

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut Undang-undang No. 20 Tahun 2003 pendidikan merupakan suatu usaha dalam mewujudkan pembelajaran yang menciptakan kemampuan spiritual, kepercayaan diri, kecerdasan, memiliki akhlak yang baik serta memiliki ilmu yang mengembangkan dirinya dalam bermasyarakat, berbangsa dan bernegara. Menurut Hidayat dkk (2019) rendahnya kualitas fisik merupakan salah satu masalah yang menyebabkan rendahnya kualitas pendidikan. Kemajuan pendidikan masih belum dikatakan stabil dengan masalah yang dihadapi. Sarana fisik termasuk dalam masalah yang dimana hal tersebut masuk kedalam salah satu penunjang proses pembelajaran.

Sejalan dengan berkembangnya globalisasi di Negara kita, terutama pesatnya peningkatan teknologi, sehingga segala sesuatu dilakukan dengan cepat dan tepat. Maka dari itu pendidikan harus senantiasa menyesuaikan perkembangan zaman (Hidayat dkk, 2019). Perkembangan teknologi yang pesat juga memberikan dampak pada dunia pendidikan. Penyesuaian terhadap teknologi diselaraskan dengan kemajuan pendidikan saat ini. Menurut Sudarsana (2018) Teknologi dapat menjadi sumber belajar yang bermanfaat sebagai media pembelajaran yang dapat menanggulangi lemahnya pembelajaran yang baku dan tidak memberikan suasana nyaman terhadap siswa. Dengan adanya teknologi pembelajaran dapat terjadi lebih informatif anantara sesama siswa dengan siswa maupun siswa dengan bahan pelajaran agar terjadi interaksi yang lancar. Pembelajaran yang menggunakan teknologi dapat memberikan interaksi yang baik dan dapat mengurangi masalah pada pembelajaran yang monoton. Pembelajaran yang monoton memberikan efek kebosanan terhadap siswa sehingga tidak bersemangat dalam proses pembelajaran secara langsung. Perkembangan teknologi yang semakin maju dan pesat bukan lagi suatu masalah kurangnya sarana laboratorium dan mahalnya alat laboratorium untuk melakukan praktikum. Dalam menjelaskan

materi fisika dengan melakukan praktik dapat menggunakan alat praktikum sederhana dengan komponen elektronika yang dapat dimanfaatkan (Tina dkk, 2021). Pembelajaran yang diselingi dengan praktik dapat memberikan hal positif bagi siswa dalam proses pembelajarannya. Terbatasnya sarana laboratorium bukan lagi penghambat berkembangnya pendidikan, dengan berkembangnya teknologi sudah menjadi solusi dalam kemajuan pendidikan. Dengan berkembangnya teknologi dapat menjadi perubahan dalam menggunakan sarana laboratorium yang lebih maju dan berkembang dalam proses pembelajaran.

Hidayat dkk (2019) mengemukakan kegunaan sumber belajar memudahkan siswa dalam mendapatkan akses ilmu dan pengetahuan yang dibutuhkan. Ilmu yang mudah untuk diakses oleh siswa dapat melalui praktik yang dilakukan bersama guru dengan media-media pembelajaran yang terbaru. Menurut Hasan dkk (2021) media pembelajaran merupakan sesuatu yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran berlangsung. Berbagai macam media pembelajaran membantu guru dalam proses pembelajaran agar tidak membosankan. Berbagai alat yang membantu siswa dalam memahami konsep pembelajaran dapat dikatakan sebagai media pembelajaran. Pembelajaran dapat memberikan pengalaman baru bagi siswa dengan berbagai macam cara. Menurut Hingkoa (2014) Pada proses pembelajaran di SMA salah satu mata pelajaran yang ada adalah fisika yang mempelajari berbagai gejala alam yang dimana tidak dapat dijelaskan dengan hal yang abstrak maupun metode ceramah tetapi membutuhkan media yang memungkinkan siswa memahami dengan mudah materi yang dipelajari. Menurut Fitri (2015) fisika merupakan ilmu yang mempelajari segala hal yang berkaitan dengan fenomena serta gejala alam yang langsung berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Dalam mempelajari fisika siswa yang terlibat dengan materi serta hukum-hukum fisika. Dapat dikatakan bahwa fisika adalah ilmu yang mempelajari tentang kehidupan sehari-hari tanpa disadari telah dilakukan oleh banyak manusia.

Menurut Hamzah dkk (2021) penyajian materi dalam pembelajaran fisika berhadapan langsung dengan kehidupan sehari-hari yang dimana materi

beserta geraknya mampu menyelesaikan masalah yang bersangkutan dengan lingkungan sekitarnya. Sejalan dengan Warjanto (2015) kurikulum yang diberikan dalam setiap mata pelajaran untuk memberikan arahan yang tersusun agar siswa memahami konsep dan mampu menerapkan dalam kehidupan sehari-hari. Memahami konsep-konsep dalam pembelajaran sesuai dengan kurikulum yang telah ada dan sesuai dengan pembelajaran yang sedang berlangsung. Perubahan kurikulum yang sering terjadi juga dapat menjadi kesulitan bagi siswa. Berdasarkan laporan hasil ujian nasional puspendik kemendikbud tahun 2019 bahwa pada tingkat SMA pada mata pelajaran IPA bidang fisika diperoleh nilai rata-rata 46,47. Berdasarkan hasil ujian nasional masih dapat dikatakan bahwa pada mata pelajaran fisika masih tergolong di bawah rata-rata. Berdasarkan hasil yang diperoleh siswa dapat dilihat bahwa siswa memiliki kesulitan dalam pelajaran fisika. Salah satu materi pada mata pelajaran fisika di SMA adalah suhu dan kalor. Menurut Ma'rifah (2016) diketahui bahwa sebagian siswa masih kurang dalam memahami konsep materi suhu yang terjadi pada kehidupan sehari-hari yang terlihat dari data yaitu terdapat 68,57% siswa kesulitan pada konsep perubahan suhu dan wujud benda. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa siswa masih memiliki kesulitan dalam memahami materi suhu dan kalor.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika kelas XI SMA Negeri 1 Sepauk pada tanggal 13 Maret 2022 bahwa didapatkan media pembelajaran di SMA Negeri 1 Sepauk, Kabupaten Sintang masih tergolong sangat terbatas. Media yang digunakan oleh guru yaitu berupa buku pembelajaran. Pada proses pembelajaran fisika alat praktikum laboratorium hampir tidak pernah digunakan. Kurangnya penggunaan alat praktikum laboratorium dikarenakan kondisi laboratorium yang kurang memadai dan juga alat praktikum fisika yang masih kurang untuk menunjang pembelajaran fisika. Alat praktikum fisika yang ada di sekolah hanya beberapa dan tidak semua alat berfungsi dengan baik. Beberapa alat tersebut Kit Mekanika sebagian alat masih bisa digunakan seperti batang statif, kaki statif, beban, dasar statif, pegas spiral, sebagian alat hilang dan rusak. Sedangkan Kit Listrik dan Magnet serta Kit

Optik tidak dapat digunakan karena alat tidak berfungsi dan sebagian alat hilang. Pada mata pelajaran fisika materi suhu dan kalor merupakan materi kelas XI semester I. pada materi suhu dan kalor guru masih memiliki kesulitan dalam mengajar. Kesulitan guru dalam mengajar yaitu kurangnya alat praktikum untuk menunjang pemahaman siswa mengenai konsep dan penerapan dalam kehidupan sehari-hari. Pada materi suhu dan kalor, tidak pernah dilakukan karena tidak memiliki alat penunjang praktikum seperti termometer dan kalorimeter. Kemampuan siswa pada materi suhu dan kalor dibawah rata-rata KKM 75 yang telah ditetapkan. Rendahnya nilai siswa karena masih kurang memahami materi pengaruh kalor terhadap zat.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan Al Sasongko dkk (2022) dalam judul “Pelatihan Arduino Untuk pembuatan Alat Ukur Suhu Tubuh Non Kontak Berbasis Android Pada Siswa SMA” telah melakukan pelatihan Arduino untuk pembuatan alat ukur suhu tubuh non kontak yang didampingi oleh peneliti dan mahasiswa. Dalam penelitian ini siswa SMA diberikan pelatihan dan dapat mencoba untuk memprogram ulang dikarenakan alat ukur suhu tidak di solder sehingga bisa di bongkar pasang. Penelitian ini memiliki kelemahan pada modul yang telah dibuat sebagai peraga, dimana soket yang tidak di solder secara permanen masih mudah goyang dan kurang stabil.

Penelitian sebelumnya juga dilakukan Islam dkk (2016) dalam judul “Sistem Kendali Suhu Dan Pemantauan Kelembaban Udara Ruang Berbasis Arduino Uno Dengan Menggunakan Sensor DHT22 Dan *Passive Infrared* (Pir)” dalam penelitian ini telah mendapatkan alat pengendali suhu dan pemantauan kelembaban udara menggunakan sensor DHT22 dengan bantuan arduino uno sebagai pusat kontrol. Penelitian ini terdapat kelemahan pada pengujian kalibrasi menggunakan termometer AZ-HT-02 dimana dalam penelitian ini memiliki rata-rata selisih suhu mencapai $0,9^{\circ}\text{C}$ sedangkan kelembaban pada udara yang terbaca oleh DHT2 lebih cepat menyesuaikan daripada termometer digital.

Penelitian sebelumnya juga dilakukan Rahman dkk (2020) dalam judul “Pengembangan Alat Pengkondisian Suhu Otomatis Rumah Walet Berbasis

Mikrokontroler Arduino Nano” dalam penelitian ini telah mendapatkan alat pengkondisi suhu otomatis rumah wallet berbasis mikrokontroler arduino nano. Penelitian ini menggunakan uji *funcionality* dan *usability* dimana kedua uji memperoleh hasil persentase yang baik. Dalam penelitian ini data yang diperoleh masih ditampilkan pada layar LCD dan alat yang dikembangkan ini masih dipantau secara manual.

Penelitian ini mengangkat materi suhu dan kalor karena pada materi ini kesulitan siswa dalam pemahaman konsep dan siswa jarang menggunakan alat praktikum sederhana bahkan tidak pernah melakukan praktik. Maka dalam penelitian ini dilakukan pengembangan media berbasis mikrokontroler arduino nano karena masih jarang dilakukan pengembangan sebagai media pembelajaran. Media yang akan dikembangkan ini tergolong mudah digunakan karena tidak menggunakan banyak komponen. Komponen yang digunakan seperti *Board Arduino Nano* tergolong simpel. Sensor yang digunakan dalam pengembananagan ini ada dua yaitu sensor LM35DZ dan sensor suhu DS18B20. Pengembangan media ini tidak lagi menggunakan LCD sebagai tampilan dari hasil yang terbaca oleh sensor tetapi menggunakan sensor Bluetooth yang langsung tersambung dengan handphone. Waktu yang digunakan sensor untuk membaca hasil suhu relatif cepat dan media ini dapat mengukur suhu bahkan dibawah 0°C. Pembacaan suhu yang relatif cepat ini dapat memudahkan siswa dalam melakukan pengukuran dan tidak memakan waktu yang lama. Media ini dapat dilakukan dalam dua percobaan sekaligus dalam waktu yang bersamaan seperti mengukur suhu ruang dan mengukur suhu pada suatu zat. Sehingga media ini dapat dioperasikan hanya dengan satu alat saja. Pengembangan media arduino nano ini dapat menjadi salah satu media pembelajaran yang dapat membantu siswa mengenal perkembangan teknologi pada abad 21.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kelayakan alat ukur suhu berbasis arduino nano sebagai media pembelajaran fisika untuk siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Sepauk menurut ahli media dan ahli materi?
2. Bagaimana respon siswa terhadap penggunaan alat ukur suhu berbasis arduino nano sebagai media pembelajaran fisika untuk siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Sepauk ?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kelayakan alat ukur suhu berbasis arduino nano sebagai media pembelajaran fisika untuk siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Sepauk.
2. Mengetahui respon siswa terhadap penggunaan alat ukur suhu berbasis arduino nano sebagai media pembelajaran fisika untuk siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Sepauk.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengembangan media pembelajaran fisika berbasis mikrokontroler arduino nano yang menarik untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, serta dapat meningkatkan strategi dalam pembelajaran di sekolah. Pengembangan ini dapat membantu dalam melakukan penelitian selanjutnya.

2. Manfaat praktis

- a. Bagi guru

Dapat menjadi bahan masukan dalam pembelajaran bagi guru untuk mengembangkan media pembelajaran fisika berbasis mikrokontroler arduino nano dan dapat memberikan hal baru dalam pembelajaran.

- b. Bagi siswa

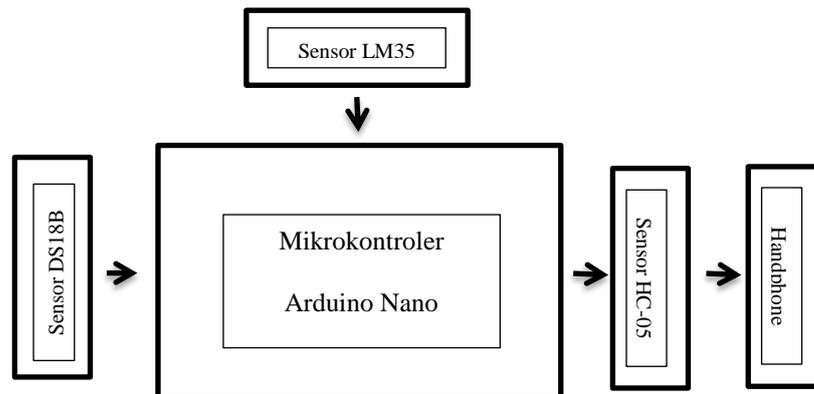
Dapat menjadi alat yang memfasilitasi siswa dalam melakukan pengukuran suhu dari praktikum yang dilakukan agar mendapat data yang akurat dan dapat membantu pemahaman siswa dalam

menggunakan media pembelajaran fisika berbasis mikrokontroler arduino nano. Menambah semangat belajar siswa dalam mempelajari mata pelajaran MIPA terkhusus fisika pada materi suhu dan kalor serta menambah wawasan siswa dalam kemajuan perkembangan teknologi.

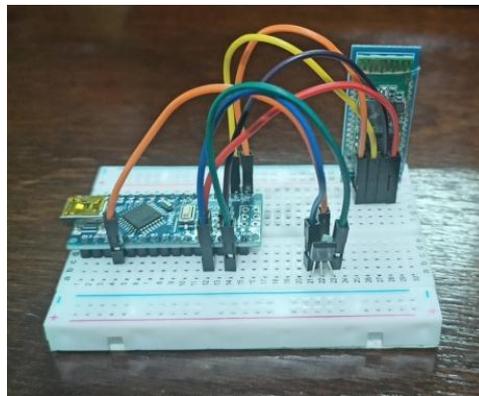
E. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Dalam penelitian ini, spesifikasi produk yang dikembangkan adalah berupa media pembelajaran fisika dalam bentuk alat peraga. Adapun kriteria yang dikembangkan sebagai berikut:

1. Sistem Software
 - a. Menggunakan software arduino IDE
 - b. Menggunakan bahasa pemrograman C
 - c. Datasheet pemrograman berbasis arduino nano
 - d. Page screen bertipe serial monitor 9.600
 - e. Sensor Bluetooth beroperasi pada frekuensi 2.4 GHz
 - f. Sensor LM35DZ TO-92 memiliki tingkat akurasi 0,5°C pada suhu ruang
 - g. Sensor DS18B20 memiliki ketelitian 9 hingga 12-bit
 - h. Sistem program dengan include library `Onewire.h` dan `DallasTemperature.h`
 - i. Menggunakan basis mikrokontroler Atmega328
2. Sistem Hardware
 - a. Menggunakan mikrokontroler arduino nano
 - b. Menggunakan sensor LM35DZ TO-92 pendeteksi suhu
 - c. Menggunakan sensor DS18B20 waterproof
 - d. Menggunakan sensor Bluetooth bertipe HC-05
 - e. Menggunakan Handphone sebagai pembaca hasil
 - f. Menggunakan Breadboard
 - g. Kabel jumper
 - h. Resistor 1 watt



Gambar 1.1 Skema rencana media pembelajaran yang dikembangkan



Gambar 1.2 Rancangan Sementara Alat Ukur Suhu

F. Definisi Operasional

Definisi operasional ini bermaksud untuk memberikan gambaran antar peneliti dengan pembaca untuk memberikan pemahaman yang digunakan. Ada beberapa aspek yang dijelaskan pada definisi operasional sebagai berikut:

1. Pengembangan Alat Ukur Suhu

Pengembangan yang dimaksud pada penelitian ini adalah berupa produk alat peraga berbasis mikrokontroler arduino nano yang dihubungkan dengan sensor LM35 sebagai pendeteksi suhu atau temperature di ruangan yang tertutup maupun ruangan yang terbuka. Pada rangkaian elektronika mikrokontroler (pengendali mikro) memiliki fungsi sebagai pengendali untuk mengatur jalannya sistem kerja dari rangkaian elektronik. Penggunaan sensor LM35 ini sebagai

pendeteksi suhu yang terdapat pada ruangan. Sensor LM35 paling banyak digunakan sebagai alat praktik temperatur karena memiliki literasi yang bagus dan harga yang lumayan murah (Andrianto dkk, 2021). Pengembangan alat ini tidak hanya menggunakan sensor LM35 juga menggunakan sensor suhu DS18B20 untuk mendeteksi suhu pada suatu zat. Alat ukur suhu terdiri dari beberapa alat seperti thermometer bimetal, thermometer hambatan, thermometer ruang, thermometer laboratorium, thermometer klinis, thermometer six-bellani, thermometer pyrometer, dan thermometer inframerah. Penelitian ini menggunakan dua sensor untuk mendeteksi suhu dan satu sensor untuk menghubungkan media ke handphone untuk menampilkan hasil yang telah diolah pada arduino nano.

2. Media Pembelajaran

Media pembelajaran yang dikembangkan pun mengikuti perkembangan teknologi. Media pembelajaran dalam penelitian ini berupa alat ukur suhu berbasis mikrokontroler arduino nano pada materi suhu dan kalor. Setelah media ini dikembangkan akan dilakukan validasi terlebih dahulu untuk mengetahui kelayakan dari alat yang dikembangkan tersebut. Kemudian dilakukan uji coba kepada siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Sepauk. Pengembangan alat ukur suhu ini dikembangkan supaya pembelajaran lebih kreatif dalam praktikum dan dapat meningkatkan keterampilan siswa sebagai sarana pembelajaran fisika. Pengembangan media pembelajaran ini dapat membantu mempermudah siswa memahami suatu konsep yang abstrak menjadi konkrit.

Suhu dan kalor dalam penelitian ini digunakan sebagai materi dari pengembangan alat ukur suhu. Suhu ruang yang normal berkisaran 20 hingga 25 celcius. Suhu dapat berubah-ubah dengan adanya tekana udara di suatu tempat. Panasnya matahari dapat merubah suhu dalam suatu ruangan secara berkala. Sedangkan kalor dapat disebut juga dengan panas atau energi pada suatu benda. Keterkaitan

pengembangan ini dengan materi suhu yaitu alat yang dikembangkan dapat menentukan suhu yang berada disuatu ruangan tertentu dan perubahan suhu yang dipengaruhi oleh energi panas.