

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. Konsep Teoritis

1. Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Project based learning adalah pendekatan kolaboratif untuk belajar dan mengajar di mana peserta didik ditempatkan dalam situasi di mana mereka menggunakan bahasa otentik untuk mencapai tujuan tertentu. Sebagai bagian dari proses, siswa merencanakan proyek, bekerja dalam tugas yang kompleks, dan menilai kinerja dan kemajuan mereka. Sebuah proyek dirancang di sekitar isu-isu, pertanyaan atau kebutuhan yang diidentifikasi oleh peserta didik.¹⁸

Tomas dkk mengatakan sebagaimana dikutip oleh Wena, model pembelajaran *project based learning* adalah sebuah model atau pendekatan pembelajaran yang inovatif, yang menekankan pada belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks.¹⁹ Model pembelajaran berbasis proyek memberikan peluang kepada siswa secara bebas melakukan kegiatan percobaan, mengkaji literatur di perpustakaan, melakukan *browsing* di internet, dan berkolaborasi dengan guru. Oleh karena itu sumber belajar menjadi lebih terbuka dan bervariasi, termasuk dalam mengeksplorasi lingkungan. Akibatnya, siswa akan belajar penuh dengan kesungguhan karena termotivasi oleh keinginan untuk menjawab pertanyaan yang telah diajukan

¹⁸Irham Ramadhani Dan Motlan, *Op. Cit.*, h. 19.

¹⁹Made Wena, *Op. Cit.*, h. 145.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif dan bermakna.²⁰ Kerja proyek memuat tugas-tugas yang kompleks berdasarkan kepada pertanyaan dan permasalahan (*problem*) yang sangat menantang dan menuntut siswa untuk untuk merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, melakukan kegiatan investigasi, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja secara mandiri. Tujuannya adalah agar siswa mempunyai kemandirian dalam menyelesaikan tugas yang dihadapinya.²¹

a. Langkah-langkah Model Pembelajaran *Project Based Learning*.

Langkah-langkah dalam model *project based learning* sebagaimana yang dikembangkan oleh *The George Lucas Foundation* yang dikutip oleh Yulistyana dkk yang terdiri dari:

- 1) Dimulai dengan pertanyaan yang essensial, mengambil topik yang sesuai dengan realitas dunia nyata dan dimulai dengan sebua investigasi mendalam.
- 2) Perencanaan aturan pengerjaan proyek, berisi tentang aturan main serta pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial, dengan cara mengintergrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.
- 3) Membuat jadwal aktivitas secara kolaboratif dalam menyelesaikan proyek.

²⁰Yulistyana Pradita, Bakti Mulyani, dan Tri Redjeki, *Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Dan Kreativitas Siswa Pada Materi Pokok Sistem Koloid Kelas XI IPA Semester Genap Madrasah Aliyah Negeri Klaten Tahun Pelajaran 2013/2014*, Surakarta, UNS, 2015, h. 91.

²¹Made Wena, *Op. Cit.*, h. 144.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- 4) Guru memonitoring perkembangan proyek siswa dengan cara memfasilitasi siswa dalam setiap proses penyelesaian proyek.
- 5) Penilaian hasil kerja siswa untuk membantu peserta didik dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing peserta didik, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai peserta didik, membantu peserta didik dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.
- 6) Evaluasi pengalaman belajar siswa.²²

b. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Kelebihan dan kekurangan model pembelajaran *Project based learning* adalah sebagai berikut :

1) Kelebihan Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Menurut Moursund yang dikutip oleh Wena beberapa keuntungan dari pembelajaran berbasis proyek adalah :

- a) *Increased motivation*. Pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan motivasi belajar siswa.
- b) *Increased problem-solving ability*. Pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, membuat siswa lebih aktif dan berhasil memecahkan problem-problem yang bersifat kompleks.

²²Yulistyana Pradita, Bakti Mulyani, dan Tri Redjeki, *Loc. Cit.*

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- c) *Improved library research skills*. Karena pembelajaran berbasis proyek mempersyaratkan siswa harus mampu secara cepat memperoleh informasi melalui sumber-sumber informasi, maka keterampilan siswa untuk mencari dan mendapatkan informasi akan meningkat.
 - d) *Increased collaboration*. Pentingnya kerja kelompok dalam proyek memerlukan siswa mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi. Kelompok kerja kooperatif, evaluasi siswa, adalah aspek-aspek kolaboratif dari sebuah proyek.
 - e) *Increased resource-management skills*. Pembelajaran berbasis proyek yang diimplementasikan secara baik memberikan kepada siswa pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek, dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.²³
- 2) Kekurangam Model Pembelajaran *Project Based Learning*
- a) Kondisi kelas cenderung gaduh sehingga diperlukan kecakapan guru dalam penguasaan dan pengelolaan kelas, dan
 - b) Membutuhkan waktu yang lebih banyak bila dibandingkan dengan strategi belajar lainnya.²⁴

²³Made Wena, *Op. Cit.*, h. 147.

²⁴Retha Aliefyan Rose dan Agung Tri Prasetya, *Op. Cit.*, h. 1368.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Kemampuan Kognitif Siswa

Kemampuan adalah kesanggupan atau kecakapan seorang individu dalam menguasai suatu keahlian dan digunakan untuk mengerjakan beragam tugas dalam suatu pekerjaan. Kognitif berhubungan dengan atau melibatkan kognisi. Sedangkan kognisi merupakan kegiatan atau proses memperoleh pengetahuan (termasuk kesadaran, perasaan, dsb) atau usaha mengenali sesuatu melalui pengalaman sendiri. Kemampuan kognitif adalah penampilan yang dapat diamati dari aktivitas mental (otak) untuk memperoleh pengetahuan melalui pengalaman sendiri. Pengaturan aktivitas mental dengan menggunakan kaidah dan konsep yang telah dimiliki yang kemudian direpresentasikan melalui tanggapan, gagasan, atau lambang.²⁵

Menurut Benyamin Bloom ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek, yakni pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Kedua aspek pertama disebut kognitif tingkat rendah dan keempat aspek berikutnya termasuk kognitif tingkat tinggi.²⁶

Diantara ketiga ranah itu, ranah kognitiflah yang paling banyak dinilai oleh para guru di sekolah karena berkaitan dengan kemampuan para siswa dalam menguasai isi bahan pengajaran.²⁷ Bloom membagi dan menyusun secara hierarkhis tingkat hasil belajar kognitif mulai dari yang paling rendah dan sederhana yaitu hafalan sampai yang paling tinggi dan kompleks yaitu evaluasi. Makin tinggi tingkat maka makin kompleks dan penguasaan suatu

²⁵Agung Hudi Kurniawan, *Loc. Cit.*

²⁶Nana Sudjana, *Loc. Cit.*

²⁷*Ibid.*, h. 23.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tingkat mempersyaratkan penguasaan tingkat sebelumnya. Enam tingkat itu adalah tingkat hafalan (C1), pemahaman (C2), penerapan (C3), analisis (C4), sintesis (C5), dan evaluasi (C6).²⁸

1) Tipe Hasil Belajar : Pengetahuan

Istilah pengetahuan dimaksudkan sebagai terjemahan dari kata *knowledge* dalam taksonomi Bloom. Sekalipun demikian, maknanya tidak sepenuhnya tepat sebab dalam istilah tersebut termasuk pula pengetahuan faktual di samping pengetahuan hafalan atau untuk diingat seperti rumus, batasan, definisi, istilah, pasal dalam undang-undang, nama-nama tokoh, dan nama-nama kota.²⁹

2) Tipe Hasil Belajar : Pemahaman

Tipe hasil belajar yang lebih tinggi daripada pengetahuan adalah pemahaman. Misalnya menjelaskan dengan susunan kalimatnya sendiri sesuatu yang dibaca atau didengarnya, memberi contoh lain dari yang telah dicontohkan, atau menggunakan petunjuk penerapan pada kasus lain.³⁰

3) Tipe Hasil Belajar : Aplikasi

Aplikasi adalah penggunaan abstraksi pada situasi kongkret atau situasi khusus. Abstraksi tersebut mungkin berupa ide, teori, atau petunjuk teknis.³¹

²⁸Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar*, (Yogyakarta : Pustaka Belajar, 2013), h. 50.

²⁹Nana Sudjana, *Loc. Cit.*

³⁰*Ibid.*, h. 24.

³¹Purwanto, *Op. Cit.*, h. 26.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4) Tipe Hasil Belajar : Analisis

Analisis adalah suatu usaha memilah suatu integritas menjadi unsur-unsur atau bagian-bagian hingga jelas hierarkinya dan atau susunannya.³²

5) Tipe Hasil Belajar : Sintesis

Penyatuan unsur-unsur atau bagian-bagian ke dalam bentuk menyeluruh disebut sintesis.³³

6) Tipe Hasil Belajar : Evaluasi

Evaluasi adalah pemberian keputusan tentang nilai sesuatu yang mungkin dilihat dari segi tujuan, gagasan, cara bekerja, pemecahan, metode, materi, dan lain-lain.³⁴

3. Struktur Atom

a. Perkembangan Teori Atom

1) Teori Atom Dalton

Teori atom Dalton dapat dikemukakan dalam postulat berikut ini:

- a) Zat terdiri dari partikel-partikel kecil yang tidak dapat dibagi yang disebut atom.
- b) Atom suatu unsur dapat bergabung dengan atom unsur lain membentuk senyawa dengan perbandingan bilangan bulat dan sederhana.
- c) Semua atom dari suatu unsur adalah sama, tetapi berbeda dari atom unsur lainnya.

³²*Ibid.*, h. 27.

³³*Ibid.*

³⁴*Ibid.*, h. 28.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

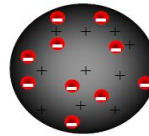
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

d) Senyawa kimia dibentuk oleh atom-atom unsurnya suatu perbandingan yang tetap.³⁵

2) Teori Atom J.J Thomson

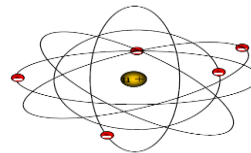
Pada tahun 1898 J.J Thomson merumuskan teori yang disebut dengan teori atom Thomson, dimana atom merupakan sebuah bola kecil bermuatan positif dan di permukaannya tersebar merata elektron yang bermuatan negatif. Model ini disebut juga dengan model roti kismis, karena mirip dengan roti yang ditaburi kismis di permukaannya.³⁶



Gambar II.1 Model Atom Thomson³⁷

3) Teori Atom Rutherford

Rutherford merupakan penemu inti atom (1910). Menurutnya atom terdiri dari inti yang bermuatan positif yang merupakan terpusatnya massa. Di sekitar inti terdapat elektron yang bergerak mengelilinginya dalam ruang hampa.³⁸



Gambar II.2 Model Atom Rutherford³⁹

³⁵James E. Brady, *Kimia Universitas Asas & Struktur Jilid Satu*. Terjemahan Sukmariah Maun, Kamianti Anas dan Tilda S. Sally, (Tangerang : Binarupa Aksara, 1999), h. 70.

³⁶Syukri S, *Kimia Dasar 1*, (Bandung : ITB, 1999), h. 118.

³⁷Assomadi, Teori Atom dan Molekul, <http://personal.its.ac.id/files/material/3185-assomadi-2%20Teori%20Atom%20dan%20Molekul.pdf>, diakses tanggal 25 Mei 2017.

³⁸*Ibid.*, h. 120.

³⁹ Assomadi, *Op. Cit.*, diAkses tanggal 25 Mei 2017.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

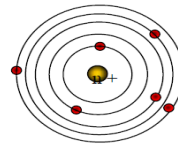
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4) Teori Atom Niels Bohr

Elektron beredar mengelilingi inti pada lintasan stationer dengan tingkat energi tertentu disertai penyerapan atau pemancaran energi. Elektron dapat berpindah dari lintasannya, namun teori ini hanya berhasil menjelaskan spectrum gas Hidrogen dan spesi lain berelektron tunggal seperti Helium dan Litium, sedangkan ion berelektron banyak tidak dapat dijelaskan.



Gambar II.3 Model Atom Neils Bohr⁴⁰

5) Teori Atom Mekanika Kuantum

Selain berbentuk partikel, atom juga akan bersifat gelombang, dimana keberadaan elektron tidak dapat ditentukan dengan pasti, yang dapat diketahui hanya daerah kebolehjadian elektron yaitu daerah dimana peluang ditemukan elektron paling banyak.

b. Partikel Dasar Penyusun Atom

Atom demikian kecil sehingga tidak dapat dilihat walaupun dengan mikroskop. Akan tetapi sifat atom dapat dipelajari dari gejala yang timbul bila diberi medan listrik, medan magnet, atau cahaya. Dari gejala tersebut telah dibuktikan bahwa atom mengandung elektron, proton, dan neutron yang disebut partikel dasar pembentuk atom.

⁴⁰*Ibid.*

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1) Elektron

Pada tahun 1875, Crookes membuat tabung kaca yang kedua ujungnya dilengkapi dengan sekeping logam sebagai elektroda. Setelah udara dalam tabung divakumkan dan kedua elektroda dihubungkan dengan arus searah bertegangan tinggi, ternyata timbul sinar pada kutub negatif (katoda) yang bergerak ke kutub positif (anoda). Oleh sebab itu, sinar ini disebut sinar katoda. Hasil penyelidikan selanjutnya menunjukkan bahwa sinar katoda tidak bergantung pada bahan yang paling ringan dan paling kecil. Sifat sinar katoda tidak bergantung pada bahan yang digunakan. Hal ini dibuktikan oleh Thomson dengan mengganti katoda percobaan Crookes dengan logam lain, dan ternyata hasilnya sama. Akhirnya, ia berkesimpulan bahwa sinar katoda adalah partikel negatif yang terdapat pada semua atom. Partikel ini diberi nama elektron.⁴¹

2) Proton

Oleh karena elektron merupakan penyusun atom yang bermuatan negatif, berarti materi harus mengandung penyusun lain yang bermuatan positif. Hal ini dibuktikan oleh Goldstein (1886) dan Wien yang juga disebut sinar terusan atau sinar kanal. Partikel positif ini terjadi karena tabrakan antara partikel gas dalam tabung dengan elektron berenergi besar yang bergerak dari katoda ke anoda dalam tabung gas.

⁴¹Syukri S, *Op. Cit.*, h. 115-116.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3) Neutron

Di samping elektron dan proton, atom juga mengandung partikel lain yang disebut neutron. Neutron bermassa $1,6750 \times 10^{-24}$ g dan tidak bermuatan (netral). Pada mulanya Rutherford berhipotesis bahwa dalam inti atom terdapat neutron, dan kemudian dibuktikan oleh Chadwick pada tahun 1932. Penjelasan mengenai penemuan neutron dibahas pada teori atom Rutherford.⁴²

c. Susunan Atom

Dalam kaitan dengan susunan atom perlu memahami beberapa istilah, yaitu nomor atom, nomor massa, isotop, isobar, dan isoton.

1) Nomor Atom

Jumlah proton dalam inti setiap atom suatu unsur disebut nomor atom. Dalam suatu atom netral jumlah proton sama dengan jumlah elektron, sehingga nomor atom juga menyatakan elektron dalam suatu atom.

$$\text{Nomor atom} = \text{Jumlah proton} = \text{Jumlah elektron}$$

2) Nomor Massa

Nomor massa adalah jumlah total neutron dan proton yang ada dalam inti atom suatu unsur. Secara umum nomor massa diberikan oleh:⁴³

$$\begin{aligned} \text{Nomor massa} &= \text{Jumlah proton} + \text{Jumlah neutron} \\ &= \text{Nomor atom} + \text{Jumlah neutron} \end{aligned}$$

⁴²*Ibid.*, h. 117.

⁴³Raymond Chang, *Loc. Cit.*

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3) Notasi Susunan Atom

Jumlah proton, elektron, dan neutron dalam suatu atom dinyatakan dengan lambing (notasi) sebagai berikut:



X = Lambang atom/ lambang unsur

Z = Nomor atom = Jumlah proton = Jumlah elektron

A = Nomor massa = Jumlah Proton + Jumlah Neutron = p + n

Oleh karena $A = p + n$, sedangkan $p = Z$, maka $A = Z + n$ atau $n = A - Z$. Jadi, jumlah neutron dalam suatu atom sama dengan selisih nomor massa dengan nomor atomnya.

$$\text{Jumlah neutron (n)} = \text{Nomor massa} - \text{Nomor atom}$$

4) Isotop

Atom-atom yang mempunyai nomor atom yang sama tetapi berbeda nomor massanya disebut isotop.

5) Isobar

Atom dari unsur yang berbeda mempunyai nomor atom berbeda, tetapi mempunyai nomor massa sama disebut isobar.

6) Isoton

Atom dari unsur yang berbeda mempunyai nomor atom berbeda, tetapi mempunyai neutron sama disebut isoton.

7) Massa Atom Relatif (Ar)

Massa atom relatif adalah perbandingan massa antara atom yang satu terhadap atom yang lainnya. Cara yang digunakan untuk menentukan

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

massa atom adalah membandingkannya dengan suatu atom yang dijadikan standar. Massa atom yang diperoleh dengan cara seperti itu disebut massa atom relatif (A_r).

$$1 \text{ sma} = \frac{1}{12} \times \text{massa 1 atom C-12} = \frac{1}{12} \times 1,99268 \times 10^{-23} \text{ gram} = 1,66 \times 10^{-24} \text{ gram.}$$

Massa atom relatif karbon ditetapkan sebesar 12. Berdasarkan hal tersebut, massa atom relatif dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Massa Atom Relatif} = \frac{\text{massa satu atom}}{\frac{1}{12} \times \text{massa satu atom C-12}}$$

8) Massa Molekul Relatif (M_r)

Massa molekul relatif (M_r) adalah perbandingan massa molekul dengan massa standar.⁴⁴

$$\frac{\text{massa satu molekul}}{\frac{1}{12} \times \text{massa satu atom C-12}}$$

9) Konfigurasi Elektron

Sesuai dengan teori atom Niels Bohr, elektron berada pada kulit-kulit atom. Kulit atom yang paling dekat dengan inti, yaitu kulit K, dapat di tempati 2 elektron; kulit kedua (kulit L) dapat di tempati 8 elektron, dan seterusnya. Jumlah maksimum elektron pada setiap kulit memenuhi rumus $2n^2$ (n = nomor kulit).

$$\text{Kulit K (n = 1) maksimum } 2 \times 1^2 = 2 \text{ elektron}$$

$$\text{Kulit K (n = 2) maksimum } 2 \times 2^2 = 8 \text{ elektron}$$

$$\text{Kulit K (n = 3) maksimum } 2 \times 3^2 = 18 \text{ elektron}$$

⁴⁴Syukri S, *Op. Cit.*, h. 39.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kulit K ($n = 4$) maksimum $2 \times 4^2 = 32$ elektron

Hubungan konfigurasi elektron dengan periode dan golongan dapat digunakan untuk menentukan posisi atom dalam tabel periodik.

Nomor golongan = Elektron valensi

Nomor periode = Jumlah kulit yang terisi elektron

10) Elektron Valensi

Elektron valensi adalah elektron terluar suatu atom, yang terlibat dalam ikatan kimia.⁴⁵ Untuk unsur-unsur golongan utama, elektron valensinya adalah yang terdapat pada kulit terluar.

Contoh:

Konfigurasi elektron Aluminium dan Bromin adalah sebagai berikut:

Al : 2, 8, 3

Br : 2, 8, 18, 7

Maka, elektron valensi Aluminium + 3 dan Bromin = 7

B. Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa.

Salah satu cara untuk membuat siswa aktif dalam proses pembelajaran adalah mengaplikasikan beberapa model pembelajaran yang bisa mendorong siswa berperan aktif dalam pembelajaran. Sesuai dengan pengertian pembelajaran *project based learning* menurut Tomas dkk sebagaimana dikutip oleh Wena, model pembelajaran *Project Bsed Learning* adalah sebuah model atau pendekatan pembelajaran yang inovatif, yang menekankan pada belajar

⁴⁵Raymond Chang, *Op. Cit.*, h. 232.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

konstektual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks.⁴⁶ Model pembelajaran berbasis proyek memberikan peluang kepada siswa secara bebas melakukan kegiatan percobaan, mengkaji literatur di perpustakaan, melakukan *browsing* di internet, dan berkolaborasi dengan guru. Oleh karena itu sumber belajar menjadi lebih terbuka dan bervariasi, termasuk dalam mengeksplorasi lingkungan. Akibatnya, siswa akan belajar penuh dengan kesungguhan karena termotivasi oleh keinginan untuk menjawab pertanyaan yang telah diajukan sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif dan bermakna.⁴⁷ Kerja proyek memuat tugas-tugas yang kompleks berdasarkan kepada pertanyaan dan permasalahan (*problem*) yang sangat menantang dan menuntut siswa untuk merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, melakukan kegiatan investigasi, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja secara mandiri. Tujuannya adalah agar siswa mempunyai kemandirian dalam menyelesaikan tugas yang dihadapinya.⁴⁸

Selain itu, menurut Mergendoller, dkk. yang dikutip Irham dan Motlan, tahapan model *Project based learning* tersebut terdiri dari empat tahapan, yaitu tahapan perencanaan proyek, peluncuran proyek, inkuiri terbimbing dan pembuatan produk, dan kesimpulan proyek.⁴⁹ Selain itu, dengan penggunaan model pembelajaran *project based learning* siswa diharapkan akan lebih mudah memahami konsep-konsep dalam materi tersebut serta dapat menjadi faktor yang mempengaruhi kemampuan kognitif siswa dalam materi pelajaran struktur atom.

⁴⁶Made Wena, *Op. Cit.*, h. 145.

⁴⁷Yulistyana Pradita, *Loc. Cit.*

⁴⁸Made Wena, *Op. Cit.*, h. 144.

⁴⁹Irham Ramdhani dan Motlan, *Op. Cit.*, h. 19-20.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penelitian Yang Relevan

Penelitian yang relevan terhadap penelitian ini adalah :

1. Penelitian jurnal oleh Irham Ramadhani dan Motlan tahun 2015. Dalam penelitian ini menunjukkan pengaruh positif model pembelajaran berbasis proyek dengan strategi *think talk write* terhadap hasil belajar kognitif tingkat tinggi fisika siswa. Hal ini dapat dilihat dari hasil yang didapat dalam pretes hasil belajar kognitif tingkat tinggi, hasil tes kreativitas ilmiah, dan postes hasil belajar kognitif tingkat tinggi.⁵⁰
2. Penelitian jurnal oleh Retha Aliefyan Rose dan Agung Tri Prasetya tahun 2014. Dalam penelitian ini menunjukkan Hasil penelitian membuktikan bahwa strategi pembelajaran *project based learning* berbantuan modul pada kelas eksperimen efektif diterapkan dalam pembelajaran kimia pokok materi kelarutan dan hasil kali kelarutan ditinjau dari hasil belajar kognitif, afektif dan psikomotorik siswa.⁵¹
3. Penelitian jurnal oleh Istiqomah Addiin, Tri Redjeki, dan Sri Retno Dwi Aryani tahun 2014. Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model PjBL ditinjau dari, (1) kualitas proses yaitu aktivitas siswa tinggi 74%, sedang 26%, dan rendah 0%; (2) kualitas hasil ditinjau dari, (a) prestasi belajar kognitif dengan rata-rata 70,7 diketahui 32% siswa tuntas dan 68% siswa belum tuntas dengan rincian 29% siswa rentang nilai 63-72, 47% siswa rentang nilai 73-82, 6% siswa rentang nilai 83-92; (b) prestasi belajar afektif diketahui 6% siswa mempunyai prestasi

⁵⁰*Ibid.*, h. 21.

⁵¹Retha Aliefyan Rose dan Agung Tri Prasetya, *Loc. Cit.*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

belajar afektif sangat baik, 85% siswa baik, 9% siswa kurang, dan 0% siswa kurang sekali; (c) kualitas hasil yaitu prestasi belajar psikomotor diketahui 94% siswa tuntas dan 6% siswa belum tuntas.⁵²

D. Konsep Operasional

1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam 2 variabel, yaitu :

- a. Variabel bebas, yang menjadi variabel bebas adalah model pembelajaran *project based learning*.
- b. Variabel terikat, kemampuan kognitif siswa merupakan variabel terikat. Kemampuan kognitif ini dapat dilihat dari hasil tes yang dilaksanakan pada akhir pertemuan.

2. Prosedur Penelitian

Prosedur dari penelitian ini adalah :

a. Tahap persiapan

- 1) Menetapkan kelas penelitian yaitu kelas X MIPA SMA Negeri 2 Pekanbaru sebagai subjek penelitian.
- 2) Menetapkan pokok bahasan yang akan disajikan pada penelitian yaitu struktur atom.
- 3) Mempersiapkan perangkat pembelajaran berupa silabus, program semester, RPP (Rencana Pelajaran Pembelajaran), LKPD, lembar evaluasi, soal uji homogenitas, soal *pretest* dan *posttest*.

⁵²Istiqomah Addiin, Tri Redjeki, dan Sri Retno Dwi Aryani tahun, *Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBl) Pada Materi Pokok Larutan Asam Dan Basa Di Kelas XI IPA 1 SMA Negeri 2 Karanganyar Tahun Ajaran 2013/2014*. Surakarta, UNS, 2014. h. 7.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4) Melakukan uji homogenitas untuk kedua kelas sampel dan mengolah tes ulangan siswa dan selanjutnya memilih kelas eksperimen dan kelas kontrol.

5) Menyiapkan lembar observasi untuk guru.

b. Tahap pelaksanaan

- 1) Melaksanakan uji homogenitas dengan memberikan soal materi sebelumnya yaitu Hakikat Ilmu Kimia, untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- 2) Memberikan *pretest* kepada kedua kelas sampel mengenai pokok bahasan struktur atom.
- 3) Selanjutnya pada kelas eksperimen diberikan perlakuan model pembelajaran *project based learning*, sedangkan kelas kontrol tanpa model pembelajaran melainkan diskusi informasi. Adapun langkah-langkah pelaksanaannya adalah sebagai berikut :

Kelas eksperimen

- a) Pendahuluan
 - (1) Peneliti membuka pelajaran dengan salam.
 - (2) Peneliti mengajak siswa untuk berdoa agar ilmu yang didapat lebih bermakna dan mendapat pemahaman yang baik.
 - (3) Peneliti mengabsen, menanyakan kabar siswa.
 - (4) Peneliti memeriksa kesiapan pembelajaran sebelum memulai pembelajaran.
 - (5) Peneliti memberikan apersepsi dan motivasi kepada siswa.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

(6) Peneliti menyampaikan tujuan pembelajaran serta kompetensi yang harus dikuasai siswa mengenai materi struktur atom.

b) Kegiatan inti

Tahap I : Peluncuran proyek**Mengamati**

- (1) Peneliti membentuk beberapa kelompok dengan kemampuan yang berbeda-beda.
- (2) Peneliti menyampaikan langkah – langkah pelaksanaan model *project based learning*.
- (3) Peneliti mengkondisikan siswa bekerja dalam kelompok-kelompok belajar.
- (4) Peneliti menjelaskan pokok-pokok penting mengenai materi.
- (5) Peneliti beserta siswa memilih dan menentukan topik proyek yang akan dilaksanakan.

Menanya

- (6) Siswa mengajukan pertanyaan dan melakukan diskusi dengan teman kelompok mengenai topik proyek yang akan dilaksanakan.

Mengumpulkan informasi

- (7) Siswa mencari literatur mengenai topik proyek.
- (8) Siswa dan peneliti menentukan waktu pengerjaan proyek.
- (9) Siswa membuat gambaran proyek yang akan dilakukan.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tahap II : Pembuatan Produk**Mengasosiasikan**

- (10) Siswa mendesain rancangan proyek.
- (11) Siswa membuat proyek sesuai dengan gambaran yang telah dibuat.
- (12) Mempresentasikan hasil produk yang telah dibuat.

Mengkomunikasikan

- (13) Memverifikasi hasil produk.
- (14) Mengidentifikasi dan mencatat kelemahan proyek dengan mendengarkan masukan dari kelompok lainnya.
- (15) Siswa membuat laporan, mempresentasikan di kelas sebagai hasil dari kegiatannya.

Tahap III : kesimpulan proyek

Peneliti bersama siswa melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran dan proses proyek.

Tahap IV : Evaluasi

Ketika semua siswa paham dan tidak ada yang ingin ditanyakan, peneliti memberikan pertanyaan pelajaran apa yang didapatkan dari pembuatan proyek

c) Penutup

- (1) Peneliti menyampaikan informasi tentang materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.
- (2) Peneliti menutup pelajaran dan mengucapkan salam.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kelas Kontrol

a) Pendahuluan

- (1) Peneliti membuka pelajaran dengan salam
- (2) Peneliti mengajak siswa untuk berdoa agar ilmu yang didapat lebih bermakna dan mendapat pemahaman yang baik.
- (3) Peneliti mengabsen, menanyakan kabar siswa.
- (4) Peneliti memeriksa kesiapan pembelajaran sebelum memulai pembelajaran.
- (5) Peneliti memberikan apersepsi dan motivasi kepada siswa.
- (6) Peneliti menyampaikan tujuan pembelajaran serta kompetensi yang harus dikuasi siswa mengenai materi hidrolisis garam.

b) Kegiatan Inti

Mengamati

- (1) Peneliti menjelaskan materi struktur atom.
- (2) Siswa mendengarkan dan mencatat materi pelajaran yang diberikan.

Menanya

- (3) Siswa diberikan kesempatan untuk tanya jawab dan diskusi, dan memberikan kesempatan untuk siswa bertanya.

Mengumpulkan data

- (4) Siswa mencari tahu tentang materi tersebut dengan mencari referensi, dan saling bertanya pada teman.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Mengasosiasikan

- (5) Peneliti memberikan soal latihan kepada siswa dan memintanya untuk mengerjakan.
- (6) Selanjutnya, siswa diminta untuk mengumpulkan soal latihan yang telah dikerjakan.

Mengkomunikasikan

- (7) Peneliti dan siswa bersama-sama untuk membahas jawaban atas soal-soal latihan.
- c) Penutup
- (1) Peneliti menyampaikan informasi tentang materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.
 - (2) Peneliti menutup pelajaran dan mengucapkan salam.

c. Tahap akhir

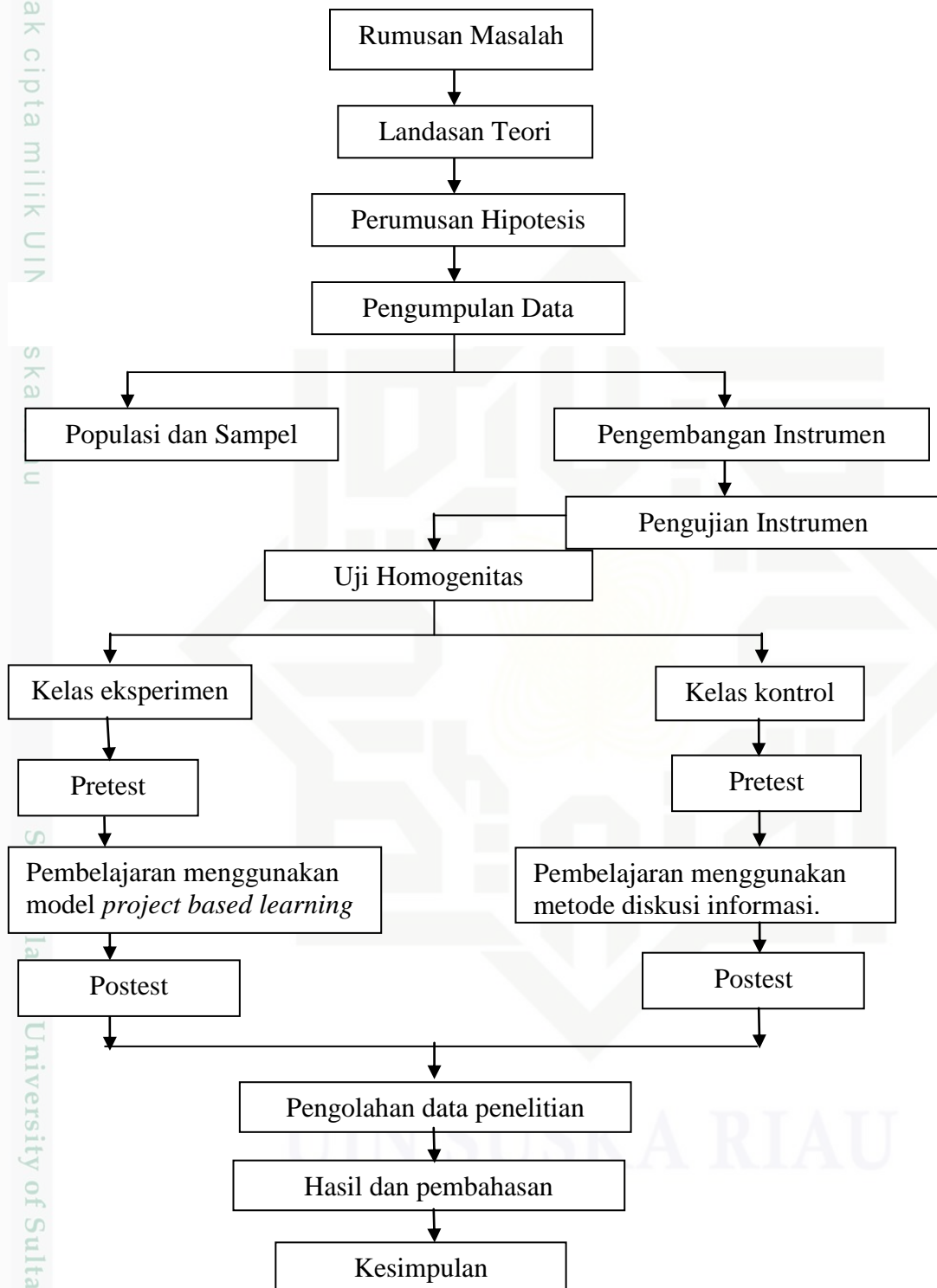
Setelah semua pokok bahasan struktur atom disajikan, maka pada kelas eksperimen dan kelas kontrol peneliti memberikan test akhir (*posttest*) untuk menentukan pengaruh pembelajaran model *project based learning* terhadap kemampuan kognitif siswa.

- 1) Data akhir (selisih dari *pretest* dan *posttest*) yang diperoleh dari kedua kelas akan dianalisis dengan menggunakan rumus statistik.
- 2) Pelaporan.

Proses penelitian kuantitatif dapat dilihat pada **gambar II.4** berikut :

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar II.4 Bagan Prosedur Penelitian

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

E. Hipotesis

Berdasarkan teori yang telah dikemukakan sebelumnya, maka hipotesis yang dirumuskan adalah :

Ha : Ada pengaruh penerapan model pembelajaran *project based learning* terhadap kemampuan kognitif siswa kelas X pada materi struktur atom di SMA Negeri 2 Pekanbaru.

Ho : Tidak ada pengaruh penerapan model pembelajaran *project based learning* terhadap kemampuan kognitif siswa kelas X pada materi struktur atom di SMA Negeri 2 Pekanbaru.