, *rangkuman*, dan *kuis*. Pada setiap tombol aksi juga dibuat dengan warna yang berbeda-beda supaya mengurangi kesalahan user dalam memilih tombol aksi yang mereka kehendaki.

Setelah *website* selesai dibuat sesuai dengan *storyboard* yang telah dibuat maka *website* ini berlanjut pada tahap berikutnya yaitu publikasi atau hosting. Hosting *website* dilakukan supaya *website* bisa diakses secara publik melalui link alamat *website*. *Website* ini bernama TARM dan dapat diakses melalui link tarm.my.id. Setelah mempublikasikan *website* melalui

hosting, website sudah dapat digunakan dan dapat divalidasi. Berikut merupakan dokumentasi hasil pengembangan website TARM.



Gambar 3. Halaman Login



Gambar 4. Halaman Register

Gambar 5. Halaman Utama Guru

Gambar 7. Halaman Kelas

Gambar 9. Halaman Materi

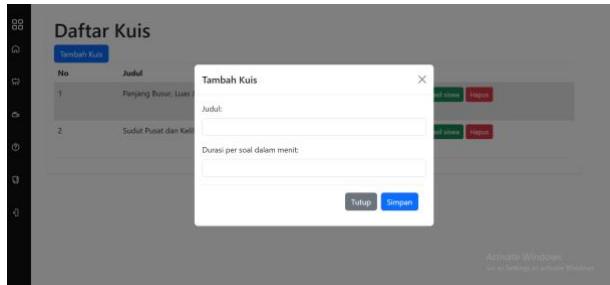
Gambar 11. Halaman Video Pembelajaran

Gambar 6. Halaman Utama Peserta didik

Gambar 8. Pop Up Tambah Kelas

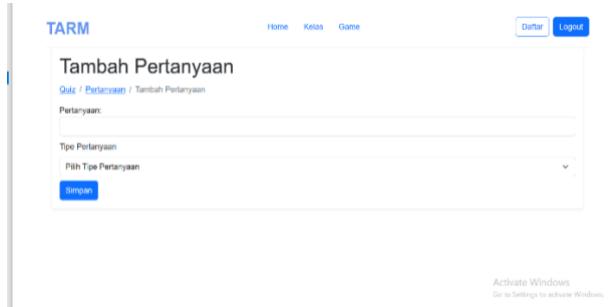
Gambar 10. Pop Up Tambah Materi

Gambar 12. Halaman Kuis pada Role Guru



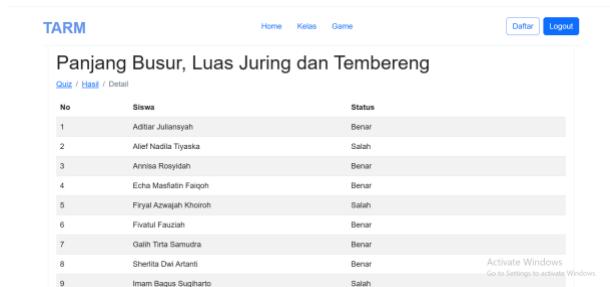
Gambar 13. Pop Up Tambah Kuis

Gambar 14. Halaman Kelola Soal



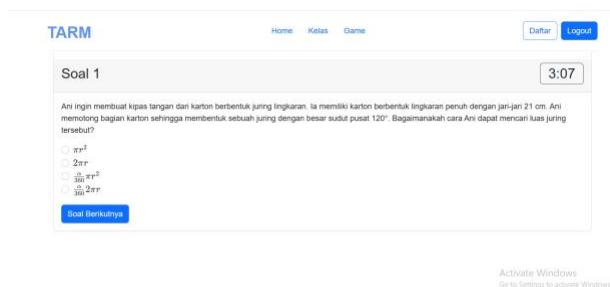
Gambar 15. Halaman Tambah Pertanyaan

Gambar 16. Halaman Hasil Peserta didik



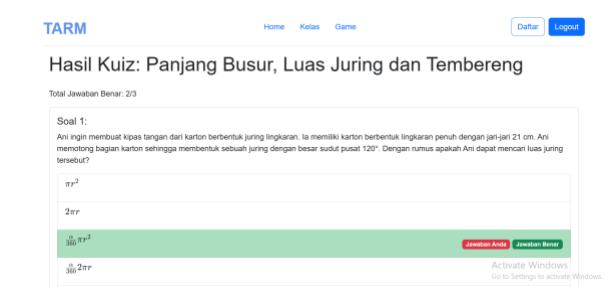
Gambar 17. Halaman Detail Jawaban Peserta didik

Gambar 18. Halaman Kuis pada Role Peserta didik



Gambar 19. Halaman Kuis Ketika Dikerjakan

Gambar 20. Halaman Kuis pada Role Peserta didik Sesudah Dikerjakan



Gambar 21. Halaman Hasil Jawaban Peserta didik

Gambar 22. Halaman Rangkuman

**Gambar 23.** Halaman Game

Setelah divalidasi oleh ahli media dan ahli materi maka selanjutnya dilakukan penilaian kevalidan media oleh validator media dan validator materi, seperti berikut.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Validasi oleh Ahli Media

No	Uraian	Validator			Ki	Ai
		1	2	3		
Aspek Tampilan						
1	Kejelasan petunjuk penggunaan website	1	4	2	2,3	
2	Kesesuaian jenis, ukuran dan tata letak huruf	3	4	4	3,6	
3	Kesesuaian tombol-tombol dalam website	3	4	4	3,6	3,13
4	Desain background	3	4	3	3,3	
5	Kemudahan pengoperasian	2	4	2	2,6	
Aspek Bahasa						
1	Kebakuan bahasa yang digunakan	3	4	4	3,6	
2	Keefektifan kalimat yang digunakan	3	4	3	3,3	
3	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	3	4	3	3,3	3,41
4	Kejelasan Teks	3	4	3	3,3	
		V_a_{media}			3,275	

Berdasarkan tabel 5 Didapatkan rata-rata total validitas media ($V_{a\text{media}}$) yaitu 3,275. Setelah itu rata-rata tersebut dicocokkan pada kriteria kualitas validitas pada tabel 1. Website TARM yang telah divalidasi oleh ahli media termasuk kedalam kategori sangat valid.

Tabel 6. Rekapitulasi Hasul Validasi oleh Ahli Materi

No	Uraian	Validator			Ki	Ai
		1	2	3		
Aspek Tampilan						
1	Memiliki ilustrasi yang menarik	2	3	3	2,67	
2	Suara materi jelas	3	2	4	3	
3	Ilustrasi yang ditampilkan dapat membantu pemahaman peserta didik	3	2	3	2,67	2,78
Aspek Isi						
1	Kejelasan konsep materi yang disampaikan	2	3	4	3	
2	Keruntutan materi	3	2	4	3	2,9
3	Kebenaran materi	3	2	4	3	
4	Kejelasan penyampaian materi	2	3	3	2,67	
Aspek Bahasa						
1	Kebakuan bahasa yang digunakan	3	2	4	3	
2	Keefektifan kalimat yang digunakan	3	3	3	3	
3	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	3	3	3	3	3
		V_a_{media}			2,89	

Berdasarkan tabel 6 diperoleh rata-rata total validasi media ($V_{a\text{media}}$) yaitu 2,89. Setelah itu rata-rata tersebut dicocokan pada kriteria kualitas validitas pada tabel 1. Website TARM yang telah divalidasi oleh ahli materi termasuk kedalam kategori valid.

Tahap Implementation

Hasil website TARM yang sudah divalidasi oleh validator kemudian dilakukan uji coba kepada peserta didik kelas XI untuk mengetahui apakah website TARM ini dapat digunakan peserta didik. Sebelumnya website ini diberikan kepada peserta didik yang belum mempelajari Panjang Busur, Luas Juring dan Tembereng serta materi Hubungan Sudut Pada Lingkaran bagian Sudut Pusat dan Sudut Keliling. Peserta didik belajar kedua materi tersebut dengan menggunakan website TARM.

Sebelum website diberikan, peserta didik diberikan *pre-test* terlebih dahulu sebanyak 2 soal selama 1 jam. Setelah melaksanakan *pre-test* peneliti memamparkan bagaimana cara penggunaan website TARM dan memandu peserta didik untuk mendaftar akun pada website TARM. Setelah peserta didik dapat mendaftar dan paham bagaimana cara mengakses setiap fitur pada website TARM, peserta didik diberikan tugas untuk merangkum materi yang ada pada video pembelajaran di website TARM secara tertulis kemudian menscan rangkuman mereka. Tugas tersebut dikumpulkan di website TARM melalui fitur rangkuman. Hal ini dilakukan untuk memastikan peserta didik benar-benar belajar ketika diluar kelas dengan menggunakan website tersebut.

Pada pertemuan kedua, kelas berfokus pada materi Panjang Busur, Luas Juring dan Tembereng. Sebelum kelas dimulai peneliti bersama guru memastikan semua peserta didik mengumpulkan rangkuman mereka dan mencek isi rangkuman beberapa peserta didik yang dirasa perlu diberi perhatian lebih. Pada saat dikelas guru bersama peneliti mengawali pembelajaran dengan sesi tanya-jawab untuk mengukur sejauh mana pemahaman peserta didik. Setelah sesi tanya-jawab dilakukan maka langkah berikutnya yaitu melakukan kuis untuk memastikan peserta didik benar-benar paham dengan apa yang dipelajarinya. Kuis yang diberikan merupakan pertanyaan kuis yang dibuat oleh peneliti bersama guru. Seusai kuis dilaksanakan, guru membahas pada bagian-bagian dimana peserta didik banyak melakukan kesalahan saja. Setelah kuis selesai peserta didik diberikan latihan-latihan soal untuk dikerjakan kemudian dibahas bersama-sama. Pada pertemuan ketiga, kelas berfokus pada materi Hubungan Sudut Pada Lingkaran bagian Sudut Pusat dan Sudut Keliling. Tahapan yang dilakukan sama dengan pertemuan sebelumnya, yakni setelah guru mencek rangkuman peserta didik kelas dimulai dengan tanya jawab kemudian dilanjut dengan kuis dan diakhiri dengan latihan soal beserta pembahasannya.

Pada pertemuan terakhir peserta didik diberikan waktu selama 1 jam untuk mengerjakan soal *post-test* sebanyak 2 butir soal. Seusai mengerjakan *post-test* peserta didik mengisi angket respon peserta didik. Angket respon peserta didik berisi 6 pernyataan angket favorable (pernyataan 1, 2, 3, 4, 8 dan 10) dan 4 pernyataan angket unfavorable (pernyataan 5, 6, 7 dan 9).

Pada tahap implementasi ini juga dilakukan observasi kemampuan peserta didik dalam menggunakan website TARM dari awal pertemuan hingga pertemuan terakhir.

Tahap Evaluation

Pada Tahap ini peneliti melakukan evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilakukan pada setiap tahap ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation*) untuk mengidentifikasi kekurangan dan melakukan perbaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Evaluasi sumatif dilakukan untuk mengevaluasi hasil penilaian kepraktisan dilihat dari angket respon pengguna dan lembar pengamatan peserta didik serta hasil penilaian keseektifan dilihat dari nilai *pretest-posttest* dengan uji N-Gain.

Tabel 7. Rekapitulasi Angket Respon Peserta didik

Pernyataan	Frekuensi jawaban				Total Nilai	Rata - Rata Nilai
	1	2	3	4		
Belajar menggunakan website TARM lebih menarik	0	0	12	19	112	3,61
Panduan belajar dalam website TARM jelas	0	1	12	18	110	3,55
Penjelasan materi dalam website TARM jelas	0	0	12	19	112	3,61
Bahasa yang digunakan mudah dipahami	0	1	11	19	111	3,58
Saya tidak termotivasi untuk belajar karena menggunakan website TARM	0	1	13	17	109	3,52
Website TARM tidak bermanfaat bagi saya	1	1	9	20	110	3,55
Belajar dengan menggunakan website TARM meningkatkan beban belajar saya	2	2	12	15	102	3,29
Website TARM mudah untuk digunakan	2	3	10	16	102	3,29
Huruf yang digunakan sulit untuk dibaca	1	5	10	15	101	3,26
Tampilan website TARM menarik	0	1	16	14	106	3,42
Rata - Rata Total						3,47
Persentase Rata - Rata Total						87%

Berdasarkan hasil rekapitulasi skor angket respon peserta didik diperoleh rata - rata skor keseluruhan pernyataan sebesar 3,47 dengan persentase 87%. Berdasarkan kriteria kepraktisan pada tabel 2 maka website TARM termasuk dalam kriteria dapat digunakan tanpa revisi.

Tabel 8. Rekapitulasi Pengamatan Kemampuan Peserta didik

Pernyataan	Banyak Jawaban		Modus
	Ya	Tidak	
Peserta didik dapat menemukan website TARM di internet	31	0	Ya
Peserta didik dapat mendaftar akun TARM	31	0	Ya
Peserta didik dapat memahami alur pembelajaran dengan menggunakan website TARM	31	0	Ya
Peserta didik dapat melihat video pembelajaran pada website TARM	31	0	Ya
Peserta didik dapat mendownload video pembelajaran pada website TARM	31	0	Ya
Peserta didik dapat membuka halaman kuis	31	0	Ya
Peserta didik dapat mengerjakan kuis	31	0	Ya
Peserta didik dapat mengupload rangkuman yang dia buat	26	5	Ya
Peserta didik dapat mendownload rangkuman yang dia unggah ke website TARM	26	5	Ya
Persentase Modus "Ya"			100%

Berdasarkan hasil rekapitulasi lembar pengamatan kemampuan peserta didik diketahui keseluruhan modus pada setiap indikatornya yaitu "Ya" atau sebesar 100%. Data yang didapat selanjutnya diinterpretasikan sesuai dengan kriteria yang disajikan pada tabel 3. Nilai persentase media yang didapatkan termasuk dalam kriteria sangat praktis.

Ketika *pretest* diberikan, peserta didik yang hadir dan mengikuti *pretest* hanya sebanyak 23 peserta didik. Berikut merupakan perolehan *pretest-posttest*.

Tabel 9. Rekapitulasi *Pretest-Posttest*

Nama	Pretest	Posttetst
AJ	28,6	77,5
ANT	62,9	100
AR	94,3	100
ANAM	100,0	95
FAK	100,0	100
FF	34,3	85
IBS	60,0	75
JA	94,3	97,5
KMA	45,7	97,5
KMDP	100,0	100
LE	94,3	100
MFRA	45,7	72,5
MD	100,0	97,5
MFMY	100,0	82,5
NS	100,0	100
NNH	45,7	97,5
RS	100,0	100
SDA	45,7	87,5
SNJ	100,0	100
TAF	42,9	77,5
YF	71,4	87,5
ZRA	100,0	100
ZEC	60,0	100
Rata - Rata Pretest	75	
Rata - Rata Posttest	92,6	
N-Gain	0,7	

Berdasarkan data pada tabel 9 didapatkan rata-rata keseluruhan nilai N-Gain sebesar 0,7 Data yang didapat selanjutnya dapat diinterpretasikan sesuai dengan kriteria yang disajikan pada tabel 4. Nilai yang didapatkan termasuk dalam kriteria sedang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan website TARM menggunakan model pengembangan ADDIE yang mencakup tahapan *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Pada tahap analisis, ditemukan bahwa peserta didik mengalami kesulitan fokus dalam pembelajaran ceramah,

namun tetap aktif dalam mengerjakan tugas, serta memiliki akses ke gadget dan internet. Tahap perancangan meliputi pembuatan *flowchart*, *storyboard*, pemilihan video pembelajaran, serta penyusunan kuis dan soal *pretest-posttest*. Website TARM kemudian dikembangkan menggunakan *framework* Laravel dan telah divalidasi oleh ahli media dan materi sebelum diuji coba. Website TARM telah dinyatakan valid oleh ahli media dengan nilai validasi sebesar 3,27 dan validasi ahli materi dihasilkan nilai sebesar 2,89. Pada tahap implementasi, website TARM diujicobakan dalam pembelajaran pada 31 peserta didik kelas XI. Uji coba tersebut meliputi *pre-test*, merangkum materi dari video pembelajaran yang dilakukan di luar kelas, tanya-jawab, kuis, latihan soal, dan diakhiri dengan *post-test* serta pengambilan angket respon peserta didik. Uji coba yang dilakukan menunjukkan hasil positif dengan N-Gain sebesar 0,7, respons peserta didik sebesar 87%, serta nilai pengamatan peserta didik mencapai 100%. Evaluasi menyeluruh menunjukkan bahwa website TARM valid, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran matematika.

Berdasarkan temuan dalam penelitian ini, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan acuan untuk tindakan praktis maupun penelitian lanjutan. Pertama, mengingat adanya beberapa *error* yang terjadi selama proses implementasi website TARM, disarankan agar pengembangan website di masa mendatang melibatkan kolaborasi dengan ahli teknologi informasi untuk meminimalkan kesalahan teknis dan meningkatkan kualitas sistem. Kedua, karena dampak kegiatan merangkum materi dari video pembelajaran sebelum masuk kelas belum dapat diukur secara pasti, disarankan agar pada penelitian selanjutnya instrumen angket dilengkapi dengan pernyataan yang mengukur pengaruh kegiatan tersebut terhadap hasil belajar peserta didik. Ketiga, mengingat materi dalam penelitian ini terbatas pada topik panjang busur, luas juring dan tembereng, serta hubungan sudut dalam lingkaran, maka pengembangan website TARM ke depannya perlu mencakup materi-materi matematika lain yang bersifat prosedural agar manfaat penggunaannya dapat diperluas dan dikaji lebih mendalam dalam konteks pembelajaran yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrilyasanti, R., Cahyono, B. Y., & Astuti, U. P. (2017). Indonesian EFL students' perceptions on the implementation of flipped classroom model. *Journal of Language Teaching and Research*, 8(3), 476-484.
- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. 2023. Indonesia Emas 2045. <https://indonesia2045.go.id/>
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International society for technology in education.
- Chaeruman, U. A. (2008). Mendorong penerapan e-learning di sekolah. *Jurnal Teknодик*, 025-031.
- Chotimah, S. C. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Powerpoint Visual Basic For Application (VBA) Untuk Mendukung Kemampuan Spasial Peserta didik. *MATHEdunesa*, 10(2), PDF_374-384.
- Dalimunthe, M., & Dalimunthe, Q. R. (2023). Implementasi Media Pembelajaran Berbasis Web Pada Materi Ikatan Kimia. *JS (Jurnal Sekolah)*, 7(2), 318.
- Fauzan, M., Haryadi, H., & Haryati, N. (2021). Penerapan Elaborasi Model Flipped Classroom dan Media Google classroom Sebagai Solusi Pembelajaran Bahasa Indonesia Abad 21. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 5(2), 361-371.
- Hake, R.R. 1999. *Analyzing Charge/Gain Scores*. Dept. of Physics Indiana University.

- Khabibah, Siti. "Pengembangan model pembelajaran matematika dengan soal terbuka untuk meningkatkan kreativitas peserta didik sekolah dasar." *Jurnal Pendidikan Matematika (MATHEDU)* 2.1 (2006): 103-110.
- Kozikoglu, I. (2019). Analysis of the studies concerning flipped learning model: a comparative meta-synthesis study. *International Journal of Instruction*, 12(1), 851-868.
- OECD. (2023). Hasil PISA 2022: Lembar Fakta Indonesia. <https://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/country-notes/indonesia-c2e1ae0e/>
- Manuk, P. M. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Flipped Classroom Terhadap Hasil Belajar Peserta didik Pada Materi Gaya Gravitasi Newton Di Kelas X IPA SMAN Bintang. Yogyakarta: *Universitas Santa Dharma. Dipetik*.
- Moran, C. M. (2018). "Just Don't Bore Us To Death": Seventh Graders' Perceptions of Flipping a Technology-Mediated English Language Arts Unit. *Middle Grades Review*, 4(1), 5.
- Nwokoreze, U. N. D. (1990). Note-taking. In *English Teaching Forum* (Vol. 33, No. 2, pp. 39-40).
- Rahmani, M., & Sadeghi, K. (2011). Effects of note-taking training on reading comprehension and recall. *Reading*, 11(2), 116-128.
- Sohrabi, B., & Iraj, H. (2016). Implementing flipped classroom using digital media: A comparison of two demographically different groups perceptions. *Computers in Human Behavior*, 60, 514-524.
- Tobamba, E. K., Siswono, E., & Khaerudin, K. (2019). Pengaruh Media Pembelajaran terhadap hasil belajar IPS ditinjau dari minat belajar peserta didik sekolah dasar. *Taman Cendekia: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 3(2), 372-380.
- Widodo, B. P., & Purnomo, H. D. (2016). perancangan aplikasi pencarian layanan kesehatan berbasis html 5 geolocation. *jurnal sistem komputer*, 6(1), 2087-4685.