

MAKALAH PENGABDIAN PADA MASYARAKAT

KALKULATOR KIMIA



Oleh :

M. PRANJOTO UTOMO

Makalah ini disampaikan pada kegiatan:

**Pelatihan Pengelolaan Laboratorium bagi Laboran Laboratorium IPA
di SMA dan MA dalam rangka kegiatan PPM”**

Di FMIPA UNY

Pada tanggal 29 November 2007

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2007

KALKULATOR KIMIA¹

OLEH: M. PRANJOTO UTOMO²

Pendahuluan

Pelaksanaan Kurikulum 2004 menyebabkan proses pembelajaran cenderung berubah menjadi berpusat pada siswa. Ketika proses belajar berlangsung, siswa dituntut aktif untuk menemukan suatu konsep. Guru lebih banyak membantu siswa dalam proses penemuan sehingga guru lebih bersifat sebagai fasilitator. Kurikulum sebelum tahun 2004 cenderung mengakibatkan pembelajaran berlangsung berpusat pada guru; guru lebih banyak aktif daripada siswa sehingga menyebabkan siswa cenderung pasif; dan metode ceramah lebih banyak digunakan daripada metode lain..

Proses pembelajaran ilmu kimia harus diusahakan mengarah kepada kegiatan yang mendorong siswa belajar lebih aktif, baik secara fisik, sosial, maupun psikis dalam memahami konsep. Oleh karena itu sangat dianjurkan untuk menerapkan pendekatan yang mampu menggali pengetahuan dan keterampilan siswa. Salah satu pendekatan yang tepat untuk diterapkan adalah pendekatan keterampilan proses (Conny Semiawan, dkk, 1986 : 16). Pendekatan ini menekankan pada pembentukan keterampilan memperoleh pengetahuan dan mengkomunikasikan hasilnya. Metode pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan ini antara lain metode praktikum, eksperimen, demonstrasi, dan diskusi (Depdikbud, 1994 : 12–19). Dengan pendekatan dan metode-metode ini diharapkan siswa dapat mengetahui bagaimana suatu konsep ditemukan.

Metode praktikum yang diterapkan dalam pembelajaran kimia sangat sesuai dengan tujuan pendidikan yang meliputi tiga aspek, yaitu mengembangkan pengetahuan, menanamkan sikap ilmiah, dan melatih keterampilan. Melalui praktikum seorang siswa terlatih menggunakan alat-alat kimia dengan baik, mengenal bahan-bahan kimia, dan pemahamannya tentang konsep-konsep yang dipraktikkan akan lebih mendalam. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Edgar Dale bahwa informasi atau pesan yang diterima oleh siswa 75% diperoleh melalui indera penglihatan, artinya dengan praktikum berarti siswa melihat dan mengamati fenomena kimia secara lebih jelas (bukan hanya membayangkan), sehingga informasi yang diperoleh akan lebih banyak dibandingkan bila hanya mendengar (Tresna Sastrawijaya, 1998 : 17). Oemar Hamalik

¹ Disampaikan pada kegiatan “Pelatihan Pengelolaan Laboratorium bagi Laboran Laboratorium IPA di SMA dan MA dalam rangka kegiatan PPM” di FMIPA UNY pada tanggal 29 November 2007

² Staf Pengajar di JurdikKimia FMIPA UNY

(1994 : 53) mengemukakan bahwa pembelajaran yang diikuti dengan kegiatan mengamati selain dapat menarik perhatian siswa juga sekaligus meningkatkan pemahaman karena sesuatu yang dilihat akan melekat lebih lama dalam pikiran. Lebih lanjut Oemar Hamalik mengemukakan bahwa dengan berpraktikum dapat pula membangkitkan minat dan motivasi belajar siswa, memperjelas pengertian, dan memberikan pengalaman yang menyeluruh.

Menurut Tresna Sastrawijaya (1998), kerja praktik di laboratorium mempunyai peran ganda, yaitu pengalaman kerja kimia nyata dan merangsang siswa agar berlatih berpikir dengan cara-cara kritis dan ilmiah. Tujuan kegiatan praktikum di laboratorium, antara lain :

- a. Merencanakan dan melaksanakan kerja laboratorium dengan menggunakan fasilitas laboratorium secara efektif.
- b. Mengembangkan keterampilan pengamatan, manipulasi, instrumentasi, dan preparatif.
- c. Memperoleh pengetahuan kimia.
- d. Merangsang pikiran dengan menafsirkan eksperimen.
- e. Mengenal ketelitian dan keterbatasan kerja laboratorium.
- f. Merekam secara cermat dan mengomunikasikan hasil secara jelas.
- g. Mengembangkan tanggung jawab perorangan dan reliabilitas dalam pelaksanaan eksperimen.

Untuk dapat melaksanakan kegiatan praktikum bagi siswa SMA diperlukan kesiapan dan kerjasama yang baik antara sumber daya manusia yang terlibat yaitu kepala laboratorium, laboran, pengampu praktikum, dan siswa. Selain itu sarana prasarana seperti ruang laboratorium, peralatan praktikum, bahan praktikum, dan petunjuk praktikum juga harus siap. Pengampu praktikum biasanya seorang guru mata pelajaran kimia sehingga seharusnya telah menguasai prosedur maupun materi percobaan juga telah terampil melakukan percobaan. Laboran merupakan komponen yang penting dalam kegiatan laboratorium.

Laboran adalah Tenaga Kependidikan yang bekerja di Laboratorium dan membantu proses belajar mengajar siswa, serta penelitian guru dan siswa. Keberadaan Laboran disuatu laboratorium sangatlah penting dalam menentukan keberhasilan proses belajar mengajar guru dan siswa. Untuk ini, Laboran seyogyanya memiliki *hard skills* dan *soft skills* yang memadai. Inisiatif, ketekunan, kreatifitas, kecakapan dan ketrampilan serta pengetahuan yang dikuasai oleh Laboran, seringkali membantu efisiensi dan efektifitas serta produktifitas dari laboratorium yang dikelola oleh sekolah (<http://nirmala.moodle4free.com/mod/forum/discuss.php?d=13>).

Tugas pokok dan fungsi laboran (<http://www.tuanguru.net/2011/11/tugas-pokok-dan-fungsi-laboran.html>) adalah:

1. Perencanaan pengadaan alat dan bahan laboratorium
2. Menyusun jadwal dan tata tertib pengguna laboratorium
3. Mengatur penyimpanan dan daftar alat-alat laboratorium
4. Pemeliharaan dan perbaikan alat-alat laboratorium
5. Inventarisasi dan pengadministrasian peminjam alat-alat laboratorium
6. Menyusun laporan pelaksanaan kegiatan laboratorium

Berdasar tugas dan fungsinya, laboran juga diharapkan mempunyai keterampilan dan penguasaan pelaksanaan percobaan yang dipraktikumkan. Salah satu keterampilan yang diharapkan dimiliki oleh laboran adalah penyiapan bahan praktikum, termasuk di dalamnya pembuatan larutan.

Larutan adalah zat penting dalam pelaksanaan praktikum, karena biasanya praktikum dilaksanakan dengan bahan-bahan kimia berupa larutan. Agar pelaksanaan praktikum berjalan dengan baik, maka bahan-bahan kimia yang digunakan pun harus baik. Hal ini tentu saja berkaitan dengan cara penyiapan atau pembuatannya. Penyiapan larutan membutuhkan keterampilan dan ketelitian tersendiri. Proses perhitungan yang relatif rumit dan panjang berdasarkan rumus yang sudah ada pada penyiapan larutan, akan menyita waktu laboran. Untuk mengatasi hal itu, diperlukan satu program yang bisa meringankan beban laboran pada penyiapan larutan. Kalkulator kimia adalah salah satu program komputer yang bisa digunakan untuk membantu pelaksanaan penyiapan larutan oleh laboran.

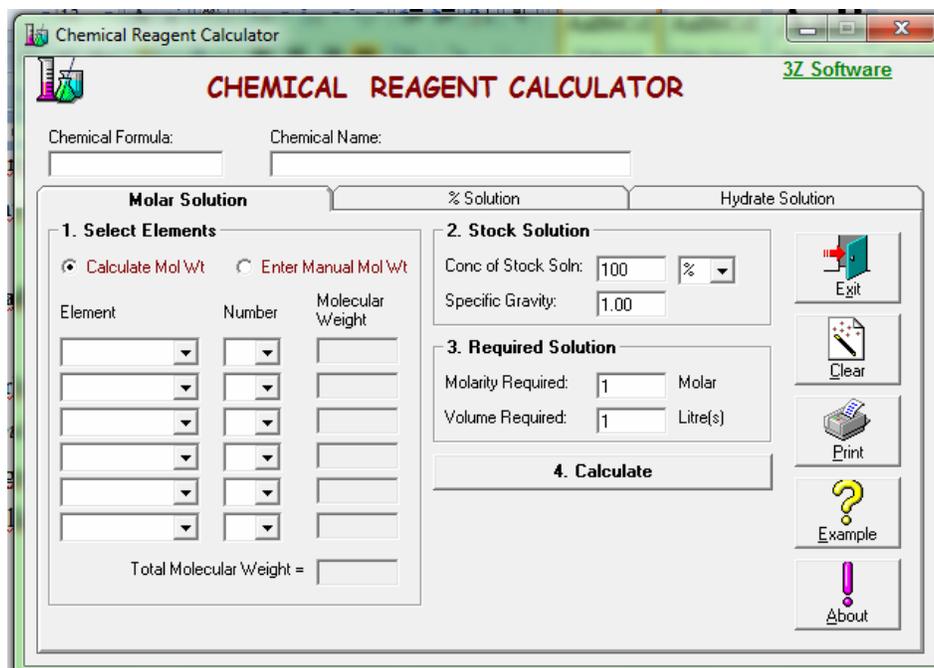
Kalkulator Kimia

Program kalkulator kimia, berbeda dengan kalkulator konvensional, harus di-*install* terlebih dahulu pada suatu komputer. Instalasi program ini relatif mudah, hanya perlu *double click* file instalasi kalkulator kimia. Salah satu program kalkulator kimia yang bisa digunakan adalah *Chemical Reagent Calculator* yang bisa diunduh dari internet.

Kalkulator kimia versi *Chemical Reagent Calculator* mempunyai tiga fungsi yakni cara pembuatan larutan berdasar molaritas larutan, persen larutan (dalam w/w, w/v dan v/v) dan pembuatan larutan hidrat.

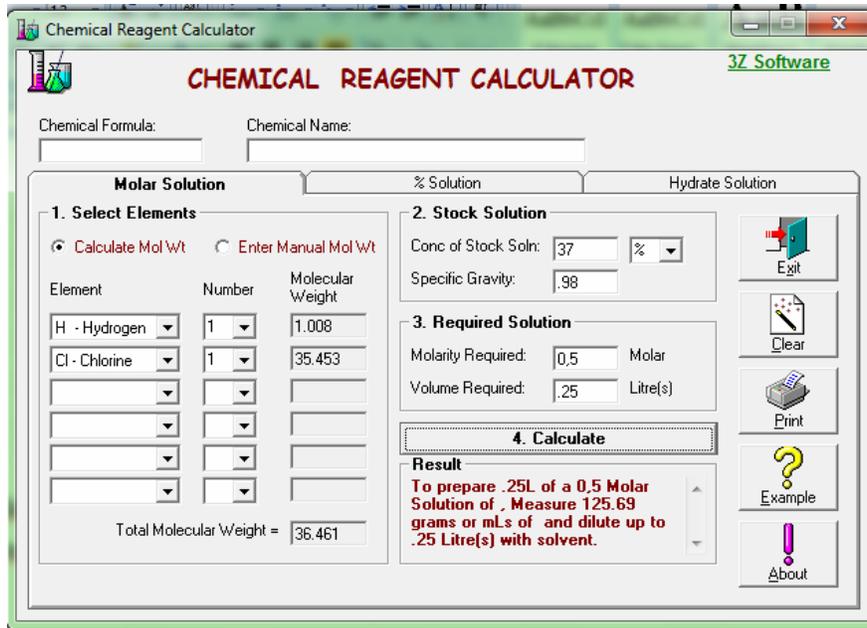
Cara pemakaian kalkulator kimia adalah sebagai berikut:

1. Buka aplikasi kalkulator kimia *Chemical Reagent Calculator* dari Start Program, sehingga akan muncul gambar seperti berikut:



2. Tentukan larutan yang akan dipreparasi dengan memasukkan rumus kimia maupun nama kimianya (fakultatif). Masukkan juga simbol unsur yang ada dalam senyawa atau larutan yang akan dipreparasi beserta jumlah unsur tersebut dalam senyawa. Berat atom akan muncul secara otomatis di sebelah kanan kolom jumlah unsure.
3. Tentukan dan masukkan harga konsentrasi (molar atau persen) larutan induknya pada kolom *Conc. of Stock Sol.*
4. Masukkan harga kerapatan larutan induk dalam kolom *Specific Gravity*.
5. Masukkan harga molaritas larutan yang akan dibuat pada kolom *Molarity Required*.
6. Masukkan volum larutan yang dikehendaki (dalam liter).
7. Dengan menekan tombol *Calculate* kita akan mendapatkan prosedur pembuatan larutan yang dikehendaki.

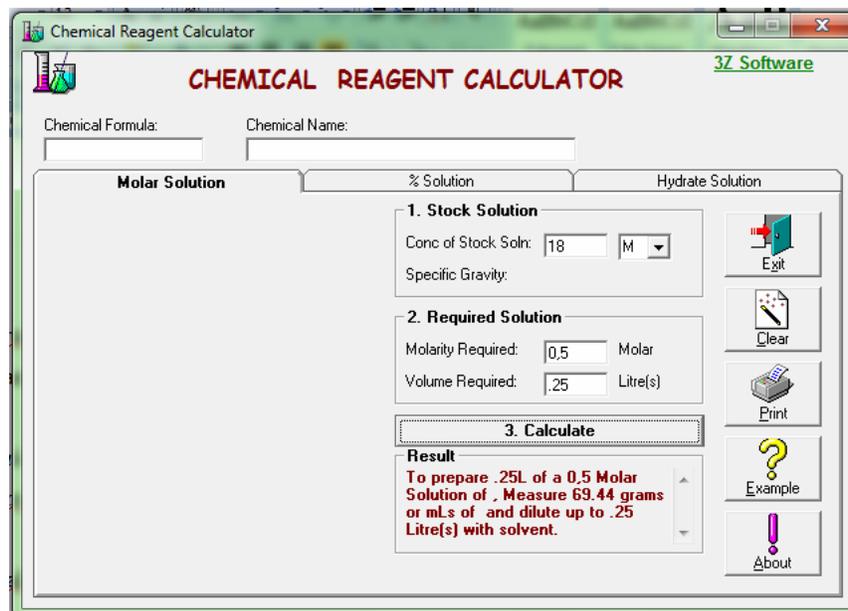
Contoh, penyediaan larutan 250 mL HCl 0,5 M dari larutan induk yang mempunyai kadar 37% dan kerapatan $0,98\text{g/cm}^3$. Dengan mengikuti prosedur di atas, maka akan didapat tampilan kalkulator kimia sebagai berikut:



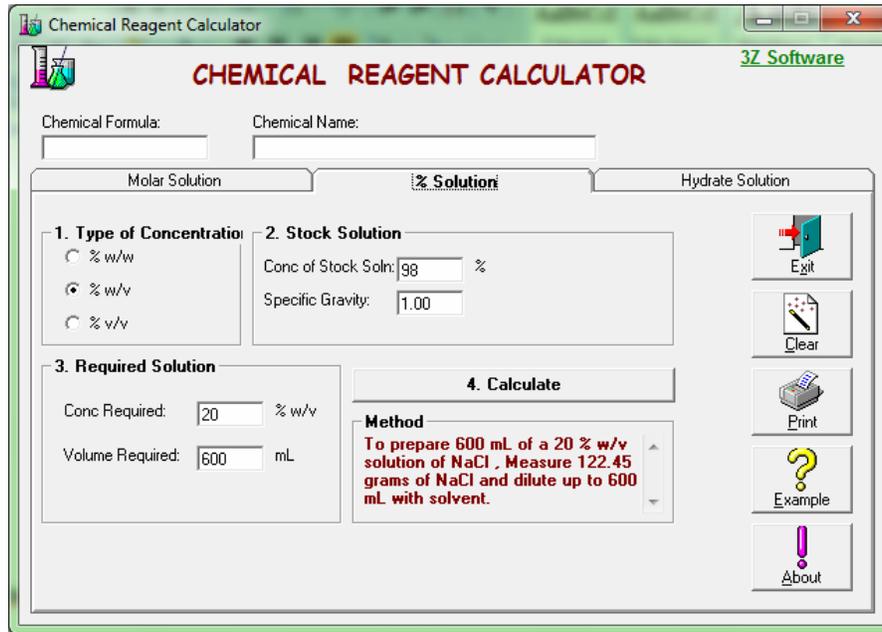
Berdasar gambar di atas, terlihat bahwa untuk mempersiapkan 250 mL HCl 0,05M dari larutan induk yang berkadar 37% dan berkerapatan $0,98 \text{ g.cm}^3$ adalah dengan menimbang 125,69 gram atau mL larutan dan melarutkannya dalam air sampai 250 mL (lihat kolom *Result*).

Hal yang harus diperhatikan pada pemakaian kalkulator kimia versi *Chemical Reagent Calculator* adalah angka desimal ditandai dengan titik bukan koma dan jumlah unsur dalam senyawa harus benar, karena sangat berpengaruh dalam proses perhitungan.

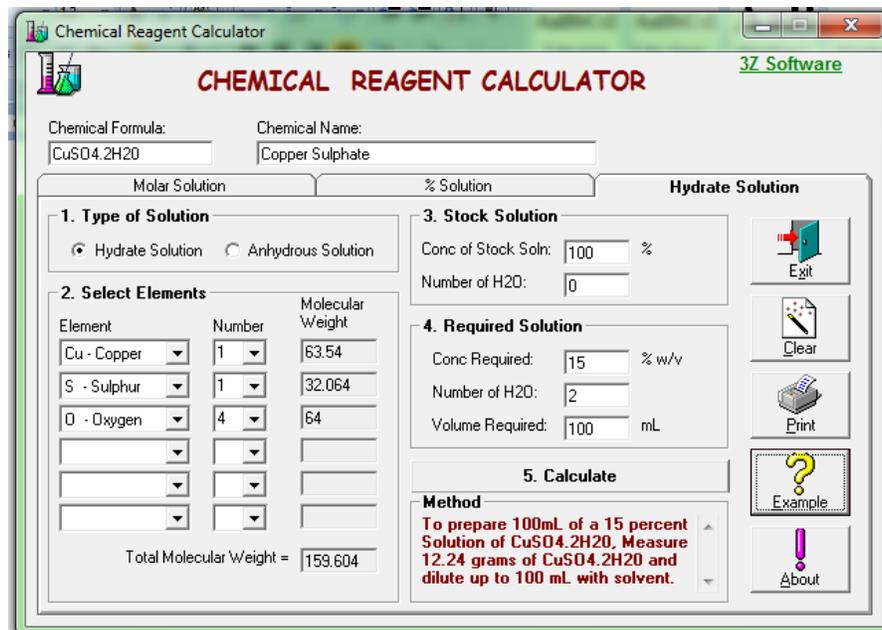
Apabila larutan induk yang dimiliki sudah diketahui molaritasnya, maka tampilan yang ada adalah sebagai berikut:



Apabila larutan yang akan dibuat dalam dimensi %(w/v), tampilan yang ada adalah sebagai berikut:



Contoh tampilan pembuatan larutan hidrat adalah:



Pemanfaatan kalkulator kimia, tentunya memerlukan jam terbang sehingga laboran akan lebih menguasainya. Semakin banyak latihan, semakin meningkat pula keterampilan laboran pada penggunaan kalkulator kimia.

Penutup

Laboran merupakan komponen penting pada pelaksanaan praktikum di SMA. Selain menyiapkan ruang dan peralatan praktikum, laboran juga diharapkan mempunyai keterampilan praktikum yang dilaksanakan. Salah satu keterampilan yang diharapkan dimiliki oleh laboran adalah keterampilan menyiapkan larutan. Untuk meringankan beban laboran dalam menyiapkan larutan yang membutuhkan perhitungan yang rumit dan panjang, pemanfaatan kalkulator kimia merupakan upaya alternatif yang cukup membantu laboran. Kalkulator kimia membantu/memandu laboran untuk menyiapkan larutan, tanpa harus melakukan proses perhitungan yang rumit dan panjang dan juga waktu menyiapkan larutan menjadi lebih singkat.

Daftar Pustaka

- Conny Semiawan, dkk. (1986). Pendekatan Keterampilan Proses, Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar. Jakarta : Gramedia.
- Depdiknas. (2004). *Kurikulum Berbasis Kompetensi Mata pelajaran Ilmu Kimia*. Jakarta: Depdikbud.
- Oemar Hamalik. (2006). *Pendidikan Guru: Berdasarkan Pendekatan Kompetensi*. Jakarta: Bumi Aksara
- Tresna Sastrawijaya. (1998). *Proses Belajar Mengajar Kimia*. Jakarta : Depdikbud.
- <http://nirmala.moodle4free.com/mod/forum/discuss.php?d=13>
- <http://www.tuanguru.net/2011/11/tugas-pokok-dan-fungsi-laboran.html>