

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Kurikulum 2013**

###### **a. Pengertian Kurikulum**

Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyebutkan bahwa kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Berdasarkan pengertian tersebut, ada dua dimensi kurikulum, yang pertama adalah rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran, sedangkan yang kedua adalah cara yang digunakan untuk kegiatan pembelajaran.<sup>1</sup> Kurikulum 2013 yang diberlakukan mulai tahun ajaran 2013/2014 memenuhi kedua dimensi tersebut.

###### **b. Rasional Pengembangan Kurikulum 2013**

Kurikulum 2013 dikembangkan berdasarkan faktor-faktor sebagai berikut:

###### **1) Tantangan Internal**

Tantangan internal antara lain terkait dengan kondisi pendidikan dikaitkan dengan tuntutan pendidikan yang mengacu kepada 8 (delapan) Standar Nasional Pendidikan yang meliputi standar isi, standar proses, standar kompetensi lulusan, standar pendidik dan tenaga kependidikan, standar sarana dan prasarana, standar pengelolaan, standar pembiayaan, dan standar penilaian pendidikan.

###### **2) Tantangan Eksternal**

---

<sup>1</sup> BSNP, *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 67 Tahun 2013 tentang Kerangka dasar dan struktur kurikulum sekolah dasar/menengah*, (Jakarta: BSNP Press), hlm. 1-3 lihat pula dokumen paparan kurikulum 2013 “Implementasi Kurikulum 2013 dan relevansinya dengan kebutuhan kualifikasi kompetensi lulusan” oleh Wakil Mendiknas tertanggal Semarang, 21 September 2013, <http://pps.unnes.ac.id/wp-content/uploads/2013/09/Musliar-Kasim.pdf>.

Tantangan eksternal antara lain terkait dengan arus globalisasi dan berbagai isu yang terkait dengan masalah lingkungan hidup, kemajuan teknologi dan informasi, kebangkitan industri kreatif dan budaya, dan perkembangan pendidikan di tingkat internasional.

Implikasi dari hal-hal tersebut adalah perlunya kesiapan yang benar-benar matang dan terencana dalam segala aspek, agar pelaksanaan Kurikulum 2013 benar-benar mampu menjawab tantangan-tantangan tersebut. Sehingga keberadaan Kurikulum 2013 tidak hanya sekedar sebagai rutinitas formal tetapi lebih jauh lagi diharapkan mampu menjawab tantangan dan kebutuhan masyarakat terhadap Sumber Daya Manusia yang unggul pada era keterbukaan serta era perdagangan bebas yang sebentar lagi akan dilaksanakan.

### 3) Penyempurnaan Pola Pikir

Kurikulum 2013 dikembangkan dengan penyempurnaan pola pikir sebagai berikut:

- a) pola pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi pembelajaran berpusat pada peserta didik. Peserta didik harus memiliki pilihan-pilihan terhadap materi yang dipelajari untuk memiliki kompetensi yang sama;
- b) pola pembelajaran satu arah (interaksi guru-peserta didik) menjadi pembelajaran interaktif (interaktif guru-peserta didik-masyarakat-lingkungan alam, sumber/ media lainnya);
- c) pola pembelajaran terisolasi menjadi pembelajaran secara jejaring (peserta didik dapat menimba ilmu dari siapa saja dan dari mana saja yang dapat dihubungi serta diperoleh melalui internet);
- d) pola pembelajaran pasif menjadi pembelajaran aktif-mencari (pembelajaran siswa aktif mencari semakin diperkuat dengan model pembelajaran pendekatan sains);
- e) pola belajar sendiri menjadi belajar kelompok (berbasis tim);
- f) pola pembelajaran alat tunggal menjadi pembelajaran berbasis alat multimedia;
- g) pola pembelajaran berbasis massal menjadi kebutuhan pelanggan (*users*) dengan memperkuat pengembangan potensi khusus yang dimiliki setiap peserta didik;
- h) pola pembelajaran ilmu pengetahuan tunggal (*monodiscipline*) menjadi pembelajaran ilmu pengetahuan jamak (*multidisciplines*); dan

i) pola pembelajaran pasif menjadi pembelajaran kritis.<sup>2</sup>

#### 4) Penguatan Tata Kelola Kurikulum

Pelaksanaan kurikulum selama ini telah menempatkan kurikulum sebagai daftar Mata pelajaran. Pendekatan Kurikulum 2013 untuk Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan diubah sesuai dengan kurikulum satuan pendidikan. Oleh karena itu dalam Kurikulum 2013 dilakukan penguatan tata kelola sebagai berikut:

- a) tata kerja guru yang bersifat individual diubah menjadi tata kerja yang bersifat kolaboratif;
- b) penguatan manajemen sekolah melalui penguatan kemampuan manajemen kepala sekolah sebagai pimpinan kependidikan (*educational leader*); dan
- c) penguatan sarana dan prasarana untuk kepentingan manajemen dan proses pembelajaran.<sup>3</sup>

#### 5) Penguatan Materi

Penguatan materi dilakukan dengan cara pendalaman dan perluasan materi yang relevan bagi peserta didik.

#### c. Karakteristik Kurikulum 2013

Kurikulum 2013 dirancang dengan karakteristik sebagai berikut:

- 1) mengembangkan keseimbangan antara pengembangan sikap spiritual dan sosial, rasa ingin tahu, kreativitas, kerja sama dengan kemampuan intelektual dan psikomotorik;
- 2) sekolah merupakan bagian dari masyarakat yang memberikan pengalaman belajar terencana dimana peserta didik menerapkan apa yang dipelajari di sekolah ke masyarakat dan memanfaatkan masyarakat sebagai sumber belajar;
- 3) mengembangkan sikap, pengetahuan, dan keterampilan serta menerapkannya dalam berbagai situasi di sekolah dan masyarakat;
- 4) memberi waktu yang cukup leluasa untuk mengembangkan berbagai sikap, pengetahuan, dan keterampilan;
- 5) kompetensi dinyatakan dalam bentuk kompetensi inti kelas yang dirinci lebih lanjut dalam kompetensi dasar Mata pelajaran;

---

<sup>2</sup> BSNP, *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 67 Tahun 2013 tentang* ..... hlm. 2-3

<sup>3</sup> BSNP, *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 67 Tahun 2013 tentang* ..... hlm. 3.

- 6) kompetensi inti kelas menjadi unsur pengorganisasi (*organizing elements*) kompetensi dasar, dimana semua kompetensi dasar dan proses pembelajaran dikembangkan untuk mencapai kompetensi yang dinyatakan dalam kompetensi inti;
- 7) kompetensi dasar dikembangkan didasarkan pada prinsip akumulatif, saling memperkuat (*reinforced*) dan memperkaya (*enriched*) antar Mata pelajaran dan jenjang pendidikan (organisasi horizontal dan vertikal).<sup>4</sup>

d. Tujuan Kurikulum 2013

Kurikulum 2013 bertujuan untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia.

2. Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar dan Materi Pokok Mata Pelajaran Kimia SMA Kelas X Semester 1

Berdasarkan salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 69 tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah, Kompetensi Dasar dan Kompetensi Inti Mata Pelajaran Kimia SMA Kelas X Semester 1 adalah:

a. Kompetensi Inti Mata Pelajaran Kimia SMA Kelas X

- 1) KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- 2) KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

---

<sup>4</sup> BSNP, *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 69 Tahun 2013 tentang Kerangka dasar dan struktur kurikulum SMA/MA* (Jakarta: BSNP Press). hlm. 3-4

- 3) KI 3 : Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- 4) KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.<sup>5</sup>

b. Kompetensi Dasar dan Materi Pokok Mata Pelajaran Kimia SMA Kelas X Semester 1

Tabel 2.1. Kompetensi Dasar dan Materi Pokok Mata Pelajaran Kimia SMA Kelas X

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Materi Pokok</b>
1.1 Menyadari adanya keteraturan struktur partikel materi sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang struktur partikel materi sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.	(1) Peran kimia dalam kehidupan. (2) Hakikat ilmu kimia (3) Metode ilmiah dan keselamatan kerja
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung	

<sup>5</sup> BSNP, *Salinan Lampiran Permendiknas No 69 tahun 2013 Tentang Kerangka Dasar dan Struktur kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*, (Jakarta: BSNP), hlm. 165-166

Kompetensi Dasar	Materi Pokok
<p>jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif ) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.</p> <p>2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.</p> <p>2.3 Menunjukkan perilaku responsif, dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.</p>	
<p>3.1 Memahami hakikat ilmu kimia, metode ilmiah dan keselamatan kerja di laboratorium serta peran kimia dalam kehidupan.</p>	
<p>4.1 Menyajikan hasil pengamatan tentang hakikat ilmu kimia, metode ilmiah dan keselamatan kerja dalam mempelajari kimia serta peran kimia dalam kehidupan.</p>	
<p>1.1 Menyadari adanya keteraturan struktur partikel materi sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang struktur partikel materi sebagai hasil pemikiran kreatif</p>	<p>(1) Perkembangan model atom</p> <p>(2) Struktur atom Bohr dan mekanika kuantum.</p> <p>(3) Nomor atom dan nomor massa</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok
<p>manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.</p>	<p>(4) Konfigurasi elektron (5) dan Diagram orbital</p>
<p>2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif ) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.</p> <p>2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.</p> <p>2.3 Menunjukkan perilaku responsif, dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.</p>	<p>(6) Bilangan kuantum dan bentuk orbital. (7) Golongan dan periode (8) Sifat keperiodikan unsur (9) Isotop, isobar, isoton</p>
<p>3.2 Menganalisis perkembangan model atom</p> <p>3.3 Menganalisis struktur atom berdasarkan teori atom Bohr dan teori mekanika kuantum.</p> <p>3.4 Menganalisis hubungan konfigurasi elektron dan diagram orbital untuk menentukan letak unsur dalam tabel periodik dan</p>	

Kompetensi Dasar	Materi Pokok
sifat-sifat periodik unsur.	
<p>4.2 Mengolah dan menganalisis perkembangan model atom.</p> <p>4.3 Mengolah dan menganalisis truktur atom berdasarkan teori atom Bohr dan teori mekanika kuantum.</p> <p>4.4 Menyajikan hasil analisis hubungan konfigurasi elektron dan diagram orbital untuk menentukan letak unsur dalam tabel periodik dan sifat-sifat periodik unsur.</p>	
<p>1.1 Menyadari adanya keteraturan struktur partikel materi sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang struktur partikel materi sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.</p>	<p>(1) Struktur Lewis</p> <p>(2) Ikatan ion dan ikatan kovalen</p> <p>(3) Ikatan kovalen koordinasi</p> <p>(4) Senyawa kovalen polar dan non polar.</p> <p>(5) Ikatan logam</p> <p>(6) Gaya antar molekul</p>
<p>2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif ) dalam merancang dan melakukan percobaan</p>	<p>(7) Sifat fisik senyawa.</p> <p>(8) Bentuk molekul</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok
<p>serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.</p> <p>2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cintadamai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.</p> <p>2.3 Menunjukkan perilaku responsif, dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.</p>	
<p>3.5 Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi dan ikatan logam serta interaksi antar partikel (atom, ion, molekul) materi dan hubungannya dengan sifat fisik materi.</p> <p>3.6 Menganalisis kepolaran senyawa.</p> <p>3.7 Menganalisis teori jumlah pasangan elektron di sekitar inti atom (Teori Domain Elektron) untuk menentukan bentuk molekul.</p>	
<p>4.5 Mengolah dan menganalisis perbandingan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta interaksi antar partikel (atom, ion, molekul)</p>	

Kompetensi Dasar	Materi Pokok
materi dan hubungannya dengan sifat fisik materi.	
4.6 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan kepolaran senyawa.	
4.7 Meramalkan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron di sekitar inti atom (Teori Domain Elektron). <sup>6</sup>	

### 3. Laboratorium Kimia

#### a. Pengertian Laboratorium Kimia

Berdasarkan salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 24 Tahun 2007 Tanggal 28 Juni 2007 Standar Sarana Dan Prasarana Sekolah/Madrasah Pendidikan Umum pada bab Pendahuluan dinyatakan bahwa ruang laboratorium adalah ruang untuk pembelajaran secara praktek yang memerlukan peralatan khusus.<sup>7</sup>

Selain itu, menurut Iqmal Tahir dan Eko Sugiarto dalam Manajemen Pelatihan Laboratorium Tipe B menyatakan bahwa laboratorium kimia adalah tempat dilaksanakannya berbagai aktivitas yang melibatkan pemakaian bahan kimia tertentu.<sup>8</sup> Jenis dan tipe laboratorium kimia yang ada, beragam sesuai dengan kebutuhan dan fungsinya. Laboratorium kimia terdapat di sekolah, perguruan tinggi, institusi penelitian, industri (baik untuk keperluan *Quality Control* (QC), maupun *Research and Development* (R& D). Apabila dilihat jenisnya, akan dibedakan menjadi laboratorium untuk pendidikan, analisis, R & D, QC dan lain-lain. Untuk

<sup>6</sup> BSNP, *Salinan Lampiran Permendiknas No 69 tahun 2013*.....

<sup>7</sup> BSNP, *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 24 Tahun 2007 tentang Standar Sarana Dan Prasarana Sekolah/Madrasah Pendidikan Umum* (Jakarta: BSNP Press). hlm. 1-3

<sup>8</sup> Iqmal Tahir dan Eko Sugiarto, *Manajemen Pelatihan Laboratorium Tipe B, dalam Manajemen Penelitian*, (CSP Press), hlm. 27-28

itu akan banyak personal yang bekerja dan memiliki aktivitas di laboratorium kimia, seperti peneliti, dosen, asisten praktikum, mahasiswa, teknisi laboratorium dan lain-lain.<sup>9</sup>

#### b. Fungsi Laboratorium Kimia

Berdasarkan definisi yang telah diberikan di atas, dapat disimpulkan beberapa fungsi laboratorium kimia, diantaranya adalah:

- 1) Sebagai ruang untuk pembelajaran secara praktek yang memerlukan peralatan khusus. Dimana pada fungsi ini, lebih mengacu pada fungsi laboratorium kimia dilihat dari fungsi pedagogis praktiknya.

Oleh Moch. Amien, fungsi pedagogis ini lebih diperjelas menjadi beberapa fungsi, yaitu:

- a) Sarana untuk menguatkan/memberi kepastian keterangan-keterangan (informasi). Misalnya: dalam buku pelajaran kimia disebutkan bahwa  $\rho$  dari air adalah  $8 \cdot 10^{-1}$  gram/cm<sup>3</sup>. Untuk menguatkan informasi tersebut, dalam laboratorium kimia ada percobaan menggunakan pipa Hore atau viskometer Ostwald yang gunanya untuk menentukan massa jenis zat cair.
- b) Alat untuk menentukan hubungan sebab-akibat, sebagaimana dalam menentukan hubungan antara penggunaan sol hidroforb dan hubungannya dengan titik isoelektrik melalui analisis koagulan yang terbentuk dari percobaan pada beberapa variasi konsentrasi zat.
- c) Alat untuk membuktikan benar-tidaknya faktor-faktor atau fenomena-fenomena tertentu. Suatu fenomena dapat dijadikan suatu hukum atau dalil, apabila sudah dibuktikan kebenarannya. Pembuktian ini tentunya menggunakan tahap-tahap tertentu sesuai dengan kaidah metode ilmiah. Sebagaimana pembuktian teori Big Bang, teori yang diterima

---

<sup>9</sup> Kemdikbud, *Tata Cara Menata Alat dan Bahan di Laboratorium Kimia*, (Jakarta: 2004), hlm. 33-35

sebagai teori yang relevan untuk menjelaskan pembentukan alam semesta.

- d) Alat untuk mempraktekkan sesuai yang diketahui. Misalnya, percobaan pembuatan aspirin melalui mekanisme rekristalisasi.
  - e) Alat untuk mengembangkan keterampilan. Dengan memperbanyak percobaan atau latihan, seseorang dapat menjadi terampil dalam menggunakan alat-alat serta penguasaan terhadap kondisi suatu percobaan.
  - f) Alat untuk memberikan latihan-latihan. Dimana dalam fungsi ini, seseorang yang telah terampil menggunakan alat-alat laboratorium diharapkan dapat memperkecil kesalahan pada waktu praktikum.
  - g) Alat untuk membantu siswa belajar menggunakan metode ilmiah dalam memecahkan masalah-masalah. Sebagaimana dalam praktikum terdapat teori yang harus dipecahkan melalui aktivitas percobaan-percobaan.
  - h) Alat untuk melanjutkan atau melaksanakan penelitian (*action reseach*).
- 2) Sebagai tempat melakukan aktivitas yang melibatkan pemakaian alat dan bahan kimia tertentu.<sup>10</sup>

Hal ini sudah jelas, bahwa secara langsung, setiap praktikum yang ada dalam materi-materi kimia melibatkan penggunaan alat dan bahan kimia tertentu. Alat dan bahan yang digunakan pun disesuaikan dengan kebutuhan praktikum yang ada. Sebagaimana dalam percobaan perubahan materi yang menggunakan bahan sulfur. Cukup menggunakan spatula dan pemanas, pemanas yang digunakan dapat menggunakan pembakar Bunsen atau pembakar spiritus.<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> Suraya HR, dkk, 1988, *Pedoman Penggunaan Laboratorium IPA SMTP-SMTA*, (Jakarta: Penerbit Bharata), hlm. 2-4 lihat pula Kemdikbud, *Pedoman Pembuatan Alat Peraga Kimia Sederhana Untuk SMA*, (Jakarta: 2011), hlm. 63-64

<sup>11</sup> Kemdikbud, *Tata Cara Menata Alat.....* hlm. 37-39

c. Desain Laboratorium Kimia

1) Tata Letak Laboratorium Kimia

Laboratorium ilmu pengetahuan alam (IPA) khususnya laboratorium kimia, sesuai dengan fungsinya akan menjadi tempat pembelajaran dengan kegiatan khusus. Kegiatan khusus ini, apabila diperinci meliputi beberapa hal yaitu: penerimaan dasar konsep IPA, pengamatan, pengukuran, perbandingan, pengungkapan masalah, pemecahan masalah, penguraian, klasifikasi, pengombinasian, peramalan, percobaan, penyimpulan dan penemuan.

Kegiatan-kegiatan tersebut, tentunya di samping merujuk kepada hasil yang diharapkan. Tentunya merujuk pula kepada residu yang dihasilkan seperti senyawaan produk, sisa bahan, sisa pengolahan, zat buangan yang kesemuanya digolongkan sebagai sampah. Sampah buangan ini dapat berupa cairan, padatan atau uap atau gas. Apabila macam-macam kegiatan laboratorium tersebut beserta residunya dikatakan sebagai suatu sistem. Maka untuk suatu laboratorium IPA, memerlukan prasyarat tertentu.

Bila memperhatikan hal tersebut, maka prasyarat yang dimaksudkan adalah tata letak yang optimum, utamanya pada sistem penerangan, dan ventilasi. Dengan demikian, hal ini berkaitan erat dengan letak bangunan yang harus diusahakan sedemikian rupa agar ventilasi seminimal mungkin menghadap arah pancaran sinar matahari. Namun tidak akan mudah kiranya menyeragamkan letak laboratorium yang terdapat pada institusi pendidikan yang ada. Hal ini disebabkan karena setiap institusi pendidikan yang ada, ketika membangun laboratorium sudah terikat oleh bentuk dan keadaan komponen-komponen bangunan yang telah dimiliki sebelumnya.<sup>12</sup> Namun demikian bila keadaan sekolah masih mungkin

---

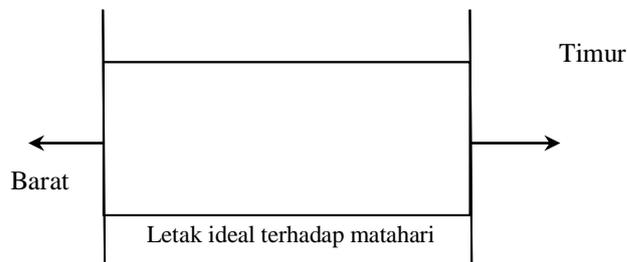
<sup>12</sup> Hal ini berlaku untuk sekolah-sekolah atau institusi yang pada awal pembangunan gedung tidak menyertakan desain rencana pembangunan laboratorium secara terarah atau melakukan pembangunan laboratorium pada waktu yang berbeda dan disesuaikan dengan lahan yang ada. Fenomena inilah yang sering kita temui pada mayoritas institusi pendidikan di Indonesia, lihat Kemdikbud, *Standar Minimal Bangunan dan Perabot Sekolah Menengah Atas*, (Jakarta: 2011), hlm. 5-6.

dalam menentukan letak laboratorium yang akan dibangun, perlulah memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

a) Letak terhadap lingkungan

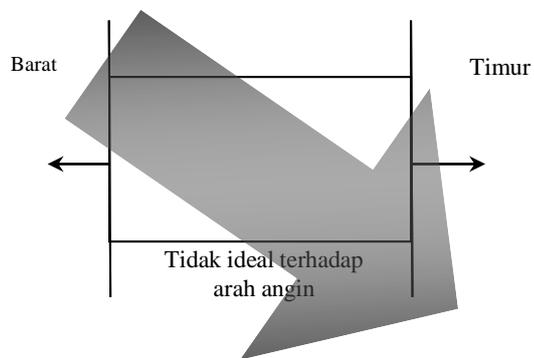
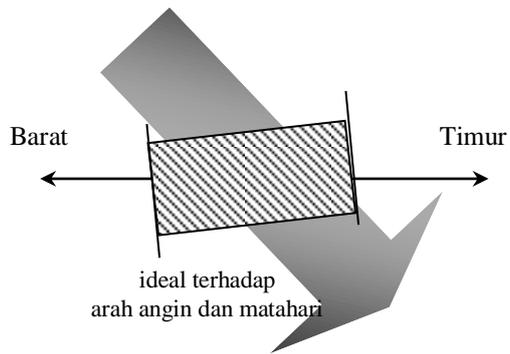
Bila masih memungkinkan untuk membangun laboratorium dengan arah “utara-selatan”. Letak demikian erat hubungannya dengan banyaknya sinar matahari yang masuk dan berkaitan dengan pemasangan jendela atau jumlah jendela yang diperlukan.<sup>13</sup> Merujuk pada buku penuntun perencanaan yang diterbitkan oleh proyek penyediaan fasilitas laboratorium Sekolah Menengah Lanjutan Kementerian Pendidikan, telah ditentukan persyaratan umum tentang lokasi laboratorium terhadap bangunan sekolah yang telah ada dan lingkungan sekitarnya. Persyaratan tersebut meliputi hal-hal berikut:

- (a) Laboratorium tidak terletak di arah angin, hal ini untuk menghindari terjadinya pencemaran udara, gas sisa kimia yang kurang sedap tidak terbawa terbawa angin kedalam ruang-ruang lain. Mengenai tata letak arah utara selatan, diberikan gambaran sebagai berikut:

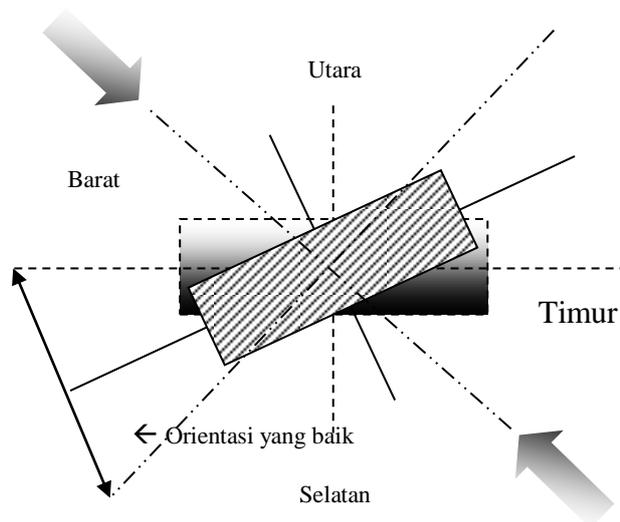


Gambar 2.1a. Orientasi arah matahari dan arah angin terhadap konsep ideal letak bangunan laboratorium

<sup>13</sup> Sarosa Purwadi, 1982, *Pengelolaan Laboratorium IPA*, (Bandung: Bapropuspen Diknas), hlm. 19-20



Gambar 2.1 b. Orientasi arah matahari dan arah angin terhadap konsep ideal letak bangunan laboratorium



Gambar 2.1 b. Orientasi arah matahari dan arah angin terhadap konsep ideal letak bangunan laboratorium

- (b) Letak laboratorium mempunyai jarak cukup jauh terhadap sumber air, hal itu untuk menghindari terjadinya pencemaran air di sekitar tempat tersebut.
- (c) Laboratorium harus mempunyai saluran pembuangan sendiri agar menghindari pencemaran sumber air penduduk di sekitarnya.
- (d) Letak laboratorium mempunyai jarak yang cukup jauh terhadap bangunan yang lain, hal ini sangat diperlukan agar dapat memberikan ventilasi dan penerangan alami yang optimal. Jarak minimal disyaratkan sama dengan tinggi bangunan yang terdekat, yaitu 3 meter.
- (e) Letak laboratorium pada bagian yang mudah dikontrol dalam kompleks sekolah, hal itu erat hubungannya dengan masalah keamanan terhadap pencurian, kebakaran dan hal-hal lain.<sup>14</sup>

b) Letak laboratorium terhadap laboratorium lainnya (*science's block laboratory*)

Adalah sangat bermanfaat bila laboratorium-laboratorium IPA (Biologi, Fisika, Kimia dan IPBA) letaknya saling berdekatan atau dalam satu area. Hal itu sangat penting dan menguntungkan, karena dapat mengurangi jarak perpindahan siswa dan guru maupun peralatan yang diperlukan. Beberapa sarana dalam beberapa hal dapat dipergunakan bersama, misalnya bengkel dan alat-alat memang harus digunakan bersama. Keadaan yang demikian juga akan mengurangi pembiayaan karena keperluan laboratorium ada yang dapat disederhanakan, antara lain: instalasi listrik, gas, air dan saluran pembuangannya. Demikian pula dalam hal pengaturan tata tertib umum adanya sifat interdisiplin dari laboratorium-laboratorium tersebut mudah diselenggarakan dan dikendalikan.<sup>15</sup>

## 2) Jumlah dan Luas Ruangan Laboratorium

Laboratorium kimia memang tidak hanya terdiri dari satu ruangan saja, melainkan terdiri atas beberapa ruangan yang memiliki porsi luas dan

---

<sup>14</sup> Kemdikbud, *Standar Minimal Bangunan* ....., hlm. 1-5. Lihat pula Suraya HR, dkk, *Pedoman Penggunaan*....., hlm. 9-11

<sup>15</sup> Kemdikbud, *Standar Minimal Bangunan*....., hlm. 5-7

fungsi masing-masing. Berikut adalah ruangan yang terdapat dalam laboratorium kimia:

a) Ruang untuk kegiatan pembelajaran dan praktikum.

Ruangan ini berisi perlengkapan laboratorium seperti meja, kursi, lemari dan rak. Luas ruangan ini minimal  $2,5 \text{ m}^2$  untuk setiap siswa. Jadi sebuah ruangan untuk kegiatan belajar mengajar yang harus menampung sebanyak 40 orang siswa diperlukan luas lantai  $40 \times 2,5 \text{ m}^2 = 100 \text{ m}^2$ . Ruangan itu dapat berbentuk persegi panjang, misalnya  $8 \times 13 \text{ m}^2$  atau  $9 \times 11 \text{ m}^2$ . Bentuk ruang yang sempit dan memanjang memiliki kelemahan, karena jarak antara guru dan siswa dibelakang menjadi jauh.

b) Ruang persiapan

Ruangan ini diperuntukan bagi guru dan petugas laboratorium yang lain (laboran) melakukan persiapan sebelumnya, agar kegiatan belajar mengajar dapat berjalan lancar. Untuk laboratorium yang mempunyai luas  $100 \text{ m}^2$ , sebaiknya memiliki ruang persiapan dengan luas lantai sekurang-kurangnya  $20 \text{ m}^2$ . Dengan adanya ruang persiapan ini, maka untuk mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan pada kegiatan yang akan datang dapat berlangsung tanpa mengganggu kegiatan yang sedang berlangsung pada ruang belajar-mengajar.

c) Ruang gudang

Ruang ini khusus untuk menyimpan alat dan bahan yang akan digunakan. Untuk ruang gedung ini juga diperlukan luas lantai minimal  $5 \times 4 \text{ m}^2 (= 20 \text{ m}^2)$ , agar dapat menyimpan lemari untuk bahan / zat kimia dan lemari lain untuk menyimpan alat-alat yang tidak boleh dicampur dengan zat kimia, serta rak-rak untuk menyimpan benda / alat lainnya.

d) Ruang gelap

Ruang ini digunakan untuk kegiatan yang memang harus tidak boleh cahaya luar masuk ke dalamnya. Misalnya percobaan-percobaan dengan lensa, cermin dan cahaya. Juga digunakan pemrosesan foto.

Untuk pemrosesan foto saja diperlukan ruang yang mempunyai lebar sekurang-kurangnya 2,5 m, agar dua siswa dapat bekerja bebas dikedua sisi bak cuci. Demikian pula diperlukan ruang yang sama luas untuk percobaan-percobaan dengan cahaya.

e) Ruang timbang

Ruang ini khusus untuk menempatkan berbagai neraca, terutama neraca halus (analitis) yang memang memiliki ketelitian yang tinggi. Biasanya dilengkapi dengan meja timbang yang permanent (meja beton). Tujuan digunakan meja timbang yang permanen ialah untuk menjaga agar pada saat menimbang meja tidak goyang. Gerakan meja tempat alat timbang pada saat timbangan dipakai sangat mempengaruhi hasil penimbangan. Neraca jangan disimpan didalam ruangan yang digunakan untuk menyimpan zat kimia, kecuali alat timbang/neraca yang kasar. Karena jika neraca halus itu disimpan dalam ruang kegiatan belajar-mengajar (laboratorium) akan cepat kotor dan berkarat, sehingga tidak sempurna kerjanya. Dengan demikian hendaknya ruang timbang tidak terbuka langsung dengan laboratorium.

16

3) Tata Ruang Laboratorium Kimia

Pengaturan tata ruang/batas ruang laboratorium IPA untuk pendidikan menengah ditentukan dengan hal-hal berikut:

a) Jenis laboratorium

Jenis laboratorium untuk pendidikan menengah diklasifikasikan ke dalam laboratorium khusus biologi, laboratorium khusus kimia, laboratorium fisika dan laboratorium terpadu.

b) Penggunaan laboratorium

Mengenai penggunaan laboratorium, ada beberapa aktivitas yang menjadi pertimbangan terhadap tata ruang laboratorium, yaitu: kebutuhan untuk kegiatan secara individual, kegiatan secara

---

<sup>16</sup>

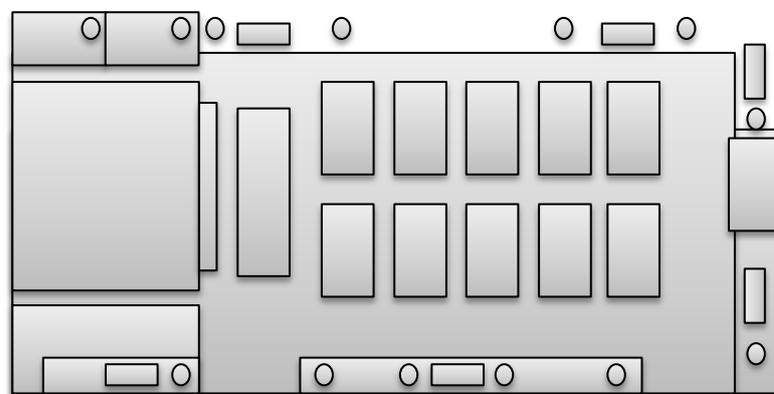
Suraya HR, dkk, 1988, *Pedoman Penggunaan.....*, hlm. 21-23

komunal/kelompok, kegiatan diskusi, dan kegiatan demonstrasi/pengajaran.

Dalam laboratorium, umumnya yang banyak mengalami perubahan adalah letak meja siswa dan kursi siswa. Sedangkan perlengkapan lainnya seperti lemari, papan tulis, tidak mengalami perubahan tempat.

17

Dari uraian tersebut, dapat digambarkan tata ruang laboratorium kimia sebagai berikut:



Gambar 1.3. Denah laboratorium kimia<sup>18</sup>

Keterangan Gambar 1.3. :

□ = bak cuci

▨ = meja dinding

⬢ = ruang timbang

▤ = meja demonstrasi

▧ = meja siswa

▩ = gudang

○ = stop kontak listrik

<sup>17</sup> Suraya HR, dkk, 1988, *Pedoman Penggunaan.....*, hlm. 28-29

<sup>18</sup> Suraya HR, dkk, 1988, *Pedoman Penggunaan.....*, hlm. 29 lihat pula lihat pula Kemdikbud, *Standar Minimal Bangunan.....*, hlm. 27-28

-  = papan tulis
-  = lemari asam
-  = ruang gelap
-  = ruang persiapan

d. Perlengkapan Laboratorium Kimia

Berdasarkan Permendiknas tentang Sarana Prasarana laboraorium kimia, disebutkan bahwa perlengkapan laboratorium kimia dibedakan atas tiga jenis yaitu perabot, peralatan pendidikan dan perlengkapan lain. Lebih jelasnya, data perlengkapan laboratorium kimia diuraikan dalam tabel berikut:

Tabel 1.3. Tabel Perlengkapan laboratorium kimia SMA/MA berdasarkan Permendiknas No. 24 Tahun 2007

No	Jenis	Rasio	Deskripsi
<b>1</b>	<b>Perabot</b>		
<b>1.1</b>	Kursi	1 buah/peserta didik, ditambah 1 buah/guru	Kuat, stabil, aman, dan mudah
<b>1.2</b>	Meja kerja	1 buah/ 7 peserta didik	Kuat, stabil, dan aman. Ukuran memadai untuk menampung kegiatan peserta didik secara berkelompok maksimum 7 orang.
<b>1.3</b>	Meja demonstrasi	1 buah/lab	Kuat, stabil, dan aman. Luas meja memungkinkan untuk melakukan demonstrasi dan menampung peralatan dan bahan yang diperlukan. Tinggi meja memungkinkan seluruh peserta didik dapat mengamati percobaan yang didemonstrasikan
<b>1.4</b>	Meja persiapan	1 buah/lab	Kuat, stabil, dan aman. Ukuran memadai untuk menyiapkan materi percobaan
<b>1.5</b>	Lemari alat	1 buah/lab	Kuat, stabil, dan aman.

			Tertutup dan dapat dikunci. Ukuran memadai untuk menampung semua alat
<b>1.6</b>	Lemari bahan	2 buah/lab	Kuat, stabil, dan aman. Cukup untuk menyimpan seluruh bahan, tidak mudah berkarat, rak tersangga dengan kuat. Pintu geser, berkunci.
<b>1.7</b>	Lemari asam	1 buah/lab	Kuat, stabil, dan aman. Ukuran ruang dalam lemari Minimum 0,9 m x 0,6 m x 0,9 m. Tinggi bidang kerja dari lantai 70 cm. Materi tahan karat, tahan asam, mempunyai pintu kaca yang dapat dibuka-tutup sebagian, mempunyai pencahayaan yang baik, saluran buangan gas langsung keluar dan terpompa, mempunyai saluran air bersih dan buangan.
<b>1.8</b>	Bak cuci	1 buah/ 2 kelompok, Ditambah 1 buah di ruang persiapan.	Tersedia air bersih dalam jumlah yang memadai.
<b>2</b>	<b>Peralatan Pendidikan</b>		
<b>2.1</b>	Botol zat	Masing-masing 24 buah/lab	Bertutup. Volume: 100 ml, 250 ml, dan 500 ml.
<b>2.2.</b>	Pipet tetes	100 buah/lab	Ujung panjang, dengan karet. Ukuran 20 cm
<b>2.3</b>	Batang pengaduk	Masing-masing 25 buah/lab	Diameter: 5 mm dan 10 mm, panjang 20 cm.
<b>2.4</b>	Gelas kimia	Masing-masing 12 buah/lab	Volume: 50 ml, 150 ml, dan 250 ml.
<b>2.5</b>	Gelas kimia	Masing-masing 3 buah/lab	Volume: 500 ml, 1000 ml, dan 2000 ml.
<b>2.6</b>	Labu erlenmeyer	25 buah/lab	Volume 250 ml.
<b>2.7</b>	Labu takar	Masing-masing	Volume: 50 ml, 100 ml, dan

		50, 50, dan 3 buah/lab	1000 ml.
<b>2.8</b>	Pipet volume	Masing-masing 30 buah/lab	Skala permanen. Volume: 5 ml dan 10 ml.
<b>2.9</b>	Pipet seukuran	Masing-masing 30 buah/lab	Skala permanen. Volume: 10 ml, 25 ml, dan 50 ml.
<b>2.10</b>	Corong Masing-masing	30 dan 3 buah/lab	Diameter: 5 cm dan 10 cm.
<b>2.11</b>	Mortar Masing-masing	6 dan 1 buah/lab	Bahan keramik, bagian dalam berglasur. Diameter: 7cm dan 15cm.
<b>2.12</b>	Botol semprot	15 buah/lab	Bahan plastik lentur. Volume 500 ml.
<b>2.13</b>	Gelas ukur	Masing-masing 15, 15,15, 3, dan 3 buah/lab	Volume: 10 ml, 50 ml, 100 ml, 500 ml, dan 1000 ml.
<b>2.14</b>	Buret + klem	10 buah/lab	Skala permanen, tangan klem buret mudah digerakkan, kelas B. Volume 50 ml.
<b>2.15</b>	Statif + klem	Masing-masing 10 buah/lab	Besi, tahan karat, stabil, kuat, permukaan halus. Klem boss clamp.
<b>2.16</b>	Kaca arloji	10 buah/lab	Diameter 10 cm.
<b>2.17</b>	Corong pisah	10 buah/lab	Bahan gelas. Volume 100 ml.
<b>2.18</b>	Alat destilasi	2 set/lab	Bahan gelas. Volume labu 100 ml.
<b>2.19</b>	Neraca	2 set/lab	Ketelitian 10 mg.
<b>2.20</b>	pHmeter	2 set/lab	Ketelitian 0,2 (analog) dan 0,1 (digital).
<b>2.21</b>	Centrifuge	1 buah/lab	Menggunakan daya listrik, minimum 4 tabung
<b>2.22</b>	Barometer	1 buah/lab	Untuk di dinding lab, dilengkapi termometer.
<b>2.23</b>	Termometer	6 buah/lab	Dapat mengukur suhu 0-100 0C, ketelitian 1 0C, tidak mengandung merkuri.
<b>2.24</b>	Multimeter AC/DC, 10 kilo ohm/volt	6 buah/lab	Dapat mengukur tegangan, arus dan hambatan. Batas ukur arus minimum 100 mA-5 A.

			Batas minimum ukur tegangan untuk DC 100 mV-50 V. Batas minimum ukur tegangan untuk AC 0-250 V.
<b>2.25</b>	Pembakar spiritus	8 buah/lab	Bahan gelas, bertutup.
<b>2.26</b>	Kaki tiga + alas kasa kawat	8 buah/lab	Tinggi disesuaikan tinggi pembakar spiritus
<b>2.27</b>	Stopwatch	6 buah/lab	Ketelitian 0,2 detik.
<b>2.28</b>	Kalorimeter tekanan tetap	6 buah/lab	Dapat memberikan data untuk pembelajaran entalpi reaksi. Kapasitas panas bahan rendah. Volume 250 ml.
<b>2.29</b>	Tabung reaksi	100 buah/lab	Gelas. Volume 20 ml.
<b>2.30</b>	Rak tabung reaksi	7 buah/lab	Kayu. Kapasitas minimum 10 tabung.
<b>2.31</b>	Sikat tabung reaksi	10 buah/lab	Bulu halus. Diameter 1 cm.
<b>2.32</b>	Tabung centrifuge	8 buah/lab	Kaca, ukuran sesuai dengan centrifuge.
<b>2.33</b>	Tabel Periodik Unsur Unsur	1 buah/lab Poster,	kertas 220 gram, laminasi, dapat digantung.
<b>2.34</b>	Model molekul	6 set/lab	Minimum dapat menunjukkan atom hidrogen, oksigen, nitrogen, sulfur dan karbon, serta dapat dirangkai menjadi molekul.
<b>2.35</b>	Petunjuk percobaan	6 buah/ Percobaan	
<b>3</b>	<b>Media Pendidikan</b>		
<b>3.1</b>	Papan tulis	1 buah/lab	Ukuran minimum 90 cm x 200 cm. Ditempatkan pada posisi yang memungkinkan seluruh peserta didik melihatnya dengan jelas.
<b>4</b>	<b>Bahan Habis Pakai</b>		
	Bahan habis pakai tersedia di laboratorium meliputi bahan kimia,		

	dengan banyak setiap saat 1,2 x banyak yang dibutuhkan. Bahan kimia meliputi zat-zat yang diperlukan dalam percobaan–percobaan: Pengenalan Reaksi Kimia, Teknik Pemisahan dan Pemurnian, Titrasi Asam-Basa, Elektrokimia, Energetika, Pembuatan Produk Terapan Pengetahuan Kimia.		
<b>5</b>	<b>Perlengkapan Lain</b>		
<b>5.1</b>	Kotak kontak	9 buah/lab 1	buah untuk tiap meja peserta didik, 2 buah untuk meja demo, 2 buah untuk di ruang persiapan
<b>5.2</b>	Alat pemadam kebakaran	1 buah/lab	Mudah dioperasikan
<b>5.3</b>	Peralatan P3K	1 buah/lab	Terdiri dari kotak P3K dan isinya tidak kadaluarsa termasuk obat P3K untuk luka bakar dan luka terbuka. <sup>19</sup>
<b>5.4</b>	Tempat sampah	1 buah/lab	-
<b>5.5</b>	Jam dinding	1 buah/lab	-

e. Keselamatan di Laboratorium (berbasis MSDS)

Untuk dapat mendukung jaminan kesehatan dan keselamatan kerja maka pelaksana yang bekerja di laboratorium harus mengetahui dan memiliki pengetahuan serta keterampilan untuk menangani bahan kimia khususnya dari segi potensi bahaya yang mungkin ditimbulkan. Informasi atau pengetahuan yang harus diketahui pelaksanaan di laboratorium kimia antara lain adalah prosedur kerja di laboratorium, lokasi penempatan bahan kimia yang aman dan sehat, batas paparan yang diperbolehkan menurut standar *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA), tanda bahaya bahan kimia, lokasi, keberadaan dan interpretasi *Material Safety Data Sheet* (MSDS).<sup>20</sup>

a. *Material Safety Data Sheet* (MSDS)

*Material Safety Data Sheet* (MSDS) menjadi sangat penting dalam aspek keselamatan kerja di laboratorium, karena MSDS memuat semua informasi yang dibutuhkan oleh seseorang yang berada di laboratorium.

<sup>19</sup> BSNP, *Lampiran Peraturan Menteri.....*, Hlm. 56-59

<sup>20</sup> Kancono, 2010, *Manajemen Laboratorium IPA (Seri 1)*, (Bengkulu: UNIB Press), hlm.

Apabila seseorang membutuhkan penjelasan terperinci mengenai suatu alat atau bahan, MSDS dari alat atau bahan tersebut menyediakan informasi yang cukup mulai dari informasi umum dan informasi lain yang terkait dengan penanganan alat atau bahan tersebut.

MSDS adalah dokumen yang dibuat khusus tentang suatu bahan kimia mengenai pengenalan umum, sifat-sifat bahan, cara penanganan, penyimpanan, pemindahan dan pengolahan limbah buangan bahan kimia tersebut. Berdasarkan isi dari MSDS, maka dokumen tersebut harus diketahui dan harus digunakan oleh para pelaksana yang terlibat dalam bahan kimia tersebut. Bahan kimia baik skala industri maupun untuk analisis dibuat oleh produsen dan hasil produksi selanjutnya dikemas untuk dipasarkan. Selanjutnya pendistribusian dilakukan melalui sarana transportasi seperti angkutan darat, angkutan laut atau angkutan udara. Selanjutnya oleh pemakai digunakan dan juga harus dilakukan proses penyimpanan. Dan sebelum dapat dikategorikan sebagai bahan buangan aman, maka residu bahan-bahan kimia tersebut terlebih dahulu harus diolah dalam instalasi pengolahan limbah.

Dengan demikian semua pihak mulai dari produsen, pengangkut, penyimpan, penggunaan dan pembuangan harus mengetahui MSDS dari suatu bahan kimia. Pengetahuan ini dapat mendukung terciptanya budaya kesehatan dan keselamatan kerja. Ketersediaan MSDS disuatu tempat kerja juga merupakan salah satu kriteria yang dipersyaratkan untuk perolehan standar laboratorium dan standar industri. Dengan demikian penyebaran informasi tentang MSDS perlu dilakukan pada berbagai pihak dan dalam hal ini perlu juga diketahui bagi pelaksana laboratorium dikalangan industri.<sup>21</sup>

#### b. Bagian-bagian MSDS

Pada bagian berikut diuraikan informasi-informasi yang umumnya terdapat pada dokumen MSDS. Informasi tersebut antara lain adalah:

---

<sup>21</sup> Iqmal Tahir dan Eko Sugiarto, *Manajemen Pelatihan Laboratorium*....., hlm.28-29. Lihat pula Kancono, 2010, *Manajemen Laboratorium* ....., hlm. 25-36

1. Informasi umum
  - a) Tanggal pembuatan
  - b) Alamat produsen atau supplier
  - c) Nomor seri CAS (*Chemical Abstrak Serial Number*)
  - d) Nama kimia
  - e) Nama perdagangan dan sinonim
  - f) Nama kimia lainnya
  - g) Rumus struktur dan rumus kimia
  - h) Tanda bahaya bahan kimia
2. Informasi tentang komponen berbahaya
  - a) Batas paparan tiap komponen
  - b) Komposisi
  - c) Persen berat
3. Informasi data fisika
  - a) Titik didih
  - b) Tekanan uap
  - c) Kerapatan uap
  - d) Titik beku atau titik leleh
  - e) Kerapatan cairan
  - f) Persen penguapan
  - g) Kelarutan
  - h) Penampakan fisik dan bau
4. Informasi tentang data kemudahan terbakar dan ledakan
  - a) Titik nyala
  - b) Batas kemampuan terbakar
  - c) Batas temperature terendah yang menimbulkan ledakan
  - d) Batas temperature tinggi yang menimbulkan ledakan
  - e) Media / bahan kimia yang digunakan untuk pemadaman
  - f) Prosedur khusus untuk pemadaman
5. Informasi tentang data reaktivitas
  - a) Stabilitas bahan

- b) Peraturan lokasi penempatan bahan
  - c) Produk dekomposisi yang berbahaya
  - d) Produk polimerisasi yang berbahaya
6. Informasi tentang bahaya kesehatan
- a) Efek terkena paparan yang berlebihan
  - b) Prosedur pertolongan darurat dan pertolongan pertama akibat kecelakaan
  - c) Kontak pada mata
  - d) Kontak pada kulit
  - e) Terhirup pada pernafasan
7. Informasi prosedur pengumpulan, pengelolaan dan pengolahan limbah
- a) Langkah-langkah yang harus diambil untuk mengumpulkan limbah
  - b) Prosedur pengelolaan dan pengolahan limbah dilapangan
  - c) Prosedur pengelolaan dan pengolahan limbah dilaboratorium
  - d) Metode pemusnahan limbah bahan kimia
8. Informasi perlindungan bahan kimia
- a) Perlindungan respiratori
9. Informasi penanganan awal khusus
- a) Penanganan khusus dalam penggunaan dan penyimpanan
  - b) Penanganan awal lainnya
10. Data transportasi
- a) Nama dan jenis transportasi
  - b) Tanda kelas bahaya bahan
  - c) Tanda tabel
  - d) Tanda merk
  - e) Prosedur darurat akibat kecelakaan

f) Prosedur penanganan awal yang harus dilakukan selama transportasi<sup>22</sup>

c. Arti Tanda Bahaya Pada MSDS

Pada MSDS tanda bahaya dikelompokkan menjadi 4 hal yakni bahaya dari segi kesehatan, kemudahan terbakar, reaktivitas bahan dan bahaya khusus. Tanda bahaya pada dokumen MSDS bisa menggunakan kesepakatan simbol belah ketupat yang terdiri dari 4 bagian dengan arti:

- a. Bagian sebelah kiri berwarna biru menunjukkan skala bahaya kesehatan.
- b. Bagian sebelah atas warna merah menunjukkan skala bahaya kemudahan terbakar.
- c. Bagian sebelah kanan berwarna kuning menunjukkan skala bahaya reaktivitas.
- d. Bagian sebelah bawah berwarna putih menunjukkan skala bahaya khusus lainnya.<sup>23</sup>

**B. Kajian Pustaka**

Dalam penelitian ini, penulis mengadakan kajian terhadap penelitian yang sudah ada. Kajian penelitian yang relevan merupakan deskripsi hubungan antara masalah yang diteliti dengan kerangka teori yang dipakai serta hubungan penelitian terdahulu yang relevan, untuk lebih jelasnya, berikut ini:

1. Penelitian Amin Yusuf, jurusan pendidikan luar sekolah, FIP UNNES, dengan judul kesiapan sekolah dalam mengimplementasikan KTSP, fokus penelitian pada, 1) deskripsi kesiapan sekolah dalam implementasi KTSP. 2) Identifikasi kebutuhan sekolah untuk implementasi KTSP. 3) Menelusuri faktor daya dukung dan hambatan-hambatan dalam implementasi KTSP. Dari penelitian ini terlihat bahwa tiap sekolah berbeda dalam implementasinya. Karena, dilihat sebagai bentuk kesiapan adalah variasi berikut : sistem kurikulum, fasilitas, keuangan lingkungan,

---

<sup>22</sup> Iqmal Tahir dan Eko Sugiarto, *Manajemen Pelatihan Laboratorium*....., hlm. 30-33 lihat pula Kancono, 2010, *Manajemen Laboratorium* ..... , hlm. 25-36

<sup>23</sup> Iqmal Tahir dan Eko Sugiarto, *Manajemen Pelatihan Laboratorium*....., hlm. 33

prinsip kepemimpinan, kesiapan guru dan karyawan, serta kesiapan wali murid dan siswa didik.

2. Penelitian Lulu Khatimah, Jurusan Biologi FMIPA UNNES dengan judul Optimalisasi Kesiapan Pengelolaan Laboratorium Biologi dalam mendukung Implementasi Kurikulum tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Fokus kajian ini pada 1) deskripsi kriteria laboratorium biologi standar KTSP. 2) identifikasi kesiapan laboratorium IPA sekolah dalam implementasi KTSP. 3) optimalisasi kesiapan laboratorium biologi dalam memaksimalkan daya dukung terhadap implementasi KTSP. Dari penelitian ini didapatkan data, bahwa dari lima sekolah yang menjadi sampel dalam penelitian secara keseluruhan siap dalam melaksanakan KTSP kaitannya dengan kesiapan laboratorium yang dimiliki masing-masing sekolah tersebut.
3. Penelitian Sigit Luthfi, Jurusan Tadris Kimia FITK IAIN Walisongo Semarang dengan judul Kesiapan Laboratorium Kimia dalam Mendukung Pelaksanaan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) di MAN se-Kabupaten Brebes. Fokus penelitian pada 1) deskripsi kesiapan sarana prasarana laboratorium kimia berdasarkan Permendiknas No. 24 Tahun 2007, 2) Tingkat kesiapan laboratorium kimia dalam mendukung implementasi KTSP. Dari penelitian tersebut didapatkan data, bahwa sampel sampel dalam penelitian yakni MAN Brebes 1 dan MAN Brebes 2 siap dalam melaksanakan KTSP terkait dengan tingkat kesiapan laboratorium kimia yang dimiliki masing-masing sekolah.

### **C. Kerangka Berfikir**

Konsepsi kesiapan penggunaan laboratorium secara fundamental mencakup paling tidak empat aspek, yakni kesiapan sarana prasarana, kesiapan pendidik dan tenaga kependidikan, kesiapan materi administratif serta kesiapan peserta didik. Idealitas yang demikian, merupakan suatu lingkaran ketercapaian suatu proses pembelajaran laboratorium. Sehingga dengan demikian, apabila salah satu aspek mengalami kendala dalam ketersiapannya, maka bisa dipastikan aspek kesiapan

yang diharapkan tidak dapat tercapai sempurna. Dengan demikian, perlu adanya tingkat kesiapan yang cukup matang untuk mencapai tingkat kesiapan tersebut.

Dari gambaran yang diberikan di atas, maka diperlukan suatu persiapan khusus, sehingga ketercapaian pelaksanaan pembelajaran kimia yang ditopang oleh keberadaan fasilitas laboratorium menjadi optimal. Sejalan dengan hal tersebut, ketersediaan laboratorium kimia utamanya dilihat dari segi kesiapan sarana pra sarana yang ada meliputi alat dan bahan serta ketersiapan lokasi yang memadai.

Selain hal tersebut, fokus laboratorium semata-mata tidak hanya melihat secara fisik bagaimana bangunan tersebut dibangun sesuai standar. Namun lebih jauh lagi, pengelolaan laboratorium melibatkan proses yang secara kontinu dan berkesinambungan meliputi proses administratif yang dikombinasikan dengan proses kerja laboratorium oleh manusia. Sehingga standarisasi keamanan diperlukan seperti perlu adanya pengaturan mengenai sistem keamanan laboratorium, salah satunya dengan berbasis pada MSDS. MSDS secara umum memberikan informasi bagaimana cara yang tepat mengenai penggunaan dan pemanfaatan alat dan bahan laboratorium secara aman. Sehingga pengetahuan akan MSDS perlu dan penting.

Berkenaan dengan sistem laboratorium, dimanapun tempatnya, suatu proses yang melibatkan penggunaan bahan tentunya akan menghasilkan produk dan residu. Sehingga untuk menjamin adanya pengendalian terhadap residu proses kimia dalam laboratorium kimia, perlu adanya pengelolaan limbah produk kimia yang digunakan dalam proses praktikum kimia. Sehingga sistem AMDAL diharapkan secara serius juga dipikirkan, mengingat residu yang dihasilkan bisa jadi berbahaya bagi kelangsungan ekosistem tertentu apabila tidak ditangani dengan tepat.

Kemudian apabila secara administratif dan survei data lapangan didapatkan kesamaan dan kesesuaian data, maka dengan demikian suatu proses kesiapan dari laboratorium kimia, dapat ditentukan seberapa besar tingkat kesiapannya

disesuaikan dengan parameter-parameter yang telah ditentukan sebagai pijakan dalam melakukan kegiatan pengambilan data.