

PEMAHAMAN SISWA KELAS VIII SMP MELALUI MEDIA PEMBELAJARAN THUNKABLE PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

Nikhlatul Maula

UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

Email : nmaula447@gmail.com

Dzihni Wafiyah

UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

Email : dzihnidwi@email.com

Hikmah Maulidyy

UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

Email : hikmah.maulidyy21@mhs.uinjkt.ac.id

Ziyanti Putri Setia Gandi

UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

Email : ziyanti.putri21@mhs.uinjkt.ac.id

Korespondensi penulis: [*nmaula447@gmail.com](mailto:nmaula447@gmail.com)

Abstract. Researchers will use thinkable mobile learning as a learning medium that will be developed to assist in the learning process. This research aims to analyze the effect of using thinkable media on class VIII SMP students in impulse momentum material. Knowing the role of learning media using thinkable applications, knowing the benefits of thinkable applications in impulse momentum material for class VIII SMP students. The method used in this research is the pre-post test method. Research design regarding how to collect, process and analyze data systematically. This type of research uses experimental research. The population in this study was five students in class VIII of junior high school. The test results of the five students using the Sprint Physics: Moi Quiz application increased on average, the data obtained had an average score achieved for the pretest with a maximum score of 35.7 and a minimum score obtained of 7.14. Meanwhile, the average score achieved for the post-test was a maximum score of 99.96 and a minimum score of 78.54.

Keywords: Thinkable, impuls momentum, pre-post test.

Abstrak. Peneliti akan menggunakan thinkable sebagai platform pembelajaran mobile yang dikembangkan untuk membantu proses belajar mengajar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan media thinkable terhadap siswa kelas VIII SMP dalam materi momentum impuls. Mengetahui peran media pembelajaran menggunakan aplikasi thinkable, mengetahui manfaat aplikasi thinkable dalam materi momentum impuls pada siswa kelas VIII SMP. Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode pre-post test. Desain penelitian mengenai cara mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data secara sistematis. Jenis penelitian menggunakan penelitian eksperimen. Populasi dalam penelitian ini dari lima siswa kelas VIII SMP. Hasil tes kelima siswa dengan aplikasi Sprint Physics : Moi Quiz ini secara rata-rata meningkat, data yang diperoleh memiliki nilai rata-rata yang dicapai untuk pretest adalah dengan nilai maksimum 35,7 dan nilai minimum yang diperoleh yaitu 7,14. Sedangkan nilai rata-rata yang dicapai untuk post-test adalah dengan nilai maksimum 99,96 dan nilai minimum 78,54.

Kata kunci: Thinkable, momentum impuls, pre-post test

PENDAHULUAN

Pendidikan mengacu pada pembelajaran pengetahuan, keterampilan, dan sikap serta perilaku pribadi yang diturunkan dari satu generasi ke generasi berikutnya. Pendidikan merupakan hal yang penting bagi manusia.

Karena pendidikan menentukan kualitas sumber daya manusia dan kemajuan pengetahuan, keterampilan, dan sikap manusia. Pendidikan, suatu bidang ilmu pengetahuan alam yang juga mencakup fisika (Dzakia, 2020). Fisika cabang ilmu pengetahuan yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir analitis anak Anda. Kemampuan ini dapat dikembangkan melalui pemanfaatan berbagai fenomena alam sebagai penerapan fisika.. (Erviani et al., 2016)

Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam pembelajaran abad 21 menghadapi kendalanya, kemampuan guru dalam memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi, tidak semua guru memiliki kemampuan dalam bahasa pemrograman, serta adanya tanggapan bahwa penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi tidak bermanfaat, Keterbatasan sarana, seperti jumlah media berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi yang masih kurang, keterbatasan jumlah proyektor LCD, dan belum adanya jaringan internet tetap. Selain itu, fasilitas Teknologi Informasi dan Komunikasi di daerah pedesaan masih minim karena biaya penyediaan yang tinggi dan kurangnya dukungan dana dari pemerintah.(Hartami, 2020)

Website Thinkable menawarkan beberapa keuntungan, antara lain: 1) Kami memiliki fungsionalitas plugin AdMob sebagai sumber pendapatan. 2) Tidak diperlukan instalasi perangkat lunak tambahan. 3) Cukup menggunakan web browser dan 4) Cukup memasukkan isi parameter blok program tanpa harus memasukkan kode apa pun dari awal. 5) Anda dapat membuat program hanya dengan “drag and drop” ke dalam blok program yang ada. Menurut Apri Nurohmat (2019), kekurangan dari Thinkable sendiri adalah: 1) Batas ukuran maksimal untuk membuat aplikasi Android hanya 10MB. 2) Aplikasi Android tidak bisa didesain 100% seperti yang diharapkan. 3) Bertambahnya proyek yang Anda miliki, bertambah juga waktu yang dibutuhkan untuk memuat saat Anda membukanya. 4) Browser web sekarang mendukung penuh Thinkable, termasuk Google Chrome. 5) Anda tidak dapat membuat aplikasi, widget, atau tema peluncur Android. 6) Harus daring. 7) Tidak ada database SQLite seperti Android Studio. (Sandra et al., 2022)

Keunggulan Thinkable terletak pada kemampuannya untuk membuat aplikasi tanpa memerlukan pemahaman khusus tentang bahasa pemrograman atau keahlian dalam teknologi. Thinkable mendukung pembuatan aplikasi untuk berbagai jenis perangkat mobile, termasuk Android dan iOS, dengan lebih banyak pilihan dibandingkan App Inventor. Namun, ukuran maksimum aplikasi yang dapat dibuat adalah 100MB, dan tidak mungkin merancang aplikasi sepenuhnya sesuai keinginan karena banyaknya proyek yang dikerjakan. Dengan kelebihan-kelebihan ini, peneliti dapat memanfaatkan Thinkable untuk mengembangkan media pembelajaran mobile.(Khotimah et al., 2023)

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul *Pengembangan Quiz Game Fisika Pada Topik Momentum Dan Impuls Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa* menunjukkan bahwa media quiz game yang dikembangkan dalam penelitian tersebut sudah valid dan layak diterapkan pada proses pembelajaran. Media tersebut dikategorikan layak karena berdasarkan data yang diambil hasilnya adalah meningkat. Penelitian in yang digunakan pada penelitian tersebut adalah *Research and Development* dengan

model penelitian Define, Design, Develop, dan Disseminate. Rata-rata persentase yang dihasilkan pada penelitian ini adalah 80% dimana angka tersebut sudah menunjukkan kualifikasi baik. (Wayan et al., 2018)

Penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang memanfaatkan media hanya sebagai quiz saja, penelitian ini menyelidiki efektivitas penggunaan media interaktif seperti Thunkable yang dibuat dengan adanya materi, rumus, dan contoh soal lengkap untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi momentum dan impuls.

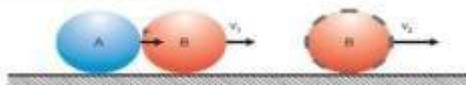
KAJIAN TEORITIS

Momentum suatu benda didefinisikan sebagai hasil kali antara massa benda dengan kecepatan geraknya. Secara matematis, rumusnya ditulis sebagai:

$$p = m \cdot v$$

di mana p melambangkan momentum, m melambangkan massa benda, dan v adalah kecepatan benda. Momentum merupakan besaran vektor, sehingga selain memiliki nilai (besar), momentum juga memiliki arah. Besar momentum adalah $p = m \cdot v$. Bagaimana dengan arah momentum? Arah momentum sama dengan arah kecepatan benda. Misalnya, jika sebuah mobil bergerak ke timur, maka arah momentumnya juga ke timur. Jika mobil bergerak ke selatan, maka arah momentumnya juga ke selatan. Bagaimana dengan satuan momentum? Karena $p = mv$, di mana satuan m adalah kilogram (kg) dan satuan v adalah meter per detik (m/s), maka satuan momentum adalah kilogram meter per detik (kg m/s). (Effendi, 2012)

Jadi faktor yang mempengaruhi momentum adalah massa benda dan kecepatannya. Sebagai ilustrasi, sebuah mobil yang memiliki massa lebih besar akan menimbulkan dampak lebih serius saat menabrak pohon dibandingkan dengan sepeda yang massanya lebih kecil. Selain itu, meskipun peluru memiliki massa lebih kecil daripada bola, kecepatannya yang lebih tinggi dapat menyebabkan kerusakan yang lebih besar. Dari sini, dapat disimpulkan bahwa besar kecilnya momentum suatu benda bergantung pada seberapa cepat atau lambat benda tersebut bergerak dan pada massa bendanya. Konsep momentum juga dapat digunakan untuk menentukan besarnya impuls.



Perhatikan kegiatan berikut.

Bola B sesuai gambar sedang bergerak dengan kecepatan tetap v_0 . Tiba-tiba bola A menabrak bola B akibatnya kecepatan bola B berubah menjadi v_1 .

Dari kinematika gerak, bola B mengalami percepatan sebesar

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_1 - v_2}{\Delta t}$$

Pergerakan yang terjadi di alam dapat dijelaskan oleh Hukum Newton II, yang menyatakan bahwa laju perubahan momentum, yaitu massa M dikali kecepatan V , berbanding lurus dengan gaya yang bekerja pada benda tersebut dan memiliki arah yang sama dengan gaya tersebut.

$$F = M \cdot a$$

dengan:

F = gaya

M = massa benda

a = percepatan (Arsana et al., 2024)

Gabungan kedua persamaan ini memberikan

$$\frac{f}{m} = \frac{v_1 - v_2}{\Delta t}$$

$$F \cdot \Delta t = mv_2 - mv_1$$

Sesuai dengan konsep impuls dan momentum dapat ditulis

$$I = p_2 - p_1$$

$$I = \Delta p$$

Keterangan:

p_1 = Momentum akhir

p_2 = Momentum awal

Δp = Perubahan momentum (Saputra, 2022)

Momentum suatu benda tetap konstan jika tidak ada gaya eksternal yang bekerja padanya. Ketika sebuah benda menerima gaya eksternal, momentumnya akan berubah. Jika sebuah benda menerima gaya F selama waktu t , maka benda tersebut mendapatkan impuls yang besarnya adalah $F \times t$. Impuls ini biasanya terkait dengan gaya-gaya yang bekerja dalam waktu singkat. Oleh karena itu, gaya yang bekerja dalam waktu cepat disebut impuls. Dengan demikian, jika impuls dilambangkan dengan I , maka besar impuls dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$I = F \cdot \Delta t$$

Keterangan:

I = Implus (Ns)

F = gaya yang bekerja pada benda (N)

Δt = interval waktu selama gaya bekerja (s) (Pricillya et al., 2022)

Faktor yang mempengaruhi momentum yaitu gaya rata-rata dan waktu kontak.

Bagi petinju, untuk mendapatkan pukulan yang mampu mengalahkan lawannya, ia harus melontarkan pukulan dengan cepat dan kuat. Gaya rata-rata petinju lebih besar dan waktu kontak dengan tanah lebih sedikit, yang menyebabkan lebih banyak rasa sakit daripada pukulan yang lebih lambat. Saat Anda menendang bola, waktu kontak antara kaki dengan bola lebih lama karena bola lebih elastis dibandingkan batu.

Penyebab kaki sakit saat menendang batu ialah karena waktu kontak dengan batu lebih singkat dan benturannya lebih kuat. Oleh karena itu, untuk besar gaya rata-rata yang sama, waktu kontak yang lebih pendek akan menghasilkan impuls yang lebih kecil, dan waktu kontak yang lebih lama akan menghasilkan impuls yang lebih besar.

Impuls diakibatkan oleh gaya kontak yang bekerja pada suatu benda dalam jangka waktu yang relatif singkat. Memang benar, akan sulit mengukur impuls secara langsung. Untuk mengukur impuls yang diberikan pukulan petinju pada tubuh lawan, Anda perlu mengukur gaya rata-rata yang diberikan tinju pada tubuh lawan dan lamanya kontak yang dilakukan tinju dengan tubuh lawan.

Hal ini sulit dilakukan karena perubahan gaya yang dilakukan tinju besar dan waktu kontak tinju dengan tubuh lawan sangat singkat. Untuk memudahkan pengukuran momentum, kami menggunakan konsep momentum.

Berdasarkan Hukum II Newton, $F = ma$ maka

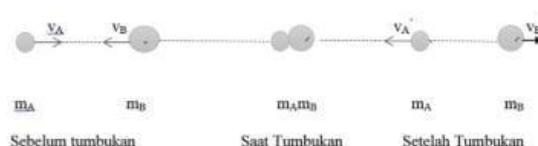
$$F\Delta t = (ma)\Delta t$$

$$F\Delta t = \left(m \frac{\Delta v}{\Delta t}\right)\Delta t$$

$$F\Delta t = m \Delta v$$

Untuk massa benda konstan dan kecepatan berubah dari v_1 menjadi v_2 , maka $I = F\Delta t = mv_2 - mv_1$

Dari persamaan diatas tampak bahwa impuls sama dengan perubahan momentum



Dimana dua buah bola A dan batu B yang masanya tidak sama, masa B lebih besar dari masa A. Bola A dan B bergerak berlawanan arah dengan kecepatan yang sama. Ketika bola A dan B bertumbukan, dapat dikatakan bahwa bola B setelah bertumbukan lebih sulit berhenti dari pada bola A. Hal ini dikarenakan, bahwa bola B dengan masa lebih besar mempunyai momentum yang lebih besar dibanding dengan batu A.

Artinya semua benda yang bergerak mempunyai momentum. Impuls linier atau teratur. Bentuk pendek: Momentum suatu benda bergantung pada massa dan kecepatannya. Untuk menggerakkan suatu benda yang diam, suatu gaya harus diberikan pada benda tersebut selama jangka waktu tertentu. Semakin besar gaya yang diberikan dan semakin lama penggunaannya, maka semakin besar pula momentum benda tersebut. Dugaan ini memang benar, dan hasil kali gaya konstan F dan selang waktu Δt didefinisikan sebagai momentum.

Penggunaan istilah "impuls" dan "momentum" sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, seperti :

1. Di bidang olah raga Jet tempur yang ingin menerobos pegunungan
2. Desain kendaraan mempunyai "impuls" dan "impuls", sehingga sangat berbahaya untuk dikendarai dengan kecepatan berlebihan atau dengan beban berlebih .

Hal ini membuat kendaraan sulit berhenti dan meningkatkan kemungkinan terjadinya kecelakaan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP sebanyak lima orang yang berasal dari dua sekolah berbeda, diantaranya SMP PGRI 1 Depok dan SMP PGRI Kalimulya. Data diambil dari dua kali pertemuan.

Metode dan strategi yang digunakan yaitu dengan pemberian *pre-test* dan *post-test* yang bisa membantu guru untuk mengevaluasi dan memperbaiki kegiatan dan cara mengajar. Pemberian *pre-test* dan *post-test* dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa juga kesiapan pada kegiatan belajar sehingga hasil belajar bisa meningkat.(Effendy, 2016)

Analisis statistik digunakan untuk membaca skor hasil *pre-test* dan *post-test* yang diperoleh oleh para siswa. Hasil analisis ditampilkan dalam bentuk nilai tertinggi, nilai terendah, dan nilai rata-rata serta persentase dari hasil tes siswa.

Nilai rata-rata dapat diperoleh dari persamaan:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

- \bar{x} = Nilai rata-rata siswa
- \sum = Jumlah
- x = Siswa
- n = Jumlah Siswa (Riani, 2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran nilai tes hasil penelitian terhadap 5 orang siswa kelas VIII SMP tersebut digambarkan pada tabel berikut.

Tabel 1. Statistik Nilai Tes Siswa

Statistik	Nilai Statistik	
Ukuran Sampel	5	
Nilai Ideal Maksimum	99,96	
Nilai Ideal Minimum	0	
Nilai Tertinggi diperoleh	28,56	99,96
Nilai Terendah diperoleh	7,14	78,54
Nilai Rata-rata	21,42	91,392

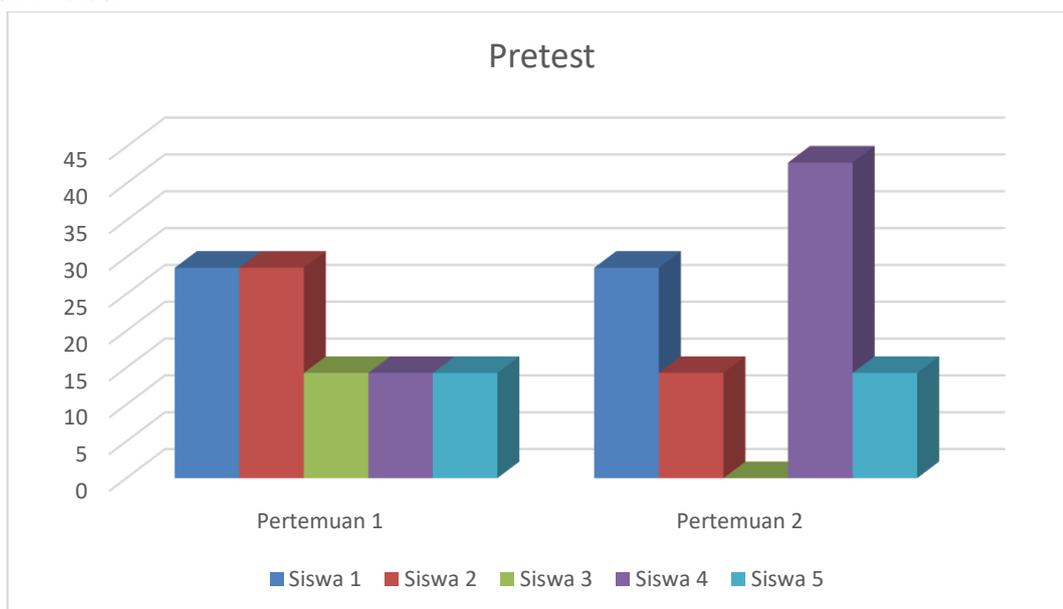
Berdasarkan **Tabel 1** di atas, data yang diperoleh memiliki nilai rata-rata yang dicapai untuk *pretest* adalah dengan nilai maksimum 28,56 dan nilai minimum yang diperoleh yaitu 7,14; sedangkan nilai rata-rata yang dicapai untuk *posttest* adalah dengan nilai maksimum 99,96 dan nilai minimum 78,54.

Tabel 2. Rata-rata nilai Pre-test dan Post-test

Siswa	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1	28,56	99,96
2	21,42	92,82
3	7,14	85,68
4	28,56	78,54

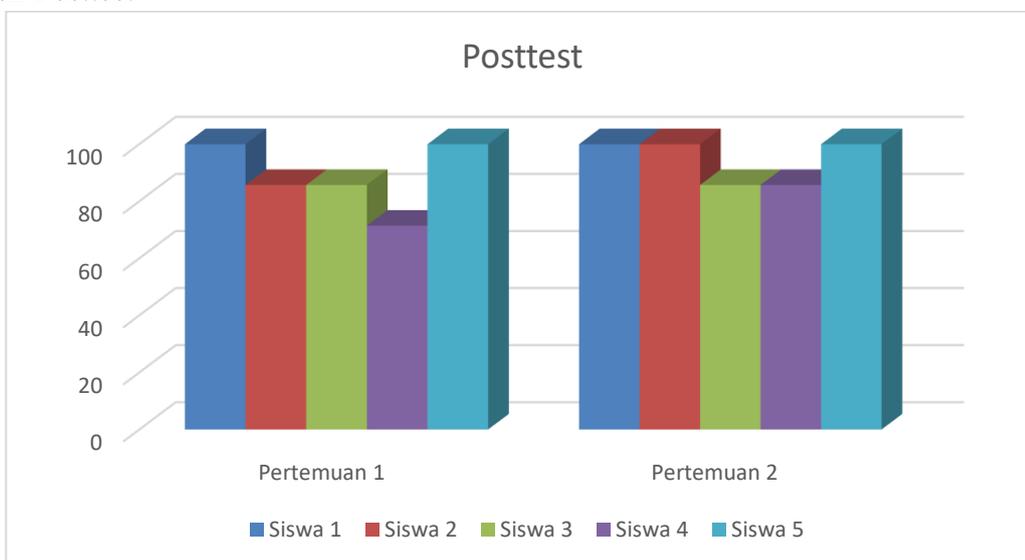
Pada **Tabel 2**, hasil data yang didapat dan pengolahannya adalah rata-rata nilai siswa yang mengikuti *pre-test* dan *post-test*. Adapun gambaran tentang hasil tes nilai rata-rata siswa ditampilkan pada diagram batang berikut.

1) Hasil Pretest



Gambar 1. Grafik Hasil Pretest

2) Hasil Posttest



Gambar 2. Grafik Hasil Posttest

Hasil analisis data penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata tes *Sprint Physics: Moi Quiz* siswa kelas VIII SMP selama 2 kali pertemuan cenderung meningkat. Terlihat pada grafik bahwa ketika *pretest*, siswa 3 dan siswa 5 mendapatkan 0 poin. Setelah perlakuan dengan diberikan materi mengenai momentum, impuls, dan hukum kekekalan momentum, poin dari siswa 3 dan siswa 5 bertambah signifikan. Sedangkan untuk siswa 4, ia mengalami penurunan poin pada pengerjaan *Moi Quiz* ini. Hasil pretest pada siswa 1 sampai siswa 5, mereka dapat mengerjakan rata-rata 1 sampai 2 soal, bahkan paling banyak adalah 3 soal. Tetapi setelah perlakuan atau diberikan

rumus-rumus yang digunakan pada soal, semua siswa mengerjakan quiz tersebut hampir sempurna.

Tabel 3. Kategori tingkat capaian responden (TCR)

Nilai <i>N-Gain</i>	Kriteria
$0,70 \leq N-Gain \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq N-Gain < 0,70$	Sedang
$0,00 < N-Gain < 0,30$	Rendah
$N-Gain = 0,00$	Tetap
$-1,00 \leq N-Gain < 0,00$	Terjadi penurunan

(Sundayana, 2018)

Rumus:

$$N - Gain = \frac{Skor\ posttest - Skor\ pretest}{Skor\ maksimum\ ideal - Skor\ Pretest}$$

Siswa	Pre-test	Post-test	<i>N-Gain</i>	Kategori capaian
1	28,56	99,96	1	Tinggi
2	21,42	92,82	0,9	Tinggi
3	7,14	85,68	0,8	Tinggi
4	28,56	78,54	0,5	Sedang
5	7,14	99,96	1	Tinggi

Tabel 3 merupakan hasil dari persentase capaian siswa dalam Quiz yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi *sprint physics*. Dapat dibuktikan bahwa rata-rata hasil quiz siswa meningkat karena 4 dari 5 siswa mendapat kategori tinggi.

Pada *Sprint Physics: Moi Quiz* ini terdapat beberapa sub materi. Pada soal sub materi momentum, hampir dari semua siswa betul mengerjakannya, begitu juga dengan soal sub materi impuls, para siswa bisa mengerjakan soal tersebut. Sedangkan, untuk soal pada sub materi hukum kekekalan momentum, hampir dari semua siswa salah mengerjakannya. Hal ini dikarenakan pada keterbatasan materi yang tercantum pada aplikasi *Sprint Physics: Moi Quiz* tersebut.

Aplikasi *Sprint Physics: Moi Quiz* yang dibuat melalui website Thinkable memberikan pengaruh, peran, serta manfaat pada pembelajaran momentum dan impuls ini. Melalui media pembelajaran ini, siswa di fasilitasi materi yang menarik melalui *gadget* mereka, dimana pada zaman sekarang, segala hal mulai membutuhkan perkembangan melalui internet, termasuk pada bidang pendidikan. Oleh karena itu, terciptalah aplikasi *Sprint Physics: Moi Quiz* tersebut.

Selain dari hal tersebut, terciptanya aplikasi ini ditujukan agar pembelajaran di sekolah tidak monoton, yang dimana guru sebagai fasilitator diharapkan menerapkan sistem pembelajaran yang efektif, efisien, kreatif, dan inisiatif agar siswa tidak merasa jenuh atau bosan selama proses belajar.

Dalam pelajaran fisika, penting untuk selalu melatih siswa dalam memahami teori, rumus, dan penerapannya melalui latihan soal. Dengan menggunakan pembelajaran berbasis Android, pendidik atau guru dapat memperkenalkan sistem baru yang tidak hanya terbatas pada penjelasan melalui papan tulis atau buku saja.

KESIMPULAN

Penggunaan media pembelajaran Thunkable efektif meningkatkan pemahaman materi momentum dan impuls siswa Kelas VIII SMP. Rata-rata, pemahaman kelima siswa meningkat secara signifikan setelah diperkenalkannya media Thunkable ke dalam proses pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran dapat menjadi sarana yang efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa sekolah menengah terhadap konsep fisika kompleks seperti momentum dan impuls sekaligus untuk selingan metode pembelajaran karena kebanyakan siswa bosan dengan metode ajar guru yang tradisional atau manual.

DAFTAR REFERENSI

- A E Widjaja, Prasetya, K., Putra, A. S., Haryani, C. A., & S Saraswati, I. E. (2022). *Pengenalan dan Pelatihan Dasar Algoritma Pemograman* (Vol. 1, Issue 1). <https://www.sttheresia-jkt.sch.id/>
- Arsana, G., Yekti, M., & Parwita, G. (2024). *Buku Ajar Mekanika Fluida dan Hidraulika* (S. Astiti, Ed.). Kaizen Media Publishing.
- BAB 2 (1). (n.d.).
- Dzakia, I. (2020). *PENGEMBANGAN MEDIA MOBILE LEARNING MENGGUNAKAN THUNKABLE PADA MATERI SPLTV*.
- Effendi, A. (2012). *Fisika 1 Bab 8 Momentum Linier*.
- Erviani, F., Sutarto, & Indrawati. (2016). MODEL PEMBELAJARAN INSTRUCTION, DOING, DAN EVALUATING (MPIDE) DISERTAI RESUME DAN VIDEO FENOMENA ALAM DALAM PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA. *JURNAL PEMBELAJARAN FISIKA*, 5(1), 53–59.
- Hartami, Y. (2020). *PEMANFAATAN TIK DALAM PEMBELAJARAN ABAD 21 DI SEKOLAH DASAR*.
- Khotimah, K., Hidayanto, T., Auladi, S., & Ummah, E. (2023). *PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS KEARIFAN LOKAL MENGGUNAKAN THUNKABLE*. <https://doi.org/10.46306/ncabet.v3i1>
- Prasetyo, O. :, & Nurcahyo, A. (2016). *PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN APLIKASI ANDROID TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELISTRIKAN MESIN DAN KONVERSI ENERGI THE EFFECTS OF ANDROID APPLICATION LEARNING MEDIA ON STUDENTS' LEARNINGOUTCOME IN MACHINERY'S ELECTRICS AND ENERGY CONVERSION SUBJECT*.
- Pricillya, S., Fernanda, M., Qorimah, F., & Hanisa, A. R. (2022). *SPEKTRA: Jurnal Fisika dan Aplikasinya Implementasi Pembelajaran Impuls dan Momentum: Review*

Publikasi Ilmiah. *Mitra Pilar: Jurnal Pendidikan, Inovasi, Dan Terapan Teknologi*, 1(2). <https://doi.org/10.58797/pilar>

Raibowo, S., Sugihartono, T., Permadi, A., Aldino, A., & Rahmi, M. F. (2023). NEED ASSESMENT PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TENIS LAPANGAN BERBASIS APLIKASI THUNKABLE. *Jurnal Muara Pendidikan*, 8(2), 274–278. <https://doi.org/10.52060/mp.v8i2.1498>

Rambu, E., Uma, A., Makaborang, Y., Ndjoeroemana, Y., Studi, P., Biologi, P., Keguruan, F., & Pendidikan, I. (2022). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas IX pada Konsep Perkembangbiakan Tumbuhan. *Jurnal Pendidikan Indonesia Gemilang*, 2(1), 9–16. <https://doi.org/10.52889/jpig.v2i1.58>

Riani. (2021). *BAB III PROSEDUR PENELITIAN*.

Sandra, H., Tanamir, momon, & Afryansih, N. (2022a). KELAYAKAN DAN PRAKTIKALITAS MEDIA PEMBELAJARAN THUNKABLE BERBASIS ANDROID PADA MATERI KETAHANAN PANGAN INDUSTRI DAN ENERGI KELAS XI IIS SMAN 1 PAINAN. *Jurnal Horizon Pendidikan*, 2(1).

Sandra, H., Tanamir, M., & Afryansih, N. (2022b). KELAYAKAN DAN PRAKTIKALITAS MEDIA PEMBELAJARAN THUNKABLE BERBASIS ANDROID PADA MATERI KETAHANAN PANGAN INDUSTRI DAN ENERGI KELAS XI IIS SMAN 1 PAINAN. *Jurnal Horizon Pendidikan*, 2(1).

Saputra, D. (2022). *Buku Pengayaan Olimpiade Fisika SMA* (Aas Masruroh). Widina Bhakti Persada Bandung.

Wayan, I., Winata, A., Nyoman, I., Suwindra, P., Bagus, I., & Mardana, P. (2018). PENGEMBANGAN QUIZ GAME FISIKA PADA TOPIK MOMENTUM DAN IMPULS UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR SISWA. *JPPF*, 8(1), 2599–2554.