

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan tertentu dalam proses pembelajaran dengan sadar dan terencana guna membangun lingkungan serta proses belajar yang memungkinkan peserta didik secara aktif mengembangkan potensinya. Melalui pendidikan, mereka dibentuk agar memiliki keteguhan spiritual dalam beragama, kemampuan mengontrol diri, karakter yang baik, kecerdasan, serta moral yang luhur, serta kemampuan yang diperuntukan untuk dirinya sendiri dan masyarakat, bangsa, dan negara.

Pembelajaran fisika adalah pembelajaran yang berfokus pada belajar tentang peristiwa serta kejadian alam dan lingkungan yang berlangsung dalam kehidupan. Pembelajaran fisika memberi siswa kesempatan guna mengajukan pertanyaan dan melakukan penyelidikan dalam rangka menemukan suatu konsep. Akibatnya, untuk memecahkan masalah tersebut, diperlukan proses berpikir, dan kemampuan menganalisis adalah salah satu proses berpikir yang diperlukan. (Yuwono et al., 2020)

Era globalisasi saat ini menunjukkan bahwa semua sektor mengalami kemajuan yang cukup berarti, termasuk dalam Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). Oleh karena itu, seiring dengan kemajuan yang ada, pemerintah berusaha meningkatkan kualitas dan efisiensi program pendidikan yang diterapkan di negara Indonesia. Salah satu topik pembelajaran yang juga diperhatikan dalam perkembangan pemerintah adalah Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). (Iqliya & Kustijono, 2020)

Dengan perkembangan beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi 4.0 di Indonesia telah mengalami kemajuan pesat, dan hubungan manusia dengan adanya teknologi, terutama digital, tanpa kita sadari, telah mengubah pola pembelajaran yang sebelumnya terbatas menjadi lebih fleksibel. Maka dari itu, teknologi pendidikan, atau media pembelajaran, harus disesuaikan untuk

memenuhi kebutuhan zaman kontemporer. Teknologi selalu berkembang untuk memenuhi keperluan manusia dalam berbagai aspek dan bidang, terutama pada sektor pendidikan untuk memiliki kemampuan untuk mengubah metode pendidikan konvensional sehingga langkah pembelajaran akan lebih mudah, efisien, dan efektif. Banyak industri telah mengembangkan kit eksperimen fisika saat ini. Namun, sebagian besar kit eksperimen yang telah dilakukan sebelumnya masih dikerjakan secara manual. Dibutuhkan inovasi baru untuk membuat pembelajaran lebih mudah bagi pengguna. Ini terutama berlaku untuk kegiatan praktik. Pembaruan teknologi yang sesuai dengan kemajuan zaman diperlukan untuk praktik GLB dan GLBB agar aktivitas praktikum menjadi lebih efektif dan efisien serta memperoleh data pengukuran yang lebih akurat serta tampilan visual yang disediakan secara digital guna meningkatkan kualitas pengolahan data. (Supriyatna, 2021)

Ada banyak perkembangan teknologi, khususnya di bidang elektronika, yang menghasilkan beragam perangkat elektronik yang mampu digunakan untuk membuat media pembelajaran atau perangkat praktikum (Boimau et al., 2019). Dalam pendidikan, media pembelajaran dapat membantu siswa memahami topik dan mempersingkat waktu penjelasan. Teknologi juga membuat perangkat pengukur seperti *stopwatch* lebih mudah dibaca. Pada awalnya, *stopwatch* memiliki sistem analog, tetapi kemudian dibuat digital untuk mempermudah pembacaan nilainya. (Arrohman, 2019)

Media pembelajaran membantu proses belajar dan membantu menafsirkan informasi sehingga mencapai tujuan pembelajaran. Definisi lainnya adalah semua hal yang dapat diterapkan untuk menyajikan informasi atau pesan selama proses pembelajaran dan menarik perhatian dan minat peserta didik untuk belajar. Media memiliki peran besar dalam menyediakan dan menyelesaikan masalah, membuat belajar lebih mudah di dunia pendidikan, terutama pembelajaran. Media pembelajaran sangat penting untuk meningkatkan pencapaian pembelajaran peserta didik. Oleh sebab itu, pendidik harus merancang media metode pengajaran yang interaktif, mudah diakses, serta disesuaikan dengan karakteristik siswa dan kondisi terkini. (Fachrunnisak & Susanti, 2022)

Pengaturan alat praktikum dengan metode pengukuran secara manual cenderung lebih kompleks dalam langkah pengukurannya dan rentan terhadap berbagai kesalahan, baik yang dikarenakan oleh keterbatasan media maupun kelalaian praktikan. Salah satu kesalahan yang paling umum adalah kesalahan paralaks, yang sering terjadi dalam penggunaan media praktikum manual. Maka dari itu, diperlukan sebuah setup eksperimen yang mampu memberikan data yang lebih akurat sebagai alat pembelajaran. Salah satu solusinya adalah penggunaan sensor inframerah, yang dapat mendeteksi kecepatan dan percepatan serta merekam waktu secara otomatis. (Supriyatna & Roza, 2021)

Kemampuan berpikir analisis termasuk dalam kemampuan berpikir level lanjut, yang sering disebut sebagai *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dalam proses pembelajaran fisika. Berpikir analisis memungkinkan peserta didik untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan, menguraikannya, memilah aspek yang tidak relevan, serta menghubungkan masalah-masalah yang memiliki konsep serupa guna menemukan solusi. Dalam ranah kognitif, kemampuan ini sesuai dengan taksonomi Bloom, yang sejajar dengan berpikir kritis pada level sintesis, analisis, kreasi, dan evaluasi. Maka dari itu, pembelajaran fisika harus disesuaikan dengan karakteristik sains serta mencakup sikap ilmiah, seperti keterampilan proses sains, kreativitas, perancangan konsep, pemikiran kritis, kejujuran, dan penerapan dalam kehidupan nyata. (Zulfa & Rosyidah, 2020)

Gerak lurus merupakan salah satu konsep dasar dalam fisika yang mempelajari perubahan posisi suatu benda terhadap titik acuan pada lintasan yang berbentuk garis lurus. Materi ini terbagi menjadi dua jenis utama, yaitu gerak lurus beraturan (GLB) yang memiliki kecepatan konstan dan percepatan nol, serta gerak lurus berubah beraturan (GLBB) yang memiliki percepatan konstan. (Sari, 2021). Pemahaman konsep gerak lurus sangat penting karena menjadi dasar bagi pembelajaran fisika lebih lanjut dan penerapan dalam kehidupan sehari-hari, seperti dalam keselamatan lalu lintas dan teknologi. Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa penguasaan konsep gerak lurus oleh siswa masih rendah. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk miskonsepsi siswa terhadap karakteristik gerak lurus seperti perbedaan antara jarak dan perpindahan, kecepatan

dan percepatan, serta kurangnya penggunaan media pembelajaran yang efektif. (Zahra, 2019)

Hasil wawancara pada salah satu guru dan siswa fisika kelas X MIPA MA Miftahul Falah Kota Bandung diperoleh informasi pembelajaran bahwa kurikulum yang ada masih merujuk pada kurikulum 2013, media pada saat pembelajaran yang digunakan untuk mendukung proses belajar mengajar adalah media cetak seperti LKS dan modul konvensional, metode/strategi yang diterapkan juga masih menggunakan metode ceramah dan tugas yang membuat siswa merasa bosan dan kurang semangat pada saat pembelajaran. Selain itu, dari hasil observasi yang dilakukan bahwa fasilitas yang ada di sekolah terbilang kurang dibuktikan dengan fasilitas sekolah seperti ruangan laboratorium yang tidak memadai untuk proses pembelajaran praktikum, Sehingga peserta didik tidak untuk mengamati, mengukur, mengumpulkan, menganalisa, dan membuat Kesimpulan. Hal ini terbukti melalui hasil pengujian yang dilakukan untuk menilai kemampuan berpikir analisis siswa. Ujian tersebut terdiri dari sembilan soal yang mencakup indikator kemampuan berpikir analisis sesuai dengan (Anderson & Krathwohl, 2017). Hasil pengujian kemampuan berpikir analisis siswa di kelas X MIPA MA Miftahul Falah bisa dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Hasil Observasi Awal Kemampuan Berpikir Analisis

No	Indikator Kemampuan Berpikir Analisis	Rata-rata Nilai	Kategori
1	Analisis Unsur/elemen	30,30	Sangat Rendah
2	Analisis Hubungan	39,40	Sangat Rendah
3	Analisis prinsip-prinsip organisasi	30,30	Sangat Rendah
Rata-rata		33,33	Sangat Rendah

Memperlihatkan hasil uji kemampuan analisis berpikir tentang materi gerak lurus berdasarkan indikator dan rubrik kemampuan berpikir analisis menurut (Anderson & Krathwohl, 2017) di kelas X MIPA MA Miftahul Falah dengan menilai 11 siswa berdasarkan tiga indikator. Setiap indikator memiliki skala nilai dari 1 hingga 3, dengan nilai tertinggi 3 untuk masing-masing indikator. Rata-rata nilai semua indikator adalah 33,33, yang dalam standar pencapaian kompetensi yang diadaptasi dari Tanwey dengan rentang 0–40 berarti kategori sangat rendah (Rochman & Hartoyo, 2018).

Adapun beberapa permasalahan yang ada pada proses pembelajaran yaitu: 1) rendahnya minat dan keinginan siswa untuk belajar fisika karena menurut peserta didik fisika terlalu banyak menghafal rumus dan symbol, 2) pembelajaran masih didominasi oleh teori dan perlu ditambahkan dengan praktikum, 3) terbatasnya fasilitas alat praktek fisika, 4) Siswa kurang memahami konsep pembelajaran, 5) kemampuan analisis berada di level rendah, 6) Media pembelajaran yang digunakan tidak bervariasi. Berdasarkan hasil wawancara tersebut juga rata-rata peserta didik tertarik untuk belajar fisika menggunakan metode praktikum dengan berbantuan media karena dengan media peserta didik secara langsung tergambar apa yang dipelajari.

Beberapa penelitian mengenai perangkat eksperimen pada materi GLB dan GLBB, salah satunya oleh Lusia dan Rahardjo, memanfaatkan alat praktik untuk mengukur kecepatan (GLB) dan (GLBB). Penelitian ini menggunakan *Timer ticker* dengan fitur penghitung waktu otomatis, maka tidak memerlukan stopwatch dalam pengukurannya. (Lusia & Rahardjo, 2017). Selanjutnya, Deesera dkk. meneliti pembuatan instrumen pengukuran fisika untuk (GLBB) dengan menggunakan bidang miring dengan menggunakan Arduino. Alat ini mampu mengukur percepatan dan kecepatan serta merekam waktu secara otomatis (Deesera et al., 2017). Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Supriyatna dkk. berfokus pada penghitungan kecepatan model kereta api dengan memanfaatkan bilangan kompleks. Dalam penelitian ini, mereka memanfaatkan miniatur lintasan kereta api sebagai jalur percobaan serta menerapkan analisis fisika dan matematika untuk mengukur kecepatan dalam menempuh jarak yang sama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media praktik untuk (GLB) dan (GLBB) masih memerlukan pengembangan dan perbaikan lebih lanjut guna meningkatkan efektivitas serta optimalisasi dalam proses pembelajaran. (Supriyatna, 2021)

Mikrokontroler ini memiliki berbagai keunggulan, seperti harga yang cukup terjangkau, kemudahan dalam penggunaan, konsumsi daya yang rendah, serta tersedianya banyak pustaka (library) yang mendukung kemudahan dalam melakukan berbagai percobaan atau eksperimen. (Ismailov & Jo'rayev, 2022)

Oleh karena itu bahwa diperlukan pengembangan media praktikum untuk meningkatkan kemampuan analisis siswa. Media yang dikembangkan ini menghadirkan masalah fisika yang terjadi pada kehidupan sehari-hari, mendorong siswa untuk menemukan konsep fisika secara mandiri, serta memungkinkan mereka terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

Penelitian pengembangan media *micro controller* yang akan dilakukan peneliti berupa pemberian inovasi pada media untuk menambah data pengukuran dan kemudahan mengukur. Bentuk data dari alat yang dikembangkan akan sama dengan beberapa peneliti terdahulu yaitu dengan lintasan yang diberi sensor untuk membaca benda yang diukur. Inovasi diberikan pada hasil pengukuran yaitu dengan mengintegrasikan dengan *software* Microsoft Excel agar data dapat terlihat secara detail.

Berdasarkan permasalahan diatas untuk mengetahui bagaimana peningkatan kemampuan berpikir analisis siswa pada materi Gerak Lurus maka penelitian dengan judul **“Pengembangan Media Pembelajaran Praktikum Berbasis *Micro Controller* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Analisis Peserta Didik Pada Materi Gerak Lurus”**

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kelayakan media pembelajaran praktikum berbasis *micro controller* untuk meningkatkan kemampuan berpikir analisis peserta didik pada materi gerak lurus?
2. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran menggunakan media pembelajaran praktikum berbasis *micro controller* untuk meningkatkan kemampuan berpikir analisis peserta didik pada materi gerak lurus di kelas X MIPA MA Miftahul Falah?
3. Bagaimana perbedaan kemampuan berpikir analisis peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran praktikum berbasis *micro controller* untuk meningkatkan kemampuan berpikir analisis peserta didik pada materi gerak lurus di kelas X MIPA MA Miftahul Falah?

4. Bagaimana perbedaan konsistensi data yang diperoleh dari praktikum berbasis mikrokontroler jika dibandingkan dengan praktikum menggunakan metode manual?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Kelayakan media pembelajaran praktikum berbasis *micro controller* untuk meningkatkan kemampuan berpikir analisis peserta didik pada materi gerak lurus.
2. Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan media pembelajaran praktikum berbasis *micro controller* untuk meningkatkan kemampuan berpikir analisis peserta didik pada materi gerak lurus di kelas X MIPA MA Miftahul Falah.
3. Perbedaan kemampuan berpikir analisis peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran praktikum berbasis *micro controller* untuk meningkatkan kemampuan berpikir analisis peserta didik pada materi gerak lurus di kelas X MIPA MA Miftahul Falah.
4. Perbedaan tingkat konsistensi data hasil praktikum yang diperoleh melalui media berbasis mikrokontroler dengan data hasil praktikum menggunakan metode manual.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoretis, studi ini diharapkan mampu menghasilkan informasi yang bermanfaat dalam bidang pendidikan dan memperluas pengetahuan ilmiah mengenai pengembangan media pembelajaran praktikum berbasis Micro Controller yang dapat diterapkan di kelas, khususnya pada topik gerak lurus.
2. Manfaat Praktis
 - a. Diharapkan bagi siswa, media ini dapat mengembangkan kemampuan analisis, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar, memperdalam pemahaman terhadap materi gerak lurus yang bersifat abstrak, serta meningkatkan semangat dan minat dalam belajar.
 - b. Bagi guru, studi ini diharapkan mampu membantu dalam pelaksanaan pembelajaran, khususnya pada materi gerak lurus dalam fisika; menjadi

referensi dalam meningkatkan kemampuan analisis peserta didik; mendukung pencapaian kompetensi minimum yang harus diraih siswa; serta berfungsi sebagai acuan untuk mengembangkan motivasi belajar peserta didik dan menciptakan proses pembelajaran yang lebih menarik.

- c. Bagi sekolah, Penelitian ini dapat dijadikan landasan dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran, khususnya dalam pengembangan kemampuan analisis siswa, sehingga mendukung pencapaian standar kelulusan yang telah ditetapkan.
- d. Bagi peneliti, pada penelitian ini dapat menambah pengetahuan mengenai penerapan metode praktikum berbasis media dalam pembelajaran.

E. Definisi Operasional

Definisi operasional dimaksudkan untuk menghindari kesalahan pemahaman dan perbedaan penafsiran yang berkaitan dengan istilah-istilah dalam judul skripsi. Sesuai dengan judul penelitian yaitu “Pengembangan media pembelajaran praktikum berbasis *micro controller* untuk meningkatkan kemampuan analisis peserta didik pada materi gerak lurus” maka definisi yang perlu dijelaskan, yaitu:

1. Media Pembelajaran Praktikum Berbasis Mikrokontroler

Media pembelajaran praktikum berbasis mikrokontroler adalah alat bantu atau sarana yang dirancang untuk menunjang kegiatan pembelajaran praktikum dengan memanfaatkan perangkat mikrokontroler (ESP 8266) sebagai inti sistem kendali. Media ini dilengkapi dengan sensor-sensor (*Infrared*) yang berfungsi untuk mengukur parameter fisis secara real-time dan menampilkannya dalam bentuk data digital melalui perangkat lunak pendukung seperti Excel (PLX-DAQ) atau serial monitor. Dalam konteks ini, media berfungsi untuk membantu peserta didik mengamati, mengumpulkan, menganalisis, dan menarik kesimpulan dari data hasil praktikum secara langsung. Dengan demikian, media ini tidak hanya bersifat demonstratif, tetapi juga interaktif, kontekstual, dan aplikatif dalam meningkatkan keterlibatan serta pemahaman konsep fisika, khususnya pada materi Gerak Lurus.

2. *Problem Based Learning* (PBL)

pendekatan pembelajaran yang mengarahkan peserta didik untuk belajar melalui penyelesaian masalah praktis. Dalam penelitian ini, model PBL diterapkan

pada kelas dan disesuaikan berdasarkan lima tahapan yang dikembangkan oleh Barrows, yaitu: (1) Memberikan orientasi kepada peserta didik terhadap permasalahan, (2) Mengatur peserta didik dalam kegiatan belajar, (3) Membimbing proses penyelidikan secara mandiri maupun dalam kelompok, (4) Membantu peserta didik mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya, serta (5) Mengevaluasi dan merefleksikan proses pemecahan masalah. Proses keterlaksanaan setiap tahapan dalam model ini diamati oleh satu observer menggunakan lembar observasi aktivitas keterlaksanaan pembelajaran.

3. Kemampuan Berpikir Analisis

Kemampuan analisis adalah kemampuan intelektual yang memungkinkan seseorang untuk memecah informasi atau situasi yang kompleks menjadi komponen yang lebih kecil, untuk memahami setiap bagian secara mendetail serta cara bagian-bagian tersebut berinteraksi dan berkontribusi terhadap keseluruhan. Soal yang digunakan yaitu pilihan ganda dengan 14 soal di setiap soal menggunakan rubrik kemampuan berpikir analisis yang mencakup tiga indikator diantaranya analisis elemen/unsur, analisis hubungan dan analisis pengorganisasian. Pengukuran kemampuan tersebut dilakukan melalui dua tahap yakni sebelum (pretest) dan sesudah (posttest) yang akan diterapkan pada kelas dengan menggunakan model *Problem Based Learning*.

4. Materi Gerak Lurus

Materi gerak lurus merupakan bagian dari kajian fisika yang membahas tentang pergerakan benda dalam satu lintasan atau arah secara tetap, baik dengan kecepatan konstan (Gerak Lurus Beraturan) maupun dengan percepatan tetap (Gerak Lurus Berubah Beraturan). Materi ini sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) 3.4, yaitu menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut penerapannya dalam kehidupan sehari-hari misalnya keselamatan lalu lintas, serta KD 4.4, Menyajikan data dan grafik hasil percobaan gerak benda untuk menyelidiki karakteristik gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya.

F. Kerangka Berpikir

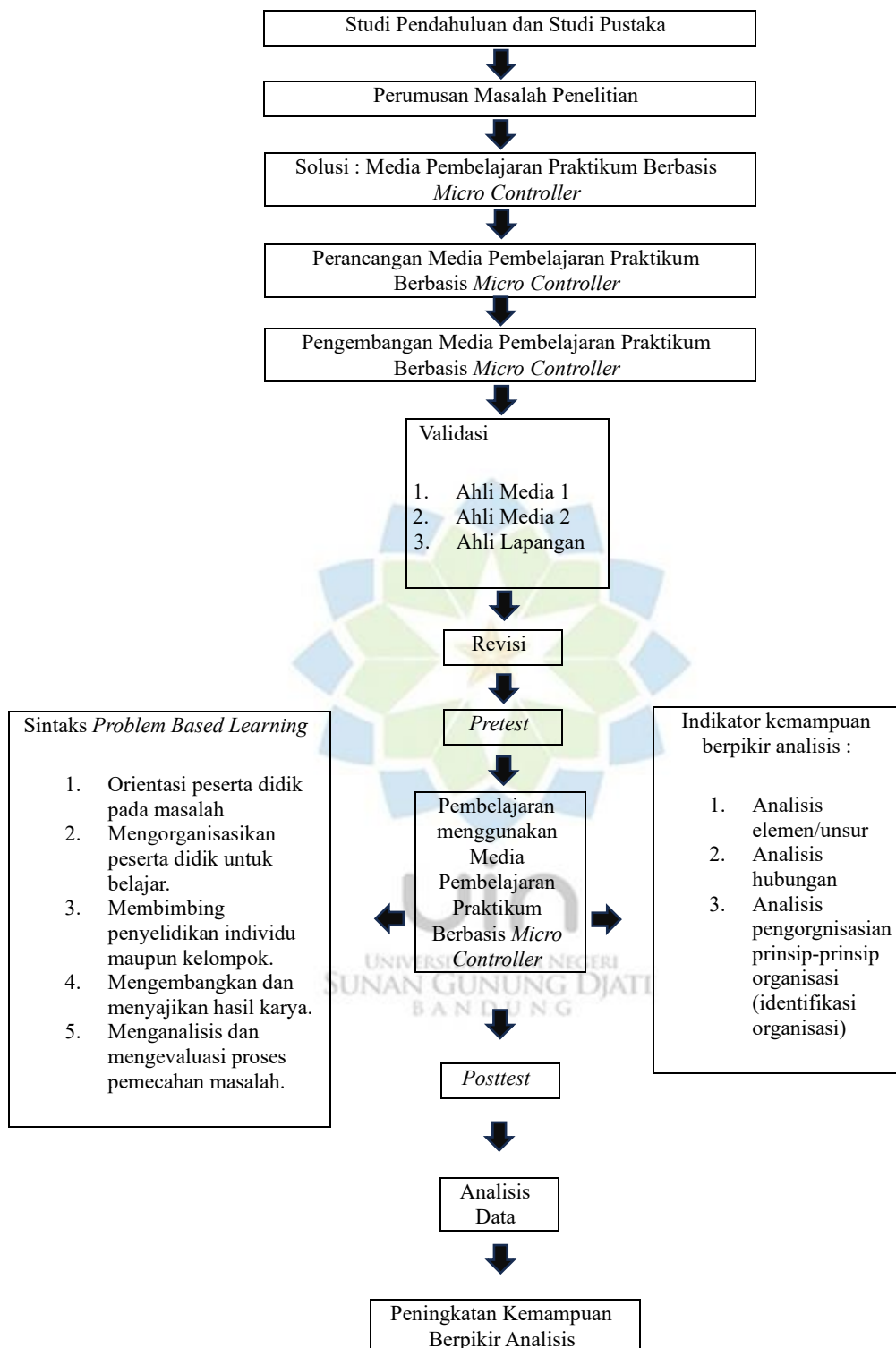
Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan di kelas X MIPA MA Miftahul Falah, menunjukan bahwa kemampuan berpikir analisis belum mencapai hasil yang diharapkan. Hal ini didapatkan dari hasil uji coba soal materi Gerak Lurus dengan orientasi soal berbentuk jawaban pilihan ganda yang menilai kemampuan berpikir analisis peserta didik. Skor rata-rata yang didapatkan berkisar 33 dan termasuk ke dalam kategori rendah. Berdasarkan hasil diskusi dan wawancara yang telah dilakukan bersama guru fisika dan peserta didik menunjukkan bahwa pembelajaran fisika yang dilakukan selama ini masih secara konvensional dan menggunakan metode ceramah. Guru lebih menekankan aspek kognitif serta dalam konsep analisis, peserta didik lebih fokus terhadap persamaan matematis yang dihafal bukan dianalisis. Hal ini yang menyebabkan peserta didik kurang dalam kemampuan berpikir analisis. Oleh karena itu, diperlukan sebuah instrumen pembelajaran yang dapat membantu agar pembelajaran fisika menjadi lebih menyenangkan dan mudah dimengerti. Oleh karena itu, inovasi diperkenalkan dengan pemanfaatan media praktikum yang berbasis *Micro Controller*.

Studi awal dilaksanakan sebelum penelitian utama dimulai dengan melibatkan beberapa tahapan, yaitu (1) wawancara dengan guru, (2) melaksanakan observasi, serta (3) memberikan dan menguji alat ukur yang dirancang untuk menilai indikator pemikiran analisis. Tahapan ini bertujuan untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan dan memastikan bahwa alat yang digunakan relevan serta efektif untuk penelitian berikutnya. Tindakan ini diambil untuk mengevaluasi kemampuan berpikir analisis siswa serta media yang sering digunakan di dalam kelas. Studi awal yang dilakukan di MA Miftahul Falah menunjukkan bahwa kemampuan berpikir analisis siswa masih belum memenuhi standar yang diharapkan atau tergolong rendah, yang menunjukkan perlunya peningkatan dalam metode pendidikan yang diterapkan. Penyebabnya adalah minimnya latihan siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan berpikir analisis di pelajaran fisika. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa satu-satunya sumber pengajaran yang ada di kelas adalah buku pelajaran sekolah (LKS). Menurut wawancara dengan guru,

penggunaan pembelajaran digital sangat jarang terjadi di kelas, sehingga motivasi belajar siswa menjadi rendah. Kondisi ini membuat siswa kehilangan semangat untuk belajar, karena rendahnya kemampuan berpikir analisis mengurangi minat dan keterlibatan mereka dalam proses belajar.

Kemampuan analisis dapat dicapai melalui pengalaman langsung yang berasal dari pengetahuan sebelumnya atau dari kegiatan rutin yang telah dilakukan. Hasilnya adalah peserta didik mampu menganalisis dan mendefinisikan konsep dengan baik dan dapat mengklasifikasikan objek dengan menggunakan bahasa sehari-hari dari konsep abstrak. Diharapkan bahwa penelitian dan pengembangan media praktikum yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari akan membantu siswa menjadi lebih terbiasa belajar dengan cara yang lebih memahami daripada menghafal dan menjadikannya praktik dalam kehidupan nyata, yang akan menghasilkan pendidikan yang berkualitas.

Pengembangan media pembelajaran praktikum berbasis *Micro Controller* sebagai alat pembelajaran diharapkan mampu menjadi solusi bagi guru untuk meningkatkan minat peserta didik dan menyajikan materi ajar yang menarik bagi mereka. Sebelum membuat media pembelajaran praktikum berbasis *Micro Controller*, peneliti melakukan perancangan *flowchart* dan *storyboard* yang merupakan langkah yang sangat penting. Media praktikum mengenai gerak lurus diterapkan melalui model *Problem Based Learning* (PBL) yang berhubungan dengan indikator kemampuan berpikir analisis. *Problem Based Learning* (PBL) adalah model pembelajaran yang bertujuan untuk memupuk kemampuan berpikir analisis siswa. Pendekatan ini memungkinkan peserta didik untuk berperan aktif menyelesaikan masalah dalam aktivitas pembelajaran. Terdapat lima tahap dalam model *Problem Based Learning* (PBL) yang sistematis, yaitu: (1) Orientasi peserta didik pada masalah, (2) mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, (3) membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, (4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.



G. Hipotesis

Hipotesis ialah dugaan sementara pada suatu permasalahan yang diperlukan pengujian lebih komplek dengan data yang lebih lengkap dan relevan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pembelajaran berbasis media terhadap peningkatan kemampuan analisis dalam belajar fisika bagi siswa MA Miftahul Falah. Berikut ini adalah hipotesis dari penelitian ini:

H₀: Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir analisis pada peserta didik sebelum dan setelah melakukan pembelajaran menggunakan media praktikum berbasis *Micro Controller* di kelas X MIPA MA Miftahul Falah.

H_a: Terdapat perbedaan kemampuan berpikir analisis pada peserta didik sebelum dan setelah melakukan pembelajaran menggunakan media praktikum berbasis *Micro Controller* di kelas X MIPA MA Miftahul Falah.

H. Penelitian Sebelumnya

1. Penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Nor Hamidy, Sudarti, dan Lailatul Nuraini berjudul "Pengaruh Metode Praktikum terhadap Kemampuan Analisis Siswa dalam Memecahkan Masalah pada Materi Pengukuran di SMAN 5 Jember". Berdasarkan hasil dari penelitian, dapat disimpulkan bahwa peserta didik yang belajar dengan metode praktikum pada materi pengukuran memiliki kemampuan analisis yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang tidak menggunakan metode tersebut. Analisis hasil *post-test* dan uji normalitas menunjukkan bahwa metode praktikum memberikan dampak signifikan terhadap kemampuan analisis siswa. Hasil uji *Independent Sample T-test* menunjukkan nilai signifikansi *2-tailed* sebesar 0,000, yang lebih kecil dari 0,05. Oleh karena itu, dapat disimpulkan hasil dari penelitian bahwa metode praktikum berpengaruh positif pada kemampuan analisis peserta didik dalam menyelesaikan masalah terkait materi pengukuran. Selain itu, metode ini dapat dijadikan sebagai alternatif pembelajaran karena mampu meningkatkan keterampilan analisis siswa serta pemahaman dalam penggunaan alat laboratorium. (Hamidy et al., 2022)

2. Ditulis oleh Difa yonky prastya, widiarini & ayu ridho yang berjudul “Pengembangan Media Komik Lipat Rantai Makanan Untuk Meningkatkan Keaktifan Dan Kemampuan Analisis”. Hasil uji coba menunjukkan bahwa media komik lipat berhasil meningkatkan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran, serta dapat meningkatkan kemampuan analisis siswa. Validasi oleh ahli materi menunjukkan bahwa media komik lipat ini mendapatkan nilai sangat valid dengan persentase keseluruhan 97%, menunjukkan kejelasan, ketepatan isi, relevansi, dan kevalidan isi yang baik. Penggunaan media komik lipat ini diharapkan dapat memudahkan siswa dalam mengikuti proses pembelajaran, meningkatkan keaktifan, dan kemampuan analisis siswa dalam memahami materi pembelajara. Dengan demikian, hasil dari penelitian menunjukkan bahwa pengembangan media komik lipat sebagai salah satu media pembelajaran mampu memberikan kontribusi yang positif dalam meningkatkan keaktifan dan kemampuan analisis peserta didik kelas V dalam memahami materi IPA, khususnya materi rantai makanan. (yonky prastya et al., 2022)
3. Penelitian sebelumnya yang berjudul "Pengembangan Kit Praktikum Atwood Menggunakan Mikrokontroler STM32 Berbasis Pendekatan STEM", yang ditulis oleh Hanif Diatma Widyaseno dan Susilo, mengembangkan produk berupa instrumen kit praktikum Atwood berbasis pendekatan STEM serta modul pendukungnya. Perangkat ini mencakup alat praktikum, modul praktikum, dan buku panduan penggunaan. Tujuan dari praktikum mesin Atwood yang menggunakan kit ini adalah untuk mempelajari gerak lurus pada percepatan konstan dan kecepatan konstan. Alat ini dilengkapi dengan fitur perhitungan kecepatan dan pencatatan waktu yang akurat, sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan pengukuran. Untuk meningkatkan kemudahan penggunaan, kit praktikum ini juga dilengkapi dengan buku modul praktikum. Dari hasil pengujian, ketepatan alat pada masing-masing sensor mencapai lebih dari 95%, sementara ketepatan keseluruhan sistem alat sebesar 96,44%. (Widyaseno & Susilo, 2022)
4. Penelitian yang dilakukan oleh Melati Astria Jayanti dan Kartika Ratna Pertiwi berjudul *"Pengembangan E-Modul Berbasis PBL untuk Meningkatkan*

Kemampuan Analisis dan Rasa Ingin Tahu Siswa". Uji coba terbatas pada peserta didik kelas XII menunjukkan bahwa e-modul ini layak digunakan dalam proses pembelajaran biologi di sekolah. Penelitian ini menekankan pentingnya pengembangan e-modul berbasis model *Problem-Based Learning* (PBL) sebagai sarana pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa, khususnya pada materi sistem koordinasi. Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis PBL mampu meningkatkan kemampuan analisis siswa. Implikasi dari penelitian ini ialah bahwa e-modul berbasis PBL dapat menjadi alat bantu bagi guru dalam mencapai kompetensi pembelajaran yang ditargetkan, terutama dalam meningkatkan kemampuan analisis peserta didik dan rasa ingin tahu peserta didik dalam mata pelajaran biologi. (Jayanti & Pertiwi, 2023)

5. Penelitian yang dilakukan oleh Fathul Arifina, Widyaningrum Indrasari, dan Cecep E. Rustana berjudul "Pengembangan Alat Praktikum Pelayangan Bunyi dan Efek Doppler Berbasis Modul Mikrofon Kondenser dan Mikrokontroler". Analisis kebutuhan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa hanya 9% dari pembelajaran mata pelajaran fisika di sekolah yang melibatkan kegiatan praktikum, sedangkan 39% masih bergantung pada tugas dan latihan soal. Sebagian besar guru melakukan praktikum pelayangan bunyi dan efek Doppler dengan peralatan seadanya, sehingga data yang diperoleh masih bersifat kualitatif. Untuk mengatasi kendala tersebut, penelitian ini mengembangkan alat praktikum berbasis mikrokontroler Arduino Uno sebagai sistem pengontrol, dengan modul mikrofon kondenser untuk menangkap frekuensi sumber dan motor DC sebagai penggerak sumber frekuensi. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa alat praktikum ini bekerja dengan baik, sehingga dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran fisika yang lebih akurat dan berbasis data kuantitatif. (Arifin et al., 2019)
6. Penelitian yang dilakukan oleh Hannum F., Sukarmin S., dan Cari C. berjudul "Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Learning Cycle 5E* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Analitis Siswa". Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul pembelajaran fisika berbasis *Learning Cycle 5E* yang dikembangkan

layak digunakan berdasarkan *Cut Off Score* dengan nilai kelayakan sebesar 87,32%. Respon pendidik dalam tahap penyebaran mencapai 84,00% dengan kategori sangat baik, sementara hasil dari angket respon siswa terhadap modul mencapai 80,62% dengan kategori sangat baik. Modul ini terbukti efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir analisis siswa dan ketercapaian pada hasil belajar peserta didik. Rata-rata kemampuan berpikir analisis peserta didik meningkat dengan skor 0,41 dalam kategori “Sedang”, sedangkan rata-rata ketercapaian hasil belajar mencapai 87,50%, melebihi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan modul berbasis *Learning Cycle 5E* dapat menjadi salah satu alternatif yang efektif dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan kemampuan berpikir analisis siswa. (Hannum et al., 2019)

7. enelitian yang dilakukan oleh Unggul Wahyono dan Sahrul Saehana berjudul "Pengembangan Media Alat Praktikum Pelayangan Gelombang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno". Hasil penelitian menunjukkan bahwa media praktikum fisika berbasis *micro controler* Arduino Uno memiliki hasil validasi sebesar 81,25% pada kriteria sangat valid, sedangkan LKPD memiliki validasi 84,75% yang juga masuk dalam kategori sangat valid. Selain itu, angket observasi pendidik dan angket respons peserta didik dinyatakan valid dengan persentase berturut-turut 77,08% dan 78,33%. Setelah validasi dan uji media, media praktikum diuji kepraktisan dan efektivitasnya melalui tahap evaluasi. Hasil menunjukkan bahwa alat ini memiliki tingkat keterlaksanaan pembelajaran sebesar 89,58% dan respons siswa sebesar 89,24%, keduanya masuk dalam kategori sangat praktis. Keefektifan alat praktikum ini dibuktikan dengan nilai rata-rata *Effect Size Cohen* sebesar 1,25, yang masuk pada kategori tinggi, serta nilai *Effect Size Cohen* kelas sebesar 4,67, yang juga tergolong sangat tinggi. Berdasarkan hasil uji media serta uji validitas, kepraktisan, dan efektivitas, dapat dinyatakan bahwa media praktikum berbasis *micro controler* Arduino Uno yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran fisika, khususnya untuk materi pelayangan gelombang. (Wahyono & Sahrul Saehana, 2021)

8. Penelitian yang dilakukan oleh Nining Dwi Harti berjudul "Pengembangan Materi Ajar Fisika Berbasis Multirepresentasi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Analitis Peserta Didik di MAN 2 Makassar" menunjukkan bahwa materi ajar yang dikembangkan valid, mendapat respons positif dari guru dan siswa, serta efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir analitis siswa. Instrumen tes yang digunakan memiliki koefisien validitas yang menunjukkan bahwa instrumen tersebut layak digunakan dengan sedikit revisi. Pada tahap implementasi, materi ajar berbasis multirepresentasi diuji coba pada 25 siswa kelas X MIPA MAN 2 Makassar. Keefektifan materi ajar ini dapat terlihat pada pencapaian hasil belajar siswa, di mana ujicoba terbatas yang dilakukan pada kelas X MIPA 2 dengan 25 siswa menunjukkan bahwa 88% siswa memperoleh nilai di atas KKM setelah mengikuti proses pembelajaran. Pendidik juga memberikan penilaian positif terhadap keterlaksanaan materi ajar, yang menunjukkan bahwa pendekatan ini berdampak positif terhadap pembelajaran mata pelajaran Fisika. Berdasarkan dari penelitian, dapat disimpulkan bahwa materi ajar berbasis multirepresentasi efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa serta mendapatkan respons yang baik dari guru dan peserta didik. Pengembangan materi ajar ini mengikuti model ADDIE yang terdiri dari lima tahap yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam inovasi pembelajaran Fisika, menunjukkan bahwa pendekatan berbasis multirepresentasi dapat meningkatkan kualitas pembelajaran Fisika di tingkat sekolah menengah. (Harti, 2022)
9. Penelitian yang dilakukan oleh Agung Ma'rufin, Syahmani, dan Mella Mutika Sari berjudul "Model PBL Berbasis Simulasi Virtual dan Praktikum, Hasil Belajar, dan Keterampilan Proses Sains" menunjukkan bahwa peserta didik yang mempelajari materi tekanan dengan menggunakan model pembelajaran PBL berbasis simulasi, PBL berbasis praktikum, maupun pembelajaran konvensional mengalami peningkatan yang signifikan dalam hasil belajar dan keterampilan proses sains (KPS). Analisis data ini menggunakan uji Kruskal-Wallis yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam hasil belajar, yang menyebabkan penolakan terhadap hipotesis nol (H_0). Selain itu, terdapat

perbedaan antara hasil belajar pengetahuan dan KPS siswa antar kelas. Pada eksperimen I, kelas kontrol menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pencapaian hasil belajar. Hasil penelitian ini mampu menjadi pertimbangan bagi pendidik IPA dalam menerapkan model PBL berbasis simulasi dan praktikum sesuai dengan kondisi sekolah dan kebutuhan siswa agar pemahaman materi lebih optimal. Oleh karena itu, pemilihan metode pembelajaran harus mempertimbangkan ketersediaan sumber daya di sekolah untuk memastikan efektivitas penerapannya dalam meningkatkan hasil belajar siswa. (Ma'rufin et al., 2019)

10. Ditulis oleh Irhamin Rahimin yang berjudul “Pengembangan modul praktikum sistem mikroprosesor berbasis *problem based learning* (PBL)”. Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan ini dapat disimpulkan bahwa penelitian perancangan yang dilakukan yaitu menghasilkan sebuah pengembangan produk berupa modul praktikum yang valid serta praktis pada pelajaran sistem *mikroprosesor*. Berdasarkan pada hasil ahli validasi tentang pengembangan modul praktikum sistem mikroprosesor mendapatkan nilai persentase rata-rata 92,3% dinyatakan “Sangat Valid”. Hasil pengujian modul praktikum sistem *mikroprosesor* dilakukan pada lima validator yang masing-masing aspek dibagi menjadi dua validator, validator ahli materi yang dinilai oleh dua validator memperoleh persentase nilai rata-rata 91,3%, dan validator ahli media yang dinilai oleh dua validator memperoleh nilai persentase rata-rata 93,3%. Berdasarkan hasil dari validasi ahli materi, dan ahli media terhadap modul praktikum sistem *mikroprosesor* mendapat dari perhitungan melalui grafik dari kedua nilai di atas mendapatkan tingkat kevalidan modul praktikum sistem *mikroprosesor* berdasarkan 5 ahli dan dibagi menjadi 2 validator, mendapatkan persentase nilai rata-rata nya 92,3% dengan kategori “Sangat Valid”

Tabel 1. 2 Persamaan dan Perbedaan Hasil Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
Ahmad Nor Hamidy, Sudarti & Lailatul Nuraini (2022)	“Pengaruh metode praktikum terhadap kemampuan analisis siswa dalam memecahkan masalah pada materi pengukuran di sman 5 jember”	Menggunakan metode praktikum & Kemampuan analisis	Materi & Media
Difa yonky prasty, widiarini & ayu ridho (2022)	“Pengembangan media komik lipat rantai makanan untuk meningkatkan keaktifan dan kemampuan analisis”	Pengembangan media & Kemampuan analisis	Materi & Metode
Hanif Diatma Widyaseno & Susilo (2022)	“Pengembangan kit praktikum atwood menggunakan mikrokontroler stm32 berbasis pendekatan stem”	Pengembangan media berbasis <i>micro controller</i>	Model pembelajaran
Melati Astria Jayanti & Kartika Ratna Pertiwi (2023)	“Pengembangan e-modul berbasis PBL untuk meningkatkan kemampuan analisis dan rasa ingin tahu siswa”	Menggunakan model pbl dan kemampuan analisis	Pengembangan e-modul
Fathul Arifina, Widyaningrum Indrasarib & Cecep E Rustana (2019)	“Pengembangan alat praktikum pelayangan bunyi dan efek doppler berbasis modul mikrofon dan kondenser mikrokontroler”	Mengembangkan alat praktikum berbasis <i>micro controller</i>	Materi pelayangan bunyi dan efek doppler
Hannum F, Sukarmin S & Cari C (2019)	“Pengembangan modul fisika berbasis <i>learning cycle 5e</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir analitis siswa”	Meningkatkan kemampuan berpikir analitis	Pengembangan modul
Rusdatul Nida, Abdul Salam M. dan Surya Haryandi (2021)	“Pengembangan bahan ajar elektronik berbasis multimodel pada materi alat-alat optik untuk melatih kemampuan analisis peserta didik”	kemampuan analisis	Pengembangan bahan ajar
Unggul Wahyono dan Sahrul Saehana (2021)	“Pengembangan media alat praktikum pelayangan gelombang berbasis mikrokontroler Arduino Uno”	Pengembangan media praktikum berbasis <i>micro controller</i>	Materi pelayangan gelombang

Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
Nining Dwi Harti (2022)	“Pengembangan materi ajar fisika berbasis multirepresentasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir analisis peserta didik di MAN 2 Makassar”	Yang diteliti kemampuan analisis	Alat yang dikembangkan
Agung Ma'rufin, Syahmani dan Mella Mutika Sari (2019)	“Model PBL berbasis simulasi virtual dan praktikum, hasil belajar dan keterampilan proses sains”	Menggunakan model PBL dan metode praktikum	Perbedaan ada di variable y
Irhamin Rahimin (2024)	“Pengembangan modul praktikum sistem mikroprosesor berbasis <i>problem based learning</i> (PBL)”	Menggunakan model PBL dan metode praktikum	Alat yang dikembangkan

Berdasarkan tabel yang disajikan, dapat disimpulkan bahwa berbagai penelitian menunjukkan keterkaitan yang kuat antara metode praktikum, pengembangan media atau alat berbasis mikrokontroler, serta penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap peningkatan kemampuan berpikir analitis atau kemampuan analisis peserta didik. Beberapa penelitian seperti yang dilakukan oleh Ahmad Nor Hamidy dkk. dan Agung Ma'rufin dkk. menggabungkan metode praktikum dengan model PBL untuk mengembangkan kemampuan analisis. Sementara itu, penelitian oleh Difa Yonky Prastya dkk., Hanif Diatma Widyaseno & Susilo, serta Unggul Wahyono & Sahrul Saehana lebih menekankan pada pengembangan media pembelajaran, baik berupa komik, kit praktikum, maupun alat berbasis mikrokontroler. Penelitian-penelitian lain seperti oleh Melati Astria Jayanti, Nining Dwi Harti, dan Rusdatul Nida dkk. menunjukkan bahwa penggunaan e-modul, materi ajar berbasis multirepresentasi, dan bahan ajar elektronik mampu mendorong peningkatan kemampuan berpikir analitis siswa. Persamaan utama dari keseluruhan penelitian ini terletak pada fokusnya terhadap pengembangan kemampuan analisis peserta didik, sedangkan perbedaannya terletak pada pendekatan yang digunakan, seperti jenis media, model pembelajaran, dan materi yang dikaji. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir analitis dapat dikembangkan melalui beragam strategi

pembelajaran, baik melalui pengembangan media, integrasi mikrokontroler, maupun pendekatan berbasis masalah.

