

BAB II

KAJIAN TEORITIK

1.1 Kajian Teori dan Hasil Penelitian yang Relevan

2.1.1 Kajian Teori

2.1.1.1 Pembelajaran Fisika

Fisika adalah pengetahuan yang dapat meningkatkan kemampuan nalar dan analisis, sehingga hampir semua permasalahan yang berkaitan dengan fenomena alam dapat dipahami (Arini, 2018). Di Indonesia, pelajaran fisika harus berpusat pada kegiatan pembelajaran berbasis saintifik atau pemecahan masalah (Darmayasa et al., 2016). Hal ini senada dengan tujuan pembelajaran fisika menurut Neizhela (2015), pembelajaran fisika bertujuan untuk mengembangkan kemampuan nalar pada peserta didik yang tergambar melalui kemampuan berfikir kritis dalam memecahkan suatu permasalahan. Kemampuan berpikir kritis ini dapat dikembangkan dengan menggunakan berbagai peristiwa alam sebagai bentuk penerapan dari Ilmu Fisika (Rizkiyah, 2017). Berdasarkan pernyataan inilah Fisika mutlak wajib diajarkan pada setiap peserta didik.

Astalini et al., (2019), mengatakan bahwa mata pelajaran fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang kurang disukai oleh peserta didik. Hal ini dikarenakan fisika memiliki tingkat kesulitan yang relatif tinggi. Pembelajaran fisika kerap kali dilakukan dengan sekedar pemberian materi saja, sehingga peserta didik merasa kesulitan menghafal rumus (Setyandaru, 2017). Sebagian besar peserta didik menganggap fisika sebagai mata pelajaran yang sulit selama masa sekolah dan akan lebih sulit ketika memasuki jenjang perguruan tinggi.

Presepsi ini menandakan minimnya perhatian peserta didik terhadap fisika, yang menuntut seorang guru harus bisa menimbulkan minat belajar peserta didik yang mana berpengaruh terhadap hasil belajar (Guido, 2018). Sejalan dengan hal tersebut (Nurhasanah, 2016), mengatakan bahwasanya faktor internal yang sangat mempengaruhi hasil belajar peserta didik adalah minat belajar.

Suatu proses belajar dapat berjalan dengan efektif apabila semua komponen belajar saling berinteraksi untuk mencapai tujuan bersama. Menurut Hamalik (2003) yang termasuk dalam komponen pembelajaran yaitu: tujuan pembelajaran, peserta didik, tenaga pendidik, kurikulum, materi pembelajaran, strategi/metode pembelajaran, perangkat pembelajaran (alat, media) dan penilaian pembelajaran. Dalam kegiatan pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat berpartisipasi dan terlibat langsung dalam pembelajaran sehingga dapat memahami materi yang diajarkan guna mencapai hasil belajar yang maksimal (Kosilah, 2020). Pembelajaran efektif akan menghasilkan suasana pembelajaran yang menyenangkan sehingga perihal ini bisa menambah kreatifitas peserta didik untuk dapat belajar dengan potensi yang mereka miliki (Slameto, 1995).

Belajar dan mengajar merupakan dua konsep yang tidak dapat dipisahkan karena konsep ini akan menjadi satu kegiatan yang akan menciptakan interaksi antara tenaga pendidik dan peserta didik saat pembelajaran berlangsung (Susanto, 2013). Proses interaksi berkepanjangan antara pengembangan dengan pengalaman hidup adalah arti dari pembelajaran. Selanjutnya Lefudin (2017) menyatakan bahwa pembelajaran merupakan suatu sistem yang mempunyai tujuan guna mendorong proses belajar pada peserta didik, yang berkaitan dengan peristiwa yang dirancang serta disusun sedemikian rupa agar dapat mempengaruhi dan

menunjang terbentuknya proses belajar pada peserta didik yang sifatnya internal. Dalam makna yang lebih kompleks, pembelajaran merupakan kegiatan yang dilakukan secara sadar dari diri seorang tenaga pendidik untuk membelajarkan peserta didiknya dengan harapan tercapainya tujuan pembelajaran tersebut (Fakhrurrazi, 2018).

Walaupun demikian, konsep yang telah di sepakati oleh tokoh fisika, cenderung memiliki konsep yang berbeda dari yang peserta didik konsepkan dan hal ini membuat tujuan dari pembelajaran itu sendiri menjadi terhambat. Terjadinya perubahan konsep tersebut karena peserta didik diarahkan pada situasi yang tidak selaras antara konsep yang peserta didik pahami dengan keadaan lingkungan sekitar (Pratama, 2021). Sehingga diperlukan pembelajaran fisika berbasis miskonsepsi, yang lebih menekankan peserta didik memiliki keterampilan dalam berfikir, dan berpartisipasi aktif dalam mengkonstruksi pengetahuannya agar tercapai Pendidikan yang berkualitas (Dahar, 1996). Maksud dari pendidikan yang berkualitas ialah pendidikan yang mampu menciptakan lulusan yang bertakwa, beriman, searah dengan tujuan pendidikan nasional dan keterampilan berkomunikasi berbahasa asing yang dimiliki haruslah baik, sehingga dapat menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK).

Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam dunia pembelajaran menawarkan banyak keuntungan bagi peserta didik dan tenaga pendidik. Dengan melakukan proses pembelajaran melibatkan penggunaan TIK akan meningkatkan kreativitas, serta kemandirian peserta didik, sehingga peserta didik mampu mengembangkan semua potensi yang dimilikinya (Mardiansyah, 2013). Peserta didik diberikan kesempatan untuk mencari informasi dari berbagai

sumber, kemudian menguraikan kemampuannya dalam menggunakan teknologi apabila dilakukan pembelajaran berbasis TIK. Salah satu tujuan penggunaan TIK ialah agar peserta didik mampu menyadari bahwa dalam kehidupan sehari-hari teknologi sangatlah penting. Dalam proses pembelajaran pembelajaran penggunaan TIK bertujuan untuk mengembangkan aspek kognitif, afektif dan psikomotorik (Munir, 2008). Pertama, aspek kognitif dapat mengetahui, mengenal dan memahami TIK, maka pengetahuan akan bertambah dan meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah. Kedua aspek afektif dapat aktif, kreatif, bersyukur dan mandiri saat menggunakan TIK dan mengevaluasi karya orang lain. Ketiga, termasuk dalam aspek psikomotorik, yaitu bidang kompetensi teknologi informasi dan komunikasi untuk proses pembelajaran dan dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan pendapat beberapa ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu proses yang membantu peserta didik belajar dalam rangka memaksimalkan efektifitas dan efisiensi kegiatan belajar yang dilakukan siswa.

2.1.1.2 Konsep

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah salah satu mata pelajaran yang ada diajarkan di sekolah. Dalam mempelajari IPA tidaklah hanya sekedar menghafal, namun peserta didik juga dituntut harus memahami konsep-konsep dari materi pelajaran yang telah diajarkan (Samatowa, 2010). Konsep menurut (Siregar, 2012) adalah istilah yang terdiri dari beberapa kata yang menggambarkan terjadinya suatu fenomena yang diterima secara umum atau abstraksi dari suatu fenomena yang dibentuk atas dasar generalisasi dari sekumpulan karakteristik dari suatu peristiwa, situasi, kelompok atau individu tertentu. Anderson (2010) mengatakan sebuah konsep adalah skema implisit dan jelas, model mental, atau teori. Maksud

dari skema di sini berkaitan dengan hubungan pengetahuan yang satu dengan yang lainnya.

Menurut Santrok (2010), konsep adalah komponen keterampilan kognitif yang membantu menyederhanakan dan meringkas informasi. Lebih lanjut terdapat dua jenis konsep, yaitu konkret dan abstrak. Contoh konkret adalah rumah, kursi, orang, kambing, dll. Sedangkan contoh abstrak adalah masyarakat, kontrasepsi, partisipasi, terpan, dll. Fungsi konsep adalah untuk menyederhanakan pemikiran tentang ide, objek, atau fenomena sosial (Abriani, 2016). Pengetahuan tentang suatu objek dan fenomena alam dikenal sebagai konsep dasar ilmu pengetahuan alam, yang bersumber dari pemikiran dan penyelidikan para ilmuwan dan diperoleh melalui eksperimen dengan menggunakan metode ilmiah. (Nurhairani, 2018). Konsep dalam fisika bersifat abstrak dan konkret yang memerlukan penjelasan lebih lanjut. Oleh karena itu, ketika belajar fisika, kemampuan memahami merupakan prasyarat keberhasilan dalam belajar fisika (Sakti, 2012).

Dari berbagai definisi istilah yang diabstraksikan, dapat dikatakan bahwa konsep merupakan representasi abstrak. Konsep ini mengacu pada lebih dari satu objek yang memiliki sifat yang sama sebagai ide atau perspektif baru yang relatif lengkap dan dapat dipahami. Konsep juga dapat dipahami sebagai sekumpulan pernyataan yang berhubungan tentang sekumpulan kejadian atau fenomena yang dapat dipahami

2.1.1.3 Pemahaman Konsep

Pemahaman (*understanding*) adalah kunci dalam proses pembelajaran. Menurut Berns & Erickson (2001) dalam suatu lingkungan belajar, untuk tingkat kemampuan kognitif yang tinggi pemahaman merupakan prasyarat yang mutlak.

Konsep adalah ide atau gagasan yang didasarkan pada pengalaman manusia yang relevan yang dapat digeneralisasikan menjadi suatu pendapat (Pujianti, 2010). Diperkuat dengan Vestari (2009) pemahaman konsep ialah suatu kemampuan untuk mengungkapkan suatu pokok bahasan yang disajikan kedalam bentuk yang lebih dipahami, bukan hanya mampu memberikan pemahaman, tetapi harus mampu mengaplikasikannya. Untuk mencapai tujuan dari pemahaman konsep, maka pembelajaran fisika di sekolah harus lebih banyak menekankan pada pemahaman konsep fisika dengan berdasarkan hakikat fisika. Sehingga peserta didik tidak hanya sekedar menghafalkan, namun peserta didik juga dituntut untuk mampu membangun sendiri peran aktifnya dalam proses belajar mengajar di sekolah (Wahyuningsih, 2016).

Dengan adanya konsep seseorang dapat terbantu untuk menganalisis, mengklasifikasikan, dan menghubungkan struktur fundamental bagi mata pelajaran di sekolah. Kemampuan kognitif tingkat rendah yang berada pada tingkat yang lebih tinggi dari pengetahuan adalah pemahaman. Salah satu keterampilan yang harus dimiliki peserta didik pada tahap ini adalah kemampuan untuk mengekstrak makna dari materi yang dipelajari (Sudjana, 2011). Peserta didik harus memahami apa yang diajarkan dan dikomunikasikan serta mampu memanfaatkan isi materi tersebut. Untuk dapat memahami suatu konsep, peserta didik juga harus dapat melakukan pendalaman pengetahuan dan memberikan konsep yang sesuai dan menyenangkan (Radiusman, 2020). Peserta didik yang termasuk dalam kategori mengerti terhadap sesuatu materi pembelajaran adalah peserta didik yang mampu memaparkan dengan menggunakan kalimatnya sendiri

dan juga yang bisa memberikan contoh lain dari apa yang sudah dicontohkan (Elisa, 2017).

Dari beberapa definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep adalah kemampuan untuk menerima makna dan mampu mengungkapkan suatu materi yang diberikan dengan cara yang lebih mudah dipahami. Jika setiap individu memahami konsepnya, maka biasanya dapat menerapkannya. Pentingnya pemahaman konsep bagi peserta didik yang telah melalui proses pembelajaran adalah untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan konsep yang dimilikinya dengan menggunakan pemahaman yang ada pada diri peserta didik.

2.1.1.4 Miskonsepsi

Suatu konsep yang tidak sesuai dengan konsep yang diterapkan oleh fisikawan adalah pengertian dari miskonsepsi (Suparno, 2013). Miskonsepsi menjadi bahan kajian yang menarik bagi akademis dan praktisi karena terjadi dari waktu ke waktu di semua jenjang pendidikan dan di semua bidang ilmu. Miskonsepsi adalah pemahaman konsep yang tidak konsisten, keliru dalam menggunakan konsep, kebingungan konsep yang berbeda, dan hubungan hierarki konsep yang buruk (Habibulloh, 2017). Miskonsepsi berarti menafsirkan konsep dalam pernyataan yang tidak dapat diterima (Novak, 1984). Miskonsepsi merupakan masalah yang sering muncul pada berbagai tingkat satuan pengajaran. Siapapun bisa mengalami miskonsepsi tanpa menyadarinya.

Pembelajaran fisika sangat sering terjadi miskonsepsi sehingga hal ini cukup menjadi penghambat bagi peserta didik dalam memahami dan menghubungkan antara konsep yang telah dipelajari dan yang akan dipelajari. Maka dari itu miskonsepsi harus segera cari jalan keluarnya. Hal yang harus

dilakukan terlebih dahulu adalah mengidentifikasi terlebih dahulu miskonsepsi yang dialami peserta didik sebelum mengatasinya (Yolanda, 2017). Pada pembelajaran fisika sering sekali terjadi kesalahpahaman (Neidorf, 2020). Kesalahpahaman yang sering terjadi karena tenaga pendidik hanya mengajarkan fisika yang bersifat abstrak saja, hanya melalui pembelajaran dikelas, tidak dilengkapi dengan proses eksperimen dilaboratorium (Swandi et al., 2015).

Agar tidak mengganggu proses pembelajaran selanjutnya, miskonsepsi penting untuk segera diidentifikasi dan diperbaiki (Maison, 2020). Penyebab terjadinya miskonsepsi peserta didik pada satu kelas bisa berbeda-beda (Zafitri, 2018). Irianti (2021) menyebutkan penyebab miskonsepsi lainnya adalah bahasa, buku ajar yang digunakan dan dari tenaga pendidik. Dari beberapa penyebab miskonsepsi tersebut, Cobanoglu (2009) menyimpulkan bahwa miskonsepsi peserta didik SMA sebagian besar disebabkan dari buku ajar yang mereka gunakan.

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat disimpulkan bahwa miskonsepsi ialah suatu kesalahan dalam pemaknaan dan penerapan konsep serta salah dalam memahami hubungan antar konsep. Miskonsepsi dalam pembelajaran fisika berarti konsepsi atau konstruk pengetahuan yang bertentangan dengan konsepsi para ahli, disebabkan oleh praduga peserta didik yang salah tentang konsep fisika. Tetapi dalam hal ini terjadinya miskonsepsi bukan berarti tidak tahu konsep sama sekali. Kesalahan konseptual dapat terjadi karena suatu konsep terbukti dengan sendirinya dan hubungan antara satu konsep dengan konsep lainnya tidak dapat ditemukan.

2.1.1.5 Sejarah *One-Tier Diagnostic Test* Hingga *Five-Tier Diagnostic Test*

Menurut Rosilowati, (2016) Ada beberapa bentuk tes diagnostik pilihan ganda, antara lain: *one tier* (satu tingkat), *two tier* (dua tingkat), *three tier* (tiga tingkat), dan *four tier* (empat tingkat). Pada test diagnostik berformat satu tingkat ini adalah menyuguhkan soal pilihan ganda yang terdiri dari satu kunci jawaban dan beberapa pilihan jawaban yang harus dipilih peserta didik. Bentuk tes ini merupakan tes pilihan ganda yang paling sederhana. Namun, tes diagnostik pilihan ganda tingkat tunggal ini memiliki kelemahan yaitu siswa tidak dapat membedakan jawaban yang benar untuk alasan yang benar dari siswa yang memberikan jawaban yang benar untuk alasan yang salah.

Kemudian terjadi pengembangan lagi dari tes diagnostik satu tingkat menjadi dua tingkat. Tes diagnostik dua tingkat memberikan pilihan jawaban dan tingkat kepercayaan peserta didik dalam menjawab pertanyaan tingkat pertama. Dengan menggunakan metode ini, tenaga pendidik dapat mengidentifikasi peserta didik yang menjawab dengan benar untuk alasan yang salah dan peserta didik yang menjawab dengan benar untuk alasan yang benar. Akan tetapi, kekurangan pada tes diagnostik dua tingkat ini adalah pendidik tidak memiliki cara untuk mengetahui seberapa baik peserta didik memahami konsep yang disajikan. Karena kekurangannya, tes jenis ini kemudian dikembangkan menjadi tes diagnostik tiga tingkat yang menambah tingkat keyakinan peserta didik memilih jawaban pada setiap butir soal (Kutluay, 2005). Peserta didik diberi beberapa alternatif pilihan jawaban, alasan, serta tingkat keyakinan dalam menjawab pertanyaan.

Tes diagnostik tiga tingkat adalah opsi alasan untuk jawaban yang dipilih di tingkat pertama. Dimana terdiri dari satu alasan yang benar dan lima opsi alasan

yang dirancang berdasarkan kesalahpahaman penyebab timbul dari diri peserta didik yaitu prakonsepsi, berfikir asosiatif, berfikir humanistic, penalaran yang tidak lengkap dan intuisi yang salah (Saputri & Nurussaniah, 2015). Dalam tes diagnostik tiga tingkat ini, peserta didik memiliki kesempatan untuk memilih tingkat keyakinan ketika memilih jawaban dan alasan untuk setiap butir soal. Tingkat keyakinan individu ini dapat menentukan apakah peserta didik memiliki tingkat keyakinan yang berbeda dalam pilihan jawaban dan alasan mereka.

Tes diagnostik empat tingkat dikembangkan dari tes diagnostik tiga tingkat dengan menambahkan tingkat keyakinan untuk setiap reaksi dan penyebab (Caleon & Subramaniam, 2010). Dengan bertambahnya tingkat keyakinan pada setiap jawaban dan alasan diharapkan dapat mengukur perbedaan pengetahuan peserta didik untuk mengidentifikasi sejauh mana miskonsepsi yang dialami peserta didik. Dolan (2010) menyatakan untuk membedakan peserta didik yang tidak tahu konsep dan peserta didik yang mengalami miskonsepsi sangatlah sulit. Tes diagnostik empat tingkat berisi pertanyaan untuk peserta didik mengenai tingkat kepercayaan dirinya saat memilih alasannya di tes tingkat ketiga. Tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat memiliki beberapa keunggulan dibandingkan tes diagnostik pilihan ganda yang telah ada sebelumnya. Tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat ini memungkinkan pendidik untuk lebih akurat mendiagnosis miskonsepsi peserta didik: 1) antara tingkat keyakinan jawaban dan tingkat keyakinan alasan mengapa peserta didik memilihnya dapat membedakan sehingga mereka bisa menggali lebih dalam kekuatan pemahaman peserta didik, 2) merencanakan pembelajaran dengan cara yang paling efektif

untuk mengurangi miskonsepsi peserta didik, dan 3) mengidentifikasi bagian-bagian materi pembelajaran yang perlu lebih ditekankan.

Saat ini tes diagnostik empat tingkat telah dikembangkan menjadi lima tingkat (five-tier) yaitu oleh Bayuni et al (2018) dengan penelitiannya yang berjudul “*Identification misconception of primary school teacher education students in changes of matters using a five-tier diagnostic test*” dan Anam, dkk (2019) dengan penelitiannya yang berjudul “*Developing a five-tier diagnostic test to identify students’ misconceptions in science: an example of the heat transfer concepts*”. Selain itu pada tahun berikutnya telah dikembangkan pula tes diagnostik konsepsi dengan format lima tingkat oleh Qonita & Ermawati (2020) untuk materi Vektor, Fajriyyah & Ermawati (2020) untuk materi Teori Kinetik Gas serta, Salsabila & Ermawati (2020) untuk materi Elastisitas. Tes diagnostik lima tingkat ini merupakan pertanyaan dengan jawaban terbuka, yaitu intruksi kepada peserta didik dapat berupa gambar atau membuat kesimpulan dari konsep yang ditanyakan pada tingkat pertama. Menurut Qonita & Ermawati (2020) tingkat kelima dirancang untuk memfasilitasi pengetahuan peserta didik dan memvalidasi jawaban tingkat pertama dan alasan pada tingkat keempat. Oleh karena itu, hasil untuk mengidentifikasi tahap konsepsi lebih akurat dengan tes diagnostik lima langkah ini.

2.1.1.6 Five-Tier Diagnostic Test Berbasis Website

Tes diagnostik adalah tes yang bertujuan untuk menghasilkan informasi tertentu dari jawaban peserta didik sehingga kelemahan dan kekuatan berpikir mereka di kelas pada suatu pelajaran tertentu dapat diidentifikasi (Paramitha, 2021). Tes diagnostik harus dapat memberikan gambaran yang akurat tentang

masalah peserta didik berdasarkan informasi kesalahan yang mereka berikan (Sunismi, 2012).

Pengembangan instrument untuk mengidentifikasi miskonsepsi ini sudah banyak dilakukan. Mulai dari berformat *one-tier*, *two-tier*, *three-tier* kemudian lebih lanjut menjadi *four-tier*. Dari instrument *four-tier*/empat tingkat dapat ditemukan dengan menambahkan tingkat keyakinan peserta didik dalam pilihan jawaban dan alasan. (Fariyani, 2015). Saat ini tes diagnostik empat tingkat telah dikembangkan menjadi *five-tier* (lima tingkat) yaitu oleh Bayuni et al., (2018). Oleh karena itu, akan bermanfaat apabila menambahkan pertanyaan *five-tier* (pertanyaan terbuka) pada *four-tier diagnostic test*. Tujuan dari pertanyaan *five-tier* adalah untuk menambah tingkat kepercayaan pemeriksa dalam membenarkan tingkat konsepsi peserta didik dan *diagnostic test* yang dikembangkan dengan tambahan pertanyaan kelima di dalamnya disebut *five-tier diagnostic test* seperti yang dilaporkan oleh Bayuni et al. (2018). Tes diagnostik lima tingkat terdiri dari pertanyaan, keyakinan pada jawaban, alasan, keyakinan pada alasan, dan pertanyaan terbuka tambahan (Putri, 2021). Anam (2019) memberikan pedoman untuk menilai tingkat konsepsi peserta didik saat menggunakan *five-tier diagnostic test*.

Tabel 2.1 Jawaban dan Keputusan Kombinasi Utama Miskonsepsi Peserta Didik pada Tes Diagnostik *Five-tier*

No.	Keputusan	Penjelasan
1.	SC (<i>Scientific Conception</i>) Konsep Ilmiah	Responden memberikan jawaban yang benar secara makroskopis dan tingkat sub-mikroskopis, percaya diri dengan jawaban mereka, dan gambar sesuai dengan konsepsi ilmiah
2.	ASC (<i>Almost Scientific Conception</i>) Konsep Hampir	Responden memberikan jawaban yang benar secara makroskopis dan tingkat sub-mikroskopis, yakin akan jawaban mereka. Namun, gambar tidak sepenuhnya sesuai dengan ilmiah konsepsi atau tidak terkait erat dengan

	Ilmiah	penjelasan
3.	LC (<i>Lack of Confidence</i>) Kurangnya Kepercayaan Diri	Responden memberikan jawaban yang benar pada makroskopik dan tingkat sub-mikroskopis dan gambarnya sesuai dengan konsepsi ilmiah. Namun, mereka tidak yakin dengan jawaban yang diberikan
4.	LK (<i>Lack of Knowledge</i>) Kurangnya Pengetahuan	Responden memberikan jawaban yang sebagian benar secara makroskopis atau tingkat submikroskopis. Mereka mungkin meyakinkan atau tidak dengan jawaban. Gambar-gambar tersebut sebagian sesuai dengan konsep ilmiah .
5.	MSC (<i>Misconception</i>) Miskonsepsi	Responden memberikan jawaban benar atau salah pada tingkat makroskopis dan tingkat sub-mikroskopis, tetapi mereka sepenuhnya keyakinan pada jawaban. Namun, gambar-gambar itu tidak ada disesuaikan dengan konsepsi ilmiah

Website adalah kumpulan file yang terletak dalam komputer yang terhubung ke internet. *Website* dapat didefinisikan sebagai kumpulan halaman yang berisi informasi data digital dalam bentuk teks, gambar bergerak, audio dan video, atau kombinasinya, yang dikirimkan melalui koneksi internet (Abdullah, 2018). Dengan menggunakan internet, masyarakat diberbagai daerah dapat dengan mudah mengakses web (Hasugian 2018). Sebuah *website* biasanya terdiri atas banyak halaman yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya (hyperlink). Ketika seseorang mengunjungi situs *web*, mereka terhubung ke komputer dan komputer itu bertindak sebagai server yang menyajikan file yang ingin mereka lihat (Sa'ad, 2020). Destiningrum (2017) menyimpulkan bahwa *web* adalah perangkat lunak yang dirancang untuk menampilkan dokumen yang memungkinkan pengguna mengakses informasi melalui perangkat lunak yang terhubung ke internet.

Web statis dan *web* dinamis memiliki kesamaan, yaitu bahwa kedua situs *web* menampilkan halaman yang telah dilihat di Internet dan berisi informasi (spesifik) tertentu (Susilowati, 2019). Saat ini ada banyak aplikasi *web* yang dinamis, interaktif, dan berorientasi tugas untuk digunakan dalam sistem

informasi, telekomunikasi, perdagangan, perbankan, dan lain sebagainya (Kadir, 2001). Heryandi (2012) menjelaskan bahwa *web* dinamis mengatasi kekurangan dari *web* statis yang memiliki kekurangan berupa keharusan untuk memelihara program secara terus menerus seiring perubahan yang terjadi. Contoh *web* statis adalah halaman informasi yang berisi profil perusahaan, sedangkan *website* dinamis adalah *friendster*, *multiply*, *facebook*, dan sebagainya (Harminingtyas, 2014).

Web server adalah perangkat untuk menampilkan halaman dari situs yang kita miliki pada halaman *web browser* (Subekti, 2019). *Server web* menyediakan layanan kepada konsumen yang meminta informasi terkait *web* melalui protokol HTTP atau HTTPS (Bustomi, 2019). *Web server* atau HTTP merupakan salah satu protokol aplikasi yang paling populer digunakan di internet. Salah satu program dari *web server* adalah *Apache*. Selain *Apache* aplikasi lain yang memiliki fungsi sebagai *web server* diantaranya yaitu, *Apache Tomcat*, *Microsoft Windows Server 2003*, *Internet Information Server (IIS)*, dan *Zeus Web Server* (Rifai, 2019). Sistem server web menanggapi permintaan pengguna menggunakan browser seperti *Modzilla*, *Internet Explorer*, dan program browser lainnya. Ketika permintaan datang dari *browser*, *web server* memproses permintaan tersebut dan memberikan hasil dari proses tersebut berupa data yang diminta oleh *browser* (Apriliansyah, 2020).

Tes Diagnostik Berbasis *Web* adalah alat berbasis situs *web* yang membantu merancang item diagnostik yang dapat digunakan peserta didik untuk memberikan umpan balik dan melaporkan kesalahpahaman. Diagnostik *online* digunakan berdasarkan hal berikut: (1) berlangganan langganan percobaan dari

satu tahun yang lalu; (2) tenaga pendidik fisika bisa mendapatkan umpan balik grafis atas miskonsepsi peserta didik; (3) Umpan balik juga diberikan kepada peserta didik untuk membantu mereka mengatasi kesalahpahaman; (4) Seorang peserta didik memiliki akses ke tes diagnostik *online*; (5) memiliki sistem *database* untuk pembuatan berbagai jenis dokumen; dan (6) Hal ini juga berlaku untuk hal-hal lain (Kusairi et al., 2017). *Website* yang dikembangkan harus dievaluasi untuk mengetahui kualitas *website* tersebut. Dalam mengevaluasi sebuah *website* bisa menggunakan parameter sebagai acuan dalam penilaian. Ada banyak sekali parameter yang dapat digunakan untuk mengevaluasi *website*. Dari parameter itulah nantinya dapat dinilai atau dievaluasi apakah *website* tersebut baik atau tidak. Menurut Budiawan (2019) beberapa parameter yang dapat digunakan dalam mengevaluasi atau menilai *website* antara lain: (1) *usability*, berkenaan dengan kemudahan penggunaan atau pengoperasian *website*; (2) sistem navigasi, meliputi kemenarikan dan konsistensi navigasi; (3) desain visual, meliputi pemilihan warna, model dan ukuran huruf serta kesesuaian gambar, audio atau video dengan isi informasi; (4) *content*, meliputi relevansi *content website* dan kesesuaian gaya bahasa dengan sasaran pengguna; (5) kompatibilitas, yaitu kompatibilitas *website* dengan perangkat lainnya sehingga dapat diakses secara mudah dan cepat.

Berdasarkan pemaparan di atas *five-tier diagnostic test* merupakan tes diagnostik lima tingkat yang digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi. Tingkat pertama adalah soal pilihan ganda dengan beberapa pilihan jawaban, tingkat kedua adalah tingkat keyakinan terhadap jawaban, tingkat ketiga adalah alasan mengapa memilih jawaban pada tingkat pertama, tingkat keempat adalah

tingkat keyakinan alasan dan tingkat kelima adalah ditambahkan angket sumber belajar. Ada beberapa kombinasi jawaban dari *five-tier diagnostic test* yang dari situ nantinya dapat ditentukan apakah peserta didik mengalami miskonsepsi, positif palsu, negatif palsu, memiliki konsep ilmiah atau kurangnya pengetahuan. Pengidentifikasian miskonsepsi menggunakan *five-tier diagnostic test* memiliki beberapa keunggulan jika dibandingkan dengan instrumen *one-tier diagnostic test*, *two-tier*, *three-tier* maupun *four-tier* diantaranya adalah dapat menggali miskonsepsi lebih dalam dan merencanakan pembelajaran yang lebih baik untuk mengurangi miskonsepsi. Sedangkan *website* adalah kumpulan halaman yang terletak dalam sebuah komputer yang terhubung ke internet. Halaman tersebut berisi informasi data digital baik berupa teks, gambar animasi, suara dan video atau gabungan dari semuanya yang terhubung satu dengan yang lainnya (*hyperlink*). Tes diagnostik berbasis *website* adalah suatu tes yang dapat diakses secara online dan dapat memberikan informasi mengenai miskonsepsi peserta didik. Adapun parameter yang digunakan dalam mengevaluasi sebuah *website* diantaranya berkenaan dengan aspek *usability*, sistem navigasi, desain visual, *content* dan kompatibilitas.

2.1.1.7 Sublime Text dan MySQL

Integrated Development Enviroment (IDE) adalah sebuah *software* (perangkat lunak) yang digunakan untuk menulis kode program, IDE memiliki fitur-fitur seperti: *code*, *editor*, *compiler*, *debugger*, dan *Graphic User Interface*. Penggunaan IDE untuk bahasa pemrograman *website* sangat beragam. Salah satunya adalah *Sublime text*. Menurut Setiawan & Masya (2020), *sublime text* adalah aplikasi editor untuk kode dan teks yang dapat berjalan diberbagai *platform*

operating system dengan menggunakan teknologi Phyton API. Bos (2014), menjelaskan *sublime text* termasuk salah satu text editor yang sangat *powerful* yang dapat meningkatkan produktivitas dan mengembangkan kualitas kode yang tinggi. Sejalan dengan Supono & Putratama (2018), *Sublime text* adalah perangkat lunak *text editor* yang digunakan dalam membuat atau mengedit suatu aplikasi. *Sublime text* mempunyai fitur plugin tambahan yang memudahkan programmer. *Sublime text* memiliki kecepatan proses simpan dan buka file, sehingga *software* ini paling banyak digunakan terutama dikalangan programmer berbasis *web*. Menurut Rerung (2018), Beberapa keunggulan yang dimiliki oleh *sublime text* diantaranya ialah: 1) *autocomplation*, 2) *minimap/document map*, 3) *goto definition*, 4) *split editing*, 5) *column editing*, 6) *multi editing*. *Sublime text* merupakan text editor yang sangat *powerful* yang dapat meningkatkan produktivitas dan mengembangkan kualitas kode yang tinggi.

Sublime Text 3 digunakan sebagai editor bahasa pemrograman *PHP* dalam melakukan pengelolaan konten di pada aplikasi server (Putra et al., 2016) pada saat kita akan membuat file *html* atau *PHP* menggunakan *sublime text*, pastikan untuk menyimpan file pada *folder htdocs* pada *Xampp* di folder C. dan simpan file sesuai format file. Misalkan kita simpan *file html* dengan menggunakan *save as type* pilih *HTML* (Rerung, 2018). Menurut Faridl (2015), *sublime text* biasanya digunakan oleh programmer untuk banyak bahasa pemrograman dan bahasa markup.

Menurut Novienty & Prapanca (2016), beberapa fitur yang menjadi keunggulan dari *sublime text* antara lain adalah sebagai berikut :

1. Multiple Selections, memungkian user mengubah secara interaktif banyak baris sekaligus.
2. Command Pallete, memudahkan user mencari fungsi yang diinginkan.

3. Plugin API, yang membuat aplikasi ini sangat tangguh
4. Goto Anything, membantu dalam membuka file hanya dengan beberapa kata kunci
5. Distraction Free Mode, membantu user dengan memberikan tampilan layar penuh.
6. Cross Platform, dapat dijalankan hampir disemua operating system modern seperti Windows, OS X, dan Linux based operating system.
7. Instant Project Switch, menangkap semua file yang dimasukkan kedalam project pada aplikasi.
8. Customize Anything, pengaturan fungsional dalam aplikasi ini fleksibel.

Pengembangan *website* menggunakan *Database Management System (DBMS)* sebagai tempat penyimpanan dan pengaturan data. *DBMS* yang sering digunakan dalam pengembangan *website* adalah *MySQL*. Menurut Sapri dan Utami (2011), *MySQL* adalah database yang menghubungkan skrip PHP menggunakan perintah *query* yang sama dan memeriksa karakter seperti pada *PHP*. *MySQL* merupakan implementasi dari *relational database management (RDBMS)*. Ardeman et al., (2017) menyatakan bahwa *MySQL* menjadi basis data relasional karena dapat menyimpan data ke dalam tabel berbeda yang tetap terhubung satu sama lain. *MySQL* menjadi basis data yang paling banyak disukai oleh pengembang *web*. Hal ini sesuai dengan pendapat Maudi (2014) *MySQL* adalah perangkat lunak sistem manajemen basis data *SQL* multi-pengguna, multi-utas dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. Dalam hal permintaan data, *MySQL* lebih unggul dari *server database* lainnya. Ini berguna untuk kueri yang dijalankan oleh satu pengguna. Kecepatan *query MySQL* 10X lebih cepat dari *PostgreSQL* dan 5X lebih cepat dari *Interbase* (Nugraha, 2020).

Perkembangan teknologi database saat ini tentunya tidak lepas dari teknologi *database* yang dibuat oleh *MySQL*, karena sampai saat ini *MySQL* masih merupakan teknologi *database* yang sangat populer, walaupun masih banyak teknologi *database* lain selain *MySQL* (Saputra, 2012). Menurut Firman et al., (2016), fungsi API (*Application Programming Interface*) milik *MySQL* memungkinkan beberapa aplikasi komputer yang ditulis dalam bahasa

pemrograman yang berbeda untuk mengakses *database MySQL*. Maulana (2016), juga menjelaskan bahwa dalam memudahkan pengguna mengaksesnya, *MySQL* menggunakan *SQL* sebagai bahasa dasar untuk mengakses databasenya. Kelebihan lain dari *MySQL* adalah gratis, dapat diandalkan, selalu *up to date* dan terdapat banyak forum untuk membantu pengguna ketika mereka memiliki masalah dengan internet (Sitinjak et al., 2020).

Menurut Sidharta (2020), *SQL* memiliki beberapa kelebihan, antara lain:

- (1) Free
- (2) Stabil dan Tangguh
- (3) Fleksibel dengan berbagai pemrograman
- (4) Security yang baik
- (5) Dukungan dari banyak komunitas
- (6) Kemudahan management database
- (7) Mendukung transaksi
- (8) Perkembangan *software* yang cukup tepat

Dari beberapa istilah di atas dapat disimpulkan bahwa fungsi dari *sublime text* adalah sebagai *text editor* yang membantu programmer dalam membuat kode dan teks pada sebuah *web*. *Programmer* dalam membuat sebuah *web* banyak menggunakan aplikasi *sublime text* ini karena sangat mudah dipelajari. Sedangkan *MySQL* berfungsi sebagai *database* atau wadah penyimpanan dari data yang telah dikumpulkan dari *web* tersebut. Dengan adanya *MySQL* ini *programmer* dapat membuat berbagai macam aplikasi yang bersifat jaringan sehingga dapat diakses oleh banyak orang.

2.1.1.8 Elastisitas dan Hukum Hooke

2.1.8.1 Elastisitas

Sifat elastis atau elastisitas dapat diartikan sebagai kemampuan suatu benda untuk kembali ke bentuk semula dengan segera setelah gaya yang diberikan pada benda tersebut dihilangkan. Sehingga apabila ada benda-benda yang tidak segera Kembali ke bentuk seperti semua, maka benda tersebut dapat kita sebut dengan benda tidak elastis. Dengan demikian, menurut sifat-sifatnya benda dapat digolongkan menjadi dua jenis, yaitu benda elastis dan benda plastis (tak elastis). Benda-benda yang bersifat elastis contohnya karet gelang, busa spons, dan pegas baja. Sedangkan benda-benda yang tidak elastis contohnya lilin, adonan tepung, dan lain sebagainya.

2.1.1.8 Tegangan (*Stress*)

Diberikan gaya luar sebesar F pada suatu benda, untuk melawan gaya luar tersebut molekul-molekul yang ada pada benda tersebut akan memberikan gaya reaksi. Besar gaya yang diberikan molekul itulah disebut dengan tegangan atau stress. Tegangan dapat didefinisikan sebagai perbandingan antara gaya yang bekerja pada benda dengan luas penampang benda. Secara matematis dapat ditulis sebagai berikut:

$$\text{Tegangan} = \frac{\text{Gaya}}{\text{Luas}}$$

Atau

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

Keterangan:

σ = Tegangan yang dialami kawat (N/m^2)

F = Gaya tarik yang bekerja pada kawat (N)

A = Luas penampang kawat (m^2)

Dari persamaan (2.1) dapat disimpulkan bahwa besarnya tegangan bergantung pada gaya luar dan luas permukaan benda.

2.1.1.8.1 Regangan (*Strain*)

Regangan (*strain*) dapat diartikan sebagai perbandingan antara pertambahan panjang benda dengan Panjang mula-mula. Rumus regangan dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\text{Regangan} = \frac{\text{Pertambahan Panjang}}{\text{Panjang Mula-Mula}}$$

Atau

$$\varepsilon = \frac{\Delta P}{P_0} \quad (2.2)$$

Keterangan:

ε = Regangan (tanpa satuan)

ΔL = Pertambahan panjang kawat (m)

P_0 = Panjang awal kawat (m)

Dari persamaan (2.2) dapat disimpulkan bahwa regangan berbicara tentang ukuran mengenai seberapa jauh benda tersebut berubah bentuk.

2.1.2.1.1 Modulus Young

Untuk mengetahui elastisitas suatu benda caranya dengan membandingkan hubungan antara tegangan dan regangan yang dialami suatu benda. Perbandingan antara tegangan dan regangan inilah yang disebut modulus

young.

Tabel 2.2 Modulus Elastisitas Hasil Pembulatan

No	Bahan	Modulus Young γ (N/m ²)
1.	Aluminium	$7,0 \times 10^{10}$
2.	Kuningan	$9,0 \times 10^{10}$
3.	Tembaga	11×10^{10}
4.	Kaca Keron	$6,0 \times 10^{10}$
5.	Besi	21×10^{10}
6.	Timbal	$1,6 \times 10^{10}$
7.	Nikel	21×10^{10}
8.	Baja	20×10^{10}

(Sumber: Young & Freedman, 2002)

Modulus young secara matematis dapat ditulis sebagai berikut:

$$\gamma = \frac{\text{Tegangan } (\sigma)}{\text{Regangan } (\epsilon)} = \frac{\frac{F}{A}}{\frac{\Delta \ell}{\ell_0}}$$

Sehingga

$$\gamma = \frac{F \ell_0}{A \Delta \ell} \quad (2.3)$$

Keterangan:

F = Gaya yang bekerja pada benda (N)

A = Luas penampang benda (m²)

P₀ = Panjang awal benda (m)

$\Delta \ell$ = Pertambahan Panjang benda (m)

Y = Modulus Young (N/m²)

2.1.1.9 Hukum Hooke

Hukum Hooke berlaku untuk daerah deformasi elastis, yaitu daerah di mana semua benda Ketika diberikan gaya luar akan berubah bentuk dan segera kembali kepada keadaan semula. Hukum Hooke pada pegas dirumuskan

sebagai berikut:

$$F = -k\Delta x \quad (2.4)$$

Keterangan:

F = Gaya tarik atau tekan (N)

Δx = Perubahan panjang pegas (m)

K = Tetapan (konstanta) pegas (N/m)

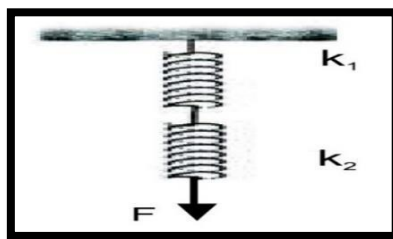
Tanda negatif (-) menunjukkan arah gaya pegas berlawanan dengan gaya tariknya. Jika hanya dilihat besar gaya pegasnya saja tanpa memperhatikan penyebabnya, maka dapat dinyatakan sebagai:

$$F = k\Delta x \quad (2.5)$$

1. Rangkaian Pegas

Apabila pegas-pegas tersebut disusun menjadi suatu rangkaian, maka nilai konstanta dari pegas akan berubah, apabila. Apabila ingin memperoleh suatu nilai konstanta pegas untuk tujuan praktis tertentu perihal yang dibutuhkan yakni dalam merancang pegas yang digunakan sebagai shockbreaker. Besar konstanta total rangkaian pegas bergantung pada tipe rangkaian pegas, ialah rangkaian pegas seri dan parallel.

a) Rangkaian Seri



Gambar 2.1 Rangkaian Seri
(Sumber: Diadopsi dari Kharida, et al., 2009)

Ketika pegas yang diseri salah satu ujungnya ditarik seperti gambar, maka masing-masing pegas akan bertambah panjang. Besar pertambahan panjang akhir dari susunan pegas tersebut adalah jumlah pertambahan panjang dari ketiga pegas tersebut:

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 + \dots \quad (2.6)$$

Dimana

$$\Delta x_1 = \frac{F}{k_1}, \Delta x_2 = \frac{F}{k_2}, \Delta x_3 = \frac{F}{k_3} \quad (2.7)$$

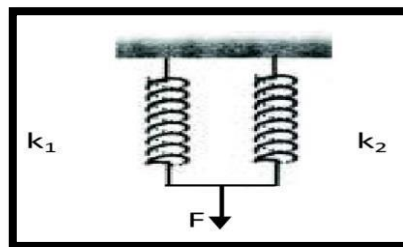
Sehingga

$$\Delta x = \frac{F}{k_s} \quad (2.8)$$

Persamaan $x = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3$ diubah menjadi:

$$\frac{F}{k_s} = \frac{F}{k_1} + \frac{F}{k_2} + \frac{F}{k_3} \gg \frac{F}{k_s} = \frac{F}{k_1} + \frac{F}{k_2} + \frac{F}{k_3} \quad (2.9)$$

a) Rangkaian Paralel



Gambar 2.2 Rangkaian Paralel

(Sumber: Diadopsi dari Kharida, et al., 2009)

Jika tiga pegas atau lebih disusun secara paralel, maka konstanta pegas yang dihasilkan akan bertambah. Secara umum. Adapun tetapan pegas pengganti k_p dinyatakan oleh persamaan:

Dimana

$$F_1 = F_1 + F_2 + F_3 \quad (2.10)$$

Dengan

$$F_1 = k_1\Delta x, \quad F_2 = k_2\Delta x, \quad F_3 = k_3\Delta x \quad (2.11)$$

Sehingga $F_1 = F_1 + F_2 + F_3$, menjadi

$$k_p\Delta x = k_1\Delta x + k_2\Delta x + k_3\Delta x \quad (2.12)$$

Karena nilai Δx adalah sama maka:

$$k_p = k_1 + k_2 + k_3 \quad (2.13)$$

Persamaan tersebut menunjukkan hubungan nilai konstanta susunan pegas paralel (k_p) dengan konstanta masing-masing pegas (k_1 , k_2 , dan k_3). Dengan penjumlahan seperti itu, nilai k_p akan lebih besar dari pada masing-masing nilai k penyusunnya. Yang artinya bahwa pegas yang disusun secara paralel akan menjadi sistem pegas yang lebih sukar diubah bentuk dan ukurannya.

2.1.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Ada beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini diantaranya:

Menurut Fika Nurul Hidayati, Hamdi Akhsan, dan Syuhendri (2016) mengemukakan bahwa pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke terdapat miskonsepsi pada peserta didik kelas X di SMA Negeri 1 Indralaya. Diperoleh bahwa skor rata-rata yang didapatkan peserta didik dari tes tersebut cukup rendah 41,9. Kemudian, didapatkan juga 51,05% peserta didik mengalami miskonsepsi pada materi ini.

Penelitian oleh Azizah Hanum, Maison, Wawan Kurniawan (2021) ini merupakan penelitian Pengembangan. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa produk yang telah dikembangkan dapat digunakan karena telah melalui validasi ahli media oleh validator ahli media dengan hasil 3,81 dengan kategori “Sangat Valid”.

Penelitian oleh Nisa Andani, Maison, Jufrida (2022) merupakan penelitian pengembangan instrument miskonsepsi berformat five-tier diagnostic test pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke sebanyak 7 butir soal yang telah melalui validitas melalui bantuan validator dengan presentase kelayakan masing-masing 85% dan 84,5%. Yang artinya instrument ini telah valid dan nilai reliabilitas sebesar 0,684 dengan kategori tinggi sehingga dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik.

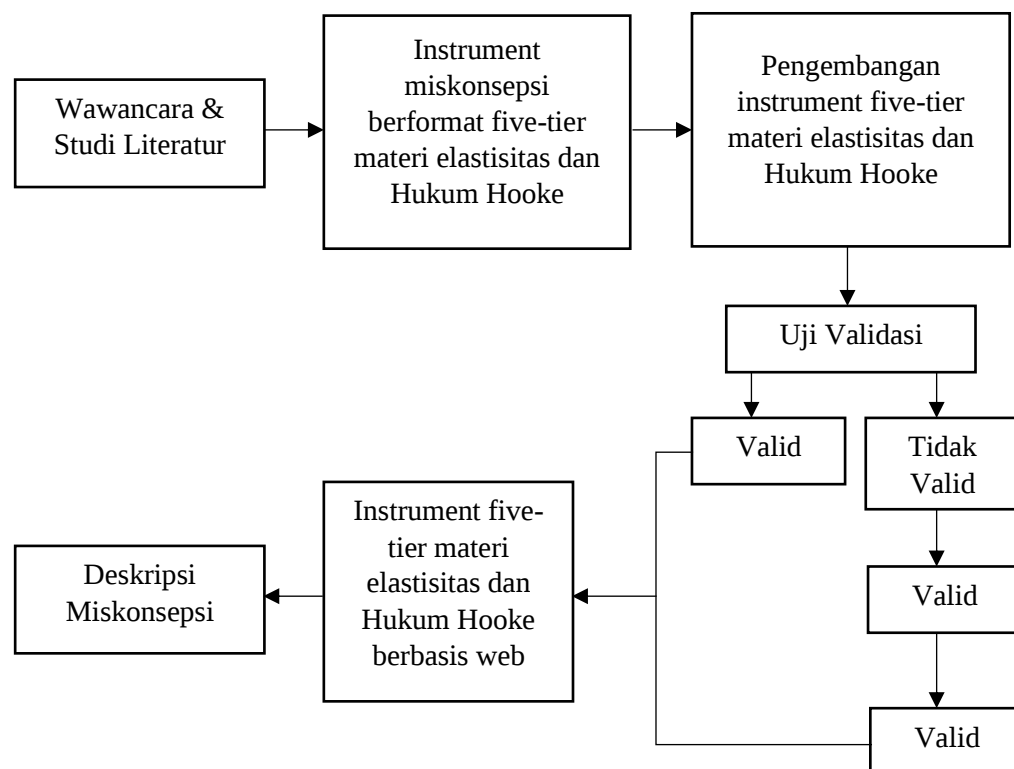
Penelitian oleh, Christhina Rizki, Woro Setyarsih (2022) mengemukakan bahwa belum banyak dilakukan penelitian miskonsepsi menggunakan materi Elastisitas. Data hasil tes dan angket peserta didik dianalisis secara deskriptif dan diperoleh temuan bahwa peserta didik mengalami miskonsepsi tertinggi pada konsep tegangan dan regangan 13% false positif dan 50% miskonsepsi murni.

Penelitian oleh Dea Arsi Prabaningtias, Haratua Tiur Maria Silitonga, Diah Mahmudah pada tahun (2018), yang mengembangkan tes objektif pilihan ganda empat tingkat pada fluida statis materi untuk mengeksplorasi miskonsepsi peserta didik SMA di Pontianak, disimpulkan bahwa Tes diagnostik yang dikembangkan dapat digunakan untuk menggali miskonsepsi peserta didik, yaitu: 1) validitas isi tinggi 2) validitas item valid, 3) reliabilitas tinggi, 4) tingkat sedang tingkat

kesulitan, 5) RI menurut jenjang pendidikan peserta didik. Dari kondisi tersebut, sebanyak karena 20 pertanyaan dapat digunakan.

Berdasarkan penelitian terdahulu di atas, adapun perbedaan dengan penelitian yang akan peneliti lakukan adalah disini peneliti mengembangkan tes diagnostik *five-tier* berbasis *web* materi Elastisitas dan Hukum Hooke. Aplikasi untuk pembuatan koding menggunakan *Sublime text*. Tes diagnostik *five-tier* ini digunakan untuk mengetahui sumber yang mempertegas jawaban peserta didik.

2.2 Kerangka Berfikir



Gambar 2.4 Kerangka Berfikir Pengembangan Instrument Digital

Dalam penelitian ini dapat dilihat pada kerangka berfikir yang terdapat pada Gambar 2.4 pada langkah awal dalam penelitian ini yang akan dilakukan oleh peneliti yaitu wawancara dan studi pustaka atau mencari literatur. Dengan begitu maka peneliti dapat mengetahui arah penelitiannya dengan adanya penelitian sebelumnya menjadi pedoman penelitian saat ini.

Tahap selanjutnya peneliti merumuskan masalah apakah ada *tools* untuk mengukur miskonsepsi. Kemudian langkah selanjutnya dikembangkan produk dengan menggunakan *sublime text* dan MySQL. Setelah dilakukan pengembangan, maka selanjutnya dilakukan Uji Validasi untuk mengetahui kevalid-an dari produk yang dikembangkan, jika tidak valid maka dilakukan revisi. Setelah itu maka dilakukan uji coba kepada pengguna untuk mengetahui bagaimana respon pengguna dalam penggunaan produk yang dikembangkan.

