

## ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN ALAT PHYSICS BULLET MOTION BERBASIS MIKROKONTROLER UNTUK MENSTIMULUS PEMAHAMAN KONSEP FISIKA SISWA SMA POKOK BAHASAN GERAK PARABOLA

Rachmat Rizaldi<sup>1</sup>, Fati Matur Riska<sup>2</sup>, Shalahuddin Alayubi Sitanggang<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup>Universitas Islam Sumatera Utara, Jl. Sisingamangaraja Teladan Medan, Sumatera Utara, Indonesia  
Email: [fatimaturiska@gmail.com](mailto:fatimaturiska@gmail.com)

---

### Article History

Received: 10-12-2023

Revision: 14-12-2023

Accepted: 16-12-2023

Published: 17-12-2023

**Abstract.** This study aims to determine and analyze the need for the development of microcontroller-based physics bullet motion tools to stimulate students' concept understanding on the subject of parabolic motion. This type of research is Research and Development (R&D) using the 4D research method (define, design, develop, disseminate) focused on the define stage. At the define stage, a needs analysis (need assessment) was conducted. This research is a quantitative descriptive research. Data collection techniques in this study were observation and questionnaire to analyze the needs of physics teachers and students of class XI MIA MAN 2 Deli Serdang. Based on the results of the research conducted, it can be concluded that 1) Teachers need learning media in the form of teaching aids that can help stimulate understanding of concepts on the subject of parabolic motion 77.5% with the category agree. 2) Students have an interest in the implementation of learning by conducting experiments and using learning media in the form of teaching aids by 100% with a strongly agreed category. 3) There is no use of learning media in the form of microcontroller-based props that can help stimulate understanding of physics concepts on the subject of parabolic motion by 100% with a strongly agreed category.

**Keywords:** Needs Analysis, Physics Bullet Motion, Microcontroller, Concept Understanding, Parabolic Motion

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis kebutuhan pengembangan alat *physics bullet motion* berbasis mikrokontroler untuk menstimulus pemahaman konsep siswa pada pokok bahasan gerak parabola. Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan metode penelitian 4D (*define, design, develop, disseminate*) terfokus pada tahap *define*. Pada tahap *define* dilakukan analisis kebutuhan (*need assessment*). Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah observasi dan angket untuk menganalisis kebutuhan guru fisika dan siswa kelas XI MIA MAN 2 Deli Serdang. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa 1) Guru membutuhkan media pembelajaran berupa alat peraga yang dapat membantu menstimulus pemahaman konsep pada pokok bahasan gerak parabola 77,5% dengan kategori setuju. 2) Siswa memiliki ketertarikan terhadap pelaksanaan pembelajaran dengan melakukan percobaan dan menggunakan media pembelajaran berupa alat peraga sebesar 100% dengan kategori sangat setuju. 3) Belum adanya penggunaan media pembelajaran berupa alat peraga berbasis mikrokontroler yang dapat membantu menstimulus pemahaman konsep fisika pada pokok bahasan gerak parabola sebesar 100% dengan kategori sangat setuju.

**Kata Kunci:** Analisis Kebutuhan, *Physics Bullet Motion*, Mikrokontroler, Pemahaman Konsep, Gerak Parabola

---

**How to Cite:** Rizaldi, R., Riska, F.M., & Sitanggang, S.A. (2023). Analisis Kebutuhan Pengembangan Alat Physics Bullet Motion Berbasis Mikrokontroler Untuk Menstimulus Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMA Pokok Bahasan Gerak Parabola. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 4 (3), 2576-2588.  
<http://doi.org/10.54373/imeij.v4i3.550>

---

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan bagian yang sangat penting bagi kehidupan manusia dalam membentuk dan mengembangkan seluruh potensi sumber daya manusia yakni aspek kognitif, afektif dan psikomotorik (Firdaus dkk., 2021); (Suhelayanti dkk., 2020). Salah satu bagian dari ilmu pendidikan yang turut membentuk dan mengembangkan potensi sumber daya manusia adalah ilmu Fisika. Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari adanya interaksi gejala alam yang dikaji secara ilmiah sebagai ilmu yang memiliki karakteristik terdiri atas fakta, konsep, data, hukum dan prinsip (Murdiani., 2020). Paradigma yang terbangun selama ini bahwa pelajaran fisika adalah pelajaran yang terdiri atas banyak rumus dan teori serta pelajaran yang sulit untuk dipahami (Ngurah dan Handayana, 2020), sehingga mengakibatkan ketidaksukaan dan ketidakpahaman terhadap pelajaran fisika.

Salah satu faktor penyebab yakni cara penyampaian konsep materi fisika yang belum disampaikan secara tepat dalam pelaksanaan pembelajaran. Dalam penyampaian materi, guru kurang memperhatikan keselarasan cara menyampaikan pembelajaran dengan materi yang diajarkan serta kurang menekankan pada konsep dasar, sehingga menyulitkan siswa dalam memahami materi yang diajarkan. Guru cenderung menggunakan model pembelajaran ceramah yang memposisikan siswa hanya sebagai pendengar saja tanpa melibatkan siswa secara aktif. Hal ini didukung oleh penelitian bahwa metode ceramah tidak membuat siswa menjadi aktif dan proses pembelajaran menjadi kurang maksimal (Nisa'i et al., 2022).

Salah satu materi yang dipelajari di dalam fisika adalah gerak parabola. Materi gerak parabola merupakan materi yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari namun bersifat abstrak, sehingga diperlukan suatu media yang mampu membantu memahami dan menjelaskan konsep-konsep pada materi tersebut. Fisika sebagai ilmu yang mempelajari, membuktikan, mengkaji serta menjelaskan adanya obyek dan fenomena, jika materi hanya disampaikan dengan metode ceramah saja, maka materi yang diterima oleh siswa hanya akan dapat dipahami sebagai bentuk rumus atau konsep abstrak. Hal ini menyebabkan siswa sulit memahami konsep fisika yang sebenarnya. Padahal pemahaman konsep sangat diperlukan dalam memahami materi fisika. Pemahaman konsep merupakan salah satu aspek utama yang perlu diperhatikan dalam pembelajaran fisika karena dapat mempengaruhi hasil belajar (Trianggono, 2017). Pemahaman konsep menjadi dasar seseorang untuk memahami permasalahan fisika dan membuat hubungan-hubungan antar konsep dalam penyelesaian masalah fisika (Trianggono, 2017). Dibutuhkan suatu media dalam membantu menstimulus pemahaman konsep peserta didik. Media merupakan pengantar yang digunakan sebagai penyalur pesan dari pengirim

pesan ke penerima pesan yang dapat digunakan dalam memahami materi pembelajaran (Hasan., 2021).

Media yang sesuai untuk menyampaikan dan mengajarkan materi gerak parabola adalah alat peraga. Alat peraga dapat membantu peserta didik memperoleh informasi dalam merangsang pikiran, kemampuan, sehingga mampu mendorong peserta didik dalam kegiatan pembelajaran (Cahyo dkk., 2019). Alat peraga dapat menunjukkan, menjelaskan dan membuktikan konsep-konsep atau gejala-gejala yang sedang dipelajari. Selain itu, manfaat alat peraga bagi peserta didik dapat memusatkan perhatian peserta didik, mendorong minat peserta didik untuk belajar, memudahkan penguasaan materi pelajaran, merangsang kemampuan berpikir dan kreativitas peserta didik. Sedangkan manfaat bagi guru adalah mempermudah penyampaian materi pelajaran secara langsung dan nyata, serta menciptakan pembelajaran yang efektif dan efisien.

Pemanfaatan alat peraga diharapkan mampu mengurangi kesulitan yang dialami oleh siswa dan membantu guru dalam pembelajaran IPA terutama fisika sehingga penyampaian konsep menjadi lebih bermakna dan dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep yang dipelajarinya, sehingga akan tercipta suatu proses pembelajaran yang aktif dan berkualitas (Gulo, 2018). Pembelajaran fisika menggunakan alat peraga lebih efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dibandingkan dengan tanpa menggunakan alat peraga (Khoiri, 2018). Alat peraga merupakan suatu pengantar atau perantara dalam menyampaikan pesan pembelajaran. Pembelajaran menggunakan alat peraga berarti mengoptimalkan fungsi seluruh panca indra siswa untuk meningkatkan efektivitas siswa belajar dengan cara mendengar, melihat, meraba, dan menggunakan pikirannya secara logis dan realistis (Kurniawati dan Atmojo, 2017). Dengan menggunakan alat peraga siswa dapat memaksimalkan seluruh panca indra sehingga akan membentuk konsep atau pengetahuan siswa berdasar yang telah dilakukan.

Perkembangan teknologi yang begitu pesat dan seiring dengan perkembangan zaman terus membawa berbagai perubahan pada semua aspek kehidupan yang tidak dapat dihindari tidak terkecuali pada bidang pendidikan yang menjadi bagian penting dari pembelajaran (Haris Budiman, 2017). Tuntutan perubahan ini mengharuskan dunia pendidikan untuk terus senantiasa mengimbangi perkembangan teknologi terhadap upaya peningkatan kualitas pendidikan, khususnya penyesuaian penggunaan teknologi yang berkembang terutama dalam proses pelaksanaan pembelajaran (Salsabila dan Agustian, 2021); (Iskandar dkk., 2023), sehingga semakin mendorong upaya-upaya pembaharuan dalam pemanfaatan hasil-hail teknologi dalam proses belajar. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi menghasilkan

berbagai perangkat elektronik yang membantu dalam pengembangan alat praktikum. Keterbatasan alat peraga fisika di sekolah yang sebelumnya memiliki beberapa kelemahan yakni butuh beberapa orang dalam pelaksanaan eksperimen, memerlukan waktu yang cukup lama dalam pelaksanaan kegiatan serta membutuhkan tenaga yang lebih, dan dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan dalam pembelajaran dengan memanfaatkan perkembangan teknologi yakni elektronika dalam mengembangkan alat peraga sebagai media pembelajaran untuk menghasilkan nilai tambah pada anak didik.

Hasil studi literatur terhadap analisis kebutuhan pengembangan alat ini dapat bermanfaat untuk bisa mengetahui media yang tepat berdasarkan teori-teori dan penelitian terdahulu. Sehingga dapat disusun upaya yang terbaik untuk penyelesaian masalah pendidikan secara umum. Selain itu pula diperlukan studi lapangan. Studi lapangan yakni dapat mengetahui kebutuhan siswa dan guru akan media pembelajaran yang sesuai dan nantinya dapat membantu pada siswa dalam memahami konsep, mengetahui kebutuhan siswa terhadap media pembelajaran, serta menganalisis pelaksanaan pembelajaran di kelas. Berdasarkan uraian tersebut maka artikel ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan pengembangan alat *physics bullet motion* berbasis mikrokontroler untuk menstimulus pemahaman konsep fisika siswa sma pokok bahasan gerak parabola yakni alat peraga yang bekerja secara otomatis dalam membantu menstimulus pemahaman konsep fisika berdasarkan pengalaman nyata pada materi gerak parabola yang bersifat aplikatif terhadap penggunaan teknologi sehingga pembelajaran lebih nyata, menyenangkan dan bermakna.

## **METODE**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dikembangkan oleh Thiagrajan yang terdiri dari empat tahapan yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan) dan *disseminate* (penyebaran). Penelitian ini merupakan penelitian awal yang termasuk di dalam tahap pra pengembangan dalam prosedur penelitian dan pengembangan (R & D) oleh (Sugiyono, 2016) yang bertujuan untuk meningkatkan proses rancangan instruksional, pengembangan, dan evaluasi yang didasarkan pada situasi pemecahan masalah spesifik atau prosedur pemeriksaan yang digeneralisasikan. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif. Penelitian ini terbatas pada analisis kebutuhan (*need assesment*) yang bersumber dari hasil observasi awal di lapangan, analisis kebutuhan siswa dan guru serta kajian terhadap literatur-literatur yang relevan dengan penelitian.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar angket analisis kebutuhan siswa dan guru. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu teknik observasi secara langsung dan pengumpulan kuesioner lembar angket kebutuhan yang disebarakan secara langsung kepada siswa dan guru fisika. Populasi dari penelitian ini adalah guru dan siswa MAN 2 Deli Serdang dengan subjek penelitian yaitu kelas XI MIA semester ganjil tahun ajaran 2022/2023 serta 2 orang guru fisika. Teknik pengambilan sampel yakni menggunakan *purposive sampling* yakni teknik penentuan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu. Teknik analisis data menggunakan teknik analisis data deskriptif kuantitatif dan disimpulkan secara kuantitatif. Data diolah dan dianalisis melalui empat tahap. Tahap pertama adalah studi literatur dan penelitian terdahulu. Tahap kedua penyebaran angket analisis kebutuhan siswa dan guru. Tahap ketiga analisis data kuantitatif yaitu menganalisis data yang diperoleh dari hasil lembar angket kebutuhan yang disebarakan secara langsung kepada siswa dan guru fisika. Tahap keempat adalah menginterpretasi hasil analisis dan membuat kesimpulan. Analisis angket kebutuhan dianalisis menggunakan skala pengukuran mengacu pada salah satu skala tertentu yaitu skala Guttman. Skala Guttman berbentuk seperti pilihan ganda serta checklist dengan interpretasi penilaian yakni pernyataan positif, pilihan jawaban “Ya” bernilai 1 dan pilihan jawaban “Tidak” bernilai 0 dan sebaliknya untuk skor angket untuk pernyataan negatif.

**Tabel 1.** Skala Guttman

Nilai Skala	Penilaian
1	Ya
0	Tidak

Selanjutnya, hasil dari masing-masing pertanyaan dipresentasikan dengan menggunakan persamaan:

$$P_s = \frac{S}{N} \times 100\% \quad (1)$$

$P_s$  = Besarnya persentase

$S$  = Jumlah jawaban responden

$N$  = Jumlah jawaban maksimal dalam item (Sugiyono, 2016)

Setelah dilakukan perhitungan untuk setiap pertanyaan, kemudian dicari nilai rata-rata persentase dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Hasil rata-rata persentase} = \frac{\text{Jumlah persentase tiap pertanyaan}}{\text{Banyaknya responden}} \quad (2)$$

Adapun dalam mempermudah pengambilan keputusan tentang analisis kebutuhan siswa dan guru, kriteria interpretasi dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** interpretasi analisis kebutuhan siswa dan guru

Persentase (%)	Kriteria
100-80	Sangat Setuju
80-60	Setuju
60-40	Kurang Setuju
40-20	Tidak Setuju
20-0	Sangat Tidak Setuju

## HASIL

### Analisis Kebutuhan Siswa

Rekapitulasi hasil analisis kebutuhan siswa didapatkan gambaran yang dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil analisis kebutuhan siswa

Indikator	Butir Pertanyaan	Persentase Skor	Persentase Rata-Rata
Minat Terhadap Pelajaran Fisika	Apakah Anda tertarik belajar fisika?	29,70%	36,30%
	Apakah selama ini belajar fisika di kelas membosankan?	42,90%	
	Apakah pelajaran fisika adalah pelajaran yang sulit?	92,40%	
Tanggapan dan pemahaman mengenai pelajaran Fisika	Apakah Anda sudah belajar materi Fisika pokok bahasan Gerak Parabola?	89,10%	75,07%
	Apakah Anda dapat memahami konsep Fisika pokok bahasan Gerak Parabola setelah belajar di dalam kelas?	36,30%	
	Apakah Anda mudah memahami materi Fisika dengan melakukan percobaan?	82,50%	
	Apakah Anda senang jika belajar fisika menggunakan media pembelajaran?	100%	
Pengalaman dan penggunaan Media dalam Pembelajaran Fisika	Apakah Anda pernah menggunakan alat peraga saat belajar fisika pokok bahasan Gerak Parabola?	13,20%	28,30%
	Apakah alat peraga yang Anda gunakan bekerja secara otomatis?	0%	
	Apakah alat peraga yang Anda gunakan sudah mengikuti dan memanfaatkan perkembangan teknologi?	0%	
Metode Pelaksanaan Pembelajaran	Apakah dalam pelaksanaan pembelajaran, guru menyampaikan konsep/materi fisika dengan metode ceramah?	89,10%	94,55%
	Apakah Anda senang jika belajar fisika dengan melakukan percobaan?	100%	

Evaluasi Pembelajaran	Apakah Anda mampu menyelesaikan soal-soal Fisika yang diberikan oleh guru setelah pelaksanaan pembelajaran selesai?	39,60%	39.6%
-----------------------	---	--------	-------

Berdasarkan pada Tabel 3 diperoleh hasil pada aspek minat terhadap pembelajaran fisika yang terdiri dari 2 pertanyaan yakni ketertarikan dalam mengikuti pembelajaran fisika 29,7%, pelaksanaan pembelajaran fisika di kelas membosankan 42,9% dengan hasil tanggapan dan pemahaman fisika siswa yang terdiri dari 4 pertanyaan yakni pelajaran fisika merupakan pelajaran yang sulit 92,4%, sudah mempelajari materi gerak parabola 89,1%, dapat memahami konsep fisika pokok bahasan gerak parabola 36,3% dan materi fisika dengan melakukan percobaan sebesar 82,5% dan senang belajar menggunakan media pembelajaran 100% dengan hasil rata-rata yang didapatkan sebesar 75,07%. Pada aspek pengalaman dan penggunaan media pembelajaran fisika yang terdiri dari 4 pertanyaan yakni senang mempelajari fisika menggunakan media pembelajaran 100%, pernah menggunakan alat peraga pada pokok bahasan gerak parabola 13,2%, alat peraga bekerja secara otomatis 0% serta alat peraga mengikuti dan memanfaatkan perkembangan teknologi 0% dengan hasil rata-rata sebesar 28,3%. Pada aspek metode pelaksanaan pembelajaran fisika yakni penyampaian konsep/materi pembelajaran fisika menggunakan metode ceramah 89,1%, senang belajar fisika dengan melakukan percobaan 100% dengan nilai rata-rata sebesar 94,55% termasuk ke dalam kategori sangat setuju dan aspek evaluasi yakni dapat menyelesaikan soal fisika setelah pelaksanaan pembelajaran selesai dengan satu pertanyaan mendapatkan hasil sebesar 39,6%.

### Analisis Kebutuhan Guru

Hasil analisis kebutuhan guru didapatkan gambaran rekapitulasi yang dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil analisis kebutuhan guru

Indikator	Butir Pertanyaan	Persentase Skor	Persentase Rata-Rata
Sikap Siswa	Apakah siswa semangat dalam mengikuti pelajaran fisika?	50%	50%
	Apakah dalam kegiatan pelaksanaan pembelajaran fisika, Bapak/Ibu menggunakan alat peraga sebagai media pembelajaran?	50%	
Media Pembelajaran	Apakah Bapak/Ibu ada menggunakan alat peraga pokok bahasan Gerak Parabola?	0%	0%

	Apakah alat peraga yang Bapak/Ibu gunakan sudah mengikuti dan memanfaatkan perkembangan teknologi?	0%	
	Apakah Bapak/Ibu pernah memanfaatkan atau menggunakan mikrokontroler dalam pembuatan media pembelajaran?	0%	
	Apakah alat peraga yang Bapak/Ibu gunakan dapat bekerja secara otomatis?	0%	
Metode Pembelajaran	Apakah Bapak/Ibu sering melakukan metode demonstrasi dalam proses pembelajaran fisika?	0%	25%
	Apakah siswa mudah memahami konsep Fisika dengan melakukan percobaan menggunakan alat peraga?	50%	
	Apakah disaat pelaksanaan pembelajaran, siswa memberikan umpan balik (aktif) terhadap kegiatan pembelajaran fisika?	50%	
Evaluasi	Apakah siswa mampu menyampaikan atau menjelaskan kembali pemahaman materi fisika yang sudah diajarkan?	50%	37,50%
	Apakah siswa mampu menyelesaikan soal-soal Fisika yang diberikan oleh guru setelah pelaksanaan pembelajaran selesai?	50%	
	Apakah nilai rata-rata ulangan harian keseluruhan siswa memenuhi nilai KKM?	0%	

Berdasarkan pada Tabel 4 diperoleh hasil pada sikap siswa dalam pembelajaran fisika yang yakni siswa semangat dalam mengikuti pelajaran fisika 50%. Pada aspek penerapan dan penggunaan media pembelajaran fisika yang terdiri dari 4 yakni menggunakan alat peraga sebagai media pembelajaran 50%, menggunakan alat peraga pokok bahasan Gerak Parabola 0%, alat peraga memanfaatkan perkembangan teknologi 0%, memanfaatkan atau menggunakan mikrokontroler dalam pembuatan media pembelajaran 0% serta alat peraga yang Bapak/Ibu gunakan dapat bekerja secara otomatis 0% dengan nilai rata-rata sebesar 0%. Pada aspek metode pelaksanaan pembelajaran fisika dengan 2 yakni sering melakukan penerapan metode demonstrasi dalam proses pembelajaran fisika 0% dan siswa mudah memahami konsep Fisika dengan melakukan percobaan menggunakan alat peraga 50% dengan hasil rata-rata sebesar 25% termasuk kedalam kategori sangat setuju dan aspek evaluasi, siswa memberikan umpan balik (aktif) terhadap kegiatan pembelajaran fisika 50%, siswa mampu menyampaikan atau menjelaskan kembali pemahaman materi fisika yang sudah diajarkan 50% serta mampu menyelesaikan soal-soal Fisika yang diberikan oleh guru setelah pelaksanaan pembelajaran selesai 50% dan nilai rata-rata ulangan harian keseluruhan siswa memenuhi nilai KKM 0% dengan satu pertanyaan mendapatkan hasil sebesar 37,5%.

## DISKUSI

Analisis kebutuhan yang telah dilakukan didapat berbagai informasi terkait dengan studi awal yang telah dilakukan. Analisis kebutuhan siswa dan guru didalam pelaksanaan pembelajaran dilakukan dengan cara menyebarkan angket kuesioner terhadap pengembangan alat pembelajaran fisika berupa alat *Physics Bullet Motion* pada pokok bahasan gerak parabola untuk menstimulus pemahaman konsep siswa SMA didapatkan data bahwa MAN 2 Deli Serdang menggunakan kurikulum 2013 revisi. Berdasarkan pada Tabel 3 diperoleh hasil pada aspek tanggapan dan pemahaman fisika siswa yang terdiri dari 4 pertanyaan dengan hasil rata-rata yang didapatkan sebesar 75,07%. Pada aspek pengalaman dan penggunaan media pembelajaran fisika yang terdiri dari 4 pertanyaan dengan hasil rata-rata sebesar 28,3%. Pada aspek metode pelaksanaan pembelajaran fisika dengan hasil rata-rata sebesar 94,55% dan aspek evaluasi yakni dapat menyelesaikan soal fisika setelah pelaksanaan pembelajaran selesai dengan satu pertanyaan mendapatkan hasil sebesar 39,6%.

Berdasarkan hasil analisis terhadap kebutuhan pengembangan alat pada pokok bahasan gerak parabola menunjukkan bahwa siswa menyatakan bahwa pelajaran fisika adalah pelajaran yang sulit. Gerak parabola merupakan salah satu materi yang dipelajari di dalam mata pelajaran fisika. Sebesar 89,1% siswa telah mendapatkan materi gerak parabola, meskipun materi telah diajarkan hanya 36,3% siswa yang dapat memahami konsep materi gerak parabola yang diajarkan. (Daun dkk., 2020) mengatakan bahwa kesulitan belajar yang dialami siswa terjadi karena siswa tidak memahami konsep yang diberikan serta kemampuan matematis yang tidak maksimal.

Hal ini diperjelas bahwa hanya 39,6% yang mampu menyelesaikan soal yang diberikan oleh guru dan 60,4% siswa belum mampu menyelesaikan soal yang diberikan oleh guru setelah pelaksanaan pembelajaran selesai. Pada hasil analisis kebutuhan guru, diikuti pelaksanaan pembelajaran fisika lebih cenderung kepada metode ceramah dibandingkan metode demonstrasi. Sedangkan berdasarkan data analisis sebesar 100% siswa lebih tertarik dengan pembelajaran fisika dengan melakukan percobaan dan merasa senang jika pelaksanaan pembelajaran fisika menggunakan media pembelajaran sebesar 100%. Media pembelajaran memiliki pengaruh yang kuat terhadap pola pikir, kreativitas, motivasi dan juga hasil belajar peserta didik.

Sebesar 86,8% siswa menyatakan belum pernah mengikuti pembelajaran fisika dengan menggunakan alat peraga, terutama alat peraga menggunakan kecanggihan teknologi sebesar 0%. Guru sebagai pengajar belum pernah menggunakan dan memanfaatkan mikrokontroler

sebagai pembuatan media pembelajaran dan pemanfaatan teknologi. Perkembangan teknologi mikrokontroler yang cukup pesat dapat membantu pembuatan alat peraga yang praktis, efisien dan canggih dengan memanfaatkan teknologi Mikrokontroler. Mikrokontroler dapat diprogram dan memiliki kemampuan untuk melakukan langkah-langkah yang telah diprogram (Desnanjaya dkk., 2018)

Hal ini menunjukkan bahwa guru membutuhkan media pembelajaran berupa alat peraga yang dapat membantu menstimulus pemahaman konsep pada pokok bahasan gerak parabola sebesar 77,5% kategori setuju. Hasil analisis kebutuhan bahwa menunjukkan siswa memiliki ketertarikan terhadap pelaksanaan pembelajaran dengan melakukan percobaan dan menggunakan media pembelajaran sebesar 100% dengan kategori sangat setuju serta belum adanya alat peraga berbantuan teknologi yakni berbasis mikrokontroler sebagai media pembelajaran yang dapat mendukung kualitas pelaksanaan pembelajaran dan menstimulus pemahaman konsep pokok bahasan gerak parabola siswa MAN 2 Deli Serdang sebesar 100% kategori sangat setuju.

Alat peraga dapat membantu siswa dalam memperoleh informasi untuk merangsang pikiran, kemampuan, sehingga mampu mendorong peserta didik dalam kegiatan pembelajaran (Cahyo dkk., 2019) serta siswa dapat memaksimalkan seluruh panca indra sehingga peserta didik akan membentuk konsep atau pengetahuan peserta didik berdasar apa yang telah diamati dan dilakukan. Kekurangan alat peraga manual dapat diatasi dengan mengembangkan alat peraga otomatis berbasis mikrokontroler yakni menggunakan arduino. Alat peraga otomatis memiliki kelebihan yakni mudah dalam pengoperasian (user friendly) sehingga mampu menarik minat peserta didik dalam belajar (Boimau dan Mellu, 2019). Keunggulan menggunakan alat peraga otomatis berbasis mikrokontroler menggunakan penerapan teknologi dapat dimodifikasi dan dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas pelaksanaan pembelajaran, tidak membutuhkan beberapa orang dalam mempersiapkan dan melaksanakan eksperimen, waktu yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan lebih efisien serta membutuhkan tenaga yang lebih. Dengan memanfaatkan perkembangan teknologi yakni mikrokontroler dalam mengembangkan alat peraga sebagai media pembelajaran untuk menghasilkan nilai tambah pada anak didik.

Alat *physics bullet motion* berbasis mikrokontroler pokok bahasan gerak parabola yang akan dikembangkan yakni berdasarkan hasil analisa dari temuan penelitian sebelumnya berupa hasil analisa alat peraga gerak parabola yang belum memanfaatkan teknologi dan masih menggunakan bahan sederhana (Salam, 2018). Pada Penelitian (Pribadi, 2020) alat peraga

sudah memanfaatkan teknologi, namun terbatas pada tempat, penggunaan dan pengaturan sudut elevasi  $< 90^\circ$ .

Pada pengembangan *physics bullet motion* didesain secara otomatis memanfaatkan teknologi dan pengaturan sudut elevasi dapat diatur sampai dengan pengaturan  $>90^\circ$ , sehingga alat *physics bullet motion* sebagai alat peraga dapat membantu pemahaman konsep gerak parabola pada siswa. Hal ini didukung oleh penelitian (Khoiri dkk., 2018) dengan menggunakan alat peraga terdapat pengaruh yang signifikan terhadap pemahaman konsep siswa kelas XI pada pokok bahasan gerak parabola. *physics bullet motion* sebagai alat peraga dalam implementasinya akan mengatasi siswa dapat memahami konsep gerak parabola dan guru dapat mengikuti perkembangan teknologi dalam proses mengajar berdasarkan analisis kebutuhan dan literatur hasil temuan penelitian sebelumnya.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil analisis kebutuhan diperoleh bahwa (1) Guru membutuhkan media pembelajaran berupa alat peraga yang dapat membantu menstimulus pemahaman konsep pada pokok bahasan gerak parabola sebesar 77,5% kategori setuju. (2) Siswa memiliki ketertarikan terhadap pelaksanaan pembelajaran dengan melakukan percobaan dan menggunakan media pembelajaran sebesar 100% kategori sangat setuju. (3) Belum adanya alat peraga berbantuan teknologi yakni berbasis mikrokontroler sebagai media pembelajaran yang dapat mendukung kualitas pelaksanaan pembelajaran dan menstimulus pemahaman konsep Fisika pokok bahasan gerak parabola siswa MAN 2 Deli Serdang sebesar 100% kategori sangat setuju. Berdasarkan kesimpulan yang telah dipaparkan, maka dapat disarankan mengingat pentingnya alat *physics bullet motion* berbasis mikrokontroler untuk menstimulus pemahaman konsep fisika pada pokok bahasan gerak parabola.

## REKOMENDASI

Temuan penelitian ini memberikan rekomendasi perlu diadakan penelitian lanjutan yakni pengembangan alat *physics bullet motion* berbasis mikrokontroler untuk menstimulus pemahaman konsep fisika siswa SMA pokok bahasan gerak parabola.

**REFERENSI**

- Boimau, I., & Mellu, R. N. K. (2019). Development of Microcontroller-Based Free Fall Motion Learning Materials To Increase Students' Conceptual Understanding. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 4(1), 45. <https://doi.org/10.26737/Jipf.V4i1.888>
- Cahyo, V., Saputro, E., Admoko, S., & Surabaya, U. N. (2019). Pengembangan Alat Peraga Mesin Carnot Sebagai Media Pembelajaran dengan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 08(02), 716–721.
- Daun, N. S., Helmi, & Haris, A. (2020). Diagnosis Kesulitan Belajar Fisika Peserta Didik Di Sma Negeri Bontomarannu. Prosiding Seminar Nasional *Fisika PPs Universitas Negeri Makassar*, 2, 37–40.
- Desnanjaya, I. G. M. N., & Iswara. I. B. A. I. (2018). Trainer Atmega32 Sebagai Media Pelatihan Mikrokontroler dan Arduino. *Jurnal Resistor (Rekayasa Sistem Komputer)*. 1(1), 55–64.
- Firdaus, E., Purba, R. A., Kato, I., Purba, S., Aswan, N., Karwanto, K., & Chamidah, D. (2021) Manajemen Mutu Pendidikan. Yayasan Kita Menulis.
- Gulo, M. (2018). Menggunakan Alat Peraga Sederhana Pada Materi Gerak Melingkar di Kelas X-5 SMA Negeri 3 Gunung Sitoli Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2014 / 2015. *Jurnal Wahana Inovasi*, 6(1), 1–14.
- Haris, B. (2017). Peran Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Pendidikan. Al-Tadzkiyyah: *Jurnal Pendidikan Islam*, 8(1), 31–43
- Hasan, M., Milawati, M., Darodjat, D., Harahap, T. K., Tahrim, T., Anwari, A. M., ... & Indra, I. (2021). Media pembelajaran.
- Iskandar, A., Parnawi, A., Sagena, U., Kurdi, M. S., Fitra, D., Haryati, S., Riska, F. M., Arianto, T., Kurdi, M. S., Putra, P., Baun, N., & Rahmi, H. (2023). Tranformasi Digital dalam Pembelajaran. PT. Literasi Nusantara Abadi Grup.
- Khoiri, N., Rusilowati, A., & Sulhadi, W. (2018). Mengajarkan Pemahaman Konsep Gerak Parabola Berbantuan Alat Peraga. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 9(2), 119–124. <https://Doi.Org/10.26877/Jp2f.V9i2.3108>
- Kurniawati W. & Atmojo S. E. (2017). Pembelajaran Sains Bermuatan Karakter Ilmiah Dengan Alat Peraga Barang Bekas Dan Asesmen Kinerja. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 6(1), 48-59.
- Murdani, E. Hakikat Fisika dan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Filsafat Indonesia*, Vol 3. No 3. 2020
- Ngurah, I. G., & Handayana, Y. (2020). Pendalaman Konsep Fisika Menggunakan Alat Peraga Berbasis Mikrokontroler Pada Siswa SMA. *Selaparang: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*. 4 (1), 491–495.
- Nisa'i, S. H., Syofyan, H., Hotimah, U., & Nurhayati, R. (2022). Penggunaan Metode Ceramah Dalam Pembelajaran Ipa di Kelas Rendah Dan Tinggi. In Seminar Nasional Ilmu Pendidikan dan Multi Disiplin (Vol. 5, No. 01).
- Pratama, N. S., Istiyono, E., Pascasarjana, P., & Negeri, U. (2015). Studi Pelaksanaan Pembelajaran Fisika Berbasis Higher Order Thinking ( HOTS ). In *Prosiding: Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika* (Vol. 6, No. 2). 104–112.
- Pribadi, F. O. (2020). Gerak Parabola Berbasis Arduino Uno Untuk Peserta Didik SMA / MA Kelas X. (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta).
- Salam, B. (2018). Pengembangan Projectile Launcher Sebagai Alat Praktikum Sederhana Fisika Pada Materi Gerak Parabola. (Doctoral Dissertation) UIN Raden Intan Lampung.
- Salsabila, U. H., & Agustian, N. (2021). Peran Teknologi Dalam Dunia Pendidikan. *Jurnal Keislaman dan Ilmu Pendidikan*, 3(1), 123–133. <https://Ejournal.Stitpn.Ac.Id/Index.Php/Islamika>

- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung; Alfabet.
- Suhelayanti, S., Aziz, M. R., Sari, D. C., Safitri, M., Saputra, S., Purba, S, Revida, E., Purba, E, A., Muharlisiani, L, E., & Simarmata, J. (2020). *Manajemen Pendidikan*. Yayasan Kita Menulis.
- Trianggono, M. M. (2017). Analisis Kausalitas Pemahaman Konsep Dengan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Pemecahan Masalah Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)*, 3(1), 1-12.
- Widiyatmoko, A., & Pamelasari, S. D. (2012). Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Mengembangkan Alat Peraga IPA Dengan Memanfaatkan Bahan Bekas Pakai. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 1(1), 51–56.