

Studi Pendahuluan Prediksi Pemahaman Gerak 2 Dimensi dengan Algoritma Decision Tree

Andrea Yuda Pratama^{1*}, M. Hidayat², Erlida Amnie³

^{1,2,3}Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Jambi, Kota Jambi, Indonesia

Email: yudaandrea818@email.com, m.hidayat@unja.ac.id, erlidaamnie@unja.ac.id

Abstrak

Pemahaman konsep gerak dua dimensi merupakan aspek fundamental dalam pembelajaran fisika, namun banyak siswa masih menghadapi kesulitan dalam menguasai materi ini. Penelitian pendahuluan ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat pemahaman siswa terhadap gerak dua dimensi serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kesulitan belajar, sebagai persiapan penerapan algoritma Decision Tree untuk memprediksi pemahaman siswa. Penelitian menggunakan pendekatan mixed-method dengan pengumpulan data melalui wawancara semi-terstruktur terhadap dua guru fisika dan angket kebutuhan yang diberikan kepada 198 siswa kelas X SMA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 57,1% siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi, dengan konsep vektor menjadi bagian yang paling menantang (40,9%). Sebagian besar siswa (96,5%) memiliki akses terhadap perangkat digital dan menilai media pembelajaran interaktif sangat membantu (91,9%). Faktor yang paling memengaruhi pemahaman adalah metode pengajaran guru (62,1%) dan pemanfaatan media pembelajaran (53,5%). Temuan ini menyediakan dasar data yang penting untuk penerapan Decision Tree dalam menganalisis hasil belajar siswa guna memprediksi tingkat pemahaman dan merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif dan tepat sasaran.

Kata Kunci: Gerak 2 Dimensi, Decision Tree, Data Mining, Orange

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika di sekolah menengah memegang peran penting dalam melatih kemampuan berpikir kritis, logis, dan analitis peserta didik (Aripin et al., 2021). Penguasaan konsep-konsep fisika menjadi bekal bagi siswa untuk memahami berbagai fenomena alam maupun teknologi modern yang berlandaskan pada hukum-hukum fisika. Namun, banyak konsep fisika yang bersifat abstrak dan sulit dipersepsikan secara langsung, termasuk materi gerak dua dimensi (Rustan, 2021). Materi ini berfungsi sebagai fondasi untuk memahami konsep mekanika lebih lanjut serta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari, seperti gerak parabola, lintasan bola, maupun pergerakan kendaraan di jalan yang melibatkan lebih dari satu arah. Visualisasi melalui pemodelan dan simulasi dinilai efektif untuk membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak tersebut (Rustan, 2021), sekaligus mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis yang menjadi fokus dalam pendidikan abad ke-21 (Aripin et al., 2021).

Mengingat pentingnya penguasaan konsep-konsep gerak dua dimensi, diperlukan analisis yang lebih mendalam terkait sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi tersebut. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah dengan memanfaatkan teknik data mining, khususnya algoritma decision tree. Algoritma ini mampu mengolah data hasil belajar siswa untuk menemukan pola atau faktor-faktor yang memengaruhi tingkat pemahaman mereka (Iddrus & Sari, 2023). Dengan demikian, penerapan algoritma decision tree tidak hanya membantu dalam memprediksi pemahaman siswa tetapi juga memberikan gambaran yang lebih komprehensif bagi pendidik dalam merancang strategi pembelajaran yang tepat. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan efektivitas decision tree dalam mengklasifikasikan dan memprediksi performa akademik berdasarkan atribut-atribut kunci (Sutoyo, 2018).

Perkembangan pendidikan fisika di Indonesia memperlihatkan bahwa penggunaan teknologi serta media interaktif memiliki peranan signifikan dalam memperdalam

pemahaman konsep siswa. Menurut Musdalifa et al., (2021) menegaskan bahwa multimedia interaktif berbasis STEM dapat secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa pada materi fisika. Sejalan dengan itu, Mayasari et al., (2022) melalui studi meta-analisis menemukan bahwa media pembelajaran elektronik memiliki pengaruh sangat tinggi terhadap hasil belajar dan pemahaman konsep.

Rendahnya pemahaman siswa terhadap fisika, khususnya pada materi abstrak seperti gerak dua dimensi, didukung oleh temuan penelitian sebelumnya. Menurut Amalissholeh et al., (2023) menyimpulkan bahwa kesulitan belajar siswa disebabkan oleh minat dan motivasi yang masih rendah, serta persepsi bahwa fisika merupakan mata pelajaran yang sulit. Hal serupa diungkapkan oleh Charli et al., (2018) siswa masih menghadapi berbagai bentuk kesulitan sistematis dalam menyelesaikan soal fisika, kesulitan tersebut mencakup pemahaman soal, penggunaan simbol dan rumus, analisis grafik.

Sebagai respons atas tantangan tersebut, pemanfaatan teknologi emerged sebagai solusi yang efektif. Menurut Yanti et al., (2020) melalui meta-analisisnya menyimpulkan bahwa media virtual laboratory memberikan pengaruh positif yang tinggi (*effect size 0,84*) terhadap kompetensi siswa. Temuan ini memperkuat hasil angket kebutuhan dalam penelitian ini, di mana 91,9% siswa menyatakan bahwa media digital interaktif sangat membantu pemahaman mereka, sekaligus menjadi landasan kuat untuk penerapan algoritma Decision Tree guna menganalisis pola kesulitan belajar secara lebih terstruktur dan berbasis data.

Berdasarkan hasil observasi awal dengan angket kebutuhan siswa dan wawancara dengan guru, ditemukan bahwa sebagian dari siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep gerak dua dimensi, khususnya dalam mengaitkan antara konseptual dengan fenomena fisika. Guru juga menyampaikan bahwa meskipun sudah diberi media pembelajaran dan metode penyelesaian secara langsung masih banyak siswa yang belum mampu menerapkan konsep tersebut dalam menyelesaikan soal maupun menganalisis peristiwa sehari-hari. Dalam temuan ini menunjukkan bahwa adanya kesenjangan pemahaman yang perlu dianalisis lebih lanjut dengan pendekatan berbasis data sehingga dapat diperoleh solusi konkrit untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika di kelas.

Temuan penelitian ini sejalan dengan hasil studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan konseptual dalam materi gerak dua dimensi, khususnya terkait gerak parabola. Menurut Widowati & Kurniawan, (2021) dalam penelitiannya di SMAN 1 Kota Jambi menemukan bahwa siswa mengalami kesulitan sangat tinggi, dengan 96,15% siswa salah memahami konsep gaya pada lintasan parabola dan 88,46% siswa keliru dalam menentukan arah percepatannya. Temuan ini mengonfirmasi bahwa kesulitan memahami konsep dasar gerak parabola merupakan masalah yang nyata dan mendalam. Di sisi lain Febriana (2023) membuktikan bahwa pendekatan berbasis teknologi melalui simulasi Modellus secara signifikan lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep gerak parabola dibandingkan pembelajaran konvensional, sehingga menjadi landasan kuat bagi penggunaan teknik analisis data.

Untuk itu, penelitian ini berfokus pada analisis prediksi pemahaman siswa terhadap materi gerak dua dimensi dengan memanfaatkan algoritma decision tree. Algoritma ini dipilih karena bisa mengolah data hasil belajar siswa secara sistematis dalam mengidentifikasi pola yang memengaruhi pemahaman, serta dapat memberikan gambaran klasifikasi tingkat penguasaan konsep. Dengan adanya bantuan perangkat seperti *Orange Data Mining*, diharapkan hasil dari penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan strategi pembelajaran yang lebih tepat sasaran.

METODE PENELITIAN

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan dukungan data kuantitatif sederhana dari hasil angket. Katan tersebut dipilih karena mampu memberikan gambaran nyata tentang pemahaman siswa terhadap materi gerak dua dimensi sekaligus kebutuhan pembelajaran yang muncul.

2. Waktu dan Tempat Penelitian

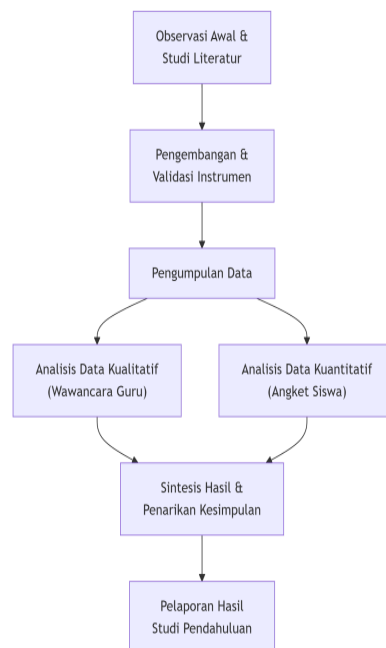
Kegiatan penelitian berlangsung pada 19 Agustus 2025 di SMA Adhyaksa 1 Jambi, dengan fokus pada pembelajaran fisika di kelas X.

3. Subjek Penelitian

Subjek penelitian melibatkan 2 orang guru fisika di SMA Adhyaksa dan 198 siswa kelas X di sekolah yang sama. Guru diposisikan sebagai informan untuk menjelaskan strategi pembelajaran, media yang dipakai, serta tantangan yang muncul dalam mengajarkan topik gerak dua dimensi. Di sisi lain, siswa dipilih sebagai responden uresponden guna memperoleh gambaran terkait kebutuhan belajar dan tingkat kesulitan yang dialami.

4. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui tiga tahapan utama yang dilakukan secara sistematis dan berurutan. Secara keseluruhan, alur prosedur penelitian digambarkan dalam bagan berikut:



Gambar 1. Alur Prosedur Penelitian

Tahap ini menjadi dasar awal bagi penelitian. Peneliti melakukan observasi informal di sekolah guna mengenali masalah-masalah yang terjadi dalam pembelajaran materi Gerak Dua Dimensi. Studi literatur terkait kesulitan belajar siswa, metode pengajaran fisika, serta kemungkinan penerapan data mining juga dilakukan untuk memberikan landasan teoritis yang lebih kuat.

Berdasarkan identifikasi masalah, dikembangkan dua instrumen penelitian:

- a) Pedoman Wawancara Semi-Terstruktur untuk guru, yang berisi pertanyaan terbuka mengenai kurikulum, strategi pengajaran, media pembelajaran, kendala yang dihadapi, dan persepsi terhadap analisis data hasil belajar.
 - b) Angket Kebutuhan Siswa yang terdiri dari 31 butir pertanyaan tertutup dan terbuka untuk menggali tingkat pemahaman, mengidentifikasi konsep-konsep paling sulit, serta mengetahui preferensi media belajar siswa.
- Kedua instrumen tersebut kemudian divalidasi secara content validity (validitas isi) melalui konsultasi dengan dosen pembimbing untuk memastikan kejelasan, relevansi, dan kesesuaiannya dengan tujuan penelitian.

5. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan berupa:

- a) Angket kebutuhan siswa, terdiri dari 31 butir pertanyaan, baik tertutup maupun terbuka, yang membahas pemahaman siswa tentang konsep gerak dua dimensi, kendala dalam belajar, serta jenis media pembelajaran yang diperlukan.
- b) Wawancara guru, dilakukan untuk menggali informasi terkait strategi pengajaran, pemanfaatan media pembelajaran, serta kendala yang dialami siswa.

Instrumen penelitian ini divalidasi dari segi isi melalui konsultasi dengan dosen pembimbing guna memastikan kesesuaiannya dengan tujuan penelitian.

6. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui:

- a) Pengumpulan data dilakukan melalui penyebaran angket kepada siswa kelas X, dengan output berupa data kuantitatif yang ditunjukkan dalam persentase pilihan jawaban siswa.
- b) Output penelitian berupa data kualitatif yang menggambarkan pengalaman dan observasi guru saat mengajar materi gerak dua dimensi.

7. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dalam dua tahap. Data angket siswa diproses dengan metode deskriptif kuantitatif melalui perhitungan persentase respon pada setiap item pertanyaan, sehingga dapat diperoleh gambaran kebutuhan belajar secara menyeluruh. Sementara itu, data wawancara guru dianalisis melalui teknik reduksi data, penyajian informasi, dan penarikan kesimpulan, yang meliputi proses penyaringan hasil wawancara, pengelompokan ke dalam tema pokok seperti media, strategi, dan kendala pembelajaran, kemudian merumuskan kesimpulan yang relevan dengan tujuan penelitian.

HASIL PENELITIAN

Peneliti melakukan wawancara terhadap dua guru fisika guna memperoleh informasi mengenai pelaksanaan pembelajaran gerak dua dimensi di sekolah menengah. Topik yang menjadi fokus pembahasan mencakup kurikulum yang berlaku, media serta perangkat pembelajaran, kendala yang dihadapi selama proses pembelajaran, tanggapan siswa, dan persepsi guru mengenai penggunaan algoritma decision tree dalam penelitian.

Berdasarkan keterangan kedua guru, pelaksanaan pembelajaran fisika umumnya telah ditunjang oleh perangkat resmi pemerintah dan sumber tambahan dari internet. Media yang dipakai cukup variatif, seperti modul, presentasi, LKPD, video, maupun alat peraga. Meski demikian, keterbatasan fasilitas membuat penggunaannya belum berjalan secara konsisten. Selain itu, guru juga masih menemukan adanya ketimpangan pemahaman siswa pada materi gerak dua dimensi, terlihat dari perbedaan kemampuan, rasa bosan ketika pembelajaran

dilakukan secara konvensional, serta tantangan dalam menjadikan pembelajaran lebih kontekstual.

Tabel 1. Ringkasan Hasil Wawancara Guru

Aspek	Guru 1	Guru 2
Kurikulum	Kelas X: DeepLearning, Kelas XI: Merdeka, Kelas XII: K-13	Kelas XII: K-13
Perangkat Ajar	Kolaborasi MGMP dan Resmi dari pemerintah	Resmi dari pemerintah
Media & Alat Peraga	Modul, PPT, LKPD, video; jarang pakai alat peraga (lab terbatas)	Modul, PPT, LKPD, video; menggunakan alat peraga
Pemanfaatan Internet	Sangat sering (buku, video, materi online)	Hampir selalu, lalu dimodifikasi
Respon Siswa	Banyak siswa anggap fisika sulit, bosan saat jam siang	Siswa senang, tetapi bosan saat hanya ceramah
Antusiasme Siswa	Saat praktikum, animasi, atau peraga	Saat praktikum
KKM	X: 64, XI: 69, XII: 72	XII: 72
Decision Tree	Sangat baik, faktor utama: keaktifan & nilai ujian	Sangat baik, faktor utama: nilai ujian, tugas, latihan
Ketersediaan Data	Nilai, remedial, kehadiran, keaktifan tersedia	Nilai, remedial, kehadiran, keaktifan tersedia

Dari wawancara, terlihat adanya kesamaan dalam penggunaan media pembelajaran serta pemanfaatan data hasil belajar siswa. Perbedaan muncul pada implementasi kurikulum, tingkat pemakaian alat peraga, dan persepsi siswa terhadap proses pembelajaran fisika. Kedua guru sepakat bahwa analisis berbasis decision tree dapat memberikan gambaran pemahaman siswa yang lebih akurat sekaligus mendukung perencanaan strategi pembelajaran yang lebih efektif.

Hasil angket yang disebarkan kepada 198 siswa kelas X memberikan gambaran komprehensif mengenai tingkat pemahaman siswa, kesulitan belajar yang mereka alami, serta preferensi terhadap media pembelajaran pada topik Gerak Dua Dimensi. Hasil analisis deskriptif kuantitatif terhadap angket tersebut disajikan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 2. Distribusi Tingkat Pemahaman Siswa pada Materi Gerak 2 Dimensi

Tingkat Pemahaman	Jumlah Siswa	Persentase (%)
Sangat Paham	1	0,5%
Paham	15	7,6%
Cukup Paham	69	34,8 %
Kurang Paham	90	45,5%
Tidak Paham	23	11,6 %

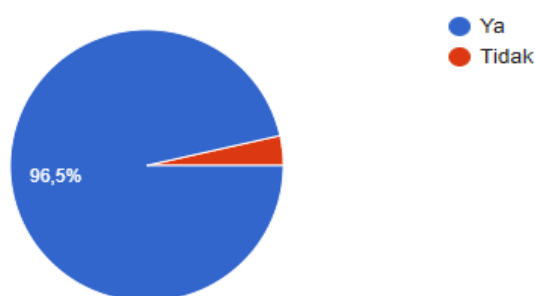
Total	198	100%
-------	-----	------

Tabel 2 mengungkapkan bahwa mayoritas siswa masih menghadapi kesulitan dalam memahami materi. Jika kategori Kurang Paham (45,5%) dan Tidak Paham (11,6%) digabungkan, sebanyak 57,1% siswa (113 orang) belum menguasai materi Gerak Dua Dimensi dengan baik, sementara hanya 0,5% yang merasa Sangat Paham. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara guru yang menunjukkan adanya variasi pemahaman yang cukup besar di kelas.



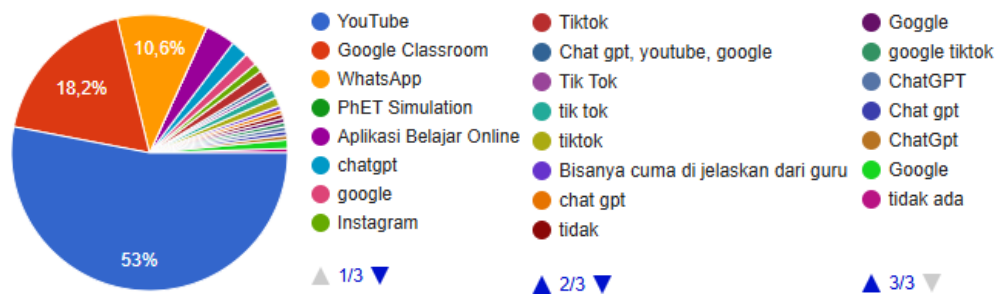
Gambar 2. Distribusi Konsep Paling Sulit Dipahami dalam Materi Gerak 2 Dimensi

Angket juga mengidentifikasi materi yang paling sulit dipahami siswa. Mayoritas, yakni 40,9% siswa (81 orang), menganggap Konsep Vektor dalam Gerak Dua Dimensi sebagai bagian yang paling menantang. Kesulitan lainnya terdapat pada Pemisahan Komponen Gerak Horizontal dan Vertikal (25,8%) serta Penerapan materi pada soal cerita atau fenomena sehari-hari (11,6%). Hal ini konsisten dengan pengamatan guru, yang menunjukkan bahwa siswa kerap mengalami kesulitan ketika mencoba menerapkan konsep abstrak ke dalam konteks nyata.



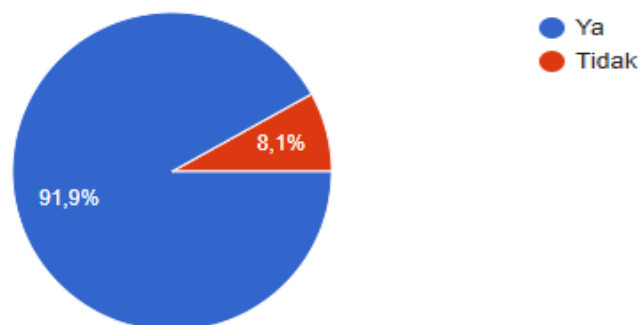
Gambar 3. Distribusi Akses Siswa terhadap Perangkat Elektronik Pendukung Pembelajaran

Berdasarkan hasil angket bahwa mayoritas siswa, yakni 96,5%, telah memiliki akses terhadap perangkat elektronik seperti smartphone atau laptop yang dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran fisika. Hanya 3,5% siswa yang menyatakan tidak memiliki perangkat tersebut. Hal ini membuktikan bahwa infrastruktur dasar untuk implementasi pembelajaran berbasis teknologi digital telah tersedia secara luas di kalangan siswa.



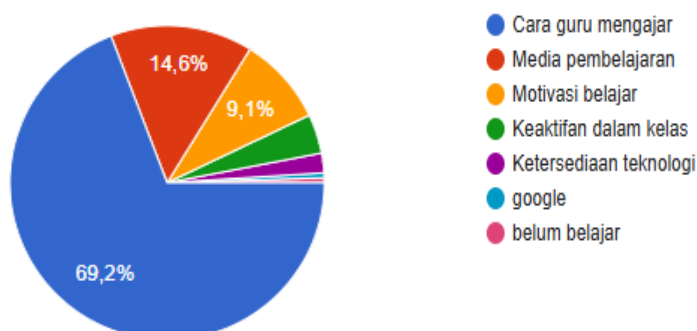
Gambar 4. Distribusi Penggunaan Platform Digital dalam Pembelajaran Fisika

Gambar 4 menunjukkan bahwa YouTube menjadi platform digital utama yang digunakan siswa untuk pembelajaran fisika, diikuti oleh Google Classroom dan WhatsApp. Selain itu, penggunaan AI Chatbot seperti ChatGPT juga mulai diminati. Hal ini menggambarkan kecenderungan siswa untuk memperoleh materi pembelajaran melalui format video dan menggunakan platform yang sudah mereka kenal dalam keseharian.



Gambar 5. Efektivitas Media Digital dalam Meningkatkan Pemahaman Siswa

Berdasarkan Gambar 5, mayoritas siswa, yakni 91,9%, menyatakan bahwa media digital interaktif seperti video dan simulasi yang digunakan guru membantu mereka memahami materi Gerak Dua Dimensi. Hanya 8,1% siswa yang merasa media tersebut tidak memberikan manfaat. Temuan ini menunjukkan adanya penerimaan dan persepsi positif yang tinggi dari siswa terhadap penggunaan teknologi dalam pembelajaran, sehingga menjadi dasar yang kuat untuk mengembangkan strategi pembelajaran berbasis digital yang lebih inovatif.



Gambar 6. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pemahaman Siswa pada Materi Gerak Dua Dimensi”

Faktor yang paling memengaruhi pemahaman siswa adalah cara guru mengajar, yang disebutkan oleh 62,1% responden, diikuti oleh pemanfaatan media pembelajaran (53,5%) dan keaktifan siswa dalam kelas (49,5%). Selain itu, siswa memberikan berbagai masukan, di antaranya 68,7% merekomendasikan agar pembelajaran lebih banyak mengintegrasikan praktikum, simulasi interaktif, serta penjelasan yang lebih perlahan dan kontekstual untuk meningkatkan pemahaman.

Hasil temuan awal berdasarkan wawancara guru serta angket kebutuhan siswa memperlihatkan bahwa pemahaman konsep gerak dua dimensi masih mengalami hambatan yang cukup signifikansi. Menurut guru, banyak siswa menganggap fisika terutama materi gerak dua dimensi sebagai materi yang sulit dipahami, disebabkan oleh keterbatasan pengalaman sebelumnya di tingkat SMP dan minimnya pemanfaatan media pembelajaran yang bervariasi. Di sisi lain, hasil angket menunjukkan adanya perbedaan gaya belajar serta kecenderungan siswa dalam menggunakan media digital, yang dapat dijadikan pertimbangan untuk merancang pendekatan pembelajaran yang lebih sesuai dan adaptif.

Dari penelitian pendahuluan terungkap bahwa media digital interaktif dinilai sangat efektif membantu pemahaman siswa oleh 91,9% responden yang memperkuat hasil penelitian Yulisa et al., (2020) yang membuktikan bahwa video pembelajaran fisika berpengaruh signifikan terhadap pemahaman konsep siswa SMP. Selain itu, penelitian Pendi Sinulingga et al., (2016) dan Nurulhidayah et al., (2020) menunjukkan bahwa penggunaan media simulasi PhET efektif meningkatkan hasil belajar dan pemahaman konsep fisika, khususnya pada materi yang bersifat abstrak. Hasil ini mendukung data angket penelitian yang memperlihatkan bahwa tantangan utama siswa terletak pada konsep vektor (40,9%) dan pemisahan komponen gerak (25,8%). Penggunaan simulasi interaktif seperti PhET dapat menjadi solusi karena mampu menghadirkan visualisasi konkret atas konsep-konsep tersebut.

Faktor lain yang juga berperan penting adalah strategi pengajaran guru (62,1%) serta keterlibatan siswa dalam pembelajaran (49,5%), hal ini didukung oleh penelitian Junaid et al., (2021) yang menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL). Model PBL terbukti meningkatkan pemahaman konsep IPA melalui keterlibatan aktif siswa dalam memecahkan masalah. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa penerapan pembelajaran berorientasi pada siswa (*student-centered*) dan penggunaan media interaktif tidak hanya mampu meningkatkan penguasaan konsep, tetapi juga membantu mengurangi kesenjangan pemahaman yang masih sering muncul pada materi gerak dua dimensi.

Temuan awal ini menjadi landasan penting bagi pengembangan penelitian selanjutnya melalui penerapan algoritma *Decision Tree*. Data yang diperoleh dari wawancara dan angket dapat dijadikan atribut, misalnya tingkat keaktifan siswa, capaian nilai ulangan, penyelesaian tugas, serta preferensi penggunaan media pembelajaran. Dengan bantuan algoritma *Decision Tree*, data tersebut dapat diklasifikasikan ke dalam kategori pemahaman, seperti sangat baik, cukup, kurang, maupun tidak paham. Hasil klasifikasi yang dihasilkan diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih terstruktur bagi guru dalam menentukan bentuk intervensi pembelajaran yang tepat, baik berupa program remedial maupun pengayaan, sesuai dengan kebutuhan individual siswa.

Walaupun penelitian ini belum memasuki tahap implementasi algoritma, adanya usulan pemanfaatan *Decision Tree* memberikan panduan yang jelas bagi penelitian selanjutnya. Model tersebut berpotensi menjadi sarana yang efektif karena mampu menyajikan hasil analisis yang ringkas, mudah dipahami oleh guru, serta didasarkan pada

data faktual. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menghadirkan gambaran awal mengenai kendala yang dialami siswa, tetapi juga membuka peluang besar bagi pengembangan strategi pembelajaran berbasis analisis prediktif yang lebih terarah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan ini, dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Tingkat pemahaman siswa terhadap materi Gerak Dua Dimensi tergolong masih rendah. Sebanyak 57,1% siswa, yang termasuk dalam kategori Kurang Paham dan Tidak Paham, mengalami kesulitan dalam menguasai konsep-konsep utama materi tersebut, sedangkan hanya 0,5% yang merasa sangat memahami materi.
- 2) Konsep vektor dalam Gerak Dua Dimensi menjadi tantangan terbesar bagi siswa, dengan 40,9% responden menyebutnya sebagai konsep paling sulit. Kesulitan lain terlihat pada pemisahan komponen gerak horizontal dan vertikal (25,8%) serta penerapan konsep ke dalam soal cerita atau fenomena sehari-hari (11,6%).
- 3) Infrastruktur pendukung pembelajaran digital juga cukup memadai, terbukti 96,5% siswa memiliki smartphone atau laptop. Siswa aktif menggunakan platform digital seperti YouTube, Google Classroom, dan WhatsApp, dan 91,9% dari mereka menilai media digital interaktif sangat membantu dalam memahami materi.
- 4) Faktor yang paling berpengaruh terhadap pemahaman siswa adalah cara guru mengajar (62,1%), diikuti oleh penggunaan media pembelajaran (53,5%) dan tingkat keaktifan siswa di kelas (49,5%). Mayoritas siswa (68,7%) menyarankan agar pembelajaran lebih banyak melibatkan praktikum, simulasi interaktif, dan penjelasan yang lebih kontekstual untuk mendukung pemahaman mereka.
- 5) Guru menyadari adanya kesenjangan pemahaman ini dan sepakat bahwa analisis data hasil belajar menggunakan algoritma Decision Tree dapat menjadi alat yang efektif untuk memetakan pemahaman siswa secara akurat serta merancang strategi pembelajaran yang lebih tepat sasaran.

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka dapat diberikan saran sebagai berikut:

- 1) Bagi Guru dan Sekolah:
Temuan penelitian menunjukkan perlunya pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis video dan simulasi digital oleh guru dan sekolah, khususnya untuk membantu siswa memahami konsep abstrak seperti vektor dan pemisahan komponen gerak yang menjadi tantangan utama. Pembelajaran sebaiknya lebih kontekstual, menghubungkan konsep dengan fenomena sehari-hari, serta didukung oleh praktikum atau demonstrasi sederhana untuk meningkatkan pemahaman. Penggunaan platform digital yang sudah dikenal siswa, misalnya YouTube dan Google Classroom, juga sebaiknya dimaksimalkan dalam distribusi materi dan penugasan.
- 2) Bagi Peneliti Selanjutnya:
Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar algoritma Decision Tree diterapkan secara praktis dengan menggunakan data kuantitatif, seperti nilai tugas, ujian, dan tingkat kehadiran siswa, guna membangun model prediktif yang dapat mengidentifikasi siswa yang berisiko kesulitan memahami materi

sejak awal. Selain itu, memperluas cakupan sampel ke lebih banyak sekolah akan memberikan gambaran yang lebih luas, serta penelitian pengembangan (R&D) dapat dilakukan untuk menciptakan dan menguji efektivitas perangkat pembelajaran yang khusus dirancang untuk mengatasi miskonsepsi pada materi Gerak Dua Dimensi.

REFERENSI

- Amalishsholeh, N., Sutrio, S., Rokhmat, J., & Gunada, I. W. (2023). Analisis Kesulitan Belajar Peserta Didik pada Pembelajaran Fisika di SMAN 1 Kediri. *Empiricism Journal*, 4(2), 356–364. <https://doi.org/10.36312/ej.v4i2.1387>
- Aripin, W. A., Sahidu, H., & Makhrus, M. (2021). Efektivitas Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Fisika Indonesia*, 3(1). <https://doi.org/10.29303/jppfi.v3i1.120>
- Charli, L., Amin, A., & Agustina, D. (2018). Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Fisika pada Materi Suhu dan Kalor di Kelas X SMA Ar-Risalah Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2016/2017. *Journal of Education and Instruction (JOEAI)*, 1(1), 42–50. <https://doi.org/10.31539/joeai.v1i1.239>
- Febriana, N. (2023). Pengaruh Pembelajaran Berbentuk Simulasi Modells Terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Gerak Parabola. *Jurnal Pendidikan Madrasah*, 8(2), 227–234. <https://doi.org/10.14421/jpm.2023.227-234>
- Iddrus, I., & Sari, D. W. (2023). Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma Decision Tree C4.5 Untuk Memprediksi Mahasiswa Drop Out Di Universitas Wiraraja. *Jurnal Advanced Research Informatika*, 1(02), 1–7. <https://doi.org/10.24929/jars.v1i02.2684>
- Junaid, M., Salahudin, S., & Anggraini, R. (2021). PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP IPA SISWA DI SMPN 17 TEBO. *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 1(April), 16. <https://doi.org/10.30631/psej.v1i1.709>
- Mayasari, A., Asrizal, A., & Festiyed, F. (2022). Meta Analisis Pengaruh Media Pembelajaran Elektronik Terhadap Hasil Belajar Dan Pemahaman Konsep Siswa. *ORBITA: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 8(1), 10. <https://doi.org/10.31764/orbita.v8i1.7056>
- Nurulhidayah, M. R., Lubis, P. H. M., & Ali, M. (2020). PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN DISCOVERY LEARNING MENGGUNAKAN MEDIA SIMULASI PhET TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP FISIKA SISWA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 95. <https://doi.org/10.24127/jpf.v8i1.2461>
- Pendi Sinulingga, Hartanto, T. J., & Santoso, B. (2016). Implementasi Pembelajaran Fisika Berbantuan Media Simulasi PhET untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 2(1), 57–64. <https://doi.org/10.21009/1.02109>
- Rustan, R. (2021). Pemodelan Gerak 2 Dimensi Berbasis GUI Matlab dengan Ketinggian Awal Tertentu. *Radiasi : Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 14(2), 99–107. <https://doi.org/10.37729/radiasi.v14i2.1288>
- Sutoyo, I. (2018). Implementasi Algoritma Decision Tree Untuk Klasifikasi Data Peserta Didik. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, 14(2), 217. <https://doi.org/10.33480/pilar.v14i2.926>
- Syuhendri, S., Musdalifa, N., & Pasaribu, A. (2021). PENGARUH PENGGUNAAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS STEM TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 8(1), 73–84. <https://doi.org/10.36706/jipf.v8i1.14034>
- Widowati, R. S., & Kurniawan, D. A. (2021). Analisis Kesulitan Siswa Kelas X dalam

- Memahami Konsep Gerak Parabola. *Jurnal Pendidikan Riset Dan Konseptual*, 5(2), 322–326.
http://journal.unublitar.ac.id/pendidikan/index.php/Riset_Konseptual/article/view/350/325
- Yanti, Y., Marzuki, Y., & Sawitri, Y. (2020). Meta-Analisis: Pengaruh Media Virtual Laboratory dalam Pembelajaran Fisika Terhadap Kompetensi Siswa. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 6(2), 146–154. <https://doi.org/10.24036/jppf.v6i2.108857>
- Yulisa, Y., Hakim, L., & Lia, L. (2020). Pengaruh Video Pembelajaran Fisika Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Smp. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 1(1), 37. <https://doi.org/10.31851/luminous.v1i1.3445>