

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

Model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan kegiatan pembelajaran. Secara lebih konkret, dapat dikemukakan bahwa model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang mendeskripsikan dan melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar dan pembelajaran untuk mencapai tujuan belajar tertentu dan berfungsi sebagai pedoman dalam perencanaan pembelajaran bagi para pendidik dalam melaksanakan aktivitas pembelajaran.²⁰

Model pembelajaran adalah seluruh rangkaian penyajian materi ajar yang meliputi segala aspek sebelum sedang dan sesudah pembelajaran yang dilakukan guru serta segala fasilitas yang terkait yang digunakan secara langsung atau tidak langsung dalam proses belajar mengajar.²¹

Joyce and Weil mendefinisikan model pembelajaran sebagai suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam melaksanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial dan untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran. Model pembelajaran merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang

²⁰Muhammad Fathurrohman, *Model-Model Pembelajaran Inovatif* (Yogyakarta: Ar-Ruzz Mredia, 2016), hal. 29.

²¹Istarani, *58 Model Pembelajaran Inoatif* (Medan: Media Persada, 2011), hal. 1.

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.

menyeluruh. Sedangkan menurut Arends, model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang disiapkan untuk membantu peserta didik mempelajari secara lebih spesifik berbagai ilmu pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Jadi, yang dinamakan model pembelajaran adalah suatu rencana yang berpijak dari psikologi yang digunakan sebagai pedoman bagi guru dalam merencanakan dan melaksanakan kegiatan belajar mengajar.²²

2. Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Pembelajaran berbasis proyek adalah suatu model pembelajaran yang melibatkan suatu proyek dalam proses pembelajaran. Proyek yang dikerjakan oleh peserta didik dapat berupa proyek perseorangan atau kelompok dan dilaksanakan dalam jangka waktu tertentu secara kolaboratif, inovatif, unik, dan yang berfokus pada pemecahan masalah yang berhubungan dengan kehidupan peserta didik.²³

a. Langkah-langkah pembelajaran *Project Based Learning* :

1. Penentuan Proyek

Pada langkah ini, peserta didik menentukan tema/topik proyek berdasarkan tugas proyek yang diberikan oleh guru. Peserta didik diberi kesempatan untuk memilih/menentukan proyek yang akan dikerjakannya baik secara kelompok ataupun mandiri dengan catatan tidak menyimpang dari tugas yang diberikan guru.

²²Muhammad Fathurrohman, *Op, Cit.*, hal. 30.

²³*Ibid.*, hal. 119.

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. Perencanaan langkah-langkah penyelesaian proyek

Peserta didik merancang langkah-langkah kegiatan penyelesaian proyek dari awal sampai akhir beserta pengelolaannya. Kegiatan perancangan aktivitas yang dapat mendukung tugas proyek, pengintegrasian berbagai kemungkinan penyelesaian tugas proyek, perencanaan sumber/bahan/alat yang dapat mendukung penyelesaian tugas proyek, dan kerja sama antar anggota kelompok.

3. Penyusunan jadwal pelaksanaan proyek

Peserta didik di bawah pendampingan guru melakukan penjadwalan semua kegiatan yang telah dirancangnya. Berapa lama proyek itu harus diselesaikan tahap demi tahap.

4. Penyelesaian proyek dengan fasilitas dan monitoring guru

Langkah ini merupakan langkah pengimplementasian rancangan proyek yang telah dibuat. Aktivitas yang dapat dilakukan dalam kegiatan proyek di antaranya adalah dengan a) membaca, b) meneliti, c) observasi, d) interview, e) merekam, f) berkarya seni, g) mengunjungi objek proyek, atau h) akses internet. Guru bertanggung jawab memonitor aktivitas peserta didik dalam melakukan tugas proyek mulai proses hingga penyelesaian proyek. Pada kegiatan monitoring, guru membuat rubrik yang akan dapat merekam aktivitas peserta didik dalam menyelesaikan tugas proyek.

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.

5. Penyusunan laporan dan presentasi/publikasi hasil proyek

Hasil proyek dalam bentuk produk, baik itu berupa produk karya tulis, karya seni, atau karya teknologi/prakarya dipresentasikan dan/atau dipublikasikan kepada peserta didik yang lain dan guru atau masyarakat dalam bentuk pameran produk pembelajaran.

6. Evaluasi proses dan hasil proyek

Guru dan peserta didik pada akhir proses pembelajaran melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek. Proses refleksi pada tugas proyek dapat dilakukan secara individual maupun kelompok. Pada tahap evaluasi peserta didik diberi kesempatan mengemukakan pengalamannya selama menyelesaikan tugas proyek yang berkembang dengan diskusi untuk memperbaiki kinerja selama menyelesaikan tugas proyek. Pada tahap ini juga dilakukan umpan balik terhadap proses dan produk yang telah dihasilkan.²⁴

b. Manfaat pembelajaran berbasis proyek

Pembelajaran berbasis proyek merupakan strategi pembelajaran yang berfokus pada peserta didik dalam kegiatan pemecahan masalah dan tugas-tugas bermakna lainnya. Pelaksanaannya dapat memberi peluang pada peserta didik untuk bekerja mengkonstruksi tugas yang diberikan guru yang puncaknya dapat menghasilkan produk karya

²⁴*Ibid.*, hal. 125.

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.

peserta didik. Manfaat pembelajaran berbasis proyek diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Memperoleh pengetahuan dan keterampilan baru dalam pembelajaran.
2. Meningkatkan kemampuan peserta didik dalam pemecahan masalah.
3. Membuat peserta didik lebih aktif dalam memecahkan masalah yang kompleks dengan hasil produk nyata berupa barang atau jasa.
4. Mengembangkan dan meningkatkan keterampilan peserta didik dalam mengelola sumber/bahan/alat untuk menyelesaikan tugas.
5. Meningkatkan kolaborasi peserta didik khususnya pada PBP yang bersifat kelompok.
6. Peserta didik membuat keputusan dan membuat kerangka kerja.
7. Terdapat masalah yang pemecahannya tidak ditentukan sebelumnya.
8. Peserta didik merancang proses untuk mencapai hasil.
9. Peserta didik bertanggung jawab untuk mendapatkan dan mengelola informasi yang dikumpulkan.
10. Peserta didik secara teratur melihat kembali apa yang mereka kerjakan.
11. Hasil akhir berupa produk.

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.

12. Kelas memiliki atmosfer yang memberi toleransi kesalahan dan perubahan.²⁵

Ketika siswa bekerja dalam tim, mereka menemukan keterampilan merencanakan, mengorganisasi, negosiasi, dan membuat konsensus tentang isu-isu tugas yang akan dikerjakan, siapa yang bertanggung jawab untuk setiap tugas, dan bagaimana informasi akan dikumpulkan dan disajikan. Keterampilan-keterampilan yang telah diidentifikasi oleh siswa ini merupakan keterampilan yang amat penting untuk keberhasilan hidupnya, dan sebagai tenaga kerja kelak. Karena hakikatnya kerja proyek adalah kolaboratif, maka pengembangan keterampilan tersebut berlangsung diantara siswa. Di dalam kerja kelompok suatu proyek, kekuatan individu dan cara belajar yang diacu memperkuat kerja tim sebagai suatu keseluruhan.²⁶

3. Penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

Dalam pengorganisasian kegiatan proyek ada tiga tahap yang harus dilakukan yaitu:

- a) Persiapan (kegiatan awal)
 1. Penentuan tema proyek
 2. Pembentukan kelompok kerja
 3. Pemberian lembar kerja siswa (LKS)
 4. Penjelasan rencana pembelajaran
 5. Penyampaian materi pembelajaran

²⁵*Ibid.*, hal. 123.

²⁶Istaraini, *Op. Cit.*, hal. 169.

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.

- b) Kegiatan pembelajaran (kegiatan inti)
 1. Identifikasi masalah riil yang dikerjakan sehari-hari
 2. Perumusan strategi/alternative pemecahan masalah
 3. Proses produksi/kegiatan
 4. Tahap evaluasi
 5. Presentasi hasil kerja

- c) Penilaian (kegiatan penutup)
 1. Menyimpulkan pelajaran

Dalam model pembelajaran *Project Based Learning*, teknik yang digunakan untuk mengukur siswa yaitu dengan tes tertulis untuk pengukuran variabel kecakapan akademik dan pemecahan masalah dan demonstrasi berbasis unjuk kerja.

4. Lembar Kerja Siswa (LKS)

- a. Pengertian lembar kerja siswa

Lembar kerja siswa yaitu materi ajar yang sudah dikemas sedemikian rupa, sehingga peserta didik diharapkan dapat mempelajari materi ajar tersebut secara mandiri. Dalam lembar kerja siswa peserta didik akan mendapat materi, ringkasan, dan tugas yang berkaitan dengan materi. Selain itu, peserta didik juga dapat menemukan arahan yang terstruktur untuk memahami materi yang diberikan. Dan, pada saat yang bersamaan, peserta didik diberi materi serta tugas yang berkaitan dengan materi tersebut. Adapun tugas

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.

praktis dapat berupa kerja laboratorium atau kerja lapangan.²⁷ Lembar kerja siswa dapat berupa panduan untuk latihan pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk panduan eksperimen atau demonstrasi.²⁸

b. Pentingnya lembar kerja siswa bagi kegiatan pembelajaran.

Berbicara mengenai pentingnya lembar kerja siswa bagi kegiatan pembelajaran, maka kita tidak bisa lepas dari pengkajian tentang fungsi, tujuan, dan kegunaan lembar kerja siswa itu sendiri. Berikut adalah penjabaran dari masing-masing kajian tersebut.

1. Fungsi lembar kerja siswa

Berdasarkan pengertian dan penjelasan awal mengenai lembar kerja siswa yang telah disinggung pada bagian sebelumnya, dapat kita ketahui bahwa lembar kerja siswa memiliki fungsi sebagai berikut:

- a) Sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran pendidik, namun lebih mengaktifkan peserta didik.
- b) Sebagai bahan ajar yang mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang diberikan.
- c) Sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih.
- d) Memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik.

²⁷Andi prastowo, *Op. Cit.*, hal. 204.

²⁸Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-progersif* (Jakarta : Kencana, 2009), hal.

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. Tujuan penyusunan lembar kerja siswa

Dalam hal ini, paling tidak ada empat point yang menjadi tujuan penyusunan lembar kerja siswa, yaitu:

- a) Menyajikan bahan ajar yang memudahkan peserta didik untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan.
 - b) Menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap materi yang diberikan.
 - c) Melatih kemandirian belajar peserta didik.
 - d) Memudahkan pendidik dalam memberikan tugas kepada peserta didik.
- ## 3. Kegunaan lembar kerja siswa bagi kegiatan pembelajaran.

Bagi pendidik, melalui lembar kerja siswa, kita dapat kesempatan untuk memancing peserta didik agar secara aktif terlibat dengan materi yang dibahas.²⁹

5. Kemampuan Kognitif

Kognitif berhubungan dengan atau melibatkan kognisi. Sedangkan kognisi merupakan kegiatan atau proses memperoleh pengetahuan (termasuk kesadaran, perasaan, dan sebagainya) atau usaha mengenali sesuatu melalui pengalaman sendiri. Kemampuan kognitif adalah penampilan-penampilan yang dapat diamati sebagai hasil-hasil kegiatan atau proses memperoleh pengetahuan melalui pengalaman sendiri.³⁰

²⁹Andi prastowo, *Op. Cit.*, hal. 205-206.

³⁰Anas Sudijono, *Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Rajawali Press, 2015), hal. 49.

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.

a. Mengenal (*recognition*)

Dalam pengenalan siswa diminta untuk memilih satu dari dua atau lebih jawaban.

Contoh:

Hasil bumi yang terkenal dari daerah Temanggung adalah:

- a) Padi
- b) Tebu
- c) Tembakau

Mengungkapkan/mengingat kembali (*recall*)

Berbeda dengan mengenal maka dalam mengingat kembali ini siswa diminta untuk mengingat kembali satu atau lebih fakta-fakta yang sederhana.

Contoh:

Tempat keluarnya air dari dalam tanah disebut

Mengenal dan mengungkapkan kembali, pada umumnya dikategorikan menjadi satu jenis, yakni ingatan. Kategori ini merupakan kategori yang paling rendah tingkatannya karena tidak terlalu banyak meminta energi.

b. Pemahaman (*comprehension*)

Dengan pemahaman, siswa diminta untuk membuktikan bahwa ia memahami hubungan yang sederhana di antara fakta-fakta atau konsep.

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. Penerapan atau aplikasi (*Application*)

Untuk penerapan atau aplikasi ini siswa dituntut memiliki kemampuan untuk menyeleksi atau memilih suatu abstrak tertentu (konsep, hukum, dalil, aturan, gagasan, cara) secara tepat untuk diterapkan dalam suatu situasi baru dan menerapkannya secara benar.

Contoh:

Untuk menyelesaikan hitungan $51 \times 40 = n$, maka paling tepat kita gunakan

- a) Hukum asosiatif,
- b) Hukum komutatif,
- c) Hukum distributif.

d. Analisis (*analysis*)

Dalam tugas analisis ini siswa diminta untuk menganalisis suatu hubungan atau situasi yang kompleks atas konsep-konsep dasar.

Contoh:

Siswa disuruh menerangkan apa sebab pada waktu mendung dan ada angin kencang tidak segera turun hujan.

e. Sintesis (*synthesis*)

Apabila menyusun soal tes bermaksud meminta siswa melakukan sintesis maka pertanyaan-pertanyaan disusun sedemikian rupa sehingga meminta siswa untuk menggabungkan atau menyusun kembali (*reorganize*) hal-hal yang spesifik agar dapat mengembangkan suatu struktur baru. Dengan singkat dapat dikatakan

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.

bahwa dengan soal sintesis ini siswa diminta untuk melakukan generalisasi.

Contoh:

“Dengan mengetahui situasi daerah dan milik dalam hal kekayaan bahan mentah serta semangat penduduk di suatu daerah yang kini dapat berkembang pesat menjadi kota pelabuhan yang besar maka kota-kota kecil di tepi pantai mana yang mempunyai potensi untuk menjadi sebuah kota pelabuhan yang besar?”

f. Evaluasi (*evaluation*)

Apabila penyusun soal bermaksud untuk mengetahui sejauh mana siswa mampu menerapkan pengetahuan dan kemampuan yang telah dimiliki untuk menilai sesuatu kasus yang diajukan oleh penyusun soal. Mengadakan evaluasi dalam pengukuran aspek kognitif ini tidak sama dengan mengevaluasi dalam pengukuran aspek efektif. Mengevaluasi dalam aspek kognitif ini menyangkut masalah “benar/salah” yang berdasarkan atas dalil, hukum, prinsip pengetahuan, sedangkan mengevaluasi dalam aspek efektif menyangkut masalah “bail/buruk” berdasarkan nilai atau norma yang diakui oleh subjek yang bersangkutan.³¹

6. Teknik Pemisahan Campuran

Kebanyakan materi yang terdapat di bumi ini tidak murni, tetapi berupa campuran dari berbagai komponen. Contohnya, tanah terdiri dari

³¹Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), hal. 131-132.

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.

berbagai senyawa dan unsur baik dalam wujud padat, cair atau gas. Udara yang kita hirup setiap hari mengandung bermacam unsur dan senyawa, seperti oksigen, nitrogen, uap air, dan sebagainya. Demikian juga air yang kita pakai sehari-hari bukanlah air murni, melainkan mengandung zat-zat lain dalam bentuk gas, cair, atau padatan.

Untuk memperoleh zat murni kita harus memisahkan dari campurannya, contohnya untuk mendapatkan air suling (akuades) kita harus menyulingnya dari air sumur atau sungai. Untuk memperoleh minyak goreng kita harus memisahkannya dari buah kelapa atau biji jagung.

Campuran dapat dipisahkan melalui peristiwa fisika atau kimia. Pemisahan secara fisika tidak mengubah zat selama pemisahan, sedangkan secara kimia, satu komponen atau lebih direaksikan dengan zat lain sehingga dapat dipisahkan.³²

Cara atau teknik pemisahan campuran bergantung pada jenis, wujud, dan sifat komponen yang terkandung di dalamnya.³³ Campuran dapat dipisahkan dengan berbagai cara. Pemisahan zat dari campuran dapat dilakukan, di antaranya dengan penyaringan (*filtrasi*), pengkristalan (*kristalisasi*), penyulingan (*destilasi*), kromatografi, penyubliman (*sublimasi*), dan ekstraksi.

³²Syukri, S. *Kimia Dasar 1* (Bandung: ITB. 1999), hal. 15.

³³*Ibid.*, hal. 15.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

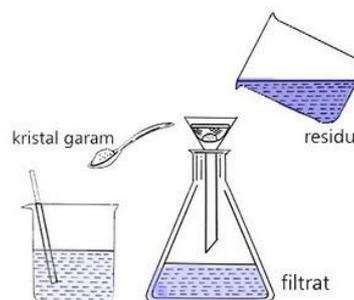
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

a. Penyaringan (filtrasi)

Penyaringan atau filtrasi adalah pemisahan campuran dengan menggunakan alat penyaring (filter). Pemisahan dengan cara ini didasarkan pada perbedaan ukuran partikel. Penyaringan dapat dilakukan untuk memisahkan campuran zat cair dan zat padat yang tidak saling larut. Misalnya, pemisahan campuran air dengan pasir, pemisahan air dengan kopi, dan pemisahan air santan dengan ampasnya.³⁴

Penyaringan di laboratorium biasanya menggunakan kertas saring. Kertas saring mempunyai pori yang relatif kecil sehingga mampu menahan partikel suspensi, misalnya untuk menyaring suspensi kapur dalam air. Butiran-butiran kapur akan tertahan pada kertas saring sedangkan air dapat melewatinya. Penyaringan menghasilkan residu dan filtrat. Residu adalah zat padat yang tertahan oleh kertas saring, sedangkan filtrat adalah zat cair yang melewati kertas saring. Dalam hal ini residu adalah kapur.³⁵



Gambar F.1. Teknik penyaringan dengan filtrasi

³⁴I Gusti Ayu Tri Agustina, *Konsep Dasar IPA Aspek Fisika dan Kimia* (Yogyakarta: Ombak, 2013), hal. 69.

³⁵Yayan Sunarya. *Kimia Dasar I* (Bandung: Yrama Widya, 2010), hal. 16.

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.

b. Pengkristalan (Kristalisasi)

Teknik pemisahan dengan rekristalisasi berdasarkan perbedaan titik beku komponen. Perbedaan itu harus cukup besar, dan sebaiknya komponen yang akan dipisahkan berwujud padat dan yang lainnya cair pada suhu kamar.³⁶ Pengkristalan kembali (rekristalisasi) melibatkan pemurnian suatu zat padat dengan jalan melarutkan zat padat tersebut, mengurangi volume larutannya dengan pemanasan, dan kemudian mendinginkan larutan. Dengan memanaskan larutan, pelarut akan menguap hingga larutan mencapai titik lewat jenuh. Saat larutan mendingin, kelarutan akan berkurang secara cepat dan senyawa mulai mengendap.

Agar rekristalisasi berjalan baik, kotoran setidak-tidaknya harus larut dalam pelarut untuk rekristalisasi atau mempunyai kelarutan lebih besar daripada senyawa yang diinginkan. Jika hal ini tidak terpenuhi, kotoran akan ikut mengkristal bersama senyawa yang diinginkan.³⁷

Cara rekristalisasi garam dilakukan dengan melarutkan garam kotor kedalam air, selanjutnya larutan disaring dan filtratnya diuapkan sehingga diperoleh garam yang bersih. Di laboratorium pemisahan garam dari larutan garam dapat dilakukan dengan memanaskan larutan

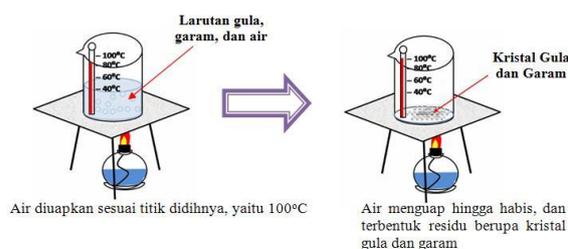
³⁶Syukri S., *Op. Cit.*, hal. 16.

³⁷Stephen Bresnick. *Kimia Organik* (Jakarta: Hipokrates. 2003), hal. 96.

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.

garam dalam cawan penguap sehingga seluruh airnya menguap. Setelah itu, akan diperoleh kristal garam yang berwarna putih.³⁸



Gambar F.2. Teknik pemisahan campuran dengan proses kristalisasi

c. Penyulingan (*Destilasi*)

Destilasi merupakan metode untuk memurnikan campuran dan memisahkan campuran cairan berdasarkan perbedaan titik didih masing-masing cairan. Destilasi biasanya digunakan untuk memisahkan atau memurnikan senyawa organik yang titik didihnya dibawah 250°C . Destilasi senyawa dengan titik didih terlalu tinggi dikhawatirkan akan merusak senyawa yang akan didestilasi.³⁹ Jika campuran dipanaskan maka komponen yang titik didihnya lebih rendah akan menguap lebih dulu. Dengan mengatur suhu secara cermat, kita dapat menguapkan dan kemudian mengembunkan komponen demi komponen secara bertahap. Pengembunan terjadi dengan mengalirkan uap ke tabung pendingin. Contohnya memisahkan campuran air dan alkohol. Titik didih air dan alkohol masing-masing 100°C dan 78°C . Jika campuran dipanaskan (dalam

³⁸I Gusti Ayu Tri Agustina., *Op. Cit.*, hal. 71.

³⁹Lisa Utami, *Kimia Analitik II* (Pekanbaru: Kreasi Edukasi, 2016), hal. 1.

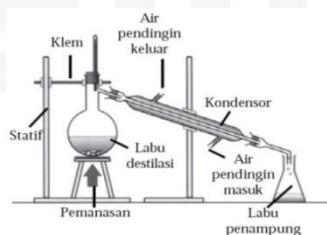
Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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.

labu destilasi) dan suhu diatur sekitar 78°C , maka alkohol akan menguap sedikit demi sedikit. Uap itu mengembun dalam pendingin dan akhirnya didapat cairan alkohol murni.

Bila campuran mengandung komponen lebih dari dua, maka penguapan dan pengembunan dilakukan bertahap sesuai dengan jumlah komponen itu, dimulai dari titik didih yang paling rendah. Akan tetapi, pemisahan campuran ini sulit dan biasanya hasil yang didapat sedikit tercampur komponen lain yang titik didihnya berdekatan.⁴⁰

Salah satu penerapan terpenting dari metode destilasi adalah pemisahan minyak mentah menjadi fraksi-fraksinya, seperti LPG, bensin, minyak tanah, solar, pelumas, parafin, dan aspal. Udara didestilasi menjadi komponen-komponen, seperti oksigen untuk penggunaan medis dan helium untuk pengisi balon udara.



Gambar F.3. Teknik pemisahan campuran dengan proses destilasi

Keterangan:

1. Statif : sebagai penyangga alat destilasi
2. Larutan : larutan yang akan didestilasi
3. Termometer : mengukur suhu titik didih larutan yang akan dipisahkan

⁴⁰Syukri S., *Op. Cit.*, hal. 16.

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. Kondensor : sebagai pendingin uap, agar uap yang terpisah dapat mengembun kembali
5. Air masuk : selang air yang masuk ke dalam kondensor
6. Air keluar : selang air yang keluar dari dalam kondensor
7. Destilat : tampungan hasil destilasi⁴¹

d. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan pemisahan campuran berdasarkan perbedaan kelarutan suatu zat.⁴² Ekstraksi pelarut adalah proses pemisahan, dimana suatu zat terlarut atau lebih terbagi atau terdistribusi (terpartisi) antara dua cairan yang tidak saling bercampur. Pengerjaan ekstraksi pelarut ini biasanya dilakukan di dalam bejana dari kaca yang disebut corong pisah. Selain dengan corong pisah, ekstraksi juga dapat dilakukan dengan alat soxhlet dan counter current craig.⁴³

Campuran dua komponen (misalkan A dan B) dimasukkan ke dalam pelarut X dan Y. Syaratnya kedua pelarut ini tidak dapat bercampur, seperti air dengan minyak. Semua dimasukkan ke dalam corong pisah dan dikocok agar bercampur sempurna dan kemudian didiamkan sampai pelarut X dan Y memisah kembali. Kini zat A dan B berada dalam kedua pelarut X dan Y, tetapi perbandingannya tidak sama.

Misalkan A lebih banyak larut di X, sedangkan B lebih banyak di Y. Akhirnya A dan B telah terpisah walaupun tidak sempurna.

⁴¹Lenni Yongdae, *Jagoan Kelas Kimia* (Jogjakarta : Trans Idea Publishing, 2015), hal. 155.

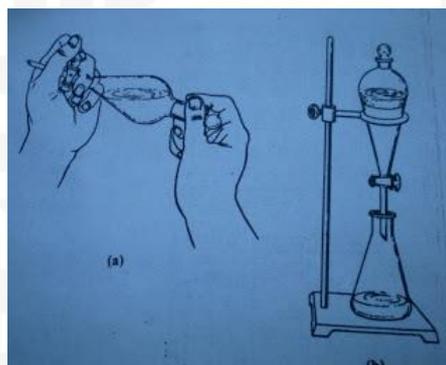
⁴²*Ibid.*, hal. 164.

⁴³Lisa utami., *Op. Cit.*, hal. 13.

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.

Kedua pelarut dapat dipisahkan dengan membuka kran corong perlahan-lahan dan ditampung dalam bejana yang bersih. Jumlah B dalam pelarut X dapat dikurangi dengan mengulangi cara diatas, yaitu dengan menambahkan pelarut Y sehingga B ditarik lebih banyak ke Y. Demikian juga untuk menarik A dari Pelarut Y, dengan menambahkan pelarut X. Setiap penambahan pelarut yang baru, kemudian dikocok dan diakhiri dengan pemisahan kedua pelarut. Jika hal ini dilakukan berulang-ulang maka A dan B akan terpisah makin sempurna.⁴⁴



Gambar F.4. Teknik pemisahan campuran dengan ekstraksi

e. Sublimasi

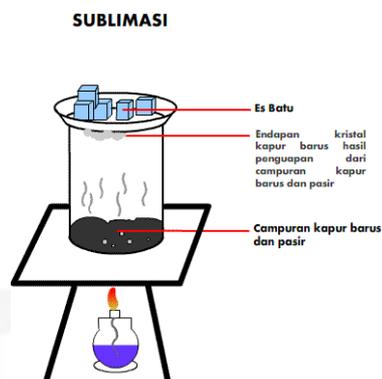
Penyubliman atau sublimasi adalah pemisahan campuran didasarkan atas kemudahan zat menyublim. Menyublim adalah perubahan wujud dari zat padat menjadi gas dan sebaliknya. Pemisahan campuran dengan sublimasi dilakukan pada zat yang mudah menyublim, seperti iodin atau kapur barus/kamper tercampur

⁴⁴Syukri S., *Op. Cit.*, hal. 17.

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.

dengan zat yang tidak mudah menyublim. Contohnya, pemisahan (pemurnian) iodin dari zat pengotornya.⁴⁵



Gambar F.5. Teknik pemisahan campuran dengan proses sublimasi

f. Kromatografi

Kromatografi merupakan teknik pemisahan campuran didasarkan atas perbedaan distribusi dari komponen-komponen campuran tersebut diantara dua fasa, yaitu fasa diam dan fasa gerak.⁴⁶ Kromatografi biasanya terdiri dari fase diam (fase stasioner) dan fase gerak (fase mobil). Fase gerak membawa komponen suatu campuran melalui fase diam, dan fase diam akan berkaitan dengan komponen tersebut dengan afinitas yang berbeda-beda.⁴⁷

Fase diam dalam praktiknya adalah cairan yang terkait pada permukaan padatan sehingga tidak dapat bergerak, atau padatan itu sendiri. Fase diam dapat berupa serbuk padatan hidrofilik yang dapat menyerap zat terlarut pada saat tertentu. Biasanya fase diam dikemas

⁴⁵I Gusti Ayu Tri Agustina., *Op. Cit.*, hal. 73.

⁴⁶Lisa Utami. *Op. Cit.*, hal. 31.

⁴⁷Stephen Bresnick, *Op. Cit.*, hal. 97.

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.

dalam kolom yang akan dilalui oleh zat terlarut bersama fase gerak yang membawanya. Proses pemisahan akan terjadi di fase diam ini.

Fase gerak adalah cairan atau pelarut atau gas pembawa yang tidak bereaksi dengan senyawa-senyawa yang dipisahkan. Gerakan cairan ini membawa migrasi komponen sampel sebelum terserap di fase diam. Fase gerak sering juga disebut sebagai eluen, yang akan meng-elusi sampel sepanjang kolom kromatografi melewati fase diamnya. Adapun gerakan eluen sepanjang kolom disebut juga dengan istilah elusi. Tindakan melewati eluen sepanjang kolom sering disebut dengan mengelusi sampel. Sedangkan eluen yang sudah mengelusi dan keluar lagi di ujung kolom kita sebut dengan istilah eluat.⁴⁸

Apabila molekul-molekul komponen berinteraksi secara lemah dengan fasa diam maka komponen tersebut akan bergerak lebih cepat meninggalkan fasa diam. Apabila dua atau lebih komponen memiliki daya interaksi antara fasa diam dan fasa gerak yang hampir sama maka komponen-komponen tersebut sulit dipisahkan.

Fase diam dalam kromatografi dapat berupa zat padat dan zat cair. Zat padat biasanya di tempatkan dalam suatu tabung atau kolom (sehingga tidak bergerak) sedangkan zat cair yang terserap biasanya berupa lapisan yang tipis pada butir-butir halus suatu zat padat pendukung yang ditempatkan dalam kolom. Fase gerak dapat berupa zat cair atau gas.

⁴⁸Surjani Wonorahardjo, *Metode-Metode Pemisahan Kimia* (Jakarta: Permata Puri Media, 2013), hal. 123.

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.

Fase Gerak

	Zat Cair	Gas
Fase Diam	KCP (Kromatografi Cair Padat)	KGP (Kromatografi Gas Padat)
	KCC (Kromatografi Cair Cair)	KGC (Kromatografi Gas Cair)

Berdasarkan fase diam, yang dapat berupa zat cair atau zat padat, kromatografi digolongkan menjadi kromatografi partisi dan kromatografi adsorpsi.

Pemisahan secara kromatografi dilakukan dengan cara mengotak-atik langsung beberapa sifat fisika dari molekul, yaitu:

1. Kecenderungan molekul untuk melarutkan dalam cairan (kelarutan).
2. Kecenderungan molekul untuk melekat pada permukaan serbuk halus (adsorpsi)
3. Kecenderungan molekul untuk menguap (keatsirian).⁴⁹

Berdasarkan jenis eluen dan adsorbennya, kromatografi dapat dibagi menjadi empat cara, yaitu:

1. Kromatografi kolom adalah kromatografi yang adsorbennya dimasukkan ke dalam tabung (pipa) kaca. Adsorben tersebut berupa padatan dalam bentuk tepung, contohnya alumina. Setelah pemisahan, masing-masing komponen terdapat di daerah tertentu dalam tabung.

⁴⁹Lisa Utami. *Op. Cit.*, hal. 32-33.

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.

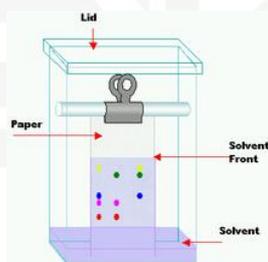
2. Kromatografi kertas adalah jenis kromatografi yang menggunakan kertas sebagai adsorbennya dan zat cair sebagai eluennya. Campuran komponen diteteskan pada kertas (yang dipakai adalah kertas kromografi) dengan pipet kecil, misalkan pada dua titik P dan Q. Kemudian kertas dicelupkan hati-hati sampai garis yang telah dibuat sebelumnya (garis RS), sehingga titik P dan Q tidak terbenam. Kertas digantungkan supaya stabil dan dibiarkan agar eluen naik perlahan sambil membawa komponen yang terdapat pada P dan Q tadi. Akhirnya akan terlihat komponen terpisah satu sama lain, karena perbedaan daya serapnya pada kertas.
3. Kromatografi lempeng tipis (KLT) menggunakan lempeng tipis (seperti kaca atau lempengan logam) yang dilumuri padatan sebagai adsorben. Caranya dengan mencelupkan lempengan ke dalam bubur adsorben dan dikeringkan. Setelah itu lempengan ditetesi campuran yang akan dipisahkan dan dimasukkan ke dalam bejana yang berisi eluen, seperti pada kromatografi kertas.
4. Kromatografi gas adalah kromatografi yang menggunakan gas sebagai eluennya, sedangkan komponen di dalam alat akan diubah jadi gas dan mengalir bersama eluen. Kecepatan mengalir komponen akan berbeda dan mengakibatkan terpisahnya komponen yang satu dengan yang lain.⁵⁰

⁵⁰Syukri S., *Op. Cit.*, hal. 16

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.

Ada beberapa kelebihan metode kromografi dibandingkan dengan metode pemisahan yang lain. Beberapa keuntungan yang terpenting adalah bahwa metode ini dapat dilakukan untuk jumlah sampel yang konstituennya sangat kecil (dalam satuan mikro/semimikro). Jika sampel yang dimiliki jumlahnya tidak banyak atau memang kelimpahannya dialam sangat kecil, maka metode ini jauh lebih efisien dibandingkan dengan metode pemisahan lainnya. Di lain pihak, metode kromatografi disukai karena sifatnya selektif untuk senyawa organik multikomponen. Hal ini disebabkan interaksi fase diam dan fase gerak secara simultan terhadap senyawa-senyawa organik yang dipisahkan dapat memberikan perbedaan distribusi dan berakhir pada pemisahan senyawa-senyawa yang secara struktural sangat mirip sekalipun.⁵¹



Gambar F.6. Teknik pemisahan campuran dengan proses kromatografi kertas

⁵¹Surjani Wonorahardjo., *Op. Cit.*, hal. 123.

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.

7. Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran *Project Based Learning* disertai Lembar Kerja Siswa terhadap Kemampuan Kognitif Siswa pada Materi Teknik Pemisahan Campuran

Pembelajaran berbasis proyek adalah suatu model pembelajaran yang melibatkan suatu proyek dalam proses pembelajaran. Proyek yang dikerjakan oleh peserta didik dapat berupa proyek perseorangan atau kelompok dan dilaksanakan dalam jangka waktu tertentu secara kolaboratif, inovatif, unik, dan yang berfokus pada pemecahan masalah yang berhubungan dengan kehidupan peserta didik.⁵²

Model pembelajaran *Project Based Learning* memiliki karakteristik antara lain pembelajaran berpusat pada peserta didik yang melibatkan tugas-tugas pada kehidupan nyata untuk memperkaya pembelajaran.⁵³

Project Based Learning adalah suatu cara mengajar yang memberikan kesempatan pada peserta didik untuk menggunakan unit-unit kehidupan sehari-hari sebagai bahan pelajaran agar peserta didik tertarik untuk belajar.⁵⁴ Pembelajaran *Project Based Learning* ini memiliki beberapa keunggulan, di antaranya dapat meningkatkan motivasi siswa. Adanya motivasi yang tinggi dari siswa dalam mengikuti pembelajaran sehingga hasil belajar yang diperoleh akan lebih baik.⁵⁵

Lembar kerja siswa yaitu materi ajar yang sudah dikemas sedemikian rupa, sehingga peserta didik diharapkan dapat mempelajari

⁵²*Ibid.*, hal. 119.

⁵³Muhammad Fathurrohman, *Op. Cit.*, hal. 121.

⁵⁴Trianto, *Op. Cit.*, hal. 45.

⁵⁵Indah Susilowati, Retno Sri Iswari dan Sri Sukaesih, *Op. Cit.*, hal. 85.

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.

materi ajar tersebut secara mandiri. Dalam lembar kerja siswa peserta didik akan mendapat materi, ringkasan, dan tugas yang berkaitan dengan materi. Selain itu, peserta didik juga dapat menemukan arahan yang terstruktur untuk memahami materi yang diberikan. Dan, pada saat yang bersamaan, peserta didik diberi materi serta tugas yang berkaitan dengan materi tersebut. Adapun tugas praktis dapat berupa kerja laboratorium atau kerja lapangan.⁵⁶ Lembar kerja siswa dapat berupa panduan untuk latihan pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk panduan eksperimen atau demonstrasi.⁵⁷ Dengan adanya lembar kerja siswa dapat mempermudah siswa dalam pengerjaan proyek.

Melalui proses pembelajaran *Project Based Learning* siswa akan menguasai konsep pembelajaran dan didukung oleh pemecahan masalah yang terstruktur dengan baik, sehingga diharapkan dapat berpengaruh terhadap kemampuan kognitif siswa.

B. Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian yang relevan dengan model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap hasil belajar adalah:

1. Penelitian oleh Lucky Azizatul Lukman, Kus Sri Martini dan Budi Utami menyatakan bahwa hasil belajar kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajarn *Project Based Learning* disertai media mind mapping yaitu sebesar 81,78 dibandingkan dengan kelas

⁵⁶Andi prastowo, *Loc. Cit.*,

⁵⁷Trianto, *Loc. Cit.*,

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.

kontrol yang menggunakan metode konvensional yaitu sebesar 76,35.⁵⁸

2. Penelitian oleh Indah Susilowati, Retno Sri Iswari dan Sri Sukaesih menyatakan bahwa hasil belajar kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran berbasis proyek lebih tinggi yaitu sebesar 84,9 dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran ceramah, diskusi, dan penugasan yaitu sebesar 74.⁵⁹
3. Penelitian oleh Yulistiana Pradita, Bakti Mulyani dan Tri Redjeki dalam penelitian ini didapatkan model pembelajaran *Project Based Learning* mempunyai pengaruh yang sangat signifikan terhadap kemampuan kognitif siswa sebesar 76,19%.⁶⁰

Persamaan penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan peneliti lakukan adalah kesamaan penggunaan model pembelajaran *Project Based Learning*. Sedangkan perbedaan penelitian yang relevan ini dengan penelitian yang akan peneliti buat adalah peneliti disertai lembar kerja siswa, sedangkan penelitian diatas ada yang menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* saja.

⁵⁸Lucky Azizatul Lukman, Kus Sri Martini, Efektifitas Metode Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) disertai Media Mind Mapping Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pokok Sistem Koloid di Kelas XI IPA SMA Al Islam 1 Surakarta Tahun Ajaran 2013/2014 (*Jurnal Pendidikan Kimia*, Surakarta, ISSN: 2337-9995. Vol. 4 No. 1 Tahun 2015), hal. 116.

⁵⁹Indah Susilowati, Retno Sri Iswari dan Sri Sukaesih, Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Sistem Pencernaan Manusia (*Jurnal Jurusan Biologi*, FMIPA Universitas Negeri Semarang, ISSN: 2252-6579. Vol. 2 No. 1, 2013), hal. 85.

⁶⁰Yulistiana 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 (*Jurnal Pendidikan Kimia*, Surakarta, ISSN: 2337-9995. Vol. 4 No. 1 Tahun 2015), hal. 94

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. Konsep Operasional

1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam 2 variabel, yaitu:

- a. Variabel bebas, yang menjadi variabel bebas adalah model *Project Based Learning* disertai lembar kerja siswa terhadap kemampuan kognitif siswa pada materi teknik pemisahan campuran.
- 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 Sekolah Menengah Kejuruan Negeri Pertanian Terpadu Provinsi Riau tahun ajaran 2017/2018 sebagai subjek penelitian.
 - 2) Menetapkan pokok bahasan yang akan disajikan pada penelitian yaitu teknik pemisahan campuran.
 - 3) Perangkat pembelajarann berupa silabus, program semester, RPP (Rancangan Pelajaran Pembelajaran), LKS (Lembar Kerja Siswa), soal uji homogenitas, soal *pretest* dan *postes*.
 - 4) Melakukan uji homogenitas untuk kedua kelas sampel dan mengolah tes ulangan siswa dan selanjutnya memilih kelas eksperimen dan kelas kontrol.

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.

b. Tahap Pelaksanaan

- 1) Memberikan *pretest* kepada kedua kelas sampel mengenai pokok bahasan teknik pemisahan campuran. Nilai *pretest* ini digunakan untuk pengolahan data akhir.
- 2) Selanjutnya pada kelas eksperimen diberikan perlakuan model pembelajaran *Project Based Learning* disertai lembar kerja siswa, sedangkan kelas kontrol tanpa model pembelajaran *Project Based Learning* disertai lembar kerja siswa.

a. Kelas Eksperimen

Adapun langkah-langkah pelaksanaan pada kelas eksperimen yaitu:

a) Pendahuluan

Salam Pembuka

1. Guru mengucapkan salam pembuka dan menanyakan kabar siswa.
2. Guru mempersilahkan siswa untuk menyiapkan kelas dan berdo'a.
3. Guru memeriksa kesiapan belajar siswa sebelum memulai pembelajaran dan mengabsen siswa.
4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai 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.

Motivasi

5. Guru memberikan motivasi dan apersepsi kepada siswa.

Mengamati (*Observing*)

6. Guru menyampaikan materi pembelajaran.
7. Guru menetapkan tema proyek teknik pemisahan campuran dalam kehidupan sehari-hari.
8. Guru membagi siswa dalam kelompok kerja.
9. Guru menjelaskan apa yang harus dilakukan siswa dalam kelompok kerja, langkah yang harus dilakukan siswa dalam kelompok. Informasi ini bertujuan untuk memotivasi siswa tentang konsep-konsep yang akan dipelajari.

Menanya (*Questioning*)

10. Setiap kelompok menanyakan materi yang kurang paham tentang materi teknik pemisahan campuran.
11. Guru membagikan proyek melalui LKS kepada masing-masing siswa.

b) Kegiatan Inti

Mengumpulkan Data (*Experimenting*)

1. Siswa mengidentifikasi masalah proyek yang terdapat di dalam LKS.

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. Siswa merumuskan strategi dalam menyelesaikan dan menghubungkan teknik pemisahan campuran dengan kehidupan sehari-hari.
3. Siswa melakukan proses produksi/kegiatan percobaan.

Mengasosiasi (*Associating*)

4. Siswa mengevaluasi kerja yang dibuat dengan mengkaji teori pada buku-buku yang relevan.

Konfirmasi

5. Siswa mempresentasikan hasil kerja di depan kelas.

c) Penutup

1. Guru dan siswa menyimpulkan materi pelajaran tentang teknik pemisahan campuran.
2. Guru menyampaikan informasi tentang materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.
3. Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.

b. Kelas Kontrol

Sedangkan langkah-langkah pelaksanaan pada kelas kontrol adalah sebagai 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.

a) Pendahuluan

Salam Pembuka

1. Guru mengucapkan salam pembuka dan menanyakan kabar siswa.
2. Guru mempersilahkan siswa untuk menyiapkan kelas dan berdo'a.
3. Guru memeriksa kesiapan belajar siswa sebelum memulai pelajaran dan mengabsen siswa.
4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai siswa.

Motivasi

5. Guru memberikan motivasi dan apresepasi kepada siswa.

b) Kegiatan Inti

Mengamati (*Observing*)

1. Guru membagikan LKS kepada masing-masing siswa.
2. Guru meminta siswa untuk membaca materi yang akan dipelajari terlebih dahulu.
3. Guru menjelaskan materi pelajaran dengan metode ceramah.

Menanya (*Questioning*)

4. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk tanya jawab jika kurang paham.

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.

Mengumpulkan Data (*Experimenting*)

5. Melalui sumber buku yang didapat masing-masing peserta didik mengerjakan LKS.

Mengasosiasi (*Associating*)

6. Guru meminta siswa untuk mengerjakan LKS.

Konfirmasi

7. Guru meminta beberapa siswa untuk mengkomunikasikan jawaban LKS di depan kelas, sekaligus guru menegaskan jawaban yang benar.

c) Penutup

1. Guru meminta siswa untuk mengumpulkan LKS.
2. Guru membimbing siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari.
3. Guru menyampaikan informasi tentang materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.
4. Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.

c. Tahap Akhir

- 1) Setelah semua materi teknik pemisahan campuran selesai diajarkan, maka pada kelas eksperimen dan kelas kontrol guru memberikan test akhir (*Posttest*) untuk melihat pengaruh penggunaan model pembelajaran *Project Based Learning* disertai lembar kerja 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.

terhadap kemampuan kognitif siswa pada materi teknik pemisahan campuran.

- 2) Data akhir (selisih dari *Pretest* dan *Posttest*) yang diperoleh dari kedua kelas akan dianalisis dengan menggunakan rumus statistik.
- 3) Pelaporan.

D. Hipotesis

Hipotesis merupakan dugaan sementara yang perlu diuji terlebih dahulu kebenarannya. Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- H_a : Ada pengaruh penggunaan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) disertai lembar kerja siswa terhadap kemampuan kognitif siswa pada materi teknik pemisahan campuran Kelas X Sekolah Menengah Kejuruan Negeri Pertanian Terpadu Provinsi Riau.
- H_0 : Tidak ada pengaruh penggunaan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) disertai lembar kerja siswa terhadap kemampuan kognitif siswa pada materi teknik pemisahan campuran Kelas X Sekolah Menengah Kejuruan Negeri Pertanian Terpadu Provinsi Riau.