

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kimia yaitu sebuah mata pelajaran sulit pada tingkatan SMA ini karena terdapat perhitungan angka, nama unsur beserta singkatannya pada tabel periodik, struktur atom, dan rumus-rumus yang banyak. Hal tersebut bisa diatasi dengan memperlihatkan atau memberikan contoh yang lebih konkret sehingga bisa dipahami dan diterima dengan mudah oleh pelajar, misalnya dengan menggunakan media yang sudah modern saat ini. Dalam proses pembelajaran dibutuhkan bimbingan yang tepat dari pengajar sehingga pembelajaran dilaksanakan secara optimal serta tepat (Wati, 2014).

Sebagai bagian dari kajian ilmu kimia, materi sistem periodik unsur tidak terlepas dari sifatnya yang abstrak dan kompleks. Untuk memahami konsep kimia dengan baik, sering kali siswa perlu memahami bahasa simbolik yang digunakan dalam pengajaran untuk dimaknai dan digunakannya untuk memahami apa yang terjadi pada level mikroskopis kemudian menerapkannya untuk menjelaskan fenomena makroskopis (Chiu, 2005).

Materi sistem periodik unsur sering dipandang sebagai materi yang sarat dengan pengetahuan faktual yang membutuhkan kemampuan menghafal yang baik. Namun dalam kenyataannya mempelajari konsep sistem periodik unsur siswa cenderung menghafal tanpa memahami maknanya. Hal tersebut mengakibatkan siswa cepat lupa serta dapat menyebabkan kejenuhan dan kesulitan bagi siswa seiring dengan meningkatnya perkembangan konsep kimia (Manggabarani dkk., 2016).

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahman dkk. (2016) dimana tingkat pemahaman siswa sistem periodik sangat rendah dan tingkat kesulitan siswa tergolong sangat tinggi. Maka hendaknya guru memilih metode dan model pembelajaran yang sesuai dengan kondisi siswa karena materi ini

bersifat abstrak.

Pembelajaran berbasis masalah dengan keterlibatan pengajuan pertanyaan atau permasalahan, fokus pada keterkaitan diantara disiplin ilmu, analisa autentik, kolaborasi, dan menghasilkan karya serta presentasi. Rancangan model bukan sekedar mendorong guru memberikan informasi secara amasif, namun guna pengembangan kecakapan berpikir serta pemecahan masalah. Sehingga fokus bukan sekedar pada perolehan pengetahuan prosedural dan penilaian tidak cukup hanya tes. Ketepatan penilaian dengan menilai karya siswa sebagai hasil kerja dan berdiskusi bersama, serta guna menilai pekerjaan siswa (Saputra, 2020).

Terdapat media pendukung lainnya yang mendukung pembelajaran yaitu PhET. PhET sebagai salah satu simulasi pembelajaran yang dikembangkan oleh salah satu Universitas luar negeri yaitu *University of Colorado*, yang didalamnya berisi simulasi pembelajaran Fisika, Biologi, dan Kimia yang digunakan untuk pembelajaran di kelas maupun pembelajaran individu. PhET bertujuan untuk memberikan kemudahan dalam proses pembelajaran karena didalamnya terdapat gambaran materi ataupun objek yang tidak dapat dilihat secara kasat mata (Jacobsen, 2009). Media ini sangat mudah diakses baik itu melalui *website*, bisa diunduh lewat *smartphone*, serta memiliki ukuran file yang tidak terlalu besar.

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan PhET diantaranya menurut Afifah, simulasi PhET sebagai media efektif serta mendorong pelajar membangun suatu pemahaman untuk hal-hal yang bersifat abstrak (Afifah, 2014). Hasil analisisnya menunjukkan bahwa PhET memfasilitasi peningkatan kemampuan untuk berfikir dan bertanggung jawab, khususnya pada materi teori kinetik gas. Selain itu dengan menggunakan PhET, siswa dapat mengembangkan cara belajarnya yang tentunya lebih baik dari pembelajaran konvensional.

Menurut Ramadani dan Nana, model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media virtual laboratory PhET memfasilitasi pembelajaran secara menyenangkan dan interaktif dalam aspek membaca, melihat, mencerna, mengingat serta penyampaian materi yang beragam dalam sebuah tempat menjadi

lebih efektif, dan pemahaman konsep serta keberhasilan belajar tercapai optimal (Ramadani & Nana, 2020).

Dari beberapa referensi jurnal di atas dan berdasarkan permasalahan pembelajaran sistem periodik unsur sulit dipahami, maka dalam mengatasi tantangan dari materi tersebut dibutuhkan inovasi dalam kegiatan pembelajaran. Cara mengatasinya dapat dengan menggunakan media pembelajaran yang cocok dan sesuai. Maka dari itu peneliti tertarik untuk menerapkan media PhET pada pembelajaran berbasis masalah. Dan dapat diketahui bahwa media PhET yang berisikan materi sistem periodik belum ada yang menerapkan. Dengan demikian, penelitian penting yang berkaitan dengan pembelajaran berbasis masalah berbantuan media PhET pada materi sistem periodik dapat mendorong siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran, serta terkait pembelajaran di SMA/SMK dimana sebelumnya belum pernah menerapkan simulasi PhET.

B. Rumusan Masalah

Berdasar pada Latar Belakang di atas, Rumusan Masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah aktivitas siswa dalam proses pembelajaran dengan pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET pada materi sistem periodik?
2. Bagaimanakah peningkatan hasil belajar siswa kelas X TBSM dan TKJ pada pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET pada materi sistem periodik?
3. Bagaimana tanggapan siswa kelas X TBSM dan TKJ mengenai penerapan pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET pada materi sistem periodik?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mendeskripsikan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran berbasis

masalah berbantuan simulasi PhET pada materi sistem periodik.

2. Menganalisis peningkatan hasil belajar siswa kelas X TBSM dan TKJ setelah pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET pada materi sistem periodik.
3. Mendeskripsikan tanggapan siswa kelas X TBSM dan TKJ setelah penerapan pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET pada materi sistem periodik.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Penerapan PhET dapat digunakan dalam sistem periodik untuk memberikan siswa pengalaman percobaan baru dan membantu siswa memahami materi.
2. Sebagai alternatif bagi guru untuk memilih media dan metode pembelajaran kimia untuk SMA/SMK.

E. Definisi Operasional

Definisi Operasional pada penelitian ini adalah:

1. Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Model pembelajaran berbasis masalah adalah pendekatan di mana siswa dihadapkan pada masalah autentik untuk membantu mereka menyusun pengetahuan sendiri, mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan inquiry, serta meningkatkan kemandirian dan kepercayaan diri. Ciri utama model ini adalah penggunaan masalah kehidupan nyata yang harus dipelajari siswa untuk melatih keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan memahami konsep-konsep penting. Peran guru dalam model ini adalah membantu siswa mencapai keterampilan mengarahkan diri. Pembelajaran berbasis masalah menekankan pada pemikiran tingkat tinggi dalam situasi yang berorientasi pada masalah, termasuk proses pembelajaran itu sendiri (Saputra, 2020).

2. Laboratorium Virtual

Laboratorium dikenal sebagai tempat untuk melakukan suatu percobaan. Dalam penelitian ini dibahas tentang laboratorium virtual seperti percobaan yang dilakukan dengan bantuan komputer, kemudian disimulasikan dalam bentuk *software* sesuai dengan materi atau topik yang diangkat (Sutrisno, 2011).

3. Simulasi PhET

Sebuah universitas bernama University Of Colorado merupakan pengembang dari Physics Education Technology (PhET) yang didalamnya yaitu simulasi dalam pembelajaran biologi, fisika serta kimia yang bisa digunakan secara bersamaan dalam kelas ataupun secara individual yang berfokus pada keterkaitan kehidupan nyata dengan ilmu pengetahuan, memberikan dukungan dalam pendekatan pembelajaran yang interaktif dan konstruktivis, serta menyediakan tempat kerja yang inovatif (Perkins & Wendy, 2006).

4. Hasil Belajar

Menurut Hutaeruk dkk. (2018) pencapaian hasil belajar adalah wujud perubahan dalam ranah kognitif, psikomotorik serta efektivitas pembelajaran yang telah berlangsung sebelumnya.

5. Sistem Periodik

Antoine Lavoisier mengelompokkan unsur yaitu logam serta bukan logam dan dikembangkan dalam beragam wujud serta diketahui sebagai Triade Dobereiner, Oktaf Newlands, Tabel Periodik Unsur Lothar Meyer dan Mendeleev, serta Tabel Periodik Unsur Modern.

Tabel unsur dibuat kelompok sesuai peningkatan nomor atom serta konfigurasi elektron ditujukan guna peramalan sifat unsur disebut dengan sistem periodik unsur. Disusunnya tabel periodik unsur sesuai nomor atom berupa jumlah proton dalam inti atom, konfigurasi elektron serta pengulangan bersifat kimia. Pada tabel periodik sebelah kiri memiliki sifat logam serta pada tabel sebelah kanan memiliki sifat non-logam.

Ikatan antara sifat-sifat unsur dapat diturunkan serta sifat unsur baru tidak dapat ditunjukkan dapat diperkirakan dengan menggunakan tabel periodik.

The image shows a standard periodic table of elements. A callout box for Iron (Fe) provides the following data:

- Standard atomic weight: 55.845
- Atomic number: 26
- Electronegativity: 1.93
- Chemical symbol: Fe
- Electron configuration: [Ar] 3d⁶ 4s²
- Ionization states: 2+

 The table is color-coded by groups: alkali metals (red), alkaline earth metals (orange), lanthanides and actinides (purple), transition metals (green), unknown properties (grey), post-transition metals (blue), metalloids (yellow), reactive nonmetals (light green), and noble gases (light blue).

Gambar 1.1 Tabel Sistem Periodik Unsur

F. Kerangka Penelitian

Kimia merupakan mata pelajaran yang dianggap sulit di SMA karena berkaitan dengan angka, teori atom, tabel periodik, dan konsep-konsep tertentu yang lebih sulit dimengerti dibandingkan pelajaran lainnya. Untuk mengatasi hal tersebut, pelajaran Kimia harus ditunjukkan dalam suatu bentuk yang lebih konkret, contohnya dengan melakukan suatu percobaan maupun menggunakan media pendukung tertentu (Wati, 2014).

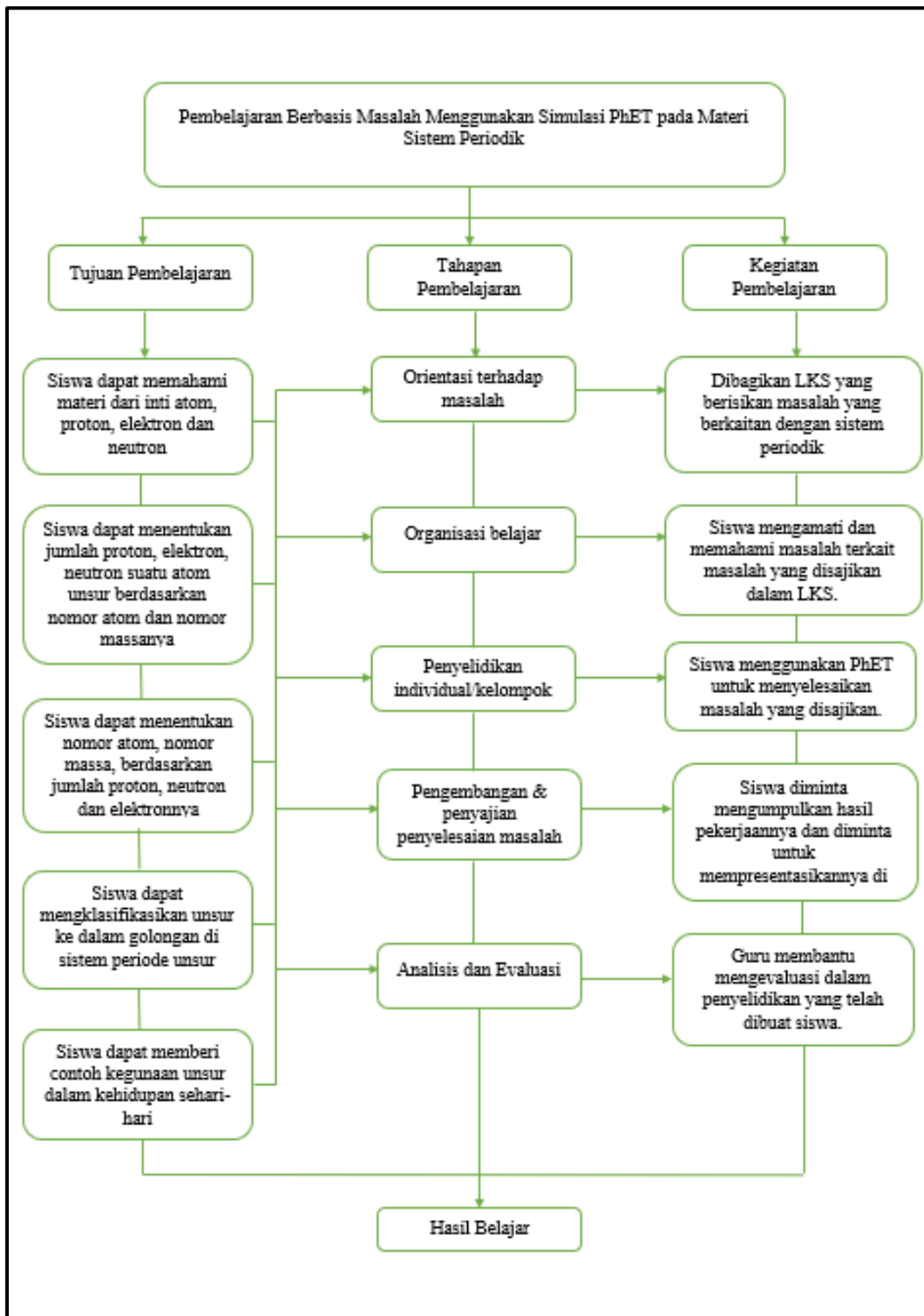
Menurut salah satu peneliti yaitu Martini dkk. (2015), KD wajib diperoleh oleh pelajar kelas X adalah mampu untuk mendeskripsikan mengenai struktur atom dengan berlandaskan teori bohr, masa atom relatif, sifat dari unsur-unsur, konfigurasi elektron, serta sifat periodik unsur yang ada pada tabel periodik beserta dengan keteraturan unsur didalamnya.

Tenaga pengajar menggunakan media lain selain melaksanakan praktikum dalam kelas. Media pembelajaran adalah PhET yang merupakan media simulasi yang dikembangkan oleh sebuah universitas di Colorado yang bernama University of Colorado didalamnya berisi simulasi pembelajaran biologi, fisika, dan kimia yang biasanya digunakan untuk melakukan pembelajar di kelas atau individu. Simulasi

yang diberikan oleh PhET bisa memberikan gambaran mengenai materi ataupun objek yang biasanya tidak bisa dilihat oleh kasat mata, seperti gelombang, foton, medan listrik, dan elektron. Selain itu, simulasi ini juga bisa diterapkan pada berbagai metode pembelajaran dengan basis permasalahan.

Seorang peneliti bernama Barrack mengatakan bahwa ketika menggunakan metode ini, pelajar bisa dengan mudah menerima informasi yang diberikan dan materi pembelajaran yang diberikan bisa bertahan lebih lama (Jacobsen, 2009). Berdasarkan uraian di atas maka dilakukanlah penelitian guna peningkatan hasil belajar siswa melalui pembelajaran lewat simulasi PhET secara virtual dengan metode pembelajaran berbasis masalah, sehingga kerangka berpikir seperti di bawah ini:





Gambar 1.2 Kerangka Penelitian

G. Hasil-hasil Penelitian yang Relevan

Ada beberapa hasil penelitian yang berkaitan dengan simulasi PhET contohnya yang dilakukan oleh Afifah (2014) membuktikan bahwa pembelajaran menggunakan simulasi PhET dinilai sangat efektif dan membuat siswa dapat memahami dan dapat membangun intuisinya untuk fenomena bersifat abstrak. Penelitian membuktikan bahwa simulasi PhET dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir dan bertanggung jawab khususnya pada teori kinetik gas serta dengan adanya bantuan simulasi ini akan mengasah kemampuan berfikir siswa dan akan lebih baik dari pembelajaran konvensional.

Selain itu terdapat beberapa penelitian lainnya contohnya Hamdani (2013) membuktikan model pembelajaran dengan bantuan simulasi PhET memiliki peranan agar aktivitas belajar siswa dapat ditingkatkan dan memperoleh hasil optimal. Penerapan simulasi PhET dalam proses pembelajaran juga dianggap dapat menjadi salah satu alternatif khususnya dalam pembelajaran fisika.

Penelitian selanjutnya adalah terkait “Penerapan Model *Problem-Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa” pada siswa XB SMK IT SI Surakarta. Persoalan yang diangkat terkait hasil belajar siswa dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Penelitian menunjukkan metode *problem based learning* mampu mendorong keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran. Selain itu, Suryanto (2014) membuktikan penerapan model *problem based learning* mampu mendorong peningkatan hasil belajar siswa.

Kurama dkk. (2021) dalam penelitiannya yang berkaitan dengan peningkatan hasil belajar siswa kelas X TITL 1 SMK Negeri 1 Tomohon khususnya materi elektronika dasar. Dimana model pembelajaran berbasis permasalahan mendorong peningkatan hasil belajar siswa.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Khakim dkk. (2022) yang menyimpulkan bahwa dalam penerapan model pembelajaran *problem based learning* dengan efektif guna peningkatan motivasi belajar PPKn siswa VII semester II di SMP YAKPI 1 DKI Jaya. Sejalan dengan Ilma & Lutfi (2020) yang membuktikan hasil penggunaan PhET sebagai media pendukung khususnya dalam pelajaran struktur

atom dan sistem periodik. Metode ini dianggap mampu mendorong aktivitas belajar siswa serta membuat proses belajar mengajar lebih efektif serta terus meningkat setiap periodenya.

Penelitian-penelitian tersebut juga relevan dengan penelitian Herlindo dkk. (2024) yang menyimpulkan bahwa penerapan PBL dengan PhET *simulation* mendorong peningkatan prestasi belajar fisika kelas X IPA SMAS Advent Manokwari. Hal ini diungkapkan dalam penelitiannya yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Simulasi PhET untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Aktivitas Fisika di SMAS Advent Manokwari”.

