



**Tazqiyah Rimba Mazid**  
**Nugraha<sup>1</sup>**  
**Nabila Khoirunisa<sup>2</sup>**  
**Zahwa Naeila Amalia<sup>3</sup>**  
**Alfiana Nurussama<sup>4</sup>**  
**Teten Ginanjar Rahayu<sup>5</sup>**

## **PENGEMBANGAN WEBSITE INTERAKTIF MATHANGLENTZ BERBASIS TEORI VYGOTSKY PADA MATERI PENGUKURAN SUDUT DI SEKOLAH DASAR**

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan mengembangkan website interaktif MathAngle NTZ sebagai media pembelajaran digital pada materi pengukuran sudut di sekolah dasar dengan memanfaatkan teori perkembangan kognitif sosial Vygotsky. Latar belakang pengembangan ini berangkat dari rendahnya pemahaman konseptual siswa terkait sudut serta keterbatasan media digital interaktif yang secara spesifik membantu visualisasi dan latihan pengukuran sudut. Penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa membutuhkan media yang memungkinkan manipulasi visual, latihan mandiri, dan umpan balik langsung. Produk MathAngle NTZ dikembangkan dengan fitur simulasi sudut, latihan interaktif, dan game-based learning yang mengakomodasi scaffolding digital sesuai teori Vygotsky. Uji validitas oleh ahli materi dan ahli media menunjukkan bahwa MathAngle NTZ berada pada kategori sangat layak tanpa revisi mayor. Uji coba terbatas kepada siswa sekolah dasar memperlihatkan bahwa media ini praktis digunakan, mudah diakses, serta membantu pemahaman siswa dalam mengidentifikasi jenis sudut dan membaca besar sudut. Secara keseluruhan, MathAngle NTZ dinilai mampu menjadi alternatif media pembelajaran yang mendukung pembelajaran matematika berbasis teknologi, serta layak untuk diterapkan maupun dikembangkan pada topik matematika lainnya.

**Kata Kunci:** Website Interaktif, MathAngleNTZ, Teori Vygotsky, Pengukuran Sudut, dan Sekolah Dasar.

### **Abstract**

This study aims to develop the interactive website MathAngle NTZ as a digital learning medium for angle measurement material in elementary schools by applying Vygotsky's social cognitive development theory. The background of this development stems from students' low conceptual understanding of angles and the limited availability of interactive digital media that specifically support visualization and practice of angle measurement. The study employs a Research and Development (R&D) method using the ADDIE model, which consists of the stages of needs analysis, design, development, implementation, and evaluation. The results of the analysis indicate that students require learning media that facilitate visual manipulation, independent practice, and immediate feedback. The MathAngle NTZ product was developed with features such as angle simulations, interactive exercises, and game-based learning that accommodate digital scaffolding in accordance with Vygotsky's theory. Validity testing by material experts and media experts shows that MathAngle NTZ falls into the highly feasible category without major revisions. Limited trials involving elementary school students demonstrate that this media is practical to use, easily accessible, and effective in supporting students' understanding of identifying types of angles and reading angle measures. Overall, MathAngle NTZ is considered a viable alternative digital learning medium that supports technology-based mathematics learning and is suitable for implementation and further development on other mathematics topics.

<sup>1,2,3,4,5</sup> Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Pendidikan Indonesia  
 email: tazqiyahrimba23@upi.edu<sup>1</sup>, nabilanisa14@upi.edu<sup>2</sup>, zahwa\_17@upi.edu<sup>3</sup>,  
 alfiana.nurissama@upi.edu<sup>4</sup>, tetenginanjarr@upi.edu<sup>5</sup>

**Keywords:** Interactive Website, MathAngle NTZ, Vygotsky's Theory, Angle Measurement, Elementary School.

## PENDAHULUAN

Perkembangan pendidikan global saat ini tengah bergerak menuju paradigma baru yang menekankan integrasi teknologi, kolaborasi, dan kemampuan berpikir tingkat tinggi sebagai fondasi utama pembelajaran abad ke-21. Laporan OECD dalam "Masa Depan Pendidikan dan Keterampilan 2030/2040" menegaskan bahwa sistem pendidikan modern perlu membekali peserta didik dengan kemampuan untuk learn, unlearn, dan relearn melalui pembelajaran yang interaktif dan kontekstual. Sejalan dengan itu, UNESCO (2021) dalam "*Reimagining Our Futures Together: A New Social Contract for Education*" menyoroti pentingnya menciptakan pengalaman belajar yang lebih humanis, adaptif terhadap teknologi, serta berorientasi pada kolaborasi sosial dan kreativitas. Keduanya menegaskan bahwa pemanfaatan media digital bukan lagi sekadar alat bantu, melainkan prasyarat dalam membentuk generasi pembelajar abad ke-21 yang mampu berpikir kritis dan memecahkan masalah secara inovatif. Gagasan global tersebut memberikan implikasi penting bagi sistem pendidikan nasional, khususnya dalam pembelajaran matematika. Matematika diakui sebagai salah satu mata pelajaran paling fundamental dan esensial di setiap jenjang pendidikan karena aplikasinya yang luas dalam kehidupan sehari-hari (Tanuwijaya et al., 2020; Huda & Mulyani, 2024). Akan tetapi, sifat dasar matematika yang sarat dengan simbol dan konsep abstrak sering kali menjadi penghalang utama, membuat peserta didik memandang pelajaran ini sebagai sesuatu yang sulit dan tidak mudah dimengerti (Mahuda et al., 2021). Tantangan ini menuntut adanya pergeseran paradigma pembelajaran dari metode konvensional menuju pendekatan yang lebih visual, kontekstual, dan interaktif agar konsep abstrak dapat divisualisasikan secara konkret, terutama di jenjang Sekolah Dasar.

Pada tahap Sekolah Dasar, peserta didik masih berada dalam tahap operasional konkret menurut teori perkembangan kognitif Piaget, sehingga pemahaman terhadap konsep abstrak memerlukan visualisasi dan pengalaman langsung yang kuat (Alamiah et al., 2022). Salah satu materi yang sangat menuntut kemampuan visualisasi adalah pengukuran sudut (Azmi & Dwi, 2023). Pada pembelajaran di abad ke-21, pemanfaatan teknologi bukan hanya pelengkap, tetapi telah menjadi keharusan karena dapat meningkatkan motivasi belajar serta mempermudah pemahaman konsep (Rohmah, 2025). Kenyataannya implementasi teknologi dalam pembelajaran matematika, khususnya materi sudut, masih belum optimal. Siswa SD kerap mengalami kesulitan dalam mengukur atau memahami besar sudut tanpa bergantung sepenuhnya pada alat ukur konvensional seperti busur (Huda & Mulyani, 2024). Kondisi ini menunjukkan bahwa pemahaman konseptual siswa belum terinternalisasi secara utuh, yang diperparah oleh minimnya media digital interaktif atau game edukasi yang dirancang secara spesifik untuk topik tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya menjembatani kesenjangan antara kebutuhan visualisasi konkret peserta didik, sifat abstrak materi sudut, dan keterbatasan evaluasi konvensional melalui pengembangan Website Interaktif MathAngleNTZ dan menguji website interaktif ini di tingkat sekolah dasar.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan atau yang dikenal dengan *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 (lima) tahapan yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*. Kelima tahapan tersebut harus dilakukan secara terstruktur dan berkesinambungan. Media ini berbasis teori *Social Cognitive Development* dari Vygotsky, yang menekankan bahwa pembelajaran terbentuk melalui interaksi sosial, bantuan lingkungan (*scaffolding*), dan aktivitas belajar yang bermakna (Zikrulloh et al., 2025). Teori ini relevan dengan penelitian ini karena media yang dikembangkan dirancang untuk memfasilitasi interaksi aktif yang membantu siswa memahami konsep pengukuran sudut secara bertahap. Keberadaan fitur bantuan dan latihan interaktif dalam media berperan sebagai *scaffolding* yang mendukung siswa dalam zona perkembangan proksimal (*Zone of Proximal Development*), sehingga siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi membangun pemahaman konsep melalui proses eksplorasi dan bimbingan yang terarah. Dengan memadukan prinsip tersebut ke dalam media digital berbasis game edukasi, MathAngle NTZ sebagai sebuah konsep kebaruan dalam materi pengukuran sudut, diharapkan dapat menjadi solusi inovatif yang tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep,

tetapi juga menumbuhkan motivasi belajar peserta didik Sekolah Dasar terhadap materi pengukuran sudut.

## METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan atau yang dikenal dengan *Research and Development* (R&D). Dalam penelitian ini digunakan model pengembangan yaitu model ADDIE. Model ADDIE merupakan model penelitian dan pengembangan yang terdiri dari 5 (lima) tahapan yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Kelima tahapan tersebut harus dilakukan secara terstruktur dan berkesinambungan. Pada tahapan *analysis* meliputi analisis media, analisis kurikulum dan analisis materi. Analisis media dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pemanfaatan media yang akan dikembangkan dalam pembelajaran. Dalam melakukan analisis media menggunakan studi pustaka yang berkaitan tentang aspek yang harus terkandung dalam media. Analisis kurikulum dilakukan dengan mengkaji kurikulum yang sedang diterapkan agar media pembelajaran dikembangkan sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Kajian terhadap kurikulum diantaranya meliputi Capaian Pembelajaran (CP) yang menjadi acuan kompetensi peserta didik, kemudian dijabarkan ke dalam Tujuan Pembelajaran (TP) yang lebih operasional dan terukur. Perumusan tersebut dipadukan dengan Taksonomi Bloom yang mencakup dimensi kognitif dari tingkat berpikir rendah hingga tinggi, sehingga proses pembelajaran tidak hanya berfokus pada penguasaan pengetahuan, tetapi juga pada pengembangan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan reflektif. Selain itu, CP dan TP dirancang selaras dengan Profil Lulusan 8 Dimensi sebagai karakter utama yang diharapkan terbentuk pada peserta didik. Analisis materi dilakukan untuk menentukan materi yang akan dipelajari dalam pembelajaran menggunakan media yang dikembangkan. Pada tahap design bertujuan untuk menghasilkan suatu produk awal prototype) atau rancangan produk yang disesuaikan dengan analisis yang telah dilakukan. Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu pemilihan format dan kerangka awal serta pemilihan instrument. Selanjutnya yaitu tahap development sebagai kelanjutan dari tahap design maka pada tahap ini mulai dilakukan pengembangan rancangan media pembelajaran yang telah dibuat.

Pada tahap development ini terdiri dari beberapa langkah diantaranya yaitu: a) mengembangkan rancangan kerangka media pembelajaran dan instrumen yang dibuat pada tahap sebelumnya, yang selanjutnya akan dievaluasi oleh para ahli, b) Penilaian terhadap media pembelajaran yang dilakukan oleh para ahli yang berkompeten di bidang mediadan materi serta mampu memberikan kritik dan saran agar penyusunan media menjadi lebih baik, dan c) melakukan revisi atas media yang telah divalidasi berdasarkan saran serta kritik dari para ahli media dan materi.Tahap Implementationyaitu media pembelajaran yang telah dikembangkan dan dinyatakan layak uji oleh dosen ahli media dan ahli materi selanjutnya diujicobakan kepada subyek penelitian dalam skala kecil. Pada tahap ini dilakukan pretest-posttest untuk mengukur keefektifan peningkatan kemampuan pemecahan masalah sebelum dan sesudah penggunaan media. Terakhir yaitu tahap Evaluation dilakukan revisi akhir terhadap media pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan angket dan lembar observasi yang diperoleh di lapangan.Adapun subyek dari penelitian dan pengembangan ini adalah peserta didik kelas 4 SDN Pejuang V Kota Bekasi tahun akademik 2025/2026 yang berjumlah 35 orang. Objek pada penelitian dan pengembangan ini adalah website MathAngleNTZ untuk pelajaran matematika materi pengukuran sudut. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah: (1) Lembar validasi, yang diserahkan kepada ahli media dan ahli materi untuk mendapatkan komentar, saran ataupun kritik sebagai dasar revisi produk untuk menentukan kelayakan produk. (2) Lembar angket tanggapan peserta didik, yang diserahkan kepada peserta didik pengguna media sebagai subyek penelitian untuk mengetahui sejauh mana respon mahasiswa terhadap media pembelajaran yang dikembangkan.

Tabel 1. Tingkatan penilaian dan kualifikasi penilaian

Persentase Kelayakan	Kriteria Kelayakan	Kepraktisan	Ket.
P ≤ 20	Tidak Valid	Tidak Praktis	Revisi

$20 < P \leq 40$	Kurang Valid	Kurang Praktis	Revisi
$40 < P \leq 60$	Cukup Valid	Cukup Praktis	Revisi Kecil
$60 < P \leq 80$	Valid	Praktis	Tidak Perlu Revisi
$P \geq 80$	Sangat Valid	Sangat Praktis	Tidak Perlu Revisi

Tabel 2. Kriteria nilai *N-gain*

Rentang Nilai	Kriteria
$N\text{-gain} > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq N\text{-gain} \leq 0,7$	Sedang
$N\text{-gain} < 0,3$	Rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Model yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah model ADDIE yang terdiri dari 5 (lima) tahapan yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Adapun uraian hasil dari kelima tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

### A. Tahapan Analisis

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan pada pembelajaran matematika materi pengukuran sudut di kelas IV Sekolah Dasar, ditemukan bahwa sebagian besar peserta didik lebih tertarik menggunakan perangkat berbasis website dibanding media konvensional seperti buku atau lembar kerja cetak. Hal ini terlihat dari kecenderungan siswa yang lebih responsif ketika guru menggunakan perangkat laptop atau layar proyektor untuk menampilkan visualisasi sudut. Temuan ini mengindikasikan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis website interaktif merupakan pilihan yang tepat untuk mengatasi kesulitan konsep dalam pembelajaran sudut.

Kecocokan penggunaan website interaktif juga didukung oleh pendapat Huda & Mulyani (2024) yang menyatakan bahwa media digital berbasis teknologi memberikan tampilan visual yang lebih menarik, mudah dioperasikan, dan mampu menyajikan animasi yang membantu peserta didik memahami konsep abstrak. Kelebihan ini diperlukan terutama pada materi sudut yang membutuhkan visualisasi konkret untuk membedakan besar sudut dan jenis-jenisnya. Pemilihan format website interaktif MathAngle NTZ dilakukan karena platform website bersifat aksesibel tanpa perlu instalasi, mudah digunakan oleh guru maupun siswa, serta memungkinkan integrasi antara materi, animasi, latihan interaktif, dan game edukasi dalam satu media. Berbeda dengan aplikasi berbasis Android atau software tertentu, website dapat dibuka melalui perangkat apa pun laptop, tablet, maupun ponsel—selama memiliki koneksi internet. Ini membuat penggunaan MathAngle NTZ lebih fleksibel dan sesuai dengan kondisi sarana-prasarana sekolah. Selanjutnya dilakukan analisis kurikulum untuk memastikan bahwa media yang dikembangkan sesuai dengan capaian pembelajaran Kurikulum Merdeka pada kelas IV SD. Berdasarkan elemen CP Matematika, peserta didik diharapkan mampu mengidentifikasi, membandingkan, dan mengukur sudut menggunakan berbagai representasi visual. Hasil analisis menunjukkan bahwa materi pengukuran sudut merupakan kompetensi esensial yang menuntut media dengan kemampuan visual yang kuat. Setelah kurikulum dipetakan, peneliti melakukan analisis materi untuk menentukan fokus konsep yang akan dimuat dalam website MathAngle NTZ. Materi yang dipilih dalam pengembangan media ini mencakup pengertian sudut, bagian-bagian sudut, jenis-jenis sudut, cara membaca besar sudut, pengukuran sudut menggunakan alat ukur digital, serta penerapan konsep sudut dalam kehidupan sehari-hari. Penyusunan materi tersebut dirancang secara sistematis dan bertahap, dimulai dari pemahaman konsep dasar hingga aplikasi kontekstual, agar peserta didik tidak hanya memahami sudut secara teoritis, tetapi juga mampu mengaitkannya dengan situasi nyata di lingkungan sekitar. Analisis ini memastikan bahwa media MathAngle NTZ benar-benar relevan, sesuai kebutuhan siswa, dan mendukung capaian pembelajaran pada materi pengukuran sudut secara bermakna.

## B. Tahapan Design

Pada tahapan ini dihasilkan suatu produk awal (prototype) berupa rancangan website interaktif MathAngle NTZ yang disesuaikan dengan hasil analisis kebutuhan siswa, kurikulum, dan karakteristik materi pengukuran sudut. Pemilihan materi dengan topik bahasan Pengukuran Sudut disusun berdasarkan referensi dari buku Matematika SD kelas IV, kurikulum yang berlaku, serta analisis materi yang menekankan pentingnya visualisasi konkret pada konsep sudut. Materi sudut kemudian diturunkan menjadi empat subtopik utama, di mana setiap subtopik mewakili kompetensi dasar yang harus dicapai siswa. Keempat subtopik tersebut antara lain Pengertian Sudut dan Bagian-bagiannya, Jenis-jenis Sudut (lancip, siku-siku, tumpul, lurus, refleks), Pengukuran Sudut dan Penggunaan Alat Ukur Digital, Penerapan Sudut dalam Kehidupan Sehari-hari

Pembagian subtopik ini dilakukan untuk memastikan bahwa alur pembelajaran berlangsung sistematis, bertahap, dan sesuai dengan prinsip scaffolding sehingga siswa dapat memahami konsep dari yang paling sederhana hingga aplikatif. Dalam tahap ini peneliti mulai merancang tampilan antarmuka (layout) website MathAngle NTZ menggunakan kombinasi Canva, Figma, dan platform pembuat website interaktif yang memungkinkan integrasi animasi dan simulasi sudut. Halaman utama (startpage) dan halaman menu dirancang dengan warna yang cerah, ikon sederhana, serta navigasi yang ramah bagi siswa sekolah dasar. Peneliti juga mulai mengumpulkan berbagai aset pendukung seperti gambar jenis-jenis sudut, ilustrasi lingkungan sekolah untuk kegiatan berburu sudut, animasi rotasi garis untuk menampilkan perubahan besar sudut, alat ukur digital (protractor virtual). Aset tersebut digunakan untuk merancang fitur-fitur utama website seperti simulasi pengukuran sudut, di mana siswa dapat menggeser garis dan melihat perubahan besar sudut, game sudut, yang melibatkan identifikasi dan pengukuran sudut secara cepat, LKPD Digital, yang terintegrasi dengan aktivitas berburu sudut di lingkungan sekolah, serta materi visual interaktif, lengkap dengan contoh dan latihan

Sementara itu, instrumen pembelajaran seperti lembar observasi, panduan LKPD, dan pertanyaan pemantik disusun berdasarkan indikator kemampuan memahami konsep sudut. Instrumen evaluasi sumatif belum dikembangkan pada tahap ini karena materi penilaianya masih menunggu proses penyesuaian lebih lanjut. Tahap desain ini menjadi dasar yang kuat untuk tahap pengembangan produk MathAngle NTZ pada langkah berikutnya.

## C. Tahapan Development

Pada tahapan development merupakan pengembangan rancangan kerangka media pembelajaran dan instrumen yang dibuat pada tahap sebelumnya. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu berupa media pembelajaran matematika dalam bentuk website yang diberi nama “MathAngleNTZ” merupakan singkatan dari “Matematika Sudut” yang berisi cp, tp, motivasi, materi, video pembelajaran, games, quiz, dan platform digital matematika lainnya dengan topik bahasan Pengukuran Sudut. Berikut adalah gambar halaman muka (home page) yang juga dijadikan icon website “MathAngleNTZ”



Gambar 1. Halaman Muka (*Home Page*) Website MathAngleNTZ.

Beberapa menu yang tersedia dalam website “MathAngleNTZ” ini diantaranya yaitu menu home, kompetensi, ice breaking, materi, video, games, quiz. Berikut adalah gambar halaman yang memuat beberapa menu dalam website.



Gambar 2. Halaman Menu dalam Website MathAngleNTZ (Video, Games, dan Quiz)



Gambar 3. Halaman Menu dalam Website MathAngleNTZ (Video, Games, dan Quiz)



Gambar 4. Tampilan Materi dalam Website MathAngleNTZ

Selain itu, di beberapa materi yang membutuhkan penjelasan lebih rinci, peneliti menginsert link video Youtube.



Gambar 5. Tampilan Video dalam Website MathAngleNTZ.

Ada juga tambahan ice breaking mengenai sudut agar peserta didik tertarik berinteraksi.



Gambar 6. Tampilan Ice Breaking dalam Website MathAngleNTZ.

Pada bagian akhir terdapat evaluasi yang memuat soal-soal tes kemampuan pemecahan matematis dan platform digital matematika lainnya.



Gambar 7. Evaluasi Games Pengukuran Sudut Berupa Kumpulan Platform Matematika dalam Website MathAngleNTZ.



Gambar 8. Evaluasi Quiz Pengukuran Sudut dalam Website MathAngleNTZ.

Setelah produk dikembangkan selanjutnya divalidasi oleh para ahli yang terdiri dari ahli materi dan ahli media. Validasi dilakukan dalam bentuk penilaian melalui lembar validasi yang memuat beberapa indikator. Validasi materi dilakukan oleh Guru di Sekolah Dasar yang ahli dalam bidang matematika sedangkan validasi media dilakukan oleh dosen Pendidikan Guru Sekolah Dasar yang ahli dalam bidang Media Pembelajaran. Dari hasil penilaian dari para ahli diperoleh rekapitulasi hasil penilaian.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Penilaian Ahli Media dan Materi.

No	Validator	Persentase	Kriteria
1	Ahli Materi	100%	Sangat Valid
2	Ahli Media	90,83%	Sangat Valid
	<b>Rata-rata</b>	<b>95,419%</b>	<b>Sangat Valid</b>

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan bahwa hasil penilaian dari para ahli baik itu dari ahli materi maupun dari ahli media berada pada kriteria sangat valid. Dengan demikian, produk yang dikembangkan layak untuk digunakan dengan beberapa revisi. Namun ada beberapa komentar, saran/masukan dari para ahli guna memperbaiki kualitas produk yang dikembangkan. Adapun

saran/masukan dari ahli materi yaitu agar menambahkan contoh-contoh soal yang lebih bervariatif dan aplikatif dalam website sehingga kemampuan berpikir peserta dapat lebih terasah. Sedangkan saran/masukan dari ahli media yaitu untuk animasi dapat dirubah dengan menyesuaikan tema sudut agar tidak terlalu monoton. Adapun komentar dari ahli media yang lainnya menyatakan bahwa aplikasi ini sudah sangat cukup baik.

#### D. Tahapan Implementation

Setelah produk website interaktif MathAngle NTZ dinyatakan layak diuji cobakan oleh ahli materi dan ahli media melalui penilaian kualitatif, tahap selanjutnya adalah melakukan implementasi produk kepada subjek penelitian dalam skala kecil, yaitu 35 siswa kelas IV. Uji coba ini dilakukan untuk melihat sejauh mana website dapat digunakan dalam pembelajaran nyata serta mengamati respons peserta didik terhadap fitur-fitur yang telah dikembangkan.



Gambar 9. Implementasi Website MathAngleNTZ dalam Observasi di SDN Pejuang V Kota Bekasi.

Pada tahap ini, guru terlebih dahulu memperkenalkan cara mengakses website MathAngle NTZ melalui perangkat bersama agar semua siswa dapat melihat atau siswa dapat mencoba sendiri di perangkatnya masing-masing. Produk yang dikembangkan dalam bentuk website, bukan aplikasi, sehingga siswa tidak perlu mengunduh atau menginstal file tertentu. Guru membagikan tautan website melalui grup kelas, dan siswa mengaksesnya menggunakan gawai atau laptop masing-masing melalui peramban (browser). Pendekatan ini dipilih agar media dapat digunakan secara fleksibel tanpa memerlukan penyimpanan perangkat, serta dapat diakses kapan saja selama tersedia koneksi internet. Setelah seluruh siswa berhasil membuka website, proses pembelajaran dimulai dengan kegiatan eksplorasi fitur-fitur utama MathAngle NTZ, seperti simulasi pengukuran sudut, identifikasi jenis sudut, dan game edukasi sudut. Guru kemudian membimbing siswa untuk mengerjakan LKPD digital berbantu sudut, yang terintegrasi dengan aktivitas pencarian sudut di lingkungan kelas maupun sekolah. Selama proses ini, dilakukan observasi untuk melihat bagaimana siswa memanfaatkan media, apakah mereka dapat memahami instruksi, serta bagaimana interaksi mereka dengan fitur animasi.

Implementasi juga mencakup pengamatan terhadap kepraktisan penggunaan website oleh siswa. Aspek yang diamati meliputi kemudahan akses, kemenarikan tampilan, kelancaran penggunaan fitur, serta efektivitas media dalam membantu siswa memahami jenis dan besar sudut. Pengukuran kepraktisan dilakukan melalui angket respons siswa, yang berisi beberapa indikator terkait kenyamanan, kemudahan, dan kebermanfaatan dalam pembelajaran. Meskipun belum dihitung secara kuantitatif, tanggapan siswa secara umum menunjukkan bahwa media ini dapat digunakan dengan baik, mudah dipahami, dan membantu mereka mengenali sudut dengan lebih jelas. Berdasarkan hasil implementasi ini, MathAngle NTZ dinilai praktis digunakan dalam pembelajaran sudut, karena tidak memerlukan instalasi, dapat diakses menggunakan perangkat apa pun, serta menyajikan simulasi digital yang mendukung aktivitas pembelajaran yang lebih konkret. Website dapat digunakan kapan saja selama siswa memiliki akses internet, sehingga sangat mendukung pembelajaran mandiri maupun pembelajaran di kelas.

Tabel 4. Rekapitulasi Penilaian Siswa Terhadap Efektivitas Media

No	Aspek	Persentase	Kriteria
1	Media	100%	Sangat Praktis
2	Materi	80%	Praktis
3	Manfaat	100%	Sangat Praktis
	<b>Rata-rata</b>	<b>93,33%</b>	<b>Sangat Praktis</b>

#### E. Tahapan Evaluasi

Berdasarkan analisis data hasil validasi dari ahli materi dan ahli media, diperoleh kesimpulan bahwa website interaktif MathAngle NTZ dinyatakan layak diuji cobakan tanpa revisi mayor. Namun demikian, beberapa saran perbaikan diberikan untuk meningkatkan kualitas konten dan tampilan. Peneliti menindaklanjuti seluruh saran tersebut dengan melakukan perbaikan sebelum produk digunakan pada tahap implementasi. Rincian saran dan tindak lanjut disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rincian Saran dan Tindak Lanjut Website MathAngleNTZ.

Saran	Perbaikan	Tindak Lanjut
Ahli Materi: Soal pada simulasi sudut masih kurang kontekstual.	Menambahkan contoh soal yang mengaitkan sudut dengan objek nyata (jam, rambu jalan, sisi bangunan)	Revisi konten soal dan menambahkan ilustrasi visual yang kontekstual
Ahli Media: Animasi masih kurang menyesuaikan dengan tema pembelajaran.	Merubah tone atau tema sesuai dengan materi sudut dan menarik untuk anak sd.	Revisi ilustrasi website dan visual yang lebih menarik.

Produk akhir dari proses pengembangan ini berupa website interaktif MathAngle NTZ, yang memuat materi, simulasi pengukuran sudut, game edukasi sudut, dan LKPD digital berbasis eksplorasi lingkungan sekitar. Website ini dapat diakses melalui berbagai perangkat (HP/laptop) tanpa instalasi, sehingga fleksibel digunakan baik di kelas maupun di rumah. Produk ini kemudian digunakan sebagai media pembelajaran dalam uji coba terbatas pada siswa kelas IV. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa media MathAngle NTZ mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran materi sudut dan mempermudah mereka memahami konsep besar sudut, jenis sudut, serta cara mengukurnya secara digital. Temuan ini sejalan dengan penelitian terdahulu.

Pertama, penelitian Alamiah et al. (2022) menunjukkan bahwa hasil belajar pengukuran sudut meningkat ketika pembelajaran dirancang secara bertahap dan kolaboratif. Prinsip tersebut selaras dengan MathAngle NTZ yang mengintegrasikan scaffolding melalui simulasi bertahap dan aktivitas berburu sudut. Kedua, Azmi & Dwi (2023) membuktikan bahwa video interaktif pada materi sudut dapat meningkatkan pemahaman siswa karena visualisasi mempermudah abstraksi konsep. MathAngle NTZ memperkuat hal ini dengan menambahkan animasi rotasi garis dan alat ukur digital sehingga siswa dapat melihat perubahan besar sudut secara langsung. Ketiga, penelitian Huda & Mulyani (2024) menegaskan bahwa media pembelajaran berbasis Android pada materi garis dan sudut meningkatkan motivasi belajar dan kemandirian siswa. Hal yang sama terlihat pada uji coba MathAngle NTZ, di mana siswa dapat bereksplorasi secara mandiri dengan fitur simulasi. Keempat, Rohmah (2025) membuktikan bahwa game edukasi berbasis LKPD digital meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa pada materi sudut. Fitur Game Sudut dalam MathAngle NTZ mengadopsi karakteristik serupa: interaktif, menantang, dan memberikan umpan balik langsung. Kelima, pengembangan evaluasi berbasis Quizwhizzer (Sopiyah et al., 2025) menunjukkan bahwa evaluasi digital membantu siswa lebih percaya diri dalam mengenali jenis sudut. Ini mendukung penggunaan evaluasi

berbasis simulasi dalam MathAngle NTZ. Selain itu, penelitian Tanuwijaya et al. (2020) menekankan bahwa penggunaan software matematika dinamis mampu memperkuat pemahaman konsep ruang dan bentuk. MathAngle NTZ mengadopsi prinsip ini melalui alat ukur sudut digital yang dapat digerakkan bebas.

Secara keseluruhan, hasil evaluasi menunjukkan bahwa pengembangan website MathAngle NTZ telah sesuai dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21, relevan dengan tuntutan literasi digital UNESCO (2021), serta sejalan dengan rekomendasi OECD (2022) tentang pentingnya pembelajaran interaktif, kolaboratif, dan berbasis teknologi. Dengan demikian, media ini memiliki implikasi penting dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar. MathAngle NTZ dapat membantu guru menyediakan pengalaman belajar yang lebih konkret, visual, dan kontekstual untuk materi pengukuran sudut, serta dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai media pembelajaran digital yang adaptif terhadap perkembangan teknologi pendidikan.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa website interaktif MathAngle NTZ pada materi pengukuran sudut telah memenuhi kriteria valid dan layak digunakan berdasarkan penilaian ahli materi serta ahli media, dengan perbaikan yang dilakukan sesuai saran untuk menyempurnakan tampilan dan konten. Uji coba terbatas menunjukkan bahwa MathAngle NTZ memiliki tingkat kepraktisan yang tinggi, ditinjau dari kemudahan akses, kejelasan navigasi, dan kemenarikan fitur simulasi maupun game edukasi yang membantu siswa belajar secara mandiri maupun bersama guru. Implementasi media di kelas juga memperlihatkan bahwa penggunaan MathAngle NTZ mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konsep siswa, terutama dalam mengenali jenis sudut, membaca besar sudut, serta mengaitkan sudut dengan konteks konkret di lingkungan sekitar. Dengan demikian, MathAngle NTZ berpotensi menjadi media alternatif yang efektif untuk mendukung pembelajaran matematika di sekolah dasar, serta dapat dikembangkan lebih lanjut untuk materi lain atau diperkaya dengan fitur evaluasi digital pada penelitian berikutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azmi, T. R., & Dwi, D. F. (2023). Pengembangan media pembelajaran video interaktif berbantuan aplikasi animaker dengan menggunakan model pembelajaran problem based learning pada materi pengukuran sudut kelas IV SD Negeri 101981 Galang. *ARMADA: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 1(10), 1272–1288. <https://doi.org/10.55681/armada.v1i10.964>
- Huda, N., & Mulyani, A. E. S. (2024). Development of Android-Based Mathematics Learning Media with Ispring Suite on Line and Angle Material. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 12(1), 51–66. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v12i1.4022>
- Mahuda, I., Meilisa, R., & Nasrullah, A. (2021). Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis android berbantuan smart apps creator dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(3), 1745–1756. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.3912>
- Rohmah, I. A. (2025). Pengembangan e-lkpd topworksheet berbasis game edukasi gamilab pada materi pengukuran sudut untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik kelas V SDIT Ar-Rahmah Yosowilangun-Lumajang [Tesis, Universitas Islam Negeri KH Achmad Siddiq Jember].
- Sopiyah, S., dkk. (2025). Pengembangan evaluasi pembelajaran matematika menggunakan Quizwhizzer pada materi sudut. [Nama Jurnal/Seminar/Sumber tidak diketahui].
- Tanuwijaya, H., Purnama, A., & Wijaya, T. T. (2020). Pengembangan media pembelajaran berbasis tpack menggunakan hawgent dynamic mathematics software. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(3), 64–72.
- UNESCO. (2021). Reimagining our futures together: A new social contract for education. UNESCO Publishing. <https://share.google/GzeMUWdm361Pqy9nS>
- OECD. (2022). Masa depan pendidikan dan keterampilan 2030/2040. OECD Publishing. <https://share.google/BHM6ovdN0GERVBzsG>

- UNESCO. (2021). Reimagining our futures together: A new social contract for education. UNESCO Publishing. <https://share.google/GzeMUWdm361Pqy9nS>
- OECD. (2022). Masa depan pendidikan dan keterampilan 2030/2040. OECD Publishing. <https://share.google/BHM6ovdN0GERVBzsG>
- Zikrulloh, M., Srihartini, Y., Humairo, S. S., & Yulistiani, S. A. (2025). Konsep dasar mengenai teori belajar kognitif serta tahapannya menurut para ahli dan implikasinya didalam pembelajaran. *At-Tadris: Journal of Islamic Education*, 4(1), 60–68. <https://doi.org/10.56672/attadris.v4i1.452>