

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, masih ada beberapa masalah pendidikan yang umum terjadi dan menjadi tantangan dalam meningkatkan kualitas dan akses pendidikan. Pendidikan yang berkualitas tentu saja diharapkan demi kemajuan suatu bangsa, pendidikan bukan sekadar sebagai sarana “*agent of change*” bagi generasi muda yang akan menjadi penerus suatu bangsa, tapi juga harus menjadi “*agent of producer*” agar dapat menciptakan suatu transformasi yang nyata (Safitri, 2022). Saat ini pendidikan di Indonesia di atur dalam UU No 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Pendidikan di Indonesia terbagi menjadi tiga jalur utama, yaitu Formal, Non formal, dan Informal. Dalam suatu sistem tentunya akan selalu saja ada kelebihan serta kekurangan, serta perubahan kurikulum sehingga mengubah tatanan dan perangkat pembelajaran.

Kurikulum Merdeka adalah kurikulum sederhana dan lebih mendalam yang fokus pada materi esensial dan pengembangan potensi siswa pada fasenya. Belajar lebih mendalam tidak terburu-buru dan menyenangkan. Pembelajaran melalui kegiatan proyek memberi kesempatan luas kepada guru dan siswa untuk mengeksplor dan membahas materi dan isu-isu aktual. Peran guru dalam pembelajaran yang menekankan pada proses hanyalah sebagai pembimbing dan pengarah, sedangkan yang menggerakkan proses tersebut adalah siswa. Kompetensi dasar untuk mengembangkan sikap ilmiah, keterampilan dalam memecahkan masalah dan dapat membentuk pribadi siswa yang kreatif, kritis, inovasi dan kompetitif.

Pembelajaran di sekolah, strategi dapat dilakukan dengan memberikan pengalaman belajar yang bermakna, artinya pengetahuan yang diperoleh berasal dari proses mengkonstruksikan secara mandiri dengan menggunakan keterampilan-keterampilan yang dimiliki. Pengalaman, keterampilan dan pendidikan sangat penting bagi kehidupan masyarakat saat ini (Agolla, 2018). Oleh karena itu, keterampilan menjadi hal yang harus dimiliki saat ini, salah satunya adalah keterampilan proses sains.

Keterampilan proses sains adalah suatu keterampilan seseorang dalam menggunakan pikiran, nalar dan perbuatan secara efektif dan efisien untuk mencapai hasil tertentu (Suryaningsih, 2017). Keterampilan proses sains membantu siswa untuk mengembangkan rasa tanggung jawab dalam pembelajaran serta meningkatkan betapa pentingnya metode penelitian dalam proses pembelajaran. Keterampilan proses sains bertujuan agar siswa dapat lebih aktif dalam memahami serta menguasai rangkaian yang dilakukannya seperti melakukan kegiatan mengamati atau observasi, mengelompokkan atau klasifikasi, menafsirkan atau interpretasi, meramalkan atau prediksi, berhipotesis, merencanakan percobaan atau penelitian dan berkomunikasi.

Berdasarkan observasi studi pendahuluan yang telah dilakukan di SMA Negeri 1 Tambusai berupa pemberian angket kepada siswa/siswi kelas XI C1 diperoleh informasi bahwa rendahnya keterampilan proses sains siswa. Dari hasil pemberian angket yang mencakup indikator keterampilan proses sains siswa diperoleh 44% siswa yang memiliki keterampilan proses sains tinggi. Sedangkan 56% siswa yang memiliki keterampilan proses sains rendah. Maka keterampilan proses sains siswa 44% berada pada kriteria keterampilan proses sains rendah,

sehingga perlu adanya media pembelajaran yang menarik pada saat pembelajaran fisika. Salah satu media pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran fisika adalah miniatur *excavator*.

Excavator merupakan alat alternatif yang dapat bekerja mempersingkat waktu kerja dengan tujuan untuk menghemat biaya dan tenaga. Pada *excavator* menerapkan konsep fisika yakni fluida statis dan hukum pascal. Pembelajaran fisika di sekolah diharapkan dapat menjadi wahana bagi siswa untuk mempelajari dirinya sendiri dan alam sekitarnya, serta dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran yang menekankan pada pengalaman langsung untuk mengembangkan keterampilan siswa yang mendalam lagi.

Berdasarkan uraian diatas, untuk meningkatkan kualitas pendidikan diperlukan adanya pengembangan media pembelajaran dapat menunjang pembelajaran khususnya materi hukum pascal. Maka diadakan penelitian berjudul **“Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Miniatur *Excavator* Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa di SMA Negeri 1 Tambusai”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana pengaruh media pembelajaran miniatur *excavator* terhadap keterampilan proses sains siswa di SMA Negeri 1 Tambusai”.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan media pembelajaran miniatur *excavator* terhadap keterampilan proses sains siswa di SMA Negeri 1 Tambusai.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini terarah dan dapat menjadi sasaran serta untuk menghindari luasnya permasalahan, maka penulis membatasi masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Pokok pembahasan yang diteliti hanya pada materi hukum pascal untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa.
2. Kelas yang diteliti hanya kelas XI C1.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bisa memberikan manfaat yang baik secara teori maupun praktis bagi:

1. Bagi peneliti, Diharapkan penelitian ini dapat menjadi sarana untuk menambah pemahaman dan pengetahuan tentang media pembelajaran yang dapat digunakan di sekolah.
2. Bagi siswa, sebagai media yang membantu siswa menjadi lebih semangat dalam memahami pembelajaran fisika.
3. Bagi guru, sebagai salah satu masukan atau ide dalam menggunakan media pembelajaran yang bisa digunakan dalam proses pembelajaran.
4. Bagi sekolah, dengan adanya media pembelajaran yang terpadu bisa menambah kualitas pembelajaran sekolah.

1.6 Defenisi Istilah

Adapun defenisi istilah yang terdapat pada penelitian ini adalah ;

- a. Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah sesuatu hal yang digunakan oleh guru untuk menyampaikan pengetahuan kepada murid-muridnya guna menarik siswa agar lebih tertarik dengan materi pelajaran tertentu (Faqih, 2020). Media pembelajaran merupakan suatu alat yang digunakan untuk menyampaikan informasi yang berasal dari sumber-sumber terpercaya dimana pendidik memberikan informasi tersebut kepada peserta didik sehingga dapat mempermudah proses pembelajaran (Haryadi dan Hanifa, 2021).

Maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan dan menyalurkan pesan dari sumber secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif.

b. Pendekatan Keterampilan Proses Sains

Sains Keterampilan berarti kemampuan menggunakan pikiran, nalar dan perbuatan secara efisien dan efektif untuk mencapai suatu hasil tertentu, termasuk kreativitas. Sedangkan proses dapat didefinisikan sebagai perangkat keterampilan kompleks yang digunakan ilmuan dalam melakukan penelitian ilmiah. Proses juga dapat diuraikan menjadi komponen-komponen yang harus dikuasai seseorang bila akan melakukan penelitian (Afifah, 2017).

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang melibatkan segenap kemampuan siswa dalam memperoleh pengetahuan berdasarkan fenomena. Kemampuan siswa yang dimaksud ialah keterampilan mengamati, mengelompokkan, menafsirkan, memprediksi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan, menerapkan konsep, berkomunikasi dan melaksanakan percobaan (Wati, 2019).

Maka dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains adalah kemampuan atau keterampilan siswa dalam memperoleh pengetahuan berdasarkan suatu fenomena.

c. Miniatur

Menurut Asriani (2021) Media miniatur adalah media yang diperoleh melalui benda kejadian yang dimanipulasi agar mendekati keadaan yang sebenarnya. Media miniatur merupakan media yang bentuknya sama persis dengan bentuk asli tetapi disajikan dengan ukuran yang lebih kecil. Miniatur merupakan suatu tiruan sebuah objek yang dapat dilihat dari segala arah dan tidak menunjukkan adanya aktivitas (Brutu dan Beta 2023). Maka dapat disimpulkan bahwa miniatur adalah benda yang dibuat menyerupai benda aslinya dalam skala yang diperkecil.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Media Pembelajaran

Menurut Sapriyah (2019) dalam sebuah proses belajar mengajar tidak terlepas dari sebuah media pembelajaran yang mana media berperan sebagai alat dalam proses belajar mengajar agar mempermudah dalam proses pembelajaran dan sebagai alat bantu seorang pendidik untuk menyampaikan sebuah ilmu dan materi.

Media berasal dari bahasa latin yang merupakan bentuk jamak dari kata "*medium*" yang berarti sesuatu yang terletak ditengah (antara dua pihak atau kubu) atau suatu alat. Media pembelajaran merupakan semua alat, baik *Hardware* ataupun *Software* yang digunakan sebagai media komunikasi untuk memberikan informasi. Kata media merupakan kata jamak dari kata medium. Medium dapat diartikan sebagai perantara atau pengantar.

Media sebagai perantara atau pengantar pesan. Secara garis besar media adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun satu kondisi atau membuat siswa memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap. Lebih khususnya media cenderung diartikan alat-alat untuk memudahkan materi yang akan disampaikan guru kepada siswa. Media Pembelajaran merupakan bagian menyatu dari keseluruhan sistem dan proses pembelajaran, artinya media pembelajaran menentukan terhadap kegiatan pembelajaran dan merupakan unsur yang sangat penting dalam pembelajaran.

Ada beberapa pendapat tentang fungsi media pembelajaran. Peranan media dalam kegiatan pembelajaran merupakan bagian yang sangat menentukan

efektivitas dan efisiensi pencapaian tujuan pembelajaran. McKown dalam bukunya "*Audio Visual Aids To Instruction*" mengemukakan empat fungsi media. Keempat fungsi tersebut adalah sebagai berikut.

1. Mengubah titik berat pendidikan formal, yang artinya dengan media pembelajaran yang tadinya abstrak menjadi kongkret, pembelajaran yang tadinya teoritis menjadi fungsional praktis.
2. Membangkitkan motivasi belajar, dalam hal ini media menjadi motivasi ekstrinsik bagi pelajar, sebab penggunaan media pembelajaran menjadi lebih menarik dan memusatkan perhatian pelajar.
3. Memberikan kejelasan, agar pengetahuan dan pengalaman pelajar dapat lebih jelas dan mudah dimengerti maka media dapat memperjelas hal itu.
4. Memberikan stimulasi belajar, terutama rasa ingin tahu pelajar. Daya ingin tahu perlu dirangsang agar selalu timbul rasa keingintahuan yang harus dipenuhi melalui penyediaan media.

Media juga berfungsi secara efektif dalam konteks pembelajaran yang berlangsung tanpa menuntut kehadiran guru. Media sering dalam bentuk "kemasan" untuk mencapai tujuan pembelajaran. Dalam hal situasi seperti ini, tujuan telah ditetapkan, petunjuk atau pedoman kerja untuk mencapai tujuan telah diberikan, bahan-bahan atau material telah disusun dengan rapih dan alat ukur atau evaluasi juga disertakan. Media pembelajaran yang mempersyaratkan situasi seperti di atas dapat berwujud modul, paket belajar, kaset dan perangkat lunak komputer yang dipakai oleh peserta didik. Dalam kondisi ini guru berfungsi sebagai fasilitator.

2.2 Media Pembelajaran Miniatur *Excavator*

2.2.1 Asal Usul *Excavator*

Excavator adalah suatu alat yang dilengkapi dengan rumah-rumah dalam sebuah wahana putar, batang (*boom*), lengan (*arm*), tongkat (*silinder*) dan alat pengeruk (*bucket*) digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan berat berupa penggalian yang tidak bisa dilakukan secara langsung oleh tangan manusia. *Excavator* pertama kali diciptakan oleh William Smith Otis adalah anak dari pasangan Isaac Otis dan Tryphena Hannah Smith yang lahir pada tanggal 20 september 1813 di Pelham, Massachusetts, USA dan meninggal pada tanggal 13 november 1839. William memulai karyanya sejak berusia 20 tahun dimana pada waktu itu dia mulai menunjukkan kecerdasannya.

Hasil karya William Smith Otis (*Excavator*) secara resmi diakui pada tanggal 24 ferbuari 1839 dengan sebuah “*The Crane-dredge for excavation and earth removals*” dan secara resmi merupakan *excavator* yang pertama kali ada di muka bumi. *Excavator* pertama kali, memiliki *bucket* (alat keruk) 1,15 m³ dengan kemampuan produktivitas menggali tanah sebanyak 64 m³/h. *Excavator* tertua di dunia ini hanya mampu berputar sejauh 90° dan hanya bisa berjalan di atas rel kereta api yang dimotori oleh mesin uap. Serta hanya dilengkapi seling sebagai penarik alat kerja (*bucket* atau ember). Namun saat ini *excavator* menggunakan sistem teknologi canggih dan memiliki multi fungsi sebagai alat berat serbaguna yang dilengkapi mesin modern dengan tenaga hidraulik, bisa berputar sejauh 360° tanpa berhenti dan mampu bekerja di atas air.

Excavator memiliki kehebatan yang luar biasa jika dibandingkan dengan segala jenis alat berat yang ada di planet bumi. *Excavator* mampu menyelesaikan pekerjaan berat yang tidak bisa dilakukan oleh alat berat lain, bekerja di atas air, bekerja di atas bebatuan, serta tangguh bekerja di segala medan berat dengan cepat dan menjadi aktor utama dalam pekerjaan proyek raksasa seperti pertambangan. Selain itu eksavator juga bisa digunakan sebagai penghancur gedung, menggali parit, lubang, pondasi, meratakan permukaan tanah, mengangkat dan memindahkan material, mengerak sungai, dan lain sebagainya.

2.2.2 Prinsip Kerja Miniatur *Excavator*

Media Pembelajaran miniatur *excavator* merupakan pengaplikasian dari hukum pascal dan penerapan dalam sistem fluida statis.

1. Saat penghisap mendorong kembali air atau zat cair ke dalam reservoir maka air atau zat cair tersebut akan meneruskan tekanan yang diberikan penghisap sama besar ke segala arah sesuai hukum pascal yang berbunyi “tekanan yang diberikan dalam ruang tertutup akan diteruskan sama besar ke segala arah”. Saat mendorong kembali air atau zat cair ke dalam suntikan yang kecil akan memberi tekanan. Air atau zat cair akan meneruskan tekanan yang diberikan suntikan besar sama besar ke segala arah yang dinamakan hukum pascal.
2. Air atau zat cair dalam suntikan yang digunakan sebagai penghisap dan reservoir dalam alat peraga *excavator* merupakan bentuk dari fluida statis. Dimana fluida statis adalah fluida yang berada dalam fase diam tidak bergerak.

3. Saat memberi tekanan dari penghisap melalui fluida kereservoir, kemudian reservoir itu akan bekerja dan akan menggerakkan bagian dari *excavator* peristiwa itu sesuai dengan sistem hidrolik.

2.3 Keterampilan Proses Sains

Pembelajaran yang baik tidak hanya atau melihat seorang siswa dari hasil belajar yang dicapainya semata, tetapi harus lebih mengembangkan berbagai kemampuan dan keterampilannya, terutama keterampilan dengan menggunakan proses dan prinsip keilmuan dan ilmiahnya.

Duherti menyatakan bahwa: Keterampilan proses adalah keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip atau teori untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan.

Selain itu menurut Wahab (dalam Baho 2021) menyatakan “keterampilan proses dasar merupakan suatu pondasi yang melatih keterampilan proses terpadu yang lebih kompleks”. Berikut ini adalah indikator dari keterampilan proses sains: keterampilan proses dasar terdiri dari keterampilan mengamati (melakukan observasi), keterampilan mengukur (melakukan pengukuran), keterampilan memprediksi (meramalkan), keterampilan mengelompokkan (mengklasifikasi), menginferensi (mengemukakan asumsi) dan keterampilan mengkomunikasi.

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa pendekatan keterampilan proses menekankan pada penumbuhan dan pengembangan sejumlah keterampilan tertentu pada diri peserta didik sehingga mampu memproses informasi untuk memperoleh fakta, konsep maupun pengembangan konsep dan nilai.

Dalam keterampilan proses terdapat tiga komponen yang perlu dikembangkan, yaitu: 1) kemampuan menggunakan pikiran (keterampilan intelektual), 2) kemampuan nalar, 3) perbuatan efisien dan efektif untuk mencapai hasil tertentu termasuk kreativitas. Komponen keterampilan intelektual dalam keterampilan proses sains terjadi sebagai hasil proses transformasi dan informasi yang diterima otak. Ada beberapa indikator keterampilan proses sains diantaranya:

Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Proses Sains

No	Indikator KPS	Sub Indikator
1.	Mengamati atau observasi	1. Menggunakan sebanyak mungkin indera 2. Mengumpulkan/ menggunakan fakta-fakta yang relevan
2.	Mengelompokkan atau klasifikasi	1. Mencari perbedaan dan persamaan 2. Mengontraskan ciri-ciri 3. Membandingkan 4. Mencari dasar penggolongan
3.	Menafsirkan atau interpretasi	1. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan 2. Mencatat setiap pengamatan 3. Menyimpulkan
4.	Meramalkan atau prediksi	1. Menggunakan pola-pola hasil pengamatan 2. Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum terjadi
5.	Mengajukan pertanyaan	1. Bertanya mengapa, apa atau bagaimana 2. Bertanya untuk meminta penjelasan 3. Bertanya yang berlatar belakang hipotesis
6.	Berhipotesis	1. Menentukan bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian 2. Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya
7.	Merencanakan percobaan atau penelitian	1. Menentukan alat, bahan dan sumber yang akan dipakai 2. Menentukan variabel/faktor penentu 3. Menentukan apa yang diamati, diukur atau ditulis 4. Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah-langkah kerja
8.	Menggunakan alat atau bahan	1. Memakai alat dan bahan 2. Mengetahui bagaimana menggunakan alat dan bahan

9.	Menerapkan konsep	1. Menggunakan konsep-konsep yang telah dipelajari dalam suatu situasi baru 2. Menerapkan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi
10.	Berkomunikasi	1. Mencatat hasil pengamatan yang relevan dengan penyelidikan. 2. Menyajikan data ke bentuk yang dapat dipahami dan dimengerti
11.	Melaksanakan percobaan atau eksperimen	1. Menggunakan konsep untuk melakukan percobaan atau penyelidikan.

Sumber:(Lestari, 2018)

2.4 Materi Hukum Pascal

2.4.1 Pengertian hukum pascal

Hukum pascal adalah salah satu hukum fisika yang menjelaskan tentang tekanan fluida di dalam wadah yang tertutup dan bagaimana tekanan tersebut dapat memengaruhi benda-benda di sekitarnya. Hukum pascal ditemukan oleh Blaise Pascal, seorang matematikawan dan fisikawan asal Prancis pada tahun 1653. Pada usia 18 tahun, ia menciptakan kalkulator digital pertama di dunia. Pascal menghabiskan waktunya dengan bermain dan melakukan eksperimen terus-menerus selama pengobatan kanker yang dideritanya. Pascal menemukan teori hukum Pascal dengan eksperimennya bermain-main dengan air.

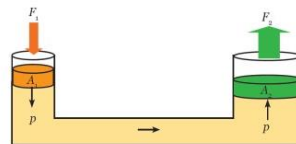
Fluida (baik cair maupun gas) ketika berada dalam keadaan tenang maka fluida akan memberikan gaya yang tegak lurus ke seluruh permukaan kontakannya, seperti dinding bejana atau benda yang tercelup dalam fluida, ketika fluida secara keseluruhan berada pada keadaan tenang, molekul-molekul yang menyusunnya tetap bergerak gaya yang diberikan fluida adalah akibat tumbukan molekul-molekul dengan lingkungannya.

2.4.2 Bunyi Hukum Pascal

Hukum Pascal yang berbunyi, "tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah". Jika suatu fluida yang dilengkapi dengan sebuah penghisap yang dapat bergerak maka tekanan di suatu titik tertentu tidak hanya ditentukan oleh berat fluida di atas permukaan air tetapi juga oleh gaya yang dikerahkan oleh penghisap.

Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup akan diteruskan sama besar ke segala arah, sesuai dengan hukum Pascal. Tekanan yang masuk pada penghisap pertama sama dengan tekanan pada penghisap kedua.

2.4.3 Persamaan Hukum Pascal



Gambar 2. 1 Bejana U
(Sumber: Kemendikbud, 2021)

Rumus hukum pascal dapat digunakan untuk menghitung tekanan fluida pada sebuah wadah yang tertutup. Tekanan dalam fluida dapat dirumuskan dengan persamaan di bawah ini:

$$P = \frac{F}{A} \quad (2.1)$$

sehingga persamaan hukum Pascal bisa ditulis sebagai berikut:

$$P_1 = P_2 \quad (2.2)$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

dengan:

P_1 = tekanan di penampang 1 (N/m^2)

P_2 = tekanan di penampang 2 (N/m^2)

F_1 = gaya tekan di penampang 1 (N)

F_2 = gaya tekan di penampang 2 (N)

A_1 = luas permukaan penampang pipa 1 (m^2)

A_2 = luas permukaan penampang pipa 2 (m^2)

2.4.4 Penerapan Hukum Pascal

Adapun Hukum Pascal seringkali bermanfaat di dalam dunia industri.

Berikut ini contoh hukum pascal dalam kehidupan sehari-hari

1. Dongkrak Hidrolik (Pengangkat Mobil)

Pada pengungki hidrolik, sedikit gaya masuk yang diberikan digunakan untuk menghasilkan gaya keluar yang lebih besar dengan cara membuat luasan piston bagian luar lebih besar daripada luasan piston bagian dalam. Dengan cara ini, keuntungan mekanis yang dapat akan berlipat ganda tergantung rasio perbedaan luasan piston. Persamaan yang berlaku pada dongkrak hidrolik dan mesin hidrolik pengangkat mobil yaitu: perbandingan gaya yang diberikan untuk mengangkat beban pada dongkrak sama dengan perbandingan gaya yang diberikan untuk mengangkat beban pada dongkrak sama dengan perbandingan luas silinder beban.

2. Rem Hidrolik

Prinsip kerja rem hidrolik sama dengan prinsip kerja mesin pengangkat mobil atau dongkrak hidrolik. Perbandingan luas silinder utama dan luas

silinder rem menentukan keuntungan mekanik. Semakin besar mekanik maka semakin ringan saat pedal menginjak pedal rem. Ketika pengemudi menginjak pedal rem, tekanan pada silinder utama akan meningkat.

Kalaupun tekanan ini akan diteruskan keseluruhan fluida disepanjang sistem hidrolik sehingga silinder rem akan mendorong kanvas rem terhadap cakram yang menempel pada roda mobil. Akibat gesekan antara kanvas rem dengan cakram akan menyebabkan laju mobil berkurang. Rem hidrolik seperti ini biasa disebut rem cakram dan digunakan pula disepeda motor. Fluida yang digunakan sebagai media penyalur tekanan adalah oli.

3. Mesin Press Hidrolik

Mesin press hidrolik biasa digunakan dalam memperbaiki part motor yang mengalami kerusakan seperti, segitiga dan disk breaker. Mesin ini digunakan untuk mempermudah meluruskan segitiga atau disk breaker yang bengkok akibat benturan kecelakaan. Cara kerja mesin press hidrolik menggunakan sistem pompa hidrolik yang mengandalkan kinerja pompa hidrolik untuk melakukan penekanan pada bidang press dan benda yang akan dikecilkan volumenya.

Mesin ini memiliki dua silinder yaitu silinder kecil dan silinder master atau silinder besar. Prosesnya cairan oli hidrolik dimasukkan ke dalam silinder kecil. Piston didorong untuk memampatkan oli hidrolik di dalamnya yang kemudian mengalir ke silinder master melalui pipa. Tekanan pada silinder master dan piston di dalam silinder master akan mendorong oli hidrolik kembali ke silinder kecil. Sistem yang diterapkan pada oli hidrolik silinder kecil mempunyai kekuatan yang lebih besar saat mendorong

master silinder. Sedangkan untuk mengontrol besarnya daya tekan dan kecepatan gerakan silinder, digunakan banyak valve antara lain check valve, relief valve dan solenoid.

Mesin press hidrolik adalah mesin press yang bekerja berdasarkan teori hukum pascal yakni memanfaatkan tekanan yang diberikan pada cairan untuk menekan atau membentuk. Komponen utama pada mesin ini adalah piston, silinder, pipa hidrolik dan beberapa komponen pendukung lainnya. Mesin tersebut tidak hanya mengandalkan kekuatan udara saja namun juga menggunakan kekuatan cairan atau fluida berupa oli hidrolik untuk melakukan penekanan.

4. Jarum Suntik

Jarum suntik sering dikenal dengan nama jarum hipodemik. Jarum hipodemik atau jarum suntik merupakan jarum yang secara umum digunakan dengan alat suntik untuk menyuntikkan suatu zat ke dalam tubuh. Alat suntik atau spuit adalah pompa piston sederhana untuk menyuntikkan atau menghisap cairan atau gas. Alat suntik terdiri dari tabung dengan piston di dalamnya yang keluar dari ujung belakang. Untuk memasukan obat ke dalam tubuh pada jarum suntik akan berlaku hukum fisika yaitu prinsip tekanan.

Agar jarum suntik bisa menembus kulit untuk menyuntikan suatu zat ke dalam tubuh, terlebih dahulu jarum suntik dibuat sangat kecil dan runcing. Tujuannya agar menambah tekanan sehingga mudah masuk ke dalam tubuh. Dari pernyataan tersebut kita ketahui bahwa luas permukaan (A) yang terkena gaya (F) berpengaruh terhadap tekanan (P). Dengan luas permukaan yang

kecil menghasilkan tekanan yang lebih besar daripada luas permukaan yang lebar artinya bahwa tekanan berbanding terbalik dengan luas permukaan.

2.5 Penelitian yang Relevan

Penelitian ini sebelumnya sudah pernah dilakukan oleh:

- a. Penelitian yang dilakukan oleh Opa Mouli Parahna, Mulyadi Abdul Wahid, Nurhayati dan Santi Bellia tahun 2022 yang berjudul “ Pengembangan Alat Peraga Sistem Pompa Hidrolik Sederhana Pada Materi Fluida Statis Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik”. Pemahaman konsep fisika peserta didik yang rendah dapat disebabkan oleh faktor eksternal yang mempengaruhi pemahaman konsep fisika peserta didik. Salah satu faktor eksternal yang dimaksud adalah kurangnya media yang digunakan dalam proses pembelajaran. Ada berbagai macam alternatif alat peraga yang dapat mendukung proses belajar mengajar yang baik. Oleh karena itu di dalam penelitian ini, peneliti bertujuan mengembangkan salah satu alat peraga yaitu pompa hidrolik sederhana yang bisa dimanfaatkan dalam pembelajaran. Penelitian ini tergolong kedalam jenis *Research and Development* (R&D) yang mengadopsi Model Bord and Gall yaitu terdiri dari beberapa tahapan, antara lain identifikasi potensi masalah, pengumpulan data, desain produk berupa alat peraga sistem pompa hidrolik sederhana, validasi desain, revisi desain produk dan uji coba produk. Instrumen yang digunakan adalah lembar validasi alat peraga. Alat peraga diuji kelayakan oleh enam orang validator yaitu tiga ahli media dan tiga ahli materi. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa penilaian validasi ahli media untuk alat peraga sistem pompa hidrolik

berada dalam kategori sangat layak, dimana persentase kelayakan 95% dan penilaian validasi dari ahli materi berada dalam kategori sangat layak dimana persentase kelayakan 87,5%. Penelitian tersebut berbeda dengan penelitian penulis ialah pada variabel Y yakni penulis meneliti keterampilan proses sains serta waktu dan tempat penelitian yang berbeda.

- b. Penelitian yang dilakukan oleh Hasrudi Adinata tahun 2018 yang berjudul “ Pengembangan Media Pembelajaran Gaya dan Gerak Miniatur Ekskavator Berbasis Kontekstual Pada Tema Daerah Tempat Tinggalku Kelas IV Sekolah Dasar”. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran gaya dan gerak miniatur ekskavator, mengetahui keabsahan dan kepraktisan media miniatur ekskavator. Jenis penelitian menggunakan model pengembangan ADDIE (analisis, desain, pengembangan, implementasi, evaluasi). Media yang dikembangkan kemudian divalidasi oleh validator, termasuk ahli media dan ahli pembelajaran. Hasil validasi tahap pertama melalui media ahli memperoleh nilai 63 dengan rata-rata 3,7 dan kemudian melakukan revisi media dilakukan revisi terakhir oleh ahli media yang memperoleh nilai 77 dengan rata-rata 4,5. Maka produk ini termasuk dalam kategori”sangat valid” dan layak diadili. Hasil validasi ahli pembelajaran diperoleh nilai 79 dengan rata-rata 4,6 maka produk ini termasuk dalam kategori”sangat valid” dan layak untuk dicoba. Dari hasil validasi tim ahli dapat mengetahui hal tersebut tingkat kelayakan produk yang dibuat. Setelah diperoleh hasil validasi selanjutnya dilakukan pengujian individual dan uji coba kelompok kecil dilakukan untuk mengetahui praktikalitas media

pembelajaran daya dan gerak miniatur excavator IV sekolah dasar. Penelitian ini telah menghasilkan suatu produk berupa media pembelajaran daya dan gerak miniatur excavator dengan tema daerah tempat tinggal subtema lingkungan, bab 1, isi pengajaran ilmu kompetensi gaya dan gerak kelas IV sekolah dasar. Media pembelajaran dan gerak miniatur *excavator* yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media pendukung pembelajaran, diharapkan untuk peneliti-penelitian selanjutnya agar dapat berkembang lebih beragam dan lebih banyak lagi media pembelajaran yang menarik. Penelitian tersebut berbeda dengan penelitian penulis ialah pada materi ajarnya yaitu materi Hukum Pascal serta waktu dan tempat penelitian yang berbeda.

- c. Penelitian yang dilakukan oleh Chelsy Wardani Putri dan Prabowo tahun 2020 yang berjudul “ Pengembangan Alat Peraga Hidrolik Sederhana Sebagai Media Pembelajaran Fisika Sub Materi Hukum Pascal Siswa Kelas XI SMA Negeri Kesembeng Jombang”. Penelitian ini bertujuan menganalisis kelayakan alat peraga hidrolik sederhana sebagai media pembelajaran fisika materi hukum pascal. Jenis penelitian ini menggunakan model ADDIE. Penelitian dilaksanakan di SMAN Kesamben menggunakan 3 kelas eksperimen. Alat peraga terdiri dari lempeng kayu, suntikan, selang, batang, lengan, penjepit. Kelayakan alat peraga diperoleh dari penilaian validator 86%. Berdasarkan analisis angket respon peserta didik, diperoleh respon dalam kategori positif dengan rata-rata 74%. Penelitian tersebut berbeda dengan penelitian penulis ialah pada variabel Y yakni penulis meneliti keterampilan proses sains serta waktu

dan tempat penelitian yang berbeda.

- d. Penelitian yang dilakukan oleh Dina Afdhilah dan Lia Afriyanti Nst tahun 2022 yang berjudul “Efek Model Pembelajaran PjBL Dengan Media Eskavator Sederhana Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pondok Pesantren Darul Mukhlisin T.P 2021/2022”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Efek Model Pembelajaran PJBL dengan media eskavator sederhana untuk meningkatkan hasil belajar siswa di Pondok Pesantren Darul Mukhlisin T.P2021/2222. Jenis penelitian ini adalah rancangan eksperimen dua kelompok yaitu *pre-test* dan *post-test*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa di dua kelas Pondok Pesantren Darul Mukhlisin. Sampel penelitian diambil dari dua kelas yang ditentukan dengan metode *cluster random sampling* yaitu kelas X-C sebagai kelas eksperimen dengan model pembelajaran PJBL dan kelas X-D sebagai kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional Dalam penelitian ini digunakan dua metode, dan yang pertama hasil belajar diujikan dalam bentuk soal pilihan ganda yang telah dinyatakan valid dan reliabel. Metode kedua adalah lembar observasi aktivitas belajar siswa dengan menggunakan sintaks model pembelajaran PJBL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki rata-rata nilai pretest 15,67 dan kelas kontrol memperoleh rata-rata nilai pretest 11,62. Demikian pula observasi aktivitas siswa selama proses pembelajaran di kelas dengan menggunakan model pembelajaran PJBL rata-rata 15,67 dalam kategori skor aktivitas sedang. Hasil uji hipotesis menunjukkan $\text{Sig } t < \alpha$, yaitu $0,000 < 0,05$ taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan

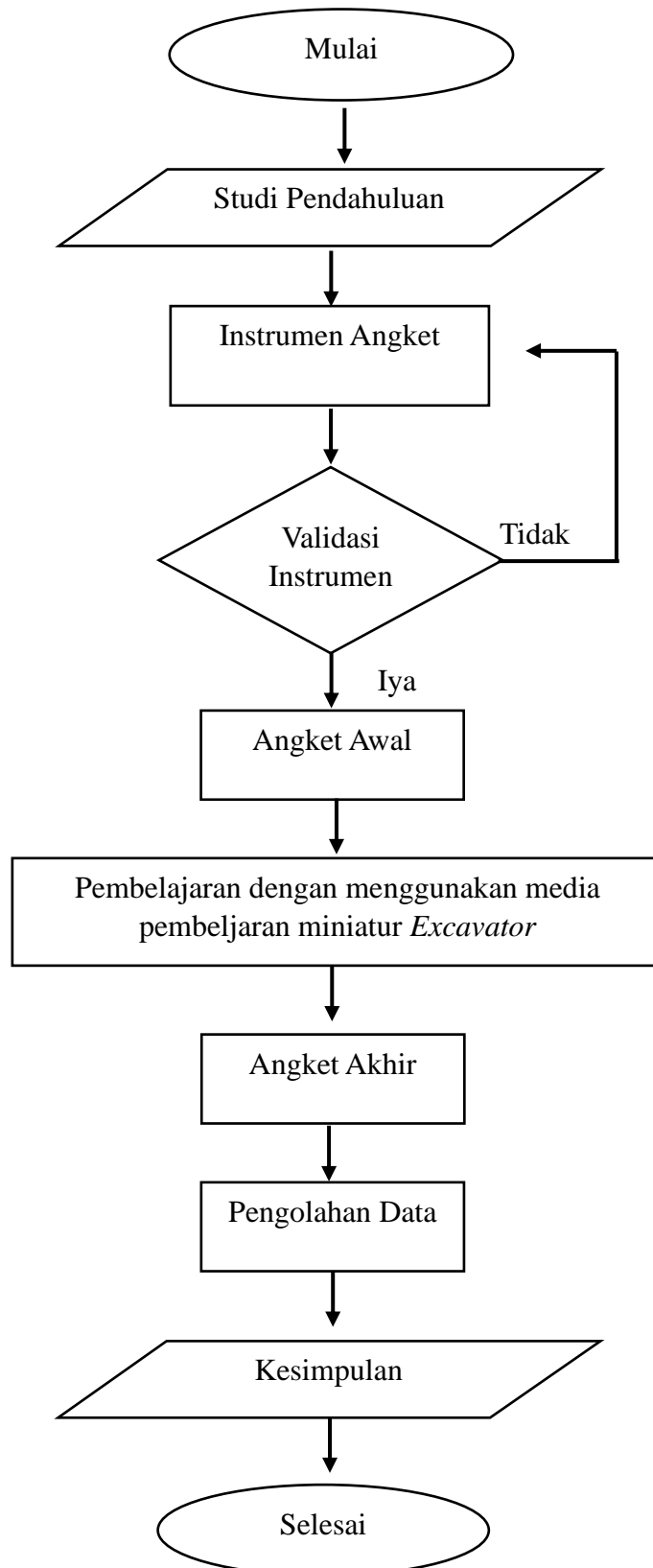
dk = 70. Ini berarti menerima H_a . Artinya model pembelajaran PJBL dengan menggunakan media Eskavator sederhana untuk meningkatkan hasil belajar siswa Pondok Pesantren Darul Mukhlisin tahun 2021/2022. Penelitian tersebut berbeda dengan penelitian penulis ialah pada variabel Y yakni penulis meneliti keterampilan proses sains, teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah *purposive sampling* serta waktu dan tempat penelitian yang berbeda.

2.6 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual adalah hubungan teori dengan berfikir sebagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting (Sugiono, 2017). Dalam proses pembelajaran fisika tentunya dibutuhkan alat bantu dalam menyampaikan materi pembelajaran fisika agar lebih mudah diterima peserta didik.

Seorang guru harus memiliki kemampuan menggunakan metode pembelajaran dalam melaksanakan proses belajar mengajar. Guru yang tidak terampil dalam menyajikan materi tidak akan memperoleh pengajaran yang baik dan optimal jika yang digunakan hanya metode ceramah saja tanpa media pembelajaran.

Verifikasi media pembelajaran dengan melakukan percobaan langsung sehingga diperoleh kesesuaian teori yang ada oleh ahli materi dan ahli media. Adapun kerangka konseptual terlihat pada gambar berikut:



Gambar 2. 2 Kerangka Konseptual

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian dan Desain Penelitian

3.1.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan yaitu deskriptif kuantitatif. Pada penelitian ini menggambarkan hubungan sebab akibat sehingga terdapat dua variabel yang saling berhubungan yaitu variabel *independen* dan variabel *dependen*.

3.1.2 Desain Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan *pre-experimental* yaitu *one Grup Pretest-Posttest Design*. Desain ini dilakukan dengan cara satu kali pengukuran (angket awal) sebelum adanya perlakuan (*treatment*) yang diberikan, kemudian dilakukan pengukuran lagi dengan Angket akhir (setelah perlakuan). Desain penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:

$$\boxed{O1 \ X \ O2} \quad (3.1)$$

Gambar 3. 1 Desain Penelitian

Keterangan:

X = *Treatment* yang diberikan

O1 = Nilai *Pretest* (sebelum perlakuan)

O2 = Nilai *Posttest* (setelah perlakuan)

3.2 Variabel Penelitian

3.2.1 Variabel Bebas / *Independen*

Variabel bebas/*independen* adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (Sugiyono, 2018). Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas/*independen* adalah Media Pembelajaran Miniatur *Excavator* sebagai variabel X.

3.2.2 Variabel terikat/*dependen*

Variabel terikat atau *dependen* adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat / *dependen* adalah Keterampilan Proses Sains sebagai variabel Y.

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

3.3.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Tambusai, Kec. Tambusai, Kab. Rokan Hulu.

3.3.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian adalah waktu yang digunakan selama penelitian berlangsung. Adapun penelitian yang dilaksanakan pada semester genap T.A 2023/2024.

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang

ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2018). Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelas XI SMA Negeri 1 Tambusai.

3.4.2 Sampel

Sampel adalah sebagian dari keseluruhan obyek yang akan diteliti atau yang dievaluasi yang memiliki karakteristik tertentu dari sebuah populasi. Adapun teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2018). Alasan menggunakan teknik *purposive sampling* adalah karena diperlukannya yang homogen kemampuannya serta mewakili karakteristik populasi. Selain itu juga atas pertimbangan dan arahan guru bidang studi fisika kelas XI SMA Negeri 1 Tambusai. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah kelas XI C1, karena berdasarkan hasil pemberian angket yang mencakup indikator keterampilan proses sains siswa diperoleh 44% siswa yang memiliki keterampilan proses sains tinggi. Sedangkan 56% siswa yang memiliki keterampilan proses sains rendah.

3.5 Instrumen Penelitian

Pada prinsipnya melakukan penelitian adalah melakukan pengukuran, maka harus alat ukur yang baik. Alat ukur dalam penelitian biasa dinamakan instrumen penelitian. Menurut Sugiyono (2019) Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati.

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan instrumen penelitian yaitu angket dan lembar validasi.

1. Angket

Menurut Sugiyono (2019) angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya.

Pada penelitian ini menggunakan angket tertutup. Menurut Winarno (2013) Angket tertutup yaitu angket yang sudah disediakan jawabannya sehingga responden tinggal memilih. Instrumen angket dengan skala *likert* yang digunakan untuk mengukur pendapat, sikap dan persepsi seseorang tentang fenomena sosial. Dengan memberikan skor dari yang terendah hingga tertinggi untuk jawaban yang diperoleh. Instrumen penelitian digunakan untuk mengukur variabel yang diteliti yaitu variabel media pembelajaran miniatur *excavator* (*independen*) dan variabel keterampilan proses sains (*dependen*).

Instrumen angket ini berupa daftar pertanyaan yang akan diberikan kepada siswa-siswi kelas XI C1. Setiap pertanyaan memiliki skala pengukuran dari skor 1 sampai 5 dengan alternatif jawaban yang berbeda antara lain sebagai berikut:

Tabel 3.1 Skor dan Alternatif Jawaban Instrumen Angket

Skor	Alternatif Jawaban
5	Sangat setuju
4	Setuju
3	Ragu-ragu
2	Tidak setuju
1	Sangat tidak setuju

Sumber: (Sugiyono, 2018)

Untuk mendapatkan data dari angket keterampilan proses sains dengan berbantu media pembelajaran miniatur *excavator*, maka peneliti menggunakan indikator keterampilan proses sains menurut Lestari (2018), indikator keterampilan proses sains dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Indikator Keterampilan Proses Sains

No	Indikator KPS
1	Mengamati atau observasi
2	Menggolongkan atau klasifikasi
3	Menafsirkan atau interpretasi
4	Meramalkan atau prediksi
5	Mengajukan pertanyaan
6	Berhipotesis
7	Merencanakan percobaan atau penelitian
8	Menggunakan alat atau bahan
9	Menerapkan konsep
10	Berkomunikasi
11	Melakukan percobaan atau bereksperimen

Sumber: (Lestari, 2018)

2. Lembar Validasi

Instrumen ini berupa lembar validasi yang merupakan lembaran yang digunakan untuk memvalidasi produk yang dikembangkan. Lembar validasi ini adalah lembar-lembaran yang dibuat oleh peneliti dan diberikan kepada validator (dosen/guru) untuk memvalidasi perangkat pembelajaran yang telah dibuat. Lembar validasi perangkat pembelajaran terdiri dari lembar validasi Modul Ajar, Media Pembelajaran (miniatur *excavator*) serta angket respon awal dan angket akhir terhadap keterampilan proses sains siswa. Tujuan pengisian lembar validasi adalah untuk mengukur kevalidan perangkat pembelajaran dan angket respon siswa terhadap keterampilan proses sains.

3. Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah segala bentuk alat atau bahan yang digunakan untuk membantu siswa dalam memahami dan menguasai materi pelajaran. Teknik ukur yang digunakan yaitu skala likert atau skala sikap. Sugiyono (2017) menyatakan bahwa skala likert digunakan untuk mengukur suatu sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau kelompok orang tentang fenomena sosial.

Media pembelajaran yang digunakan yaitu miniatur *excavator* pada materi hukum pascal. Bahan yang digunakan:

1. Kaca Akrilik
2. Selang
3. Suntik

Adapun media pembelajaran miniatur *excavator* yang akan digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa dapat dilihat pada gambar 3.2



Gambar 3.2 Miniatur Excavator
(Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2024)

Berikut penjelasan penggunaan media pembelajaran miniatur *excavator* yaitu dengan mendorong suntikan besar, sehingga saat suntikan besar mendorong kembali air atau zat cair ke dalam selang. Maka air atau zat cair tersebut akan meneruskan tekanan yang diberikan suntikan dengan tekanan yang sama besar kesegala arah kemudian suntikan kecil akan terdorong dan menggerakkan bagian dari *excavator*.

3.5.1 Uji Instrumen Penelitian

A. Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi. Sebaliknya instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah (Kartikasari, 2020).

Angket adalah alat ukur yang harus dapat mengukur apa yang akan diukur. Untuk mengetahui apakah angket yang disusun dapat mengukur apa yang hendak diukur. Berikut adalah tahap validitas instrumen:

- a. Memberikan skor untuk setiap item
- b. Memasukkan hasil validasi ke table kevalidan
- c. Mencari rata-rata untuk setiap pernyataan yang divalidasi.
- d. Menjumlahkan hasil rata-rata validasi.
- e. Mencari hasil validasi dengan rumus:

$$V = \frac{\sum V}{\sum P \sum Vd} \quad (3.2)$$

Sumber: (Rahayu, 2021)

Keterangan:

V = Validasi

$\sum V$ = Jumlah hasil validasi

$\sum P$ = Jumlah Pernyataan

$\sum Vd$ = Jumlah validator

Kriteria pengambilan keputusan validasi dari nilai rata-rata validator pada tabel 3.3 sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kategori Validasi Angket

Interval rata-rata skor	Kategori
$3,25 \leq x \leq 4$	Sangat Valid
$2,5 \leq x < 3,25$	Valid
$1,75 \leq x < 2,5$	Kurang Valid
$1 \leq x \leq 1,75$	Tidak Valid

Sumber: (Rachmawati, 2020)

Kegiatan validasi angket ini dilakukan dengan cara validator mengisi lembar validasi masing-masing instrumen. Lembar validasi berisikan pernyataan tentang instrumen yang digunakan oleh peneliti dengan aspek validasi yang dinilai.

Untuk menguji validitas angket keterampilan proses sains siswa, media miniatur *excavator* dan modul ajar, maka validator angket keterampilan proses sains siswa adalah beberapa ahli yaitu Dosen Prodi Pendidikan Fisika, Dosen Prodi Sistem Informatika dan Guru Fisika SMA Negeri 1 Tambusai. Validator media miniatur *excavator* yaitu Dosen Prodi Pendidikan Fisika, Dosen Prodi Teknik Mesin dan Guru Fisika SMA Negeri 1 Tambusai. Validator modul ajar yaitu Dosen Prodi Pendidikan Fisika, Guru Fisika SMA Negeri 1 Tambusai dan Guru Bahasa Indonesia SMA Negeri 1 Tambusai.

1. Analisis Data Validasi Angket Keterampilan Proses Sains Siswa

Angket keterampilan proses sains siswa divalidasi oleh 3 orang validator, daftar nama validator dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Daftar Nama Validator Angket Keterampilan Proses Sains Siswa

No	Nama Validator	Keterangan
1	NS	Ahli Isi
2	RA	Ahli Bahasa
3	LM	Ahli Tampilan

Pada tabel 3.4 menjelaskan validator yang memvalidkan angket keterampilan proses sains siswa. Aspek yang dinilai yaitu aspek lembar angket, aspek identitas angket, aspek rumusan dan aspek bahasa. Validator yang memvalidkan angket keterampilan proses sains siswa yang terdiri dari 2 orang dosen universitas pasir pengaraian dan 1 orang guru SMA Negeri 1 Tambusai. Hasil validasi dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 3.5 Hasil Validasi Lembar Angket

No	Pernyataan	Validator			Rata-rata	Ketegori
		1	2	3		
1	Ketercakupan komponen-komponen angket keterampilan proses sains siswa sebagai penunjang ketercapaian pelaksanaan pembelajaran.	4	4	4	4	Sangat Valid
Rata-rata		4	4	4	4	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 3.5 terlihat bahwa rata-rata hasil validasi lembar angket berada pada kriteria sangat valid. Rata-rata kevalidan pada aspek lembar angket pada keseluruhan adalah 4 dengan kriteria sangat valid.

Aspek selanjutnya yaitu aspek identitas angket. Aspek ini berguna untuk mengetahui identitas responden dan untuk mempermudah responden dalam mengisi angket keterampilan proses sains siswa. Hasil validasi dapat dilihat pada tabel 3.6 berikut:

Table 3.6 Hasil Validasi Identitas Angket

No	Pernyataan	Validator			Rata-rata	Ketegori
		1	2	3		
1	Kelengkapan identitas angket keterampilan proses sains siswa.	4	4	4	4	Sangat Valid
2	Kelengkapan petunjuk pengisian angket dalam mempermudah siswa dalam mengisi angket keterampilan proses sains	4	4	4	4	Sangat Valid
Rata-rata		4	4	4	4	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 3.6 terlihat bahwa rata-rata hasil validasi identitas angket berada pada kriteria sangat valid. Rata-rata kevalidan pada aspek identitas angket secara keseluruhan adalah 4 dengan kriteria sangat valid. Dengan demikian dapat

dikatakan bahwa aspek identitas angket dari angket keterampilan proses sains siswa sangat valid.

Aspek selanjutnya yaitu aspek rumusan. Aspek ini berguna untuk mengetahui kesesuaian rumusan lembar angket dengan tujuan pembelajaran. Hasil validasi dapat dilihat pada tabel 3.7 berikut:

Table 3.7 Hasil Validasi Rumusan

No	Pernyataan	Validator			Rata-rata	Kategori
		1	2	3		
1	Kesesuaian rumusan lembar angket keterampilan proses sains siswa dengan tujuan penelitian.	4	4	4	4	Sangat Valid
2	Sesuai dengan indikator	3	4	4	3,7	Sangat Valid
3	Pernyataan-pernyataan dilembar angket keterampilan proses sains siswa jelas dan mudah dipahami	3	4	4	3,7	Sangat Valid
Rata-rata		3,3	4	4	3,8	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 3.7 terlihat bahwa rata-rata hasil validasi rumusan berada pada kriteria sangat valid. Rata-rata kevalidan pada aspek rumusan secara keseluruhan adalah 3,8 dengan kriteria sangat valid. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa aspek rumusan angket dari angket keterampilan proses sains siswa sangat valid.

Aspek selanjutnya yaitu aspek bahasa. Aspek ini berguna untuk melihat kesesuaian bahasa agar mudah dipahami oleh siswa dan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia dari angket keterampilan proses sains siswa. Hasil validasi dapat dilihat pada tabel 3.8 berikut:

Table 3.8 Hasil Validasi Aspek Bahasa

No	Pernyataan	Validator			Rata-rata	Kategori
		1	2	3		
1	Kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar.	4	4	4	4	Sangat Valid
2	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa.	4	4	4	4	Sangat Valid
3	Menggunakan struktur kalimat yang jelas dan tidak menimbulkan keraguan/makna ganda	3	3	3	3	Valid
Rata-rata		3,7	3,7	3,7	3,7	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 3.8 terlihat bahwa rata-rata hasil validasi aspek bahasa berada pada kriteria sangat valid. Rata-rata kevalidan pada aspek bahasa secara keseluruhan adalah 3,7 dengan kriteria sangat valid. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa aspek bahasa dari angket keterampilan proses sains siswa sangat valid.

2. Analisis Data Validasi Angket Media Miniatur *Excavator*

Media miniatur *excavator* ini divalidasi oleh 3 validator, daftar nama validator dapat dilihat pada tabel 3.9

Tabel 3.9 Daftar Nama Validator Media Miniatur *Excavator*

No	Nama Validator	Keterangan
1	NS	Ahli Materi
2	PS	Ahli Media
3	LM	Ahli Tampilan

Pada tabel 3.9 menjelaskan validator yang menvalidkan media miniatur *excavator*. Aspek yang dinilai yaitu aspek materi, aspek ilustrasi, aspek kualitas dan tampilan dan aspek daya tarik. Validator yang memvalidkan media miniatur *excavator* yang terdiri dari 2 orang Dosen Universitas Pasir Pengaraian dan 1

orang Guru SMA Negeri 1 Tambusai. Hasil dari validasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.10 Hasil Validasi Aspek Materi

No	Pernyataan	Validator			Rata-rata	Ketegori
		1	2	3		
1	Media pembelajaran miniatur <i>excavator</i> yang digunakan sesuai dengan materi pelajaran.	3	4	4	3,7	Sangat Valid
2	Media pembelajaran miniatur <i>excavator</i> yang digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran.	3	4	4	3,7	Sangat Valid
3	Media pembelajaran miniatur <i>excavator</i> sesuai dengan kompetensi dasar.	3	4	4	3,7	Sangat Valid
4	Penyajian materi dapat melibatkan siswa untuk aktif dalam menentukan konsep materi	4	4	4	4	Sangat Valid
5	Media pembelajaran miniatur <i>excavator</i> dapat memotivasi siswa untuk berdiskusi dalam pembelajaran	4	4	4	4	Sangat Valid
Rata-rata		3,4	4	4	3,8	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 3.10 terlihat bahwa rata-rata hasil validasi aspek materi berada pada kriteria sangat valid. Rata-rata kevalidan pada aspek materi secara keseluruhan adalah 3,8 dengan kriteria sangat valid. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa aspek materi pada media pembelajaran miniatur *excavator* sangat valid.

Aspek selanjutnya yaitu aspek ilustrasi. Aspek ini berguna untuk memberikan siswa gambaran mengenai materi pembelajaran. Hasil validasi dapat dilihat pada tabel 3.11 berikut:

Tabel 3.11 Hasil Validasi Aspek Ilustrasi

No	Pernyataan	Validator			Rata-rata	Kategori
		1	2	3		
1	Media pembelajaran miniatur <i>excavator</i> yang digunakan dapat memberikan ilustrasi yang sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.	3	4	4	3,7	Sangat Valid
2	Media pembelajaran miniatur <i>excavator</i> dapat memudahkan siswa dalam membayangkan.	4	4	4	4	Sangat Valid
Rata-rata		3,5	4	4	3,8	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 3.11 terlihat bahwa rata-rata hasil validasi aspek ilustrasi berada pada kriteria sangat valid. Rata-rata kevalidan pada aspek ilustrasi secara keseluruhan adalah 3,8 dengan kriteria sangat valid. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa aspek ilustrasi pada media pembelajaran miniatur *excavator* sangat valid.

Aspek selanjutnya yaitu aspek kualitas dan tampilan media. Penilaian ini berguna untuk melihat desain tampilan media. Hasil validasi dapat dilihat pada tabel 3.12 berikut:

Tabel 3.12 Hasil Validasi Aspek Kualitas dan Tampilan Media

No	Pernyataan	Validator			Rata-rata	Kategori
		1	2	3		
1	Penampilan media pembelajaran miniatur <i>excavator</i> menarik perhatian siswa.	4	4	4	4	Sangat Valid
2	Media pembelajaran miniatur <i>excavator</i> yang digunakan tidak mudah rusak dan dapat diperbaiki kembali	3	3	3	3	Valid
Rata-rata		3,5	3,5	3,5	3,5	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 3.12 terlihat bahwa rata-rata hasil validasi aspek kualitas dan tampilan media berada pada kriteria sangat valid. Rata-rata kevalidan pada aspek kualitas dan tampilan media secara keseluruhan adalah 3,5 dengan kriteria sangat valid. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa aspek kualitas dan tampilan pada media pembelajaran miniatur *excavator* sangat valid.

Aspek selanjutnya yaitu aspek daya tarik media. Penilaian ini berguna untuk melihat kepraktisan media. Hasil validasi aspek daya tarik dapat dilihat pada tabel 3.13 berikut:

Tabel 3.13 Hasil Validasi Aspek Daya Tarik

No	Pernyataan	Validator			Rata-rata	Kategori
		1	2	3		
1	Media pembelajaran miniatur <i>excavator</i> dapat mengurangi ketergantungan siswa pada guru.	3	4	4	3,7	Sangat Valid
2	Media pembelajaran miniatur <i>excavator</i> dapat meminimalisir salah persepsi yang terjadi pada siswa.	3	4	4	3,7	Sangat Valid
Rata-rata		3	4	4	3,7	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 3.13 terlihat bahwa rata-rata hasil validasi aspek daya tarik media berada pada kriteria sangat valid. Rata-rata kevalidan pada aspek daya tarik media secara keseluruhan adalah 3,7 dengan kriteria sangat valid. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa aspek daya tarik pada media pembelajaran miniatur *excavator* sangat valid.

3. Analisis Data Validasi Modul Ajar

Modul ajar ini davalidasi oleh 3 validator, daftar nama validator dapat dilihat pada tabel 3.14 berikut ini:

Tabel 3.14 Daftar Nama Validator Modul Ajar

No	Nama Validator	
1	NS	Ahli Isi
2	NO	Ahli Bahasa
3	LM	Ahli Tampilan

Pada tabel 3.14 menjelaskan validator yang memvalidkan Modul Ajar. Aspek yang dinilai yaitu aspek format, aspek isi dan aspek bahasa. Validator yang memvalidkan modul ajar yang terdiri dari 1 orang Dosen Fisika Universitas Pasir Pengaraian dan 2 orang Guru SMA Negeri 1 Tambusai. Hasil dari validasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.15 Hasil Validasi Aspek Format

No	Pernyataan	Validator			Rata-rata	Kategori
		1	2	3		
1	Kelengkapan Modul Ajar (Informasi Umum, komponen inti, indikator, tujuan pembelajaran, materi, metode kegiatan pembelajaran, sumber belajar dan penilaian).	4	4	3	3,7	Sangat Valid
2	Penilaian Modul Ajar (penomoran, jenis dan ukuran huruf).	4	4	4	4	Sangat Valid
Rata-rata		4	4	3,5	3,8	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 3.15 terlihat bahwa rata-rata hasil validasi aspek Format Modul Ajar berada pada kriteria sangat valid. Rata-rata kevalidan pada aspek Format Modul Ajar secara keseluruhan adalah 3,8 dengan kriteria sangat valid. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa aspek Format pada Modul Ajar sangat valid.

Aspek selanjutnya yaitu aspek isi. Hasil validasi aspek isi dapat dilihat pada tabel 3.16 berikut:

Tabel 3.16 Hasil Validasi Aspek Isi

No	Pernyataan	Validator			Rata-rata	Ketegori
		1	2	3		
1	Kesesuaian indikator pembelajaran dengan kompetensi dasar.	3	4	4	3,7	Sangat Valid
2	Kesesuaian materi prasyarat dengan materi yang diajarkan	3	4	4	3,7	Sangat Valid
3	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan tahapan pendekatan investigative	3	4	4	3,7	Sangat Valid
4	Langkah-langkah pembelajaran dijabarkan secara jelas	3	4	4	3,7	Sangat Valid
5	Kesesuaian alokasi waktu dengan kegiatan yang dilakukan	4	4	3	3,7	Sangat Valid
Rata-rata		3,2	4	3,8	3,7	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 3.16 terlihat bahwa rata-rata hasil validasi aspek isi Modul Ajar berada pada kriteria sangat valid. Rata-rata kevalidan pada aspek isi Modul Ajar secara keseluruhan adalah 3,7 dengan kriteria sangat valid. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa aspek isi pada Modul Ajar sangat valid.

Aspek selanjutnya yaitu aspek bahasa. Hasil validasi aspek bahasa dapat dilihat pada tabel 3.17 berikut:

Tabel 3.17 Hasil Validasi Aspek Bahasa

No	Pernyataan	Validator			Rata-rata	Ketegori
		1	2	3		
1	Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	4	4	4	4	Sangat Valid
2	Bahasa yang digunakan singkat, jelas dan tidak menimbulkan pengertian ganda	4	4	4	4	Sangat Valid
Rata-rata		4	4	4	4	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 3.17 terlihat bahwa rata-rata hasil validasi aspek bahasa Modul Ajar berada pada kriteria sangat valid. Rata-rata kevalidan pada aspek bahasa Modul Ajar secara keseluruhan adalah 4 dengan kriteria sangat valid. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa aspek bahasa pada Modul Ajar sangat valid.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Data yang ini diperoleh dari penelitian ini adalah pengaruh media pembelajaran miniatur *excavator* terhadap keterampilan proses sains siswa, untuk itu dalam penelitian ini menggunakan angket dan lembar validasi.

1. Angket

Angket merupakan alat pengumpulan data atau informasi melalui daftar pertanyaan atau pernyataan tertulis yang telah disusun dan disebarakan kepada responden. Metode angket dalam penelitian ini bertujuan untuk mengukur pengaruh media pembelajaran miniatur *excavator* terhadap keterampilan proses sains.

2. Lembar Validasi

Lembar validasi ditujukan kepada validator ahli dan praktisi yaitu dosen dan guru. Lembar validasi digunakan untuk mengetahui kelayakan aspek-aspek media pembelajaran miniatur *excavator* yang telah didesain serta untuk mengetahui perkembangan penelitian. Kemudian terdapat lembar validasi yang digunakan untuk mengetahui validitas instrumen-instrumen penelitian yang akan digunakan

seperti validitas angket respon siswa terhadap keterampilan proses sains sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran miniatur *excavator*.

3.7 Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini adalah dengan menggunakan analisis Deskriptif, yaitu dengan cara mendeskripsikan data yang telah dikumpulkan kemudian menarik kesimpulan. Dalam penelitian ini analisis ditentukan yaitu media miniatur *excavator* menjelaskan materi hukum pascal. Analisis data pada penelitian ini adalah dengan memberikan skor untuk setiap item dengan jawaban 1) sangat tidak setuju, 2) tidak setuju, 3) ragu-ragu, 4) setuju dan 5) sangat setuju. Selanjutnya dilakukan penganalisaan terhadap hasil jawaban setiap angket dan data yang diperoleh diolah dengan analisa deskriptif. Tabel aturan pemberian skor dengan analisa skala *likert* yaitu:

Tabel 3.18 Aturan Pemberian Skor dengan Skala *Likert*

Skor	Alternatif Jawaban
5	Sangat setuju
4	Setuju
3	Ragu-ragu
2	Tidak setuju
1	Sangat tidak setuju

Sumber: (Sugiyono, 2018)

Analisis data dilakukan untuk mengetahui persentase penguasaan keterampilan proses sains siswa. Hasil tes dianalisis menggunakan *Microsoft Office Excel*. Persentase keterampilan proses sains diketahui dengan cara perhitungan skor yang didapat pada indikator keterampilan proses sains dibagi dengan skor maksimum pada indikator keterampilan proses sains.

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\% \quad (3.3)$$

Keterangan:

NP : nilai persentase per indikator keterampilan proses sains

R : skor yang didapat pada indikator keterampilan proses sains

SM : skor maksimum pada indikator keterampilan proses sains

Perhitungan angket secara keseluruhan dapat diperoleh melalui perhitungan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\% \quad (3.4)$$

Adapun klasifikasi interval angket keterampilan proses sains siswa dapat dilihat berdasarkan persentase pada tabel 3.19 berikut ini:

Tabel 3.19 Klasifikasi Interval Angket Keterampilan Proses Sains

Interval Nilai	Kriteria
85%-100%	Sangat tinggi
69%- 84%	Tinggi
53%-68%	Sedang
37%-52%	Rendah
20%-36%	Sangat rendah

Sumber: (Johanton, 2018)