UIN SUSKA RIAU
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.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Kajian Teoritis

1. Hakikat Keterampilan Proses Sains

a. Pengertian Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains merupakan perangkat keterampilan kompleks yang digunakan ilmuan dalam melakukan penyelidikan ilmiah. Keterampilan proses menrupakan pengetahuan prosedural yang dapat dikembangkan pada peserta didik secara bertahap. Keterampilan proses sains adalah keterampilan fisik dan mental terkait dengan kemampuan–kemampuan mendasar yang dimiliki, dikuasai dan diaplikasikan dalam susatu kegiatan ilmiah, sehingga siswa mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan sikap yang dituntut[1].

Keterampilan proses adalah keterampilan yang diperoleh dari latihan kemampuan mental, fisik dan sosial yang mendasar sebagai penggerak kemampuan-kemampuan yang lebih tinggi. Kemampuan mendasar yang telah dikembangkan terlatih lama-kelamaan akan menjadi suatu keterampilan[2].

Keterampilan proses melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual dan sosial. Keterampilan kognitif

[1] Nur Amalia Afiyanti, dkk, Op.Cit, Hal, 1282
[2] Trianto, *Op.Cit.* Hal.144

terlibat karena dengan melakukan keterampilan proses peserta didik menggunakan pikirannya. Keterampilan manual jelas terlibat dalam keterampilan proses karena mereka melibatkan penggunaan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan atau perakitan alat. Keterampilan sosial dimaksudkan mereka berinteraksi dengan sesamanya dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar dengan keterampilan proses[3].

Pengembangan keterampilan proses sangat diperlukan peserta didik sejak awal, karena pada dasarnya anak memiliki keingintahuan yang besar terhadap sesuatu. Menurut hasil penelitian Piaget dan Bruner terungkap bahwa anak dapat berpikir secara tingkat tinggi bila ia mempunyai cukup pengalaman secara kongkrit dan bimbingan yang memungkinkan pengembangan konsep-konsep dan menghubungkan fakta-fakta yang diperlukan[4].

Dengan mengembangkan keterampilan-keterampilan memproseskan perolehan ilmu, anak akan mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan sikap dan nilai yang dituntut. Dengan demikian keterampilan-keterampilan itu menjadi roda penggerak penemuan dan penegembangan fakta dan konsep serta pertumbuhan dan perkembangan sikap-sikap dan nilai[5].

---

[3] Astri Kurniawati, *Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI Semester II MAN Tempel Tahun Ajaran 2012/2013 pada Pembelajaran Kimia dengan Model Learning Cycle 5E*, (Yogyakarta : Jurnal Universitas Negeri Yogyakarta, 2015), Hal. 15.

[4] *Ibid.*, Hal. 16.

[5] Conny Semiawan, P*endekatan Keterampilan Proses*, (Jakarta : PT. Gramedia, 1989), Hal 18

UIN SUSKA RIAU
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.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU
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.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

b. Jenis-Jenis Keterampilan Proses Sains

American *Association for the Advancement of Science* mengklasifikasikan keterampilan proses menjadi keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terpadu. Keterampilan proses dasar mencakup pengamatan, pengukuran, menyimpulkan, meramalkan, menggolongkan dan mengkomunikasikan, sedangkan keterampilan proses terpadu mencakup pengontrolan variabel, interpretasi data, perumusan hipotesa, pendefinisian variabel secara operasional dan merancang eksperimen. Keterampilan proses dasar merupakan suatu pondasi untuk melatih keterampilan proses terpadu yang lebih kompleks. Seluruh keterampilan proses ini diperlukan pada saat berupaya untuk mencatatkan masalah ilmiah. Keterampilan proses terpadu khususnya diperlukan saat melakukan eksperimen untuk memecahkan masalah[6].

Jenis-jenis keterampilan proses sains dan karakteristiknya terdiri atas sejumlah keterampilan yang satu sama lain sebenarnya tidak dapat dipisahkan, namun ada penekanan khusus dalam masing-masing keterampilan proses tersebut. Keterampilan-keterampilan proses suatu saat dapat dikembangkan secara terpisah, saat yang lain harus dikembangkan secara terintegrasi satu dengan yang lain. Semua keterampilan proses yang ada tidak dapat dikembangkan pada semua bidang studi. Hal ini menuntut adanya kemampuan guru mengenal

[6]Astri Kurniawati., *Op. Cit*, Hal. 16-17.

karakteristik bidang studi dan pemahaman terhadap masing-masing keterampilan proses[7].

Tabel II.1 Jenis Keterampilan Proses Sains Menurut Para Ahli

No	Menurut	Jenis Keterampilan Proses Sains
1	Conny Semiawan	Mengobservasi atau mengamati, menghitung, mengukur, mengklasifikasi, mencari hubungan ruang/waktu, membuat hipotesis, merencanakan penelitian/ eksperimen, mengendalikan variabel, menginterpretasi atau menafsirkan data, menyusun kesimpulan sementara (interferensi), meramalkan (prediksi), menerapkan (aplikasi), dan mengkomunikasikan
2	Funk, Dimyati dan Mudjiono	Keterampilan dasar: mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan dan mengkomunikasikan. Keterampilan terintegrasi: mengidentifikasi variabel, membuat tabulasi data, menyajikan data dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antar variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisa penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variabel secara operasional, merancang penelitian dan melaksanakan eksperimen.
3	Nuryani Y. Rustaman	Observasi, menafsirkan, klasifikasi, menggunakan alat dan bahan, meramalkan,berkomunikasi, berhipotesis, merencanakan percobaan, menerapkan konsep dan mengajukan pertanyaan.
4	Shinta Dewi	Keterampilan mengamati (*Observation Skills*), Keterampilan komunikasi (*Comunication Skills*), keterampilan mengklasifikasi (*Classification Skills*), keterampilan mengukur (*Measurement Skills*), keterampilan menyimpulkan (*Inference Skills*) dan keterampilan memprediksi (*Prediction Skills*).

1. Keterampilan Mengamati

Mengamati merupakan suatu keterampilan berfikir fundamental yang menjadi dasar utama dari pertumbuhan sains. Mengamati merupakan suatu kemampuan menggunakan semua indera yang harus dimiliki setiap orang[8]. Pengamatan merupakan keterampilan dalam sains

[7]Astri Kurniawati., *Op.Cit*, Hal. 17
[8] Miterianifa, *Op.Cit*, Hal. 39

UIN SUSKA RIAU
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.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

yang paling mendasar. Semua kajian sains diawali dari kegiatan pengamatan atau observasi. Pengamatan didefinisikan sebagai serangkaian kegiatan pengumpulan data dan perolehan informasi melalui pelibatan indra-indra yang dimiliki[9].

Melalui kegiatan mengamati, kita belajar tentang dunia sekitar. Manusia mengamati objek-objek dan fenomena alam dengan panca indera untuk melihat, mendengar, meraba, mencium, dan merasa. Informasi yang diperoleh dapat menuntut keingintahuan, mempertanyakan, memikirkan, melakukan interpretasi tentang lingkungan, dan meneliti lebih lanjut. Kemampuan mengamati merupakan keterampilan paling dasar dalam proses dan memperoleh ilmu pengetahuan serta merupakan hal terpenting untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan proses yang lain[10].

Mengamati memiliki dua sifat utama, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Mengamati bersifat kualitatif apabila dalam pelaksanaannya hanya menggunakan pancaindera untuk memperoleh informasi. Mengamati bersifat kuantitatif apabila dalam pelaksanaannya selain menggunakan panca indera juga menggunakan peralatan lain yang memberikan informasi khusus dan tepat[11].

[9] Yunus Abidin, *Pembelajaran Literasi : Strategi Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika, Sains, Membaca dan Menulis*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2017), Hal 137
[10] Muh Tawil dan Liliasari, *Op. Cit*, Hal. 11
[11] Astri Kurniawati, *Op.Cit.* Hal.17

UIN SUSKA RIAU
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.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

2. Mengelompokkan

Mengelompokkan merupakan kegiatan pengelompokkan yang didasarkan pada sifat-sifat yang dapat damati. Oleh sebab itu kegiatan pengklasifikasian selalu diawali dengan kegiatan observasi. Pengklasifikasian dilakukan berdasarkan persamaan atau perbedaan sifat-sifat suatu objek, sehingga diperoleh kelompok sejenis dari objek yang dimaksud[12].

3. Menafsirkan Pengamatan

Hasil-hasil pengamatan tidak akan berguna,bila tidak ditafsirkan. Karena itu dari mengamati langsung, lalu mencatat setiap pengamatan secara terpisah, kemudian menghubungkan hasil pengamatan itu, lalu mungkin ditemukan pola-pola tertentu dalam satu seri pengamatan. Penemuan pola ini merupakan dasar untuk menyarankan kesimpulan[13].

4. Keterampilan Memprediksi

Prediksi merupakan suatu ramalan dari apa yang kemudian hari mungkin dapat diamati. Memprediksi dapat diartikan sebagai mengantisipasi atau membuat ramalan tentang segala hal yang akan terjadi pada waktu mendatang, berdasarkan perkiraan pada pola atau kecenderungan tertentu, atau hubungan antara fakta, konsep dan prinsip ilmu pengetahuan[14].

[12] Yunus Abidin. *Op.Cit.* hal 137
[13] Miterianifa, *Op.Cit.*hal 39
[14] Astri Kurniawati, *Op. Cit.*, Hal. 20.

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
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.

Sains tidak akan demikian pesat berkembang bila dalam sains tidak dikenal istilah meramalkan. Karena itu meramalkan merupakan salah satu kemampuan penting dalam sains. Dengan menggunakan dari salah satu segi pengamatan, para ilmuan mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang akan datang, atau yang belum diamati[15].

5. Menggunakan Alat/ Bahan

Melakukan percobaan dalam sains membutuhkan alat dan bahan. Berhasilnya suatu percobaan kerapkali tergantung pada kemampuan memilih dan menggunakan alat yang tepat secara efektif. Pengalaman menggunakan alat dan bahan merupakan pengalaman konkrit yang dibutuhkan siswa untuk menerima gagasan-gagasan baru. Suatu syarat penting dalam belajar bagi siswa yang masih pada tingkat operasional.

6. Menerapkan konsep

Menerapkan konsep yang merupakan suatu kemampuan untuk mengembangkan konsep-konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru atau menerapkan konsep itu pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi merupakan tujuan pendidkan sains yang penting.

7. Merencanakan Penelitian

Kemampuan untuk merencanakan suatu penelitian merupakan suatu unsur yang penting dalam kegiatan ilmiah. Setelah melihat suatu pola atau hubungan dari pengamatan-pengamatan yang dilakukan, perlu kesimpulan sementara atau hipotesis yang dirumuskan itu di uji. Untuk

[15] Miterianifa, *Op.Cit*. Hal. 40.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU
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.

itu diperlukan kemampuan untuk merencanakan suatu percobaan yang meliputi kemampuan untuk menentukan alat-alat dan bahan-bahan yang akan digunakan, menentukan variabel-variabel, menentukan dimana variabel-variabel itu harus dibuat tetap, bagaimana mengolah hasil pengamatan untuk mengambil kesimpulan, merupakan kegiatan yang perlu dilatih sejak dini.

8. Berkomunikasi

Komunikasi merupakan susatu kegiatan penyampaian informasi dari satu pihak ke pihak yang lan. Dalam hal ini komunikasi bearti menyampaikan data-data yang diperoleh dari pengamatan kita kedalam bentuk ang dapat dipahami oleh orang lain[16]. Sains terbuka bagi semua orang yang mampu memahaminy, dan dinilai oleh siapa saja yang mau menilainya. Sebagai implikasinya para ilmuan diharapkan menguraikan secara jelas dan cermat apa yang telah mereka lakukan, sehingga dapat di uji oleh para ilmuan lain..karena itu dalam pendidikan sains siswa-siswa sejak dini dilatih untuk dapat melaporkan hasil percobaannya secara sistematis dan jelas, juga diharapkan mereka dapat menjelaskan hasil percobaan mereka pada teman-temannya, mendiskusikannya dan menggambarkan hasil pengamatannya dalam bentuk grafik, tabel dan diagram [17].

[16] Yunus Abidin, *Op.Cit.* hal. 138
[17] Miterianifa. *Ibid.* Hal. 41-42

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
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.

c. Indikator Keterampilan Proses Sains

Tabel II.2 Indikator Keterampilan Proses Sains

No	Aspek Keterampilan Proses Sains	Indikator
1	Mengamati	a. Menggunakan sebanyak mungkin indra b. Mengumpulkan/ menggunakan fakta-fakta yang relevan
2	Mengelompokkan	a. Mencatat setiap pengamatan secara terpisah b. Mencari perbedaan, persamaan c. Mengontraskan ciri-ciri d. Membandingkan e. Mencari dasar pengelompokan atau penggolongan f. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan
3	Menafsirkan	a. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan b. Menemukan pola dalam satu seri pengamatan c. Menyimpulkan
4	Meramalkan	a. Menggunakan pola-pola hasil pengamatan b. Mengemukakan apa yang mungki terjadi pada keadaan yang belum diamati
5	Mengajukan pertanyaan	a. Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa b. Bertanya untuk meminta penjelasan c. Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis
6	Berhipotesis	a. Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian. b. Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu di uji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak saat melakukan cara pemecahan masalah.
7	Merencanakan percobaan	a. Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan b. Menentukan variabel/faktor penentu c. Menemukan apa yang akan diukur, diamati, dan dicatat

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
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.

No	Aspek Keterampilan Proses Sains	Indikator
		d. Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja
8	Menggunakan alat dan bahan	a. Memakai alat dan bahan b. Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat/bahan. c. Memengetahui bgaimana menggunakan alat/bahan
9	Menerapkan konsep	a. Menerapkan konsep pada situasi baru b. Menggunakn konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi
10	Berkomunikasi	a. Memeberikan data empiris hasil percobaan dengan tabelgrafik/diagram b. Mennyampaikan laporan sistematis c. Menjelaskan hasil laporan d. Membaca grafik e. Mendiskusikan hasil kegiatan.

2. Model Pembelajaran POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*)

a. Pengertian POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*)

POGIL merupakan model pembelajaran aktif yang menggunakan belajara dalam tim, aktivitas *guided inquiy* untuk mengembangkan pengetahuan[18]. POGIL atau pembelajaran inkuiri terbimbing berorienttasi proses adalah salah satu pembelajaran inkuiri yang banyak dipengaruhi oleh aliran belajar kognitif. Menurut aliran ini belajar pada hakikatnya adalah proses mental dan proses berfikir dengan memanfaatkan segala potensi yang dimiliki setiap individu

[18] Ningsih dkk, *Implementasi Model Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*, (Semarang: Jurnal Unnes Physics Education Journal, 2012), Hal 45

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.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

secara optimal. Teori belajar lain yang mendasari inkuiri adalah teori belajar konstruktivisme yang dikembangkan oleh Piaget, menurutnya pengetahuan itu akan bermakna manakala dicari dan ditemukan sendiri oleh siswa. Pembelajaran inkuiri berangkat dari asumsi bahwa manusia sejak lahir kedunia memiliki dorongan untuk menemukan sendiri pengetahuannya. Sejak kecil manusia memiliki keinginan untuk mengenal segala sesuatu melalui panca indra[19].

Process Oriented Guided Inquiry Learning merupakan suatu strategi instruktusional yang memungkinkan guru mengajar materi dan keterampilan proses secara bersamaan. Selain itu, POGIL menekankan bahwa pembelajaran merupakan suatu proses interaktif dari berfikir, pendiskusian ide, penyempurnaan pemahaman, praktek keterampilan, refleksi kemajuan dan penilaian kinerja[20].

Pada model pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL), siswa di kelas bekerja dalam suatu kelompok belajar yang kegiatannya di rancang khusus untuk meningkatkan konten disiplin dan pengembangan keterampilan pada proses pembelajaran, pemikiran, pemecahan masalah, komunikasi, kerja tim, manajemen dan penilaian. Lingkungan kelas POGIL cocok untuk model pembelajaran yang ingin melibatkan para siswa dalam kegiatan belajar dan membantu siswa mengembangkan keterampilan yang

[19] Yunita, *Model-Model Pembelajaran Kimia*, (Bandung: CV. Insan Mandiri, 2012), Hal 25

[20] Widya Fitriani, *Perbandingan Model Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) dan Guided Inquiry (GI) terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa*, (Jakarta : Skripsi Uin Syarif Hidayatullah, 2017), Hal. 11

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
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.

mereka butuhkan untuk menjadi sukses. Dalam lingkungan belajar seperti ini, siswa memiliki tanggung jawab lebih besar terhadap proses pendidikan mereka, mereka belajar untuk mengandalkan kemampuan berpikir dari pada menghafal, mereka meningkatkan keterampilan kinerjanya sambil mempelajari isi dari pelajaran dan mereka mengembangkan hubungan yang positif dengan siswa lain didalam kelas[21].

b. Tahapan-tahapan POGIL (*Process Oriented Guide-Inquiry Learning*)

Dalam implementasi POGIL, aktivitas inquiri terbimbing membantu siswa mengembangkan pemahamannya dengan menerapkan siklus belajar (*learning cycle*). Siklus belajar ini terdiri dari tiga tahap atau tiga fase, yaitu eksplorasi (*exploration*), penemuan konsep atau pembentukan konsep (*concept invebtion or concept formation*) dan aplikasi (*application*). Dimana tahapan atau fase siklus belajar ini terletak dijantung atau tertanam ditengah dari tahap-tahap pembelajaran POGIL. Sehingga tahapan atau fase pembelajaran POGIL adalah orientasi, penemuan konsep, aplikasi dan penutup[22].

Fase orientasi bertujuan untuk menyiapkan siswa sebelum belajar. Selanjutnya siswa berkesempatan melakukan observasi, desain eksperimen, mengumpulkan, meneliti dan menganalisis data atau

[21] *Ibid*, Hal. 12

[22] Anita Dwi Pratiwi, *Pengaruh Model Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa*, (Jakarta : Skripsi Uin Hidayatullah, 2016), Hal 22

UIN SUSKA RIAU
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.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

informasi, menyelidiki hubungan dan mengusulkan hipotesis, selanjutnya guru membimbing siswa sehingg mampu mengkonstruksi pemahaman dan mebuat kesimpulan pada fase penemuan konsep. Pada fase aplikasi mereka memperkuat dan memperluas pemahaman mereka tentang konsep dan telah diperoleh sebelumnya dengan menjawab pertanyaan berupa latihan sederhana[23].

Terdapat 5 tahap siklus pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) yaitu:

1. Orientasi (*Orientation)*

   Tahap orientasi mempersiapkan siswa untuk belajar dengan memotivasi, menciptakan minat, dan rasa ingin tahu, serta membuat koneksi berdasarkan pengetahuan sebelumnya. Adanya identifikasi tujuan pembelajaran dan kriteria keberhasilan bertujuan untuk lebih memfokuskan siswa, membuat topik yang akan dibahas menjadi penting untuk siswa pelajari, siswa memiliki pemahaman tentang apa yang akan dipelajari, dan membangun pemahaman siswa dari pengetahuan sebelumnya.

2. Eksplorasi (*Exploration*)

   Pada tahap ini para siswa mengembangkan pemahamannya tentang konsep dengan cara menanggapi serangkaian pertanyaan yang akan memandunya pada suatu proses untuk mengeksplorasi

[23] Hanna Aulia, dkk, *Penerapan Model POGIL (Proces Oriented Guided Inquiry Learning) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Laju Reaksi*, (Jakarta: Jurnal Edu Sains Volume 09 Nomor 2, ISSN 2443-1281, 2017), Hal 175

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
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.

model atau suatu tugas yang harus diselesaikan. Pada tahap ini, siswa diberikan suatu bahan pembelajaran untuk didiskusikan. Bahan pembelajaran tersebut membimbing mereka untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Bahan tersebut dapat berupa tabel data, grafik, diagram, simulasi komputer, demonstrasi suatu informasi, atau kombinasinya untuk membimbing siswa mencapai tujuan pembelajaran. Dalam tahap ini, para siswa berusaha untuk menjelaskan atau memahami bahan ajar, dengan cara mengemukakan, mengajukan pertanyaan dan menguji hipotesis[24].

3. Penemuan Konsep (*Conceptual Formation*)

Pada tahap ini melibatkan penemuan konsep, pada tahap eksplorasi siswa tidak menghasirkan konsep secara eksplisit. Para siswa secara efektif dipandu dan didorong untuk mengeksplorasi, kemudian membuat kesimpulan dan membuat prediksi. Setelah siswa terlibat dalam fase ini, informasi tambahan dan nama konsepnya dapat diperkenalkan. Instruktur boleh saja mengemukakan nama konsepnya, tetapi harus siswa sendiri yang menemukan pola-pola konsep tersebut. Kegiatan lain dirancang agar pada fase ini melibatkan pembentukan konsep. Siswa belajar melalui upaya menjawab serangkaian pertanyaan yang

[24] Warsono dan Hariyanto, *Pembelajaran Aktif*, (Bandung : PT. Remaja Rosdakarya Offset, 2012), Hal. 98

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
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.

memandunya untuk mengeksplorasi representasi konsep, mengembangkan dan memahaminya, dan mengidentifikasi relevansi dan tingkat kepentingan konsep[25].

4. Aplikasi (*Aplication)*

Pada tahap aplikasi, siswa diberikan latihan berupa studi masalah ataupun studi kasus penelitian untuk menguatkan dan memperluas pemahaman, serta memberikan kesempatan pada siswa mengembangkan kepercayaan diri mereka dengan memberikan latihan yang sederhana dan familiar. Studi masalah membimbing siswa memhubungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan sebelumnya untuk memecahkan suatu permasalahan yang lebih nyata. Studi kasus penelitian membimbing siswa mengembangkan pemahamannya dengan memberikan isu-isu terbaru, pertanyaan atau sebuah hipotesis.

5. Penutup (*Closure)*

Kegiatan berakhir dengan validasi hasil, refleksi dan penilaian kinerja oleh siswa. Validasi diperoleh dengan melaporkan hasil kerja kepada teman dan guru untuk mendapatkan umpan balik mengenai isi dan kualitas. Pada refleksi siswa, diminya merenungkan apa yang telah mereaka pelajari, menggabungkan pengetahuan dan penghargaan untuk kinerja

[25]*Ibid.*

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU
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.

mereka. Penilaian diri adalah kunci keberhasilan dalam belajar karena menghasilkan perbaikan secara terus menerus.

Tabel II.3 Langkah –Langkah dalam Model Pembelajaran POGIL

Tahapan	Rincian Kegiatan
Orientasi	Orientasi merupakan langkah untuk mempersiapkan siswa untuk belajar secra fisik dan psikis. Pada langkah ini kegiatan yang dilakukan guru adalah: a. Memberikan motivasi kepada siswa untuk mengikuti aktivitas belajar. b. Menentukan tujuan pembelajaran. c. Menentukan kriteria hasil belajar siswa, yang menunjukkan apakah seorang siswa telah mencapai tujuan pembelajaran atau belum. d. Menciptakan ketertarikan siswa (*student interest in science*), e. Menimbulkan rasa ingin tahu siswa dan membuat hubungan dengan pengetahuan yang telah dimiliki siswa sebelumnya baik melalui pengalaman maupun pengamatan yang mereka telah lakukan. f. Menyajikan narasi, ilustrasi, demonstrasi atau video yang dapat diobservasi oleh siswa untuk memulai mempelajari hal baru, yang kemudian harus di analisis oleh siswa. Pada tahap ini, setelah melakukan observasisiswa diharapkan dapat mengkomunikaasikan hasil observasi, mengklasifikasikan, membuat inferensi (deduksi atau kesimpulan berdasarkan hasil observasi) ataupun melakukan pengukuran.
Eksplorasi	Pada bagian ini guru memberikan siswa rencana atau seperangkat penugasan atau kegiatan yang akan siswa lakukan, sebagai panduan bagi siswa mengenai apa yang akan dilakukan, untuk mencapai tujuan pembelajaran. Pada tahap ini siswa memiliki kesempatan untuk: a. Menentukan variabel yang dibutuhkan dan akan dianalisis berdasarkan hasil observasi pada tahap sebelumnya. b. Mengusulkan hipotesis (menyatakan hubungan antar variabel). c. Merancang percobaan untuk menguji hipotesis, d. Mengumpulkan data berdasarkan rancangan percobaan yang telah dibuat. e. Memeriksa/menganalisis data atau informasi.

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
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.

Tahapan	Rincian Kegiatan
	f. Mendeskripsikan hubungan antar variabel berdasarkan data yang telah dikumpulkan melalui percobaan.
Pembentukan konsep	Sebagai hasil dari langkah eksplorasi, diharapkan siswa dapat menemukan, memperkenalkan atau membentuk konsep. Tahap ini dilakukan dengan guru memberikan pertanyaan yang dapat menuntun siswa untuk berpikir kritis dan analitis dihubungkan dengan apa yang telah siswa lakukan pada bagian eksplorasi. Pertanyaan-pertanyaan ini berfungsi untuk membantu siswa mendefinisikan latihan, membimbing siswa kepada informasi, menuntun siswa untuk membuka hubungan dan simpulan yang tepat, dan membantu siswa untuk mengkontruksi kemampuan kognitif melalui pembelajaran.
Aplikasi	Ketika konsep telah diidentifikasi melalui langkah-langkah sebelumnya, maka perlu untuk memperkuat dan memperluas pemahaman mengenai konsep tersebut. Pada tahap ini, siswa menggunakan konsep baru dalam latihan, masalah dan bahkan situasi penelitian. a. Latihan (*exercise*) memberikan kesempatan siswa untuk membangun kepercayaan diri dengan memberikan masalah sederhana atau konteks yang familiar. b. Masalah berupa transfer pengetahuan baru ke konteks yang belum familiar, mensintesis dengan pengetahuan lainnya dan menggunakan pengetahuan tersebut dengan cara berbeda untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan konteks dunia nyata. c. *Research question* berupa mengembangkan pembelajaran dengan memunculkan isu-isu baru, pertanyaan atau hipotesis.
Penutup	Aktifitas pembelajaran diakhiri dengan siswa memvalidasi hasil yang telah mereka capai, merefleksikan apa yang telah dipelajari dan mengases *performance* mereka dalam belajar. Validasi dilakukan dengan melaporkan hasil yang mereka peroleh dengan rekan satu kelas dan guru, untuk mengetahu perspektif mereka mengenai konten dan kualitas konten.

(Sumber : Adelia Zalfama dan Ida Kurniawati)

Model pembelajaran POGIL merupakan pembelajaran inquiri yang berorientasi proses yang berpusat pada siswa. Dalam kelas POGIL diswa

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
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.

bekerja dalam kelompok yang bertujuan untuk penguasaan konsep. Melalui POGIL siswa mampu mengembangkan keterampilan, berfikir tingkat tinggi dan metakognitif, komunikasi, kerja tim, manajemen dan penilaian serta tidak lagi mengandalkan hafalan, tetapi mengembangkan keterampilan untuk sukses dalam pembelajaran[26].

Didalam kelas yang menggunakan model pembelajaran POGIL, hampir seluruh waktu siswa bekerja dalam kelompok. Pada setiap pertemuan masing-masing anggota kelompok diberikan sebuah peran. Penetapan peran akan berbeda pada setiap pertemuan, hal tersebut bertujuan agar mereka saling memberikan kontribusi untuk menyelesaikan sebuah masalah dan memiliki tanggung jawab khusus.

Menurut Hanson peran anggota kelompok dalam pembelajaran POGIL terbagi atas[27]:

Tabel II.4 Peran Anggota Kelompok dalam Pembelajaran POGIL

No	Peran Anggota Kelompok	Rincian Aktivitas
1	Menejer (Ketua Kelompok)	Berpartisipasi aktif, menjaga tim tetap fokus selama proses pembelajaran, mendistribusikan pembagian tugas, menyelesaikan jika terjadi konflik internal kelompok, dan memastikan bahwa setiap anggota kelompok bekerja.
2	Juru Bicara (*Spokesperson*)	Berpartisipasi aktif, menyampaikan sudut pandang dan kesimpulan, menyampaikan laporan dalam diskusi kelas.
3	Notulen (*Recorder)*	Berpartisipasi aktif, mencatat instruksi dan apa saja yang telah dilakukan oleh tim, dan mempersiapkan laporan akhir,

[26] Sri Yani Widyaningsih dkk, *Model MFI Dan POGIL ditinjau dari Aktivitas Belajar dan Kreatifitassiswa terhadap Prestasi Belajar*, (Surakarta: Jurnal Inkuiri Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret ISSN: 22452-7893, Vol 1, No 3, 2012), Hal. 266

[27] *Ibid.* Hal 193

UIN SUSKA RIAU
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.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

No	Peran Anggota Kelompok	Rincian Aktivitas
		dokumentasi dan berkonsultasi dengan anggota kelompok lainnya.
4	*Strategy Analyst*	Berpartisipasi aktif, mengidentifikasi dan mencatat metode dan strategi yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah, mengidentifikasi dan membuat catatan apa yang telah dilakukan kelompok dengan baik (apakah sesuai dengan rancangan strategi atau butuh untuk diperbaiki), mencatat tentang yang telah ditemukan mengenai pencapaian konten dan prestasi tim.

c. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL)

Menurut Hanson model pembelajran *process oriented guided inquiry learning* (POGIL) memiliki kelebihan yaitu:

1) Dapat mengembangkan pemahaman, pertanyaan untuk memancing berpikir kritis dan analitik, penyelesaian masalah, melaporkan hasil pengamatan, metakognisi dan tanggung jawab individu.
2) Siswa lebih aktif terlibat dan berpikir di kelas maupun dilaboratorium.
3) Mampu menarik kesimpulan dari suatu analisis data.
4) Mampu bekerja sama dengan siswa lain untuk memahami konsep dan menyelsaikan masalah sehingga ikatan antar siswa menjadi lebih kuat.
5) Siswa mampu merefleksikan apa yang telah dipelajari dan meningkatkannya.
6) Dapat berinteraksi dengan guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran secara intensif.

UIN SUSKA RIAU
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.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Selain kelebihan, model pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) juga memiliki kkurangan yaitu:

1) Membutuhkan waktu yang lebih lama.
2) Memerlukan perencanaan yang baik.
3) Tidak dapat mengakomodasi siswa yang motivasi belajarnya rendah[28].

3. Koloid

a. Pengertian Koloid

Koloid berasal dari kata "kolia" yang dalam bahasa yunani bearti "lem". istilah koloid pertama kali diperkenalkan oleh Thomas Graham (1861) berdasarkan pengamatannya terhadap gelatin yang merupakan kristal tetapi susah mengalami difusi. Padahal umumnya kristal mudah mengalami difusi. Oleh karena itu, zat semacam gelatin ini mudah disebut dengan koloid. Koloid atau disebut juga dispersi koloid atau sistem koloid sebenarnya merupakan sistem dispersi dengan ukuran partikel yang lebih besar dari larutan tetapi lebih kecil dari pada suspensi[29].

Berdasarkan ukuran partikel, campuran dapat dibagi menjadi tiga golongan, yaitu larutan sejati, koloid, dan suspensi kasar. Sebenarnya cukup sulit membedakan ketiga jenis campuran itu, kecuali dilihat dari ukuran (jari-jari) partikelnya;

1) Partikel larutan: 0,1 – 1 mμ

[28] Widya Fitriani, *Op. Cit*, Hal. 17

UIN SUSKA RIAU
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.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

2) Partikel koloid: 1 – 100 mμ

3) Partikel suspensi kasar : > 100 mμ

Karena ukuran partikelnya amat kecil, maka koloid tidak dapat disaring dengan kertas saring biasa dan filter porselin, tetapi dapat dengan filter ultra atau kolodium, karena pori-porinya lebih kecil[30]. Berdasarkan ukuran partikel zat terlarut, sistem koloid berada diantara suspensi kasar dan larutan sejati. Pada sistem koloid, ukuran partikelnya lebih kecil daripada suspensi kasar sehingga tidak membentuk fase terpisah, tetapi tidak cukup kecil dibandingkan dengan larutan sejati. Jika zat terlarut pada keadaan ini akan menunjukkan sifat-sifat yang berbeda dari larutan sejati dan suspensi kasar[31].

b. Penggolongan Koloid

Dipandang dari kelarutannya, koloid dapat dibagi atas koloid dispersi dan koloid asosiasi.

1) Koloid dispersi, yaitu koloid yang partikelnya tidak dapat larut secara individu dalam medium. Yang terjadi hanyalah penyebaran (dispersi) partikel tersebut. Yang termasuk kelompok ini adalah koloid mikromolekul (protein dan plastik), agregat molekul (koloid belerang), dan agregat atom (sol emas dan platina).

2) Koloid asosiasi, yaitu koloid yang terbentuk dari gabungan (asosiasi) partikel kecil yang larut dalam medium, contohnya koloid

[30]Syukri S, *Op.Cit*, hal. 453
[31]Yayan Sunarya, *Kimia Dasar 2*, (Bandung : CV. Yrama Widya, 2012), Hal. 42

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
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.

$Fe(OH)_3$. Senyawa ini larut dalam air menjadi ion Fe^{3+} dan OH^-. Jika larutan Fe^{3+} dan OH^- dicampur sedemikian rupa sehingga berasosiasi membentuk kristal kecil yang melayang-layang dalam air sebagai koloid.

Suatu koloid selalu mengandung dua fasa yang berbeda, mungkin berupa gas, cair, atau padat. Pengertian fasa disini tidak sama dengan wujud, karena ada wujud sama tetapi fasanya berbeda, contohnya campuran air dan minyak bila dikocok akan terlihat butiran minyak dalam air. Butiran itu mempunyai fasa berbeda dengan air walaupun keduanya cair. Oleh sebab itu, suatu koloid selalu mempunyai fasa terdispersi dan fase pendispersi. Fase terdispersi mirip dengan zat terlarut, dan fasa pendispersi mirip dengan pelarut pada suatu larutan[32].

Sistem koloid dapat dikelompokan berdasarkan jenis fasa terdispersi dan fasa pendidpersinya, antara lain:

1) Aerosol, yaitu sistem koloid dari partikel zat padat atau cair yang terdispersi dalam gas. Jika zat terdispersi berupa zat padat dan jika terdispersi zat cair disebut aerosol cair.
2) Sol, yaitu sistem koloid yang terdiri dari partikel padat yang terdispersi dalam zat cair yang disebut sol. Koloid jenis sol banyak kita temukan dalam kehidupan sehari-hari dan industri.

[32]Syukri, S. *Op. Cit*, Hal. 454

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU
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.

3) Emulsi, yaitu sistem koloid dari zat cair yang terdispersi dalam zat cair lain. Syarat terjadinya emulsi ini adalah dua jenis zat cair itu tidak saling melarutkan. Emulsi dapat digolongkan kedalam dua bagian yaitu, emulsi minyak dalam airdan emulsi air dalam minyak.
4) Gel adalah koloid setengah kaku, terbentuk dari
5) suatu sol yang zat terdispersinya mengadsorpsi medium dispersi, sehingga terjadi koloid yang agak padat.

Berdasarkan fasa terdispersi dan fase pendispersinya, koloid disebut juga dispersi koloid yang dapat dibagi atas delapan jenis.

Tabel II.5 Jenis Sistem Dispersi Koloid

Fasa Terdispersi	Fasa Pendispersi	Nama	Contoh
Gas	Cair	Buih	Busa sabun, busa air
Gas	Padat	Busa	Batu apung, karet busa
Cair	Gas	Aerosol cair	Karet
Cair	Cair	Emulsi	Susu
Cair	Padat	Emulsi padat (gel)	Mentega
Padat	Gas	Aerosol padat	Asap, abu
Padat	Cair	Sol (suspensoid)	Cat
Padat	Padat	Sol padat	Zat warna dalam kaca

Ditinjau dari interaksi fasa terdispersi dengan fasa pendispersi (medium), koloid dapat pula dibagi atas koloid liofil dan liofob.

1) Koloid liofil, yaitu koloid yang suka berikatan dengan mediumnya sehingga sulit dipisahkan atau sangat stabil. Jika mediumnya air disebut koloid hidrofil, yaitu suka air, contohnya agar-agar dan tepung kanji (amilum) dalam air.
2) Koloid liofob, yaitu koloid yang tidak menyukai mediumnya sehingga cenderung memisah, dan akibatnya tidak stabil. Bila

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
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.

mediumnya air, disebut koloid hidrofob (tidak suka air), contohnya sol emas dan koloid $Fe(OH)_3$ dalam air.

Koloid dapat berubah menjadi tidak koloid atau sebaliknya. Berdasarkan perubahan itu ada koloid reversibel dan irreversibel.

1) Koloid reversibel, yaitu suatu koloid yang dapat berubah jadi tak koloid, dan kemudian menjadi koloid kembali. Contohnya air susu (koloid) bila dibiarkan akan mengendap (tidak koloid) dan airnya terpisah, tetapi bila dikocok akan bercampur seperti semula (koloid).
2) Koloid irreversibel, yaitu koloid yang setelah berubah menjadi bukan koloid tidak dapat menjadi koloid lagi, contohnya sol emas[33].

c. Sifat Koloid

Koloid adalah suatu campuran sehingga sifatnya ada yang sama dan ada yang berbeda dengan larutan. Sifat khusus koloid timbul akibat partikelnya yang lebih besar daripada partikel larutan.

Sifat tersebut adalah sebagai berikut;

1) Efek *Tyndall*

Ukuran partikel koloid agak besar, maka cahaya yang melewatinya akan dipantulkan. Arah pantulan itu tidak teratur karena partikel tersebar secara acak sehingga pantulan cahaya itu berhamburan ke segala arah, yang disebut efek *Tyndall*. Hal ini tidak terjadi dalam larutan, karena partikelnya sangat kecil sehingga

[33]Syukri, S. *Op. Cit*, Hal. 455

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
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.

tidak mengubah arah cahaya. Partikel koloid walaupun agak besar, tidak dapat dilihat oleh mata. Akan tetapi bila kedalam koloid dilewatkan seberkas cahaya di ruang gelap akan tampak hamburan cahaya, bukan partikelnya, sedangkan dalam cairan murni atau larutan tidak terjadi hamburan itu.

2) Gerak Brown

Sebagai partikel yang bebas dalam mediumnya, partikel koloid selalu bergerak ke segala arah. Gerakan itu disebut gerakan Brown. Gerakan ini dapat diteliti dengan mikroskop optik, untuk mengamati cahaya yang lewat dalam koloid dengan latar belakang gelap. Yang terlihat bukanlah partikel koloid, melainkan bintik-bintik cahaya yang berkilauan. Gerakan Brown menunjukkan bahwa partikel koloid berdifusi lambat[34].

3) Adsorpsi

Materi dalam koloid mempunyai jumlah permukaan yang lebih luas dibandingkan dalam bentuk gumpalan. Contohnya sebuah kubus bersisi 1 cm dan dipotong menjadi kubus-kubus kecil. Semakin kecil kubus kecil itu semakin besar pula luas permukaan yang dihasilkannya. Pada permukaan partikel koloid terdapat gaya *van der waals* terhadap molekul atau ion lain di sekitarnya. Melekatnya zat lain pada permukaan koloid itu disebut adsorpsi, contohnya adsorpsi ion Fe^{3+} pada koloid Fe_2O_3. x H_2O. Suatu koloid

[34]Syukri, S. *Op. Cit*, Hal. 456

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU
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.

umumnya hanya mengadsorpsi ion positif atau ion negatif saja. Ion yang teradsorpsi dapat membentuk satu atau dua lapisan.

4) Koagulasi

Koloid bila dibiarkan dalam waktu tertentu akan terpengaruh oleh gaya gravitasi, sehingga partikelnya turun perlahan ke dasar bejana yang disebut koagulasi, atau penggumpalan. Waktu koagulasi koloid bervariasi antara yang satu dengan yang lain. Koagulasi spontan umumnya lambat dan dapat dipercepat dengan alat sentrifugal didorong ke dasar tabung reaksi.

d. Pembuatan Koloid

Oleh karena ukuran partikel koloid berada pada rentang antara larutan sejati dan suspensi kasar, maka sistem koloid dapat diperoleh melalui dua cara, yaitu pemecahan partikel-partikel besar menjadi berukuran koloid dan pembentukan agregat dari molekul-molekul kecil pembentuk larutan menjadi molekul berukuran koloid. Cara pemecahan partikel-partikel besar menjadi ukuran koloid disebut cara dispersi, sedangkan cara pembentukan agregat dari molekul-molekul kecil pembentuk larutan menjadi berukuran koloid disebut cara kondensasi.

1) Dispersi

a) Cara Mekanik

Menurut cara ini, zat yang akan didispersikan dalam medium pendispersi digiling sampai ukurannya berada pada rentang partikel-partikel koloid. Dengan demikian, ukuran zat

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
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.

terdispersi diperkecil hingga berukuran koloid. Contoh cara ini misalnya penggilingan kacang kedelai pada pembuatan tahu. Pembuatan cat industri juga digunakan cara ini, dimana bahan untuk membuat cat digiling sampai berukuran koloid, kemudian didispersikan kedalam medium pendispersi seperti air atau terpentin.

b) Cara Busur Listrik Bredig

Pada cara ini, arus listrik bertegangan tinggi dialirkan melalui dua buah elektroda logam sebagai bahan terdispersi. Kemudian kedua elektroda tersebut dicelupkan kedalam air hingga kedua ujung elektroda hampir bersentuhan hingga terjadi loncatan bunga api listrik. Loncatan bunga api listrik menimbulkan bahan elektroda menguap dan larut didalam medium pendispersi seperti air membentuk sol. Logam-logam yang dapat membentuk sol dengan cara ini adalah platina, emas, dan perak.

c) Cara Peptisasi

Dispersi koloid dapat juga diperoleh dari suspensi dengan cara memecahkan partikel-partikel dari suspensi kasar. Kemudian menambahkan ion-ion yang dapat diadsorpsi oleh partikel-partikel koloid hingga koloid tersebut menjadi stabil. Dalam partikelnya, kedalam suspensi kasar ditambahkan larutan ion sejenis, kemudian dilakukan pengadukan. Adanya

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU
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.

pengadukan ini menyebabkan agregat endapan terpecah menjadi agregat-agregat yang lebih kecil menuju ukuran koloid. Koagulasi agregat-agregat yang telah membentuk ukuran koloid dapat dihambat karena adanya ion-ion teradsorpsi. Cara seperti ini dikenal sebagai cara peptisasi.

d) Cara Homogenitas

Pembuatan koloid jenis emulsi tertentu dapat dilakukan dengan menggunakan mesin penghomogen atau mesin untuk membuat zat menjadi homogen dan berukuran koloid. Cara ini digunakan pada pembuatan susu. Partikel lemak dari susu diperkecil sampai berukuran koloid dengan cara melewatkan zat tersebut melalui lubang berpori dengan tekanan tinggi. Jika ukuran partikel telah disesuaikan maka zat tersebut didispersikan kedalam medium pendispersinya

2) Kondensasi

a) Reaksi Metatesis

Apabila kedalam larutan natrium tiosulfat ditambahkan larutan asam korida akan terbentuk partikel berukuran koloid. Persamaan reaksinya;

$Na_2S_2O_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2SO_3 + S$

Terbentuknya partikel berukuran koloid karena belerang yang terbentuk akan beragregat yang semakin lama semakin besar sampai berukuran koloid. Jika konsentrasi pereaksi dan

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU
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.

suhu reaksi tidak dikendaikan, dispersi koloid tidak akan terbentuk, sebab partikel belerang akan tumbuh terus menjadi endapan yang tidak larut dalam air.

b) Reaksi Redoks

Sol emas dapat diperoleh melalui reduksi emas (III) klorida dengan formalin.

Persamaan reaksinya;

$2AuCl_3 + CH_4O + 3H_2O \rightarrow 2Au + 6HCl + CH_4O_2$

Emas pertama-tama akan terbentuk dalam keadaan atom-atom bebasnya, kemudian terbentuk agregat yang lebih besar menjadi berukuran partikel koloid, dan distabilkan oleh adanya ion-ion OH^- yang teradsorpsi pada permukaan partikel koloid. Ion-ion OH^- ini berasal dari air yang terurai.

c) Reaksi Hidrolisis

Besi (III) klorida yang berwarna coklat tua jika dilarutkan ke dalam air akan menguraikan air membentuk ion OH^- dan H^+. Ion-ion OH^- bereaksi dengan Besi (III) klorida membentuk Besi (III) hidroksida.

Persamaan reaksinya;

$FeCl_3 + 3H_2O \rightarrow Fe(OH)_3 + 3HCl$

Ukuran partikel-partikel $Fe(OH)_3$ yang terbentuk lebih besar daripada ukuran larutan sejati, tetapi tidak cukup besar

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU
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.

untuk mengendap. Selain itu, koloid $Fe(OH)_3$ yang terbentuk distabilkan dengan mengadsorpsi ion-ion Fe^{3+}.

d) Pengubahan Medium Pendispersi

Kondensasi dapat terjadi jika kelarutan zat dikurangi dengan cara mengganti pelarutnya. Contohnya, jika larutan belerang jenuh dalam etanol dituangkan ke dalam air, maka akan terbentuk sol belerang karena terjadi penurunan kelarutan belerang dalam pelarut campuran etanol dan air. Pembentukan larutan koloid dengan cara mengurangi kelarutan dapat diamati pada saat air ditambahkan ke dalam larutan fenolftalein, yakni munculnya larutan koloid yang berwarna putih seperti air susu.

e) Jelifikasi (Gelatinasi)

Pada kondisi tertentu, sol dari berbagai koloid liofil dapat mengalami koagulasi dan berubah menjadi material dengan massa lebih rapat, yang disebut jeli. Proses pembentukan jeli seperti ini dinamakan jelifikasi atau gelatinasi. Contoh dari proses ini misalnya pada pembuatan kue dari bahan agar-agar, kanji atau silika gel. Pembentukan jeli terbentuk akibat molekul-molekul senyawa bergabung membentuk rantai yang panjang.

Jaringan rantai ini menyebabkan terbentuknya ruang-ruang kosong yang dapat diisi oleh cairan atau medium pendispersi, sehingga cairan tersebut terjebak dalam jaringan

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU
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.

rantai. Pembentukan jeli tergantung pada berbagai faktor, seperti suhu dan konsentrasi zat. Pada suhu tinggi agar-agar sukar mengeras dan akan memadat jika didinginkan. Pembentukan jeli juga menuntut konsentrasi tinggi agar seluruh pelarut dapat terjebak dalam jaringan[35].

e. Kegunaan Koloid

Di lingkungan kita ini banyak terdapat sistem koloid, baik yang alami maupun buatan manusia. Berikut ini adalah beberapa kegunaan koloid dalam kehidupan.

1) Mengurangi Polusi Udara

Gas buangan pabrik yang mengandung asap dan partikel berbahaya dapat diatasi dengan menggunakan alat yang disebut pengendap *Cottrell*. Asap buangan itu dimasukkan ke dalam ruangan bertegangan listrik tinggi sehingga elektron mengionkan molekul udara. Partikel asap akan menyerap ion positif dan tertarik ke elektroda negatif sehingga menggumpal. Akhirnya gas yang keluar bebas asap dan padatan.

2) Membantu Pasien Gagal Ginjal

Darah mengandung banyak partikel koloid, seperti darah merah, sel darah putih, dan antibodi. Orang yang ginjalnya tidak mampu mengeluarkan senyawa beracun dari darah; seperti urea dan keratin, disebut gagal ginjal. Orang ini dapat dibantu dengan cara

[35]Yayan Sunarya, *Op. Cit*, Hal. 56

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
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.

dialisis, yaitu mengisap darahnya dan dialirkan ke dalam alat (disebut alat cuci darah) sehingga urea dan keratin serta ion-ion lain ditarik keluar. Darah yang telah bersih dimasukkan kembali ke dalam tubuh penderita.

3) Penjernihan Air

Air yang jernih harus bebas koloid, oleh karena itu air diberi aluminium sulfat atau tawas. Tawas akan terurai menjadi Al^{3+} dan SO_4^{2-} yang mengkoagulasi (menggumpalkan) partikel koloid sehingga mengendap di dasar wadah dan air menjadi jernih.

4) Sebagai *Deodorant*

Keringat biasanya mengandung protein yang dapat menimbulkan bau bila diuraikan oleh bakteri yang banyak terdapat di tempat basah, seperti ketiak. Bila di tempat itu diberi *deodorant*, bau itu dapat berkurang atau hilang, karena *deodorant* mengandung aluminium klorida untuk mengkoagulasi (mengendapkan) protein dalam keringat. Endapan protein ini dapat menghalangi kerja kelenjar keringat sehingga keringat dan protein yang dihasilkan berkurang.

5) Sebagai Bahan Makanan dan Obat

Ada bahan makanan atau obat yang berwujud padat sehingga tidak enak dan sulit ditelan. Tambahan lagi, zat ini tidak larut dalam cairan (air). Untuk mengatasinya, zat itu dikemas dalam bentuk koloid sehingga mudah diminum, contohnya susu encer.

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
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.

6) Industri kosmetik

Bahan kosmetik seperti pembersih wajah dan pelembab badan umumnya berbentuk koloid emulsi.

7) Bahan pencuci

Sabun sebagai pembersih karena dapat mengemulsi minyak dalam air. Sabun dalam air terion menjadi Na^+ dan ion asam lemak. Kepala asam lemak yang bermuatan negatif larut dalam air, sedangkan ekornya larut dalam minyak. Hal ini menyebabkan tetesan minyak larut di dalam air[36].

B. Penelitian yang Relevan

Sebelum penulis melakukan penelitian ini, telah ada peneliti yang membahas keterampilan proses sains dan model POGIL, diantaranya adalah;

1. Penelitian Aan Hanafiah menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memiliki pengaruh terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa pada materi laju reaksi. Hasil uji-t*postes* menunjukkan bahwa t_{hitung} (7,32) lebih besar dibanding t_{tabel} (2,00), sehingga $t_{hitung} = t_{tabel}$ yang menunjukkan bahwa hipotesis alternatif (H_1) diterima, artinya terdapat perbedaan keterampilan proses sains siswa yang lebih baik terhadap siswa yang mendapat pembelajaran melalui model *Problem Based Learning* (PBL) dibandingkan siswa yang mendapat pembelajaran secara konvensional. Data *postest* kelas eksperimen menunjukkan peningkatan rerata presentasi nilai keterampilan proses sains

[36]Syukri S, *Op. Cit*, Hal. 463-465

UIN SUSKA RIAU
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.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

dari 18,15% menjadi 47,73%. Adapun keterampialan proses sains tertinggi pada kelas eksperimen adalah mengajukan pertanyaan (90,74%), sedangkan yang paling rendah adalah keterampilan prediksi (22,22%)[37].

2. Penelitian Muthiah menunjukkan bahwa model pembelajaran inquiri terbimbing yang mengacu pada proses dan berpusat pada siswa, membuat siswa aktif serta memaksa siswa untuk menggunakan keterampilan-keterampilan yang dimiliki sehingga efektif dalam memunculkan dan melatih setiap aspek KPS siswa (mengamati, bertanya, berhipotesis, merancang percobaan, membuat percobaan, menalar, mengkomunikasikan, dan memprediksi) dengan hasil rata-rata yatu cukup. Berdasarkan analisis hasil wawancara pencapaian tersebut disebabkan karena proses pembelajaran sebelumnya lebih sering pada metode ceramah atau diskusi, sehingga keterampilan proses sains siswa belum dilatih[38].
3. Penelitian Adelia Walfama dan Ida Kaniawati menyimpulkan bahwa secara teoritis model pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) berpengaruh positif terhadap keterampilan proses sains (KPS) dan kemampuan kognitif siswa. Model POGIL sangat cocok diterapkan pada mata pelajaran fisika, karena hakikat mata pelajaran fisika yang juga merupakan bagian dari sains sebagai proses, produk dan afektif.

---

[37] Aan Hanafiah, *Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa pada Materi Laju Reaksi*, (Jakarta: Skripsi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Hidayatullah, 2015), Hal. 72.

[38] Muthiah, *Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit*, (Jakarta : Skripsi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Hidayatullah, 2017), Hal. 72

UIN SUSKA RIAU
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.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Model pembelajaran POGIL merupakan model pembelajaran yang menekankan pada proses kontruktivisme yang memfasilitasi siswa untuk melatihkan keterampilan proses, membangun kemampuan kognitifnya sendiri, dan menumbuhkan sikap positif . Tiap tahapan pada model POGIL sangat mendukung dilatihkannya KPS kepada siswa[39].

[39] Adelia Walfama Dan Ida Kaniawati, *Op. Cit.*, Hal. 200-201

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
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.