

BAB II
TINJAUAN KURIKULUM 2013 DAN BUKU TEKS KIMIA MATERI
POKOK STOIKIOMETRI

A. Tinjauan Kurikulum 2013

1. Pengertian Kurikulum 2013

Ada banyak definisi tentang kurikulum. Definisi yang disampaikan oleh Saylor dan Alexander sejajar dengan pendapat Hilda Taba bahwa "*a curriculum is a plan for learning*". Sedangkan B. Othanel Smith, W.O. Stanley, dan J. Harlan Shores memandang kurikulum sebagai "*a sequence of potential experiences is set up in the school for the purpose of disciplining children and youth in group ways of thinking and acting*".¹ B. Othanel Smith dkk. Sedangkan menurut David Pratt dalam "*Curriculum Design and Development*", mendefinisikan: "*a curriculum is a organized set of formal educational and or training intention*".² Melihat kurikulum sebagai sejumlah pengalaman secara potensial dapat diberikan kepada anak dan remaja, agar mereka dapat berfikir dan berbuat sesuai dengan masyarakatnya.

Sedangkan menurut Mimin Haryati kurikulum adalah seperangkat terencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu.³

Kurikulum 2013 mempunyai tujuan untuk mendorong peserta didik atau siswa, mampu lebih baik melakukan observasi, bertanya, bernalar, dan mengkomunikasikan (mempresentasikan) apa yang mereka peroleh atau mereka ketahui setelah menerima materi pelajaran.⁴

¹ F. Michael Connelly dan D. Jean Clandinin, *Teacher as Curriculum Planners*, (Amsterdam Vanue: Teacher College Press, 1988), hlm. 5.

²David Pratt, *Curriculum Design and Development*, (New York: Harcourt Brace Javanovich Publishers, 1980), hlm. 4.

³Mimin Haryati, *Model dan Teknik Penilaian pada Tingkat Satuan Pendidikan*, (Jakarta: Gaung Persada Press, 2008), hlm. 1.

⁴E. Mulyasa, *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013: Perubahan dan Pengembangan Kurikulum 2013 Merupakan Persoalan Penting dan Genting*, hlm. 65.

Pelaksanaan penyusunan kurikulum 2013 adalah bagian dari melanjutkan pengembangan Kurikulum berbasis kompetensi (KBK) yang telah dirintis pada tahun 2004.⁵ Mencakup kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan secara terpadu, sebagaimana amanat UU 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pada penjelasan pasal 35, di mana kompetensi lulusan merupakan kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan sesuai dengan standar nasional yang telah disepakati.⁶ Paparan ini merupakan bagian dari uji publik Kurikulum 2013, yang diharapkan dapat menjangkau pendapat dan masukan dari masyarakat.

2. Karakter Kurikulum 2013

Kurikulum mempersiapkan peserta didik dalam menghadapi tantangan-tantangan di masa depan melalui pengetahuan, keterampilan, sikap dan keahlian untuk beradaptasi serta bisa bertahan hidup dalam lingkungan yang senantiasa berubah. Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Muhammad Nuh menegaskan bahwa perubahan dan pengembangan kurikulum 2013 merupakan persoalan yang genting dan penting. Alasan perubahan kurikulum dari KTSP menjadi kurikulum 2013 adalah kurikulum harus lebih berbasis pada penguatan penalaran, bukan lagi hafalan semata.

Pengembangan kurikulum 2013 menitik beratkan pada penyederhanaan, pendekatan tematik-integratif.⁷ Kurikulum 2013 merupakan kelanjutan dan pengembangan kurikulum berbasis kompetensi (KBK) yang telah dirintis pada tahun 2004 yang mempunyai beberapa cakupan yaitu kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan secara terpadu. Sedangkan perkembangan kurikulum 2013 dilakukan seiring dengan tuntutan perubahan dalam berbagai aspek kehidupan dan melaksanakan amanah Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional serta Peraturan

⁵E. Mulyasa, *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013: Perubahan dan Pengembangan Kurikulum 2013 Merupakan Persoalan Penting dan Genting*, hlm. 66.

⁶Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, *Sistem Pendidikan Nasional*, Pasal 35, ayat (1).

⁷Dokumen Kurikulum 2013, *Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia*, 2013, hlm. 137.

Presiden Nomor 5 Tahun 2010 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional.⁸

3. Prinsip-prinsip Kurikulum 2013

Setiap kurikulum pastinya mempunyai prinsip. Karena prinsip merupakan landasan atau acuan untuk mengembangkan kurikulum. Seperti halnya kurikulum yang baru dirintis ini mempunyai beberapa prinsip yaitu:⁹

- a. Kurikulum satuan pendidikan atau jenjang pendidikan bukan merupakan daftar mata pelajaran. Atas dasar prinsip tersebut maka kurikulum sebagai rencana adalah rancangan untuk konten pendidikan yang harus dimiliki oleh seluruh peserta didik setelah menyelesaikan pendidikannya di satu satuan atau jenjang pendidikan tertentu. Kurikulum sebagai proses adalah totalitas pengalaman belajar peserta didik di satu satuan atau jenjang pendidikan untuk menguasai konten pendidikan yang dirancang dalam rencana. Hasil belajar adalah perilaku peserta didik secara keseluruhan dalam menerapkan perolehannya di masyarakat.
- b. Standar kompetensi lulusan ditetapkan untuk satu satuan pendidikan, jenjang pendidikan, dan program pendidikan. Sesuai dengan kebijakan Pemerintah mengenai Wajib Belajar 12 Tahun maka Standar Kompetensi Lulusan yang menjadi dasar pengembangan kurikulum adalah kemampuan yang harus dimiliki peserta didik setelah mengikuti proses pendidikan selama 12 tahun. Selain itu sesuai dengan fungsi dan tujuan jenjang pendidikan dasar dan pendidikan menengah serta fungsi dan tujuan dari masing-masing satuan pendidikan pada setiap jenjang pendidikan maka pengembangan kurikulum didasarkan pula atas Standar Kompetensi Lulusan pendidikan dasar dan pendidikan menengah serta Standar Kompetensi satuan pendidikan.

⁸Deden Cahaya Kusuma, “Analisis Komponen-komponen Pengembangan Kurikulum 2013 pada Bahan Uji Publik Kurikulum 2013”, *Jurnal Analisis Komponen-komponen Pengembangan Kurikulum 2013*, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, hlm. 8.

⁹ Dokumen Kurikulum 2013, *Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia*, hlm. 8-10.

- c. Model kurikulum berbasis kompetensi ditandai oleh pengembangan kompetensi berupa sikap, pengetahuan, keterampilan berpikir, dan keterampilan psikomotorik yang dikemas dalam berbagai mata pelajaran. Kompetensi yang termasuk pengetahuan dikemas secara khusus dalam satu mata pelajaran. Kompetensi yang termasuk sikap dan ketrampilan dikemas dalam setiap mata pelajaran dan bersifat lintas mata pelajaran dan diorganisasikan dengan memperhatikan prinsip penguatan (organisasi horizontal) dan keberlanjutan (organisasi vertikal) sehingga memenuhi prinsip akumulasi dalam pembelajaran.
- d. Kurikulum didasarkan pada prinsip bahwa setiap sikap, keterampilan dan pengetahuan yang dirumuskan dalam kurikulum berbentuk Kemampuan Dasar dapat dipelajari dan dikuasai setiap peserta didik (*mastery learning*) sesuai dengan kaidah kurikulum berbasis kompetensi.
- e. Kurikulum dikembangkan dengan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan perbedaan dalam kemampuan dan minat. Atas dasar prinsip perbedaan kemampuan individual peserta didik, kurikulum memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memiliki tingkat penguasaan di atas standar yang telah ditentukan (dalam sikap, keterampilan dan pengetahuan). Oleh karena itu beragam program dan pengalaman belajar disediakan sesuai dengan minat dan kemampuan awal peserta didik.
- f. Kurikulum berpusat pada potensi, perkembangan, kebutuhan, dan kepentingan peserta didik serta lingkungannya. Kurikulum dikembangkan berdasarkan prinsip bahwa peserta didik berada pada posisi sentral dan aktif dalam belajar.
- g. Kurikulum harus tanggap terhadap perkembangan ilmu pengetahuan, budaya, teknologi, dan seni. Kurikulum dikembangkan atas dasar kesadaran bahwa ilmu pengetahuan, budaya, teknologi, dan seni berkembang secara dinamis. Oleh karena itu konten kurikulum harus selalu mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan, budaya, teknologi, dan seni; membangun rasa ingin tahu dan kemampuan bagi peserta didik untuk

mengikuti dan memanfaatkan secara tepat hasil-hasil ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

- h. Kurikulum harus relevan dengan kebutuhan kehidupan. Pendidikan tidak boleh memisahkan peserta didik dari lingkungannya dan pengembangan kurikulum didasarkan kepada prinsip relevansi pendidikan dengan kebutuhan dan lingkungan hidup. Artinya, kurikulum memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mempelajari permasalahan di lingkungan masyarakatnya sebagai konten kurikulum dan kesempatan untuk mengaplikasikan yang dipelajari di kelas dalam kehidupan di masyarakat.
- i. Kurikulum diarahkan kepada proses pengembangan, pembudayaan dan pemberdayaan peserta didik yang berlangsung sepanjang hayat. Pemberdayaan peserta didik untuk belajar sepanjang hayat dirumuskan dalam sikap, keterampilan, dan pengetahuan dasar yang dapat digunakan untuk mengembangkan budaya belajar.
- j. Kurikulum dikembangkan dengan memperhatikan kepentingan nasional dan kepentingan daerah untuk membangun kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara. Kepentingan nasional dikembangkan melalui penentuan struktur kurikulum, Standar Kemampuan/SK dan Kemampuan Dasar/KD serta silabus. Kepentingan daerah dikembangkan untuk membangun manusia yang tidak tercabut dari akar budayanya dan mampu berkontribusi langsung kepada masyarakat di sekitarnya. Kedua kepentingan ini saling mengisi dan memberdayakan keragaman dan kebersatuan yang dinyatakan dalam Bhinneka Tunggal Ika untuk membangun Negara Kesatuan Republik Indonesia.
- k. Penilaian hasil belajar ditujukan untuk mengetahui dan memperbaiki pencapaian kompetensi. Instrumen penilaian hasil belajar adalah alat untuk mengetahui kekurangan yang dimiliki setiap peserta didik atau sekelompok peserta didik. Kekurangan tersebut harus segera diikuti dengan proses perbaikan terhadap kekurangan dalam aspek hasil belajar yang dimiliki seorang atau sekelompok peserta didik.

4. Standar Kompetensi Lulusan, Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Kelas X SMA / MA

Standar kompetensi lulusan (SKL) adalah kriteria mengenai kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Standar kompetensi lulusan SMA seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Standar Kompetensi Lulusan¹⁰

Dimensi	SMA/MA
Sikap	Memiliki perilaku yang mencerminkan sikap orang beriman, berakhlak mulia, berilmu, percaya diri, dan bertanggung jawab dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
Pengetahuan	Memiliki pengetahuan faktual, konseptual, procedural, dan metakognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, dan budaya dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab serta dampak fenomena dan kejadian.
Keterampilan	Memiliki kemampuan pikir dan tidak yang efektif dan kreatif dalam ranah abstrak dan konkret sebagai pengembang dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri.

Kompetensi Inti berfungsi sebagai unsur pengorganisasi (*organizing element*) kompetensi dasar. Sebagai unsur pengorganisasi, Kompetensi Inti merupakan pengikat untuk organisasi vertikal dan organisasi horizontal kompetensi dasar. Organisasi vertikal Kompetensi Dasar adalah keterkaitan antara konten kompetensi dasar satu kelas atau jenjang pendidikan ke kelas/jenjang di atasnya sehingga memenuhi prinsip belajar yaitu terjadi suatu akumulasi yang berkesinambungan antara konten yang dipelajari siswa. Organisasi horizontal adalah keterkaitan antara konten kompetensi dasar satu mata pelajaran dengan konten kompetensi dasar dari mata pelajaran yang berbeda dalam satu pertemuan mingguan dan kelas yang sama sehingga terjadi

¹⁰Permendikbud Nomor 54 Tahun 2013 tentang *Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah*, hlm. 3

proses saling memperkuat. Kompetensi inti kelas X kimia ditunjukkan pada Tabel 2.2 dan Kompetensi dasar ditunjukkan pada tabel 2.3.

Tabel 2.2 Kompetensi Inti¹¹

No	Kompetensi Inti
1.	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2.	Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
3.	Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, procedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
4.	Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Tabel 2.3 Kompetensi Dasar

Kompetensi Dasar
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.
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

¹¹ Dokumen Kurikulum 2013, *Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia*, hlm 125-126.

dalam sikap sehari-hari.
2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.
3.11 Menerapkan konsep atom relatif dan massa molekul relatif, persamaan reaksi, hukum-hukum dasar kimia, dan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia
4.11 Mengolah dan menganalisis data terkait massa atom relative dan massa molekul relatif, persamaan reaksi, hukum-hukum dasar kimia, dan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia

Berdasarkan KD dan silabus dikembangkan buku teks peserta didik dan buku panduan guru. Buku teks peserta didik berisikan konten yang dikembangkan dari KD sedangkan buku panduan guru terdiri atas komponen konten yang terdapat dalam buku teks peserta didik dan komponen petunjuk pembelajaran dan penilaian. Adanya buku teks peserta didik dan guru adalah patokan yang memberikan jaminan kualitas hasil belajar minimal yang harus dimiliki peserta didik.¹²

B. Tinjauan Buku Teks

1. Pengertian Buku Teks

Peranan buku teks dalam kepentingan pendidikan sangat besar sekali, sebab siswa bukan hanya dapat mereproduksi ingatan sebagaimana terdapat dalam bentuk penyampaian secara lisan, tetapi dengan membaca buku-buku teks ini memerlukan kecakapan, menarik kesimpulan sendiri dari fakta-fakta yang diteliti, membanding-bandingkan dan menilai isi secara kritis.

¹² Tatang Sunendar, “Kerangka dan Struktur Kurikulum 2013”, dalam <http://www.lpmjabar.go.id/sites/default/files/kerangka%20dan%20struktur%20kurikulum%202013.doc>, diakses 9 Juli 2013

Buku teks adalah buku yang digunakan sebagai rujukan standar pada mata pelajaran tertentu,¹³ buku acuan wajib untuk digunakan di satuan pendidikan dasar dan menengah atau perguruan tinggi yang memuat materi pembelajaran dalam rangka meningkatkan keimanan, ketakwaan, akhlak mulia, dan kepribadian, penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi, peningkatan kepekaan dan kemampuan estetis, peningkatan kemampuan kinestetis dan kesehatan yang disusun berdasarkan Standar Nasional Pendidikan.¹⁴ Buku teks merupakan alat pelajaran yang paling populer dan banyak digunakan ditengah-tengah penggunaan alat pelajaran lainnya.

Buku teks akan selalu memegang peranan penting dalam pendidikan.¹⁵ Karena buku adalah salah satu rujukan wajib bagi institusi atau sekolah. Sehingga wajar apabila buku sering mengalami pergantian menyesuaikan dengan kurikulum yang berlaku saat ini. Seperti halnya zaman ini, buku ajar mengalami perubahan, perubahan buku menyesuaikan kurikulum yang berlaku.

2. Kedudukan Buku Teks sebagai Sumber Belajar

Buku merupakan salah satu sarana terpenting dalam sebuah pembelajaran, karena buku menyimpan kekayaan yang tidak ternilai dan merupakan gudang dari ilmu pengetahuan. Terutama jika mengingat bahwa kegiatan pembelajaran tidak akan lepas dengan kegiatan membaca dan menulis. Dalam membaca melibatkan belajar memahami dan menggunakan bahasa, khususnya bentuk bahasa tulis. Karena pentingnya membaca mukjizat terbesar nabi Muhammad adalah Al-Quran yang dari segi harfiah berarti bacaan. Ayat yang pertama turun adalah tentang arti penting membaca. Yaitu terdapat dalam surat Al-Alaq Ayat 1-5:

¹³Sa'dun Akbar dan Hadi Sriwiyana, *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran: Ilmu Pengetahuan Sosial*, (Yogyakarta: Cipta Media, 2010), hlm. 189.

¹⁴ Undang-undang Nomor 2 Tahun 2008, *Buku*, Pasal 1, ayat (3).

¹⁵ R. Ibrahim dan Nana Syaodih, *Perencanaan Pengajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), hlm. 115.

أَقْرَأْ بِأَسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ۝ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ۝ أَلَمْ يَكُنْ أَكْرَمًا ۝
 الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ۝ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ۝

1) Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang Menciptakan, 2) Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah, 3) Bacalah, dan Tuhanmulah yang Maha pemurah, 4) Yang mengajar (manusia) dengan perantaraan kalam, 5) Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya. (Q.S Al-Alaq ayat 1-5).¹⁶

Perintah ini menjadi penting dalam menggapai hidup, karena realisasi perintah tersebut merupakan kunci pembuka jalan kebahagiaan hidup dunia dan *ukhrowi*. Oleh karena itu, ilmu mempunyai peranan yang penting dalam kehidupan manusia. Dalam pembelajaran ilmu pengetahuan peranan buku sangat berperan. Buku memberikan kontribusi yang besar dalam keberhasilan proses pembelajaran. Oleh karena itu, seyogyanya buku dapat mendorong kreativitas setiap individu.

Dengan banyak membaca akan diperoleh banyak pengetahuan. Pengetahuan yang diperoleh inilah sebagai referensi atau bekal hidup dimasa yang akan datang. Dengan banyak memperoleh ilmu seorang pendidik wajib menyebarkan ilmu yang telah dimiliki kepada orang lain.

Sehingga membaca merupakan jendela ilmu pengetahuan. Dengan demikian banyak membaca, semakin bertambah pula wawasan dan cakrawala seseorang. Dengan demikian juga dapat meningkatkan kecerdasan seseorang yang rajin membaca dengan baik.¹⁷

3. Manfaat Buku Teks

Buku teks tidak dapat dipisahkan dari dunia pendidikan. Karena buku sebagai media dan sumber pembelajaran serta buku teks atau buku ajar mampu mentransformasikan ilmu pengetahuan dan nilai-nilai kehidupan yang berkaitan dengan kompetensi dasar yang diajarkan. Adapun manfaat buku teks adalah sebagai berikut:

¹⁶ Departemen Agama RI, *Al-Quran dan Terjemahnya*, (Jakarta: Putra Farhan, 1979), hlm. 598.

¹⁷ Fatah Syukur, *Teknologi Pendidikan*, (Semarang: Perum Mijen Permai, 2008), hlm. 98.

- a. Buku teks dapat membantu guru melaksanakan kurikulum karena disusun berdasarkan kurikulum yang berlaku.
- b. Buku teks merupakan pegangan dalam menentukan metode pengajaran.
- c. Buku teks memberi kesempatan bagi peserta didik untuk mengulangi pelajaran atau mempelajari pelajaran baru.
- d. Buku teks memberikan kontinuitas pelajaran di kelas yang berurutan, sekalipun guru bergantian.
- e. Buku teks dapat digunakan untuk tahun-tahun berikutnya dan bila direvisi dapat bertahan dalam waktu yang lama menyesuaikan dengan kurikulum yang berlaku.
- f. Buku teks memberi pengetahuan dan metode pengajaran yang lebih.¹⁸
- g. Buku teks dapat memancing aspirasi peserta didik.¹⁹
- h. Buku teks dapat digunakan guru sebagai bantuan bagi guru yang kurang berpengalaman untuk mengembangkan kepercayaan diri dalam mengajar di kelas.²⁰

4. Standar Buku Teks Kimia SMA

Setiap buku pelajaran yang digunakan di suatu instansi pendidikan diharapkan memenuhi standar-standar yang dibutuhkan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta sesuai dengan kebutuhan kurikulum. Sehingga, standar suatu buku teks sebagai media pembelajaran perlu memperhatikan materi dan kurikulum yang digunakan.

Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) mempunyai standar dalam pemilihan buku teks yang layak digunakan di sekolah. Setidaknya ada empat komponen kelayakan yang wajib dipenuhi oleh sebuah buku teks, yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kebahasaan, kelayakan kegrafikan. Untuk buku teks sekolah, keempat komponen ini akan dinilai oleh

¹⁸ S. Nasirudin, *Teknologi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), hlm. 102-103.

¹⁹ Sudarwan Danim, *Media Komunikasi Pendidikan: Pelayanan Profesional Pembelajaran dan Mutu Hasil Belajar-Proses Belajar Mengajar di Perguruan Tinggi*, (Jakarta: Bumi Aksara, 1994), hlm. 22.

²⁰ Sumardi, *Panduan Penelitian, Pemilihan, Penggunaan, dan Penyusunan Buku Pelajaran Bahasa Indonesia SD sebagai Sarana*

BSNP sebelum dapat digunakan sebagai buku teks wajib. Hal ini tercantum pada Peraturan Pemerintahan Nomor 19 Tahun 2005 (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2005 Nomor 41, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4496) Pasal 43 ayat (5) menyatakan bahwa “Kelayakan isi, bahasa, penyajian dan kegrafikan buku teks pelajaran dinilai oleh BSNP dan ditetapkan dengan Peraturan Menteri”.

Kelayakan isi sendiri merupakan salah satu komponen yang paling penting Karena menyangkut isi materi pada buku teks dan menjadi salah satu standar dalam penulisan buku teks. Menurut BSNP dalam Muslich, kelayakan isi memuat tiga indikator yang dirinci lagi sebagai berikut :²¹

- a. Kesesuaian uraian materi dengan SK dan KD, meliputi :
 - 1) Kelengkapan materi
 - 2) Keluasan materi
 - 3) Kedalaman materi
- b. Keakuratan materi, meliputi :
 - 1) Akurasi konsep dan definisi
 - 2) Akurasi prinsip
 - 3) Akurasi prosedur
 - 4) Akurasi contoh, fakta, dan ilustrasi
 - 5) Akurasi soal
- c. Materi pendukung pembelajaran, meliputi :
 - 1) Kesesuaiannya dengan perkembangan ilmu dan teknologi
 - 2) Keterkinian, fitur, contoh, dan rujukan
 - 3) Penalaran (*reasoning*)
 - 4) Pemecahan masalah (*problem solving*)
 - 5) Keterkaitan antar konsep
 - 6) Komunikasi (*write and talk*)
 - 7) Penerapan (aplikasi)
 - 8) Kemenarikan materi

²¹ Masnur Muslich, *Textbook Writing : Dasar-dasar Pemahaman, Penulisan, dan Pemakaian Buku Teks*, (Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2010), hlm. 292

9) Mendorong untuk mencari informasi lebih jauh

10) Materi pengayaan

Standar tersebut juga berlaku untuk buku teks kimia. Seperti yang diungkapkan oleh Jim Spencer dan John Hnatow dalam buku *Chemistry in the National Science Education Standards*, disebutkan bahwa pembelajaran kimia SMA menyangkut hal-hal berikut :

- a. Konsep yang terstruktur, informasi faktual, dan prosedur yang merupakan pengaturan dasar dari materi yang akan dipelajari.
- b. Menghubungkan materi yang akan dipelajari dengan konsep-konsep yang telah dipelajari sebelumnya dan dilakukan secara berurutan.
- c. Fokus pada pemahaman materi daripada mempelajari cakupan materi yang terlalu banyak. Hal ini dapat dilakukan dengan memberikan kesempatan pada peserta didik untuk berlatih dan menunjukkan apa yang mereka pelajari dalam berbagai konteks.
- d. Meliputi kegiatan pembelajaran terstruktur yang memungkinkan siswa untuk dapat memecahkan masalah berdasarkan pengalamannya dalam belajar.
- e. Mengembangkan kemampuan siswa untuk dapat mengaplikasikan materi yang mereka pelajari dalam konteks lain yang berbeda.
- f. Mampu melakukan eksperimen sesuai dengan apa yang dilakukan oleh para ahli di bidangnya.

Berdasarkan dua acuan tentang standar suatu buku teks tersebut, maka cakupan aspek-aspek yang harus ada dalam sebuah buku teks kimia dapat dibuat dan dikelompokkan ke dalam beberapa indikator yang digambarkan dalam tabel 2.4 berikut :

Tabel 2.4 Aspek-aspek dalam Buku Teks Kimia

No.	Aspek
1.	Kelengkapan Materi
	Aspek pengetahuan, sikap, keterampilan
	Materi yang disajikan sesuai dengan kompetensi inti

	dan kompetensi dasar
	Materi tersaji secara runtut
2.	Akurasi
	Definisi, konsep, serta penjelasan

5. Standar Isi Mata Pelajaran Kimia Kelas X Kurikulum 2013

Posisi mata pelajaran kimia pada kurikulum 2013 bukan lagi menjadi mata pelajaran wajib, melainkan sebagai mata pelajaran peminatan. Sebagai mata pelajaran peminatan, tentunya akan ada beberapa perbedaan pada Standar Isi yang telah ditetapkan. Pada kurikulum 2013, aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan diuraikan pada Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD). Untuk KI, setiap KI merujuk kepada satu atau dua aspek saja. Seperti pada KI 3, di dalamnya merujuk kepada aspek pengetahuan. Sedangkan pada KI 4, lebih merujuk kepada aspek keterampilan.

Ketiga aspek ini lebih dispesifikkan lagi pada KD. Seperti KD 3.11, disebutkan *“menerapkan konsep massa atom relatif dan massa molekul relatif, persamaan reaksi, dan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia (stoikiometri),* kata *“menerapkan”* di sini menunjukkan aspek pengetahuan. Kemudian pada KD 4.11 disebutkan *mengolah dan menganalisis data terkait massa atom relatif dan massa molekul relatif, persamaan reaksi, hukum-hukum dasar kimia dan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia (stoikiometri),* kata *mengolah* dan *menganalisis* di sini menunjukkan aspek keterampilan.

6. Stoikiometri

Dalam bahasa Yunani, kata *stoicheion* berarti unsur. Istilah stoikiometri (*stoichiometry*) secara harfiah berarti mengukur unsur, tetapi dari sudut pandang praktis stoikiometri meliputi semua hubungan kuantitatif yang

melibatkan massa atom dan massa rumus, rumus kimia, dan persamaan kimia.²²

a. Massa atom

Massa suatu atom terkait erat dengan jumlah elektron, proton dan neutron yang dimiliki atom tersebut. Namun atom adalah partikel yang sangat kecil, bahkan butir debu terkecil yang dapat kita lihat dengan mata telanjang memiliki 1×10^{16} atom. Dengan melakukan percobaan dapat menentukan massa satu atom relatif terhadap atom lainnya. Berdasarkan perjanjian internasional, satu atom dari isotop karbon (disebut karbon-12) yang mempunyai proton dan enam neutron memiliki massa tepat 12 **satuan massa atom (sma)**. Atom karbon-12 ini dipakai sebagai standar, sehingga satu satuan massa atom didefinisikan sebagai *suatu massa yang besarnya tepat sama dengan seper duabelas massa dari satu atom karbon-12*.

Massa satu atom karbon-12 = 12 sma

$$1 \text{ sma} = \frac{\text{massa satu atom karbon-12}}{12}$$

b. Massa Molar Unsur dan Bilangan Avogadro

Satuan massa atom memberikan skala relatif dari massa berbagai unsur. Tetapi karena atom hanya mempunyai massa yang sangat kecil, tidak ada skala yang dapat digunakan untuk menimbang satuan massa atom. Maka akan lebih baik jika memiliki satuan khusus untuk menyatakan jumlah atom yang sangat besar dengan menggunakan satuan mol untuk mengukur atom dan molekul.

Pada sistem SI, **mol** adalah banyaknya suatu zat yang mengandung entitas dasar (atom, molekul, atau partikel lain) sebanyak jumlah atom yang terdapat dalam tepat 12 g (atau 0,012 kg) isotop karbon-12. Jumlah atom sebenarnya di dalam 12 g karbon-12 ditentukan melalui percobaan. Jumlah ini disebut **bilangan Avogadro** (*Avogadro's number*)(N_A).

$$N_A = 6,022136 \times 10^{23}$$

²²Petrucci, dkk., *Kimia Dasar Prinsip-Prinsip dan Aplikasi Modern*, (Jakarta: Erlangga, 2008), hlm. 112

Setelah mengetahui bahwa satu mol atom karbon-12 mempunyai massa tepat 12 g dan mengandung $6,022 \times 10^{23}$ atom. Massa dari karbon-12 ini adalah **massa molar**, didefinisikan sebagai *massa (dalam gram atau kilogram) dari 1 mol entitas* (seperti atom atau molekul) *zat*. Dengan menggunakan massa atom dan massa molar, dapat digunakan untuk menghitung massa (dalam gram) dari suatu atom karbon-12. Dari pembahasan tadi diketahui bahwa 1 mol atom karbon-12 beratnya tepat 12 gram. Jadi dapat dituliskan kesamaan

$$12,00 \text{ g karbon-12} = 1 \text{ mol atom karbon-12}^{23}$$

c. Volume Molar Gas

Volume molar gas adalah volume 1 mol gas pada suhu dan tekanan tertentu. Jika pengukuran dilakukan pada suhu 0°C dan tekanan 1 atm, volume molar gas disebut sebagai **volume molar standar**, sebab keadaan suhu 0°C dan tekanan 1 atm adalah keadaan standar gas dan disingkat STP (*Standar Temperature Pressure*). Volume rata-rata yang ditempati oleh 1 mol gas pada STP = 22,4 L. maka harga ini diambil untuk volume molar dari gas ideal pada STP.

$$V = \frac{nRt}{P} \text{ (persamaan 11.6)}$$

Dengan :

V = volume gas pada 0°C

n = jumlah mol gas

hukum gas ideal

P = 0,880 atm

T = suhu (Kelvin), $K = ^\circ\text{C} + 273$

R = tetapan gas ideal yang nilainya $0,082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

Suatu gas yang dipanaskan, maka akan terjadi pemuaian volume. Adanya pemuaian volume menyebabkan terjadinya penyimpangan-penyimpangan pada hukum-hukum yang berlaku untuk gas. Untuk gas

²³ Raymond Change, *Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti*, jil. I, (Jakarta: Erlangga, 2004), hlm.58-60

ideal, dianggap bahwa tidak ada penyimpangan-penyimpangan tersebut. Beberapa hukum tentang gas yang berlaku pada gas ideal yaitu yang pertama Hukum Boyle menyatakan bahwa *pada suhu tetap, tekanan dari sejumlah mol gas yang sama berbanding terbalik dengan volumenya*, atau $P = 1/V$ pada T tetap. Yang kedua Hukum Charles menyatakan bahwa volume sejumlah mol gas yang sama pada tekanan tetap berbanding lurus dengan suhu mutlaknya, atau $V = T$ pada P tetap. Kemudian Hukum Avogadro menyatakan bahwa pada tekanan dan suhu tetap, volume suatu gas berbanding lurus dengan jumlah mol gas, atau $V = n$, pada P dan T tetap.

Dari semua hukum tentang gas tersebut, maka didapatkan persamaan :

²⁴

$$PV = nRT \text{ (persamaan 11.4)}$$

P = tekanan (atmosfer)

T = suhu mutlak (Kelvin), $K = ^\circ C + 273$

n = jumlah mol (mol)

V = volume (liter)

R = tetapan gas ideal yang nilainya $0,082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

d. Massa Molekul

Jika sudah mengetahui massa atom dari atom-atom penyusun suatu molekul, maka massa dari molekul tersebut dapat dihitung dengan mudah.

Massa molekul (kadang disebut *berat molekul*) adalah *jumlah dari massa-massa atom (dalam sma) dalam suatu molekul*. Contoh massa molekul H_2O adalah:

$$2(\text{massa atom H}) + \text{massa atom O} \text{ atau}$$

$$2(1,088 \text{ sma}) + 16,00 \text{ sma} = 18,02 \text{ sma}$$

Dari massa molekul dapat menentukan massa molar dari suatu molekul atau senyawa. Massa molar suatu senyawa (dalam gram) sama

²⁴ James E. Brady, *Kimia Universitas Azas & Struktur*, jil. 1, (Jakarta: Binarupa Aksara, 1999), hlm.481-482

dengan massa molekulnya (dalam sma). Misalnya, massa molekul air adalah 18,02 sma, maka massa molarnya adalah 18,02 g. perhatikan bahwa 1 mol air beratnya 18,02 g dan mengandung $6,022 \times 10^{23}$ molekul H_2O , seperti halnya 1 mol unsur karbon mengandung $6,022 \times 10^{23}$ atom karbon.
Contoh :

Metana (CH_4) adalah komponen utama dari gas alam. Berapa mol CH_4 yang ada dalam 6,07 g CH_4 ?

$$\begin{aligned} \text{Massa molar } CH_4 &= 12,01 \text{ g} + 4(1,008 \text{ g}) \\ &= 16,04 \end{aligned}$$

Dari faktor satuan (1 mol $CH_4/16,04$ g CH_4) kita menghitung jumlah mol CH_4 sebagai berikut:

$$6,07 \text{ g } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16,04} = 0,378 \text{ mol } CH_4$$

e. Persen Komposisi Senyawa

Persen komposisi adalah *persentase massa dari tiap unsur yang terkandung dalam suatu senyawa*. Persen komposisi ini diperoleh dengan membagi massa tiap unsur dalam 1 mol senyawa dengan massa molar senyawa tersebut dikalikan 100 persen. Secara matematis, persen komposisi sebuah unsur dalam suatu senyawa dapat dituliskan sebagai

$$\text{Persen komposisi suatu unsur} = \frac{n \times \text{massa molar unsur}}{\text{massa molar senyawa}} \times 100\%$$

n adalah jumlah mol unsur dalam 1 mol senyawa. Sebagai contoh, 1 mol hidrogen peroksida (H_2O_2), terdapat 2 mol atom H dan 2 mol atom O. Massa molar dari H_2O_2 , H dan O berturut-turut adalah 34,02 g, 1,008 g, dan 16,00 g. Jadi, persen komposisi H_2O_2 dapat dihitung sebagai berikut:

$$\%H = \frac{2 \times 1,008 \text{ g}}{34,02 \text{ g}} \times 100\% = 5,926\%$$

$$\%O = \frac{2 \times 16,00 \text{ g}}{34,02 \text{ g}} \times 100\% = 94,06\%$$

Jumlah kedua persentase tersebut adalah $5,926\% + 94,06\% = 99,99\%$. Perbedaan kecil dari 100% terjadi karena cara membulatkan massa molar dari tiap unsur.

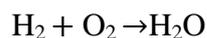
Jika komposisi persen massa suatu senyawa telah diketahui, dapat disimpulkan rumus empiris dari senyawa tersebut dan juga rumus molekulnya jika diketahui perkiraan massa molarnya.

f. Reaksi Kimia dan Persamaan Kimia

Setelah membahas massa atom dan massa molekul, sekarang dapat dilihat apa yang terjadi pada atom dan molekul dalam *reaksi kimia* (*chemical reaction*), yaitu suatu proses di mana zat (atau senyawa) diubah menjadi satu atau lebih senyawa baru. Para kimiawan menggunakan cara standar untuk menggambarkan reaksi tersebut melalui persamaan kimia. *Persamaan kimia menggunakan lambang kimia untuk menunjukkan apa yang terjadi saat reaksi kimia berlangsung.*

1) Menulis Persamaan Kimia

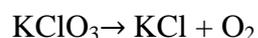
Apa yang terjadi saat gas hidrogen (H_2) terbakar di udara (yang mengandung oksigen, O_2) untuk membentuk air (H_2O). Reaksi ini dapat digambarkan dengan persamaan kimia



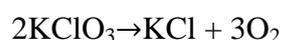
Di mana tanda + berarti “bereaksi dengan” dan tanda \rightarrow berarti “menghasilkan”. Jadi, penulisan lambang-lambang ini dapat dibaca “Molekul hidrogen bereaksi dengan molekul oksigen menghasilkan air”. reaksi berlangsung dari kiri ke kanan seperti ditunjukkan oleh tanda panah.

2) Menyetarakan Persamaan Kimia

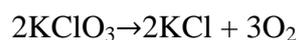
Sebagai contoh penyetaraan reaksi kimia, dalam laboratorium sejumlah gas oksigen dapat dihasilkan dengan memanaskan kalium klorat ($KClO_3$). Produknya adalah gas oksigen (O_2) dan kalium klorida (KCl). Dari informasi ini ditulis



(untuk memudahkan, hapus wujud fisik dari reaktan dan produk). Ketiga unsurnya (K, Cl, dan O) hanya sekali muncul pada tiap sisi persamaan, tetapi hanya K dan Cl yang mempunyai jumlah atom yang sama pada kedua sisi. Jadi KClO_3 dan KCl pasti mempunyai koefisien yang sama. Tahap berikutnya adalah membuat jumlah atom O sama pada kedua sisi persamaan. Karena ada tiga atom O pada sisi kiri dan dua atom O pada sisi kanan persamaan, kemudian atom O dapat disetarakan dengan menempatkan angka 2 di depan KClO_3 dan angka 3 di depan O_2 .



Akhirnya atom K dan atom Cl dapat disetarakan dengan menempatkan angka 2 di depan KCl .



(produk) (reaktan)

g. Pereaksi pembatas

Pereaksi pembatas adalah reaktan yang ada dalam jumlah stokiometri terkecil. Reaktan ini membatasi sejumlah produk yang dapat dibentuk. Jumlah produk yang dihasilkan dalam suatu reaksi (hasil sebenarnya) mungkin lebih kecil dari pada jumlah maksimum yang mungkin diperoleh (hasil teoretis). Perbandingan keduanya dinyatakan sebagai persen hasil.²⁵

h. Hukum Dasar Kimia

Hukum dasar kimia ada 5 yaitu :

1) Hukum Kekekalan Massa (Hukum Lavoisier)

Antoine Laurent Lavoisier (1743–1794) seorang ahli kimia berkebangsaan Prancis telah menyelidiki hubungan massa zat sebelum dan sesudah reaksi. Lavoisier menimbang zat-zat sebelum bereaksi kemudian menimbang hasil-hasil reaksinya. Ternyata massa zat sebelum dan sesudah bereaksi selalu sama. Akan tetapi,

²⁵Raymond Change, *Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti*, jil. I, (Jakarta: Erlangga, 2004), hlm. 62-77

perubahan-perubahan materi umumnya berlangsung dalam sistem terbuka sehingga hasil reaksi ada yang meninggalkan sistem (seperti pembakaran lilin) atau sesuatu zat dari lingkungan diikat (seperti proses perkaratan besi yang mengikat oksigen dari udara) maka seolah-olah massa zat sebelum dan sesudah reaksi menjadi tidak sama. Dari percobaan yang dilakukan Lavoisier terhadap merkuri cair dan oksigen hingga terbentuk merkuri oksida yang berwarna merah, Lavoisier mengambil kesimpulan yang dikenal dengan **hukum kekekalan massa** yaitu “Massa zat-zat sebelum dan sesudah reaksi adalah tetap”. Contoh

2) Hukum Perbandingan Tetap (Hukum Proust)

Ada berbagai senyawa yang dibentuk oleh dua unsur atau lebih, sebagai contoh air (H_2O). Air dibentuk oleh dua unsur yaitu unsur hidrogen dan oksigen. Materi mempunyai massa, termasuk hidrogen dan oksigen. Bagaimana kita mengetahui massa unsur hidrogen dan oksigen yang terdapat dalam air? Seorang ahli kimia Prancis yang bernama Joseph Louis Proust (1754–1826) mencoba menggabungkan hidrogen dan oksigen untuk membentuk air. Tabel 2.1 berikut merupakan hasil eksperimen Proust.

Tabel 2.5 Hasil Eksperimen Proust

Tabel Hasil Eksperimen Proust

Massa Hidrogen yang Direaksikan (g)	Massa Oksigen yang Direaksikan (g)	Massa Air yang Terbentuk (g)	Sisa Hidrogen atau Oksigen (g)
1	8	9	-
2	8	9	1 g hidrogen
1	9	9	1 g oksigen
2	16	18	-

Dari tabel 2.1 terlihat, bahwa setiap 1 g gas hidrogen bereaksi dengan 8 g oksigen menghasilkan 9 g air. Hal ini membuktikan

bahwa massa hidrogen dan massa oksigen yang terkandung dalam air memiliki perbandingan yang tetap yaitu 1 : 8, berapapun banyaknya air yang terbentuk. Dari percobaan yang dilakukannya, Proust mengemukakan teorinya yang terkenal dengan sebutan **hukum perbandingan tetap**.

3) Hukum Perbandingan Berganda (Hukum Dalton)

Komposisi kimia ditunjukkan oleh rumus kimianya. Dalam senyawa, seperti air, dua unsur bergabung dan masing-masing menyumbangkan sejumlah atom tertentu untuk membentuk suatu senyawa. Dari dua unsur dapat dibentuk beberapa senyawa dengan perbandingan berbeda-beda. Misalnya, belerang dengan oksigen dapat membentuk senyawa SO_2 dan SO_3 . Dari unsur hidrogen dan oksigen dapat dibentuk senyawa H_2O dan H_2O_2 .

Dalton menyelidiki perbandingan unsur-unsur tersebut pada setiap senyawa dan mendapatkan suatu pola keteraturan. Pola tersebut dinyatakan sebagai **hukum perbandingan berganda** yang berbunyi:

“Apabila dua unsur dapat membentuk lebih dari satu senyawa, massa salah satu unsur tersebut tetap (sama) maka perbandingan massa unsur yang lain dalam senyawa-senyawa tersebut merupakan bilangan bulat dan sederhana”.

4) Hukum Perbandingan Volume (Gay Lussac)

Pada awalnya para ilmuwan menemukan bahwa gas hidrogen dapat bereaksi dengan gas oksigen membentuk air. Perbandingan volume gas hidrogen dan oksigen dalam reaksi tersebut tetap, yakni 2 : 1. Kemudian di tahun 1808, ilmuwan Prancis, Joseph Louis Gay Lussac, berhasil melakukan percobaan tentang volume gas yang terlibat pada berbagai reaksi dengan menggunakan berbagai macam gas. Berikut tabel 4.1 merupakan data dari percobaan yang dilakukan.

Tabel 2.6 Data Percobaan Gay Lussac

Percobaan	Volume Gas Oksigen yang Direaksikan (L)	Volume Gas Hidrogen yang Direaksikan (L)	Volume Uap Air yang Dihasilkan (L)
1	1	2	2
2	2	4	4
3	3	6	6

Menurut Gay Lussac, 2 volume gas hidrogen bereaksi dengan 1 volume gas oksigen membentuk 2 volume uap air. Pada reaksi pembentukan uap air, agar reaksi sempurna, untuk setiap 2 volume gas hidrogen diperlukan 1 volume gas oksigen, menghasilkan 2 volume uap air. “Semua gas yang direaksikan dengan hasil reaksi, diukur pada suhu dan tekanan yang sama atau (T,P) sama.”

Hukum perbandingan volume (Gay Lussac):

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

dengan

P dan T tetap

Keterangan :

P = Tekanan gas (atm)

T = suhu (K)

V = volume gas (L)

N = banyaknya gas (mol)

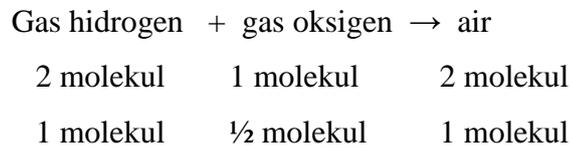
Hukum perbandingan volume atau dikenal dengan **hukum Gay Lussac** bahwa:

“Pada suhu dan tekanan yang sama perbandingan volume gas-gas yang bereaksi dan hasil reaksi berbanding sebagai bilangan bulat”.²⁶

5) Hipotesis Avogadro

²⁶[http://musnainimusnaini.wordpress.com/kimia-x-2/hukum-dasar-kimia-3/\(diakses](http://musnainimusnaini.wordpress.com/kimia-x-2/hukum-dasar-kimia-3/(diakses) 8-7-2014 pukul 11.06 WIB)

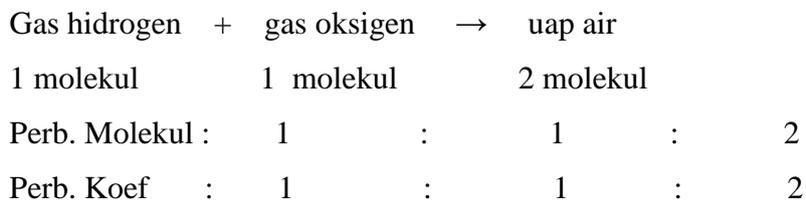
Konsep setengah atom bertentangan dengan teori atom Dalton, untuk menghindari hal tersebut Amadeo Avogadro mengusulkan,



Hipotesis Avogadro :

“Pada suhu dan tekanan yang sama semua gas yang volumenya sama akan mengandung jumlah molekul yang sama”

Menurut Avogadro unsur yang berwujud gas umumnya merupakan molekul dwi atom atau diatom

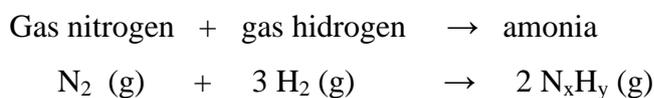


Kesimpulan:

“jika diukur pada suhu dan tekanan yang sama, perbandingan volume gas-gas yang bereaksi dan gas-gas hasil reaksi akan sama dengan perbandingan jumlah molekulnya dan sama pula dengan perbandingan koefisiennya”

Pada suhu dan tekanan tertentu setiap 1 liter gas nitrogen akan tepat bereaksi dengan 3 liter gas hidrogen membentuk 2 liter gas amonia, tentukan rumus molekul amonia,

Jawab:



Jumlah atom:

$$\begin{array}{rcc} \text{N,} & 2 & = & 2x, & X = \\ \text{H,} & 2 \times 3 & = & 2y, & Y = \frac{6}{2} = 3 \end{array}$$

Jadi rumus nya, $\text{N}_x\text{H}_y \approx \text{N}_1\text{H}_3$ atau NH_3