

**ALAT PERAGA KIMIA PENENTU KENAIKAN TITIK DIDIH  
(*BOILING POINT ELEVATION*) BERBAHAN DASAR SENG  
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DALAM PRAKTIKUM  
KIMIA DI MA/SMA KELAS XII**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat sarjana S-1



**Disusun oleh:  
Mahmud Rifa'i Nurrohman  
07670041**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2012**



**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/3616/2012

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Alat Peraga Kimia Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) Berbahan Dasar Seng sebagai Media Pembelajaran dalam Praktikum Kimia di MA/SMA Kelas XII

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Mahmud Rifai Nurrohman  
NIM : 07670041  
Telah dimunaqasyahkan pada : 29 Oktober 2012  
Nilai Munaqasyah : A  
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Pedy Artsanti, M.Sc

Penguji I

Asih Widi Wisudawati, M.Pd  
NIP.19840901 200912 2 004

Penguji II

Liana Aisyah, M.A  
NIP.19770228 200604 2 002

Yogyakarta, 1 November 2012  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Dekan



Drs. H. Akh. Minhaj, M.A, Ph.D  
NIP. 19580919 198603 1 002



## **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperfunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Mahmud Rifa'i Nurrohman

NIM : 07670041

Judul Skripsi : Alat Peraga Kimia Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) Berbahan Dasar Seng sebagai Media Pembelajaran dalam Praktikum Kimia di MA/SMA Kelas XII

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Kimia.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 14 Oktober 2012

Pembimbing I

Pedy Artsanti, M.Sc.

NIP.



## **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Mahmud Rifa'i Nurrohman

NIM : 07670041

Judul Skripsi : Alat Peraga Kimia Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) Berbahan Dasar Seng sebagai Media Pembelajaran dalam Praktikum Kimia di MA/SMA Kelas XII

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Kimia.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 14 Oktober 2012

Pembimbing II

Asih W. Wisudawati, M. Pd.

NIP.198409012009122004



## NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Sdr. Mahmud Rifa'i Nurrohman

Kepada:

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Yogyakarta

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Setelah membaca, meneliti, dan menyarankan perbaikan seperlunya, kami selaku konsultan menyatakan bahwa skripsi saudara:

Nama : Mahmud Rifa'i Nurrohman

NIM : 07670041

Judul Skripsi : Alat Peraga Kimia Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) Berbahan Dasar Seng sebagai Media Pembelajaran dalam Praktikum Kimia di MA/SMA Kelas XII.

Sudah memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Sains pada program studi pendidikan kimia.

Demikian yang dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya dihaturkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, 31 Oktober 2012

Konsultan



Liana Aisyah, S.Si., M.A.  
NIP. 19770228 200604 2 002

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mahmud Rifa'i Nurrohman

NIM : 07670041

Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul “Alat Peraga Kimia Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) Berbahan Dasar Seng sebagai Media Pembelajaran dalam Praktikum Kimia di MA/SMA Kelas XII” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 14 Oktober 2012

Penulis,



Mahmud Rifa'i Nurrohman  
NIM. 07670041

## HALAMAN MOTTO

**"Katakanlah (Muhammad)"Seandainya lautan menjadi tinta untuk (menulis) kalimat-kalimat Tuhanku, maka pasti habislah lautan itu sebelum selesai (penulisan) kalimat-kalimat Tuhanku, meskipun Kami datangkan tambahan sebanyak itu (pula)"  
(Q.S Al-Kahfi: 109)**

**"Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?"  
(dalam Q.S Ar-Rohman diulang sebanyak 31 kali).**

**Ada 3 hal yang dapat meningkatkan daya ingat dan menghilangkan kebodohan yaitu bersuci/menggosok gigi, berpuasa, dan tilawah Qur'an  
(Imam Ali bin Abi Tholib K.w)**

**Ilmu itu adalah cahaya, dan cahaya Allah tidak akan sampai kepada orang yang berbuat maksiat  
(Imam Waqif R.a guru Imam Syafi'i)**

**Barang siapa menginginkan dunia harus dengan ilmu, barang siapa menginginkan akhirat harus dengan ilmu, dan barang siapa menginginkan keduanya juga harus dengan ilmu  
(Imam As-Syafi'i R.a)**

**Pada dasarnya kemampuan seseorang itu sama, hanya karena kecintaannya terhadap ilmu itulah yang menjadikan dia menguasai ilmu yang dipelajarinya  
(Imam Al-Ghozali R.a)**

**".....sesungguhnya nafsu itu selalu mendorong kepada kejahatan, kecuali nafsu yang diberi rahmat oleh Tuhanku....."(Q.S Yusuf: 53)**

**"Dijadikan terasa indah dalam pandangan manusia cinta terhadap apa yang diinginkan, berupa perempuan-perempuan, anak-anak, harta benda yang bertumpuk dalam bentuk emas dan perak, kuda pilihan, hewan ternak dan sawah ladang. Itulah kesenangan hidup di dunia, dan disisi Allah-lah tempat kembali yang baik. Katakanlah, " Maukah aku kabarkan kepadamu apa yang lebih baik dari yang demikian itu?" Bagi orang yang bertaqwa (tersedia) di sisi Tuhan mereka surga-surga yang mengalir di bawahnya sungai-sungai, mereka kekal didalamnya, dan pasangan-pasangan yang suci, serta ridho Allah. Dan Allah maha melihat hamba-hamba-Nya"  
(Q.S Ali 'Imron: 14-15)**

**"....barang siapa mengutamakan kehidupan dunia, maka dia akan mendapatkan apa yang ada di dunia sebatas yang telah ditentukan dan tidak akan mendapat bagian di akhirat sedikitpun, dan barang mengutamakan kehidupan akhirat maka dia akan mendapatkan akhirat dan dunia akan datang kepadanya seraya menunduk..."(Hadis Qudsi)**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini kupersembahkan kepada Ayah dan Ibu  
tercintaku yang selalu mendoakanku dengan

ikhlas dan meridhoiku

(Ridhollohu biridho walidaini),

almamaterku

Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Yogyakarta,

Pondok Pesantrenku dan seluruh Pondok di

seluruh tanah air yang berhaluan

Ahlussunah wal Jama'ah

(‘Alaikum bissunnati wa sunnati

khulafaurrosyidin minkum),

Bangsa dan Negaraku

Negara Kesatuan Republik Indonesia



## KATA PENGANTAR



Puji syukur Alhamdulillah senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan nikmatNya sehingga Skripsi dengan judul “Alat Peraga Kimia Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) Berbahan Dasar Seng sebagai Media Pembelajaran dalam Praktikum Kimia di MA/SMA Kelas XII” dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam senantiasa kami curahkan kepada junjungan kita Nabi dan Rasul agung penutup zaman Sayyidina Muhammad SAW yang menjadi teladan akhlak dan kita harapkan syafaatnya di hari kiamat kelak, amin.

Terselesaikannya penulisan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak baik spritual, moral, maupun material. Oleh karena itu, penulis haturkan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. H. Minhaji, Ph.D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Univesitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
2. Esti Wahyu Widowati, M.Si, M.Biotech, selaku Ketua Program Studi Kimia Univesitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
3. Liana Aisyah, S.Si, M.A, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Univesitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
4. Pedy Artsanti, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing I yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan dalam menyelesaikan tugas akhir ini di tengah kesibukan beliau.

5. Asih W. Wisudawati, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing II yang membimbing, mengarahkan, dan mendorong untuk menyelesaikan dengan segera tugas akhir ini.
6. Nina Hamidah, S.Si, MA., selaku Dosen Penasihat Akademik yang telah memberikan pengarahan dalam menyelesaikan pendidikan di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga ini.
7. Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si, selaku ahli media yang telah membantu memfasilitasi, memberikan masukan yang konstruktif, serta selalu memberikan penjelasan yang membangun dan mendukung dalam perkuliahan penulis.
8. Didik Krisdiyanto, M.Sc, selaku ahli materi yang telah memberikan masukan terkait alat yang dibuat peneliti.
9. Trena Prufiana Dewanti (P. Kim 07), Nyemas Sari Wulan Aprilina (P. Kim 07), dan Yuli Andriyanto (P. Kim 08) selaku *peer reviewer* yang kooperatif dan konstruktif.
10. Drs. Moh. Syafrudin, S.Si (Pendidik Kimia MA Mu'allimin Yogyakarta), Dra. Sarjilah (Pendidik Kimia MA Ali Maksum), Rujinem, S.Pd (Pendidik Kimia SMA N I Srandakan Bantul), Paulina Hendrajanti, S.Pd (Pendidik Kimia SMA N I Srandakan Bantul), Rischa M. Haris, S.Pd.Si (Laboran dan Pendidik Kimia SMA Muh. 6 Yogyakarta) dan 11 Peserta didik dari MA/SMA di Yogyakarta yang telah berkenan menjadi *reviewers* dan responden pada media yang penulis buat. Terima kasih untuk penilaian dan masukannya.

11. Mamak dan Bapakku tercinta Ibu Samirah dan Bapak Muh. Kasim yang selalu mendoakanku, menyayangiku, membimbingku, mengasihiku, merawatku, mendukungku baik lahir maupun batin, material maupun spritual, memberikan kebebasan kepadaku dalam hidupku dari aku lahir sampai sekarang dan semoga selamanya. Aku tidak mampu membalas semua yang telah engkau berikan, semoga baktiku selaku anakmu bisa selalu membahagiakanmu wahai mamak bapakku dan semoga Alloh swt selalu memberikan keberkahan, ketenangan, dan kasih sayang dalam menjalani kehidupan ini serta bisa menggapai keridhoanNya, amin. Doa restumu mamak bapakku.
12. Almagfurloh K.H. Zaenal 'Abidin Munawwir selaku pimpinan Pusat Pondok Pesantren Al-Munawwir Krapyak yang dengan ikhlas membimbing seluruh santri untuk mengaji dan mengkaji ilmu agama. Atas doa dan restumu sehingga perkuliahanku bisa berjalan lancar di tengah kesulitan akademik yang aku hadapi. Semoga aku bisa mengamalkan dengan ikhlas segala ilmu yang telah kau ajarkan Mbah Kyaiku, amin.
13. Romo K.H. Raden Najib Abdul Qodir Munawwir, selaku pengasuh Madrasah Huffad Pondok Pesantren Al-Munawwir Krapyak, Bantul, Yogyakarta yang dengan ikhlas menerima saya sebagai santri dan selalu dengan istiqomah dalam membimbing saya selaku santri yang terkadang masih belum bisa menjalankan amanah beliau, memberikan teladan hidup warosatul anbiya sehingga tidak hubbud dunya dalam hidup ini. Doamu

Pak Kyaiku agar santrimu ini bisa mengambil dan mengamalkan dengan ikhlas segala ilmumu, amin.

14. Bapak K.H. Abdul Hafid Abdul Qodir Munawwir, selaku pengasuh Madrasah Huffad 2, beribu terima kasih saya ucapkan atas bimbinganmu dalam membaca Qur'an dan atas keikhlasanmu dalam membimbingku dalam laku hidup ini khususnya bacaan Qur'an. Aku minta maaf atas segala khilafku yang sampai saat ini aku belum bisa membalas seluruh keikhlasanmu dalam membimbingku, semoga Alloh selalu merahmatimu, amin.

15. Bpk Drs. K.H. Muhtarom Busyro selaku pengasuh Komplek M Pondok Pesantren Al-Munawwir Krapyak, yang selalu membimbing dengan ikhlas terkait ilmu nahwu dan shorof utamanya disamping ilmu-ilmu agama yang lain, dan juga dalam laku hidup ini.

16. Ibu Nyai Alfiyah Zuhriyah selaku ustadzah yang dengan ikhlas membimbing, memberi dorongan, menyemangati, dan memberikan jalan bagi saya selaku santri beliau khususnya dalam metode Qiroati dan ilmu-ilmu agama yang lain.

17. Kakak-kakakku mas Kelik, mas Dandung, Mas Makmur, mas Topa dan mbakku satu-satunya mbak Gendok, Ato'al Adyan selaku sepupuku dan semua saudara-saudariku semoga dalam menempuh hidup ini selalu diberkahi dan tidak terjebak pada urusan duniawi semata. Begitu juga kaka-kakak iparku dan keponakanku semuanya.



18. Mbak Rini Dwi Hastuti selaku kakak iparku, terima kasih sepenuhnya atas dukungan baik material atau spritual khususnya dalam menempuh program tahfidul Qur'an di pondok, semoga segala amal ikhlasmu mendapat ganti yang jauh lebih baik dan semoga programku bisa terselasaikan dengan sempurna serta mampu mengamalkan dengan ikhlas, amin.
19. Teman-teman Pendidikan Kimia (2007) angkatanku, Zuhri, Alfian, Ali, Najib, Oo', Akung, Hada, Trena, Nyemas, Rian, Lina, Umi, Titin, Indah, Rifai, Wati, almarhum Wahid, Nena, Zainal, Amin, Anwar, Wendiah, Mega, Wahyu, Ifa, Ike, Gita, Melly, Erna, Sihah, Shinta, Widhut, Afri, Rahma, Rischa, Ephit dan semuanya. Kalian teman-teman terbaik yang ikhlas membantuku baik yang berada di wilayah perkuliahan, pengajian, maupun pergerakan meskipun aku pernah mengecewakan kalian. Restu, ridho, dan doaku menyertai kalian semua.
20. Temen-temen jurusan Tafsir Hadis dan Pondok Pesantren Aji Mahasiswa Al-Muhsin (Yahya, Ali Baba, Ucup, Siget, Syaifudin, Fauzil, Koko, Habibi, Dwika Ari Sandy, Abid, Gembul, Yusa, Watoni, Fadholi, Aking, Suci, Fadhulloh, Anis Mawardi, Ceceng, Mufti, Munir, dan semuanya terimakasih atas keikhlasan kalian dalam menemaniku dalam setiap aktifitas khususnya dalam mengaji, diskusi maupun perkuliahan semoga hidup kalian diberkahi dan selalu mendapat pertolonganNya, amin).

21. Temen-temen jurusan Kimia 07 (Sam Permanawati), P. Kim 05 (Puguh, Faturohman, Imam S), P. Kim 06 (Faturrozi yang telah setia menemani perjuanganku dalam perkuliahan ini), dan semuanya.
22. Teman-teman adik tingkat Pendidikan Kimia 2008 (Sri Umi Hidayati, Shinta ND Sekarini, Dewi P.S, Lely, Tia Afandi, Niken Awanda, Ratna, Suwanto, Andri, Siti Lailatul Hauliya, Winda, Sofiyatul Uyun, Nisa Dwi, Atik Mustagfiroh, Dewi Af, Ibnu, Awan, Misbah, Nuyulia Maya, Yani, Rijal Faoji, Dewi Mayasari, Elis, Ubed, Ardian, Damar, Amel, Arum, Kutika, Sartono, Siska, Shinta Batang, DJ, Fitroh, Sri Agung, Ucik, Ujang, dan semuanya terimakasih banyak atas keikhlasan kalian membantu kakak angkatanmu ini dalam perkuliahan dan selalu menghiburku di saat aku sedang sedih maupun di saat aku sedang kesepian).
23. Temen-temen P. Kim 2009 (Klita Julianti, Erni, Zenit, Afifah, Hamzah, Vanny, Khusnul, Aang, Dika, Edi, Ipeh, Fitri, Eza, Lia P.S, Wulan, Endang, Ririn, Phipid, Alya, Ismaya, Taufik, Heny dan semuanya terimakasih banyak atas dukungan kalian dan canda tawa kalian baik sebagai teman kampus, pergerakan, atau teman mengajiku), P. Kim 2010 (Fauzi, Munaji, Eni, Khusnul, Triyus, Ulim dan semuanya terimakasih atas bantuannya), P. Kim 2011 (Farid dan semuanya terimakasih atas keikhlasmu membantu kakak tingkatmu ini dalam memahami materi perkuliahan, semoga Allah membalasmu dengan yang lebih baik).
24. Temen-temen KKN (Ipul, Hamam, Syafa'atun Niz, Iqbal, Ria, Fifri, Haqi, Ulfa, Fauziah, dan semuanya), terimakasih atas kesetiakawanan kalian dan

canda tawa kalian, Bapak Soewarda dan Ibu Soewarda, Faqih (Fisika), Rohim, Agung (P. Fis), Pak Agung (Laboran Fisika), dan lainnya semoga perjalanan hidup kita tidak sia-sia, amin.

25. Temen-temen Pondok Pesantren Madrasah Huffad, Reza, Ade, Bagus, Wahyu, Ari, Andri Sobri, Afif, Kang Rohmad, Khoirudin, Toha, In'am, Farid, Idris, Syahroni, Ali Maksum, Khoirudin, Zaky Muallim, Isa, Nawawi, Alfin, Salis, Zia, Kholis Habibi, Taufik, P-Men, Rosyid, Mirza, Daum, Mbah Fatih, Hamam, Zia, Fahmi, Alfian, Gendut, Kacong, Kaji, Albar, Tebe, Hadi, Baihaqi, 'Adhiem, Fadil, Mahi dan semuanya yang selalu menemaniku di komplek Huffad tercinta dengan canda tawa dan mendorong dalam menyelesaikan program takhfidzul Qur'an penulis.

26. Dewan Asatid; Pak As'ad, Pak Jamal, Pak Ulin, Pak Dhuha, dan Ustad lainnya. Terimakasih banyak atas keikhlasannya dalam menyimak, membimbing, dan muroja'ah dalam kegiatan hafalan Qur'an.

27. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Demikian ucapan kata pengantar yang dapat disampaikan, tentunya skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan, dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Yogyakarta, 10 November 2012

Penulis

Mahmud Rifa'i Nurrohman  
07670041

## DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	iii
NOTA DINAS KONSULTAN.....	v
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vi
HALAMAN MOTTO .....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR GAMBAR .....	xxi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxii
INTISARI.....	xxiii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Pengembangan .....	4
D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	4
E. Manfaat Pengembangan.....	5
F. Asumsi dan Batasan Pengembangan .....	5
G. Definisi Istilah.....	6
BAB II. KAJIAN PUSTAKA .....	8
A. Kajian Teori.....	8
1. Ilmu Kimia .....	8
2. Karakteristik Pembelajaran Kimia .....	9
3. Metode Eksperimen .....	11
4. Media Pembelajaran.....	12
5. Media Tiga Dimensi.....	16
6. Sifat Koligatif.....	18
7. Titik Didih.....	19
8. Seng.....	22
9. Kajian Penelitian yang Relevan .....	23



10. Kerangka Pikir .....	24
11. Pertanyaan Penelitian .....	25
BAB III. METODE PENGEMBANGAN .....	26
A. Model Pengembangan .....	26
B. Prosedur Pengembangan .....	26
C. Uji Coba Produk .....	31
1. Desain Uji Coba .....	31
2. Subjek Coba .....	32
3. Jenis Data .....	32
4. Instrumen Pengumpulan Data .....	33
5. Teknik Analisis Data .....	34
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	38
A. Data Uji Coba .....	38
1. Rancangan Awal Desain Produk .....	38
2. Data Penilaian <i>Boiling Point Elevation</i> .....	44
B. Analisis Data .....	47
1. Penilaian Alat Penentu Kenaikan Titik Didih ( <i>Boiling Point Elevation</i> ) untuk MA/SMA Kelas XII Semester 1 Menurut Guru Kimia MA/SMA .....	47
a. Aspek Tampilan fisik <i>Boiling Point Elevation</i> .....	48
b. Aspek keberfungsian <i>Boiling Point Elevation</i> .....	48
c. Aspek proses pembuatan <i>Boiling Point Elevation</i> .....	50
d. Aspek muatan KTSP .....	50
e. Kepemilikan alat .....	52
f. Tingkat keterlaksanaan pemakaian alat .....	52
g. Manfaat pengembangan alat .....	53
2. Tanggapan 11 Peserta Didik terkait Alat Penentu Kenaikan Titik Didih ( <i>Boiling Point Elevation</i> ) untuk MA/SMA Kelas XII Semester 1 di Yogyakarta .....	54
a. Tampilan fisik <i>Boiling Point Elevation</i> .....	55
b. Keberfungsian alat .....	55
c. Tingkat keterlaksanaan rancangan praktikum .....	56
d. Proses pembuatan alat .....	57
e. Muatan KTSP .....	57
f. Kebermanfaat alat di bidang lain .....	58
C. Revisi Produk .....	58
1. Revisi I .....	59
a. Ahli Materi dan Ahli Media Pembelajaran Kimia .....	59
b. <i>Peer Reviewer</i> .....	61
D. Kajian Produk Akhir .....	69
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	73
A. Kesimpulan .....	73
B. Keterbatasan Penelitian .....	73
C. Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut .....	74

1. Saran Pemanfaatan .....	74
2. Diseminasi.....	74
3. Pengembangan Produk Lebih Lanjut .....	74
DAFTAR PUSTAKA .....	75
LAMPIRAN .....	77

## DAFTAR TABEL

	halaman
<b>Tabel 3.1</b> Aturan Pemberian Skor Penilaian (respon) Oleh Peserta Didik.....	35
<b>Tabel 3.2</b> Kriteria Kategori Penilaian Ideal.....	36
<b>Tabel 4.1</b> Data hasil percobaan dengan sampel NaCl .....	43
<b>Tabel 4.2</b> Data hasil percobaan dengan sampel C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub> .....	43
<b>Tabel 4.3</b> Nilai Kb air Alat Rancangan, Kb air Alat Lab, dan Kb Teori pada Kedua Jenis Larutan .....	44
<b>Tabel 4.4</b> Persentase Koreksi Kb air dari Alat Rancangan, Kb air dari Alat Lab, dan Kb air Teori pada Kedua Jenis Larutan...	44
<b>Tabel 4.5</b> Aspek Penilaian dan Kriteria Poin yang Digunakan untuk Menilai Alat Penentu Kenaikan Titik Didih oleh 5 Guru MA/SMA.....	45
<b>Tabel 4.6</b> Tabulasi Data seluruh Aspek Penilaian 5 Guru MA/SMA di Yogyakarta .....	46
<b>Tabel 4.7</b> Hasil respon Alat Penentu Kenaikan Titik Didih berdasarkan tanggapan 11 peserta didik di Yogyakarta .....	46
<b>Tabel 4.8</b> Poin Kriteria Tampilan fisik <i>Boiling Point Elevation</i> .....	48
<b>Tabel 4.9</b> Poin Kriteria keberfungsian <i>Boiling Point Elevation</i> .....	49
<b>Tabel 4.10</b> Poin Kriteria proses pembuatan <i>Boiling Point Elevation</i> .....	50
<b>Tabel 4.11</b> Poin Kriteria Muatan KTSP .....	51
<b>Tabel 4.12</b> Poin Kriteria Kepemilikan alat.....	52
<b>Tabel 4.13</b> Poin Kriteria keterlaksanaan pemakaian alat .....	53
<b>Tabel 4.14</b> Poin Kriteria Manfaat pengembangan alat.....	53
<b>Tabel 4.15</b> Poin Kriteria Manfaat pengembangan alat.....	55
<b>Tabel 4.16</b> Poin Kriteria Keberfungsian alat.....	56

<b>Tabel 4.17</b> Poin Kriteria Tingkat keterlaksanaan rancangan praktikum .....	56
<b>Tabel 4.18</b> Poin Kriteria Proses pembuatan alat .....	57
<b>Tabel 4.19</b> Poin Kriteria Muatan KTSP .....	57
<b>Tabel 4.20</b> Poin Kriteria Proses pembuatan alat .....	58
<b>Tabel 4.21</b> Hasil Masukan <i>Peer Reviewer</i> .....	61
<b>Tabel 4.22</b> Rincian Biaya Pembuatan Alat Penentu Kenaikan Titik Didih ( <i>Boiling Point Elevation</i> ).....	64
<b>Tabel 4.23</b> Tinjauan dan Masukan oleh Guru Kimia dari MA/SMA.....	65
<b>Tabel 4.24</b> Masukan atau Saran dari Peserta Didik MA/SMA .....	66
<b>Tabel 4.25</b> Konversi Nilai Kualitatif dari Seluruh Aspek Oleh Guru Kimia di MA/SMA Yogyakarta.....	69



## DAFTAR GAMBAR

	halaman
<b>Gambar 2.1</b> Proses penyampaian pesan melalui media.....	13
<b>Gambar 2.2</b> Kerucut Pengalaman Dale .....	16
<b>Gambar 2.3</b> Alat Penentu Kenaikan Titik Didih .....	22
<b>Gambar 3.1</b> Skema <i>Boiling Point Elevation</i> rancangan .....	28
<b>Gambar 3.2</b> Skema Tahap Penelitian Pengembangan Alat Penentu Kenaikan Titik Didih ( <i>Boiling Point Elevation</i> ) .....	30
<b>Gambar 4.1</b> Hasil rancangan awal Alat Penentu Kenaikan Titik Didih ( <i>Boiling Point Elevation</i> ) .....	39
<b>Gambar 4.2</b> Termometer biasa dan detektor suhu digital.....	62
<b>Gambar 4.3</b> Tempat Masuk Uap Air dari Bawah dan Vessel Bawah yang Tertutup .....	63
<b>Gambar 4.4</b> Selang Tempat Keluar Uap Air .....	63
<b>Gambar 4.5</b> Produk Revisi I Alat Penentu Kenaikan Titik Didih ( <i>Boiling Point Elevation</i> ) .....	64
<b>Gambar 4.6</b> Produk Akhir Rancangan Alat Penentu Kenaikan Titik Didih ( <i>Boiling Point Elevation</i> ) .....	70
<b>Gambar 4.7</b> Bagian dalam Vessel Atas dan Tempat Masuk Keluarnya Uap Air .....	71
<b>Gambar 4.8</b> Bagian dalam Vessel Bawah dan dan Atas.....	72

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b>	Daftar Peninjau, Surat Pernyataan, dan Lembar Masukan dari <i>Peer Reviewer</i> , Ahli Materi, dan Ahli Media Pendidikan.....	77
<b>Lampiran 2</b>	Surat Keterangan Validasi Instrumen.....	97
<b>Lampiran 3</b>	Indikator dan Penjabaran Indikator Instrumen Penelitian .....	99
<b>Lampiran 4</b>	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	120
<b>Lampiran 5</b>	Petunjuk Pelaksanaan Praktikum di Laboratorium dan Petunjuk Pelaksanaan Praktikum bagi Siswa .....	128
<b>Lampiran 6</b>	Petunjuk Pengoperasian Alat.....	148
<b>Lampiran 7</b>	Data Perbandingan Hasil Percobaan di Laboratorium dan Grafiknya .....	151
<b>Lampiran 8</b>	Surat Pernyataan dan Hasil Penilaian dari Pendidik .....	159
<b>Lampiran 9</b>	Tabulasi Data Penilaian oleh Pendidik.....	184
<b>Lampiran 10</b>	Perhitungan Kualitas Alat Penentu Kenaikan Titik Didih ( <i>Boiling Point Elevation</i> ) rancangan berdasarkan Skor dari Pendidik Kimia .....	186
<b>Lampiran 11</b>	Surat Pernyataan dan Hasil Respon dari Peserta Didik.....	194
<b>Lampiran 12</b>	Tabulasi Kualitas Alat Penentu Kenaikan Titik Didih ( <i>Boiling Point Elevation</i> ) rancangan berdasarkan Respon Peserta Didik .....	228

## INTISARI

### ALAT PERAGA KIMIA PENENTU KENAIKAN TITIK DIDIH (*BOILING POINT ELEVATION*) BERBAHAN DASAR SENG SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DALAM PRAKTIKUM KIMIA DI MA/SMA KELAS XII

Oleh:

**Mahmud Rifa'i Nurrohman**  
**07670041**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan alat penentu kenaikan titik didih yang berbahan dasar seng dan dapat dipakai sebagai media pembelajaran dalam praktikum kimia MA/SMA pada materi sifat koligatif larutan sub pokok kenaikan titik didih. Selain itu, dilakukan pula pengujian kualitas alat tersebut baik dengan melakukan uji coba maupun dengan mengetahui penilaian dari pihak terkait dalam hal ini guru kimia MA/SMA dan respon dari peserta didik.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menggunakan model ADDIE dimana dibatasi sampai *development*. Diawali dengan membuat rancangan dan mengujicobakannya di laboratorium. Instrumen yang digunakan untuk penilaiannya adalah angket yang terdiri dari 7 aspek penilaian yaitu tampilan fisik *Boiling Point Elevation*, keberfungsian *Boiling Point Elevation*, proses pembuatan *Boiling Point Elevation*, Muatan KTSP, kepemilikan alat, tingkat keterlaksanaan pemakaian alat, dan manfaat pengembangan alat. Sedangkan respon untuk peserta didik mencakup 6 aspek seperti pada penilaian untuk guru kecuali aspek kepemilikan alat. Setelah alat berhasil diujicoba dilakukan penilaian oleh 5 orang guru kimia sebagai *reviewer* dan *respon* dari peserta didik MA/SMA. Hasil penilaian yang berupa data kuantitatif ditabulasi dengan pedoman kategori penilaian ideal untuk menentukan kualitasnya.

Produk dari penelitian pengembangan ini berupa alat penentu kenaikan titik didih sebagai media dalam kegiatan praktikum kimia di MA/SMA yang mampu menjelaskan konsep sifat koligatif kenaikan titik didih. Berdasarkan hasil pengujian, alat ini dapat berfungsi dengan baik dan memiliki konstanta titik didih ( $K_b$ ) air sebagai pelarut dari alat sebesar  $0,40\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{m}^{-1}$ . Biaya yang dibutuhkan untuk merancang alat ini sebesar Rp 41.500,00. Berdasarkan penilaian dari 5 guru kimia MA/SMA, alat ini memperoleh penilaian sangat baik (SB). Sedangkan respon dari peserta didik menunjukkan skor rata-rata sebesar 20,73 dengan persentase keidealan 90,12 %. Dengan demikian, alat penentu kenaikan titik didih yang telah dikembangkan layak dijadikan media dalam kegiatan praktikum kimia di MA/SMA kelas XII semester 1.

**Kata Kunci:** media pembelajaran kimia, alat penentu kenaikan titik didih, sifat koligatif larutan, kimia MA/SMA, praktikum kimia.

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Setiap materi pelajaran selalu terkait dengan media pembelajaran baik dari yang berbentuk sederhana sampai pada bentuk yang paling kompleks atau canggih sekalipun. Hal ini dikarenakan seorang guru ketika menyampaikan materi pastilah membutuhkan suatu perantara (sering disebut media) agar siswa yang belajar dapat menangkap dengan lebih mudah. Salah satu materi pelajaran yang membutuhkan media dalam kegiatan pembelajaran adalah kimia.

Kimia adalah mata pelajaran wajib yang harus di pelajari oleh setiap peserta didik di tingkat Aliyah/SMA dan juga tingkat Tsanawiyah/SMP yang tergabung dalam materi IPA. Mata pelajaran kimia adalah mata pelajaran yang sebagian mengkaitkan suatu materi dengan analisis hasil eksperimen seperti dapat dilihat di kompetensi dasar kurikulum standar isi 2006 diantaranya pada materi sifat koligatif kenaikan titik didih, penurunan titik beku, reaksi reduksi oksidasi dalam elektrolisis, dan dalam penentuan pH suatu larutan.

Kendala yang sering ditemukan di sekolah adalah minimnya sarana peralatan praktikum di laboratorium sekolah<sup>1</sup>. Jika guru hanya menyampaikan secara lisan, padahal sub pelajaran yang dipelajari mengharuskan untuk praktikum tentunya hasil belajar yang optimal akan sulit tercapai (wawancara dengan siswi SMAN 2 Wates, 2012). Pada materi sifat koligatif larutan, disana terdapat beberapa konsep yang secara teori terkesan mudah tetapi ternyata dari hasil wawancara dengan

---

<sup>1</sup> Hasil wawancara dan observasi mahasiswa pendidikan kimia 2007 diberbagai sekolah tahun 2010.

beberapa guru di beberapa sekolahan nilai hasil ulangan mayoritas kurang<sup>2</sup>. Ada yang mensiasati dengan memberikan jam tambahan di sore hari yaitu untuk remedial dan akselerasi (bagi yang nilainya sudah bagus/maksimal sepertiga jumlah siswa) seperti di MA Ali Maksum. Namun ada juga yang hanya sebatas memberikan remedi ulangan.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dikatakan pula bahwa mayoritas belum bisa melakukan praktikum secara optimal. Ada yang dikarenakan kendala waktu yang tersedia terbatas sehingga jam yang dibutuhkan kurang karena praktikum sifat koligatif membutuhkan waktu yang cukup lama. Ada juga yang dikarenakan guru pelajaran yang bersangkutan sedang PPG (Program Pelatihan Guru) sehingga waktu untuk melakukan kegiatan praktikum tidak ada<sup>3</sup>. Hal inilah yang menjadikan murid menggunakan prinsip hafalannya semata tanpa ada kegiatan afektif dan psikomotorik yang membentuk kinerja ilmiah dalam materi pelajaran tersebut. Padahal materi kimia tidak hanya penanaman konsep, namun juga pengembangan sikap ilmiah yang dikembangkan melalui kegiatan praktikum di laboratorium.

Pada materi sifat koligatif larutan terdapat sub pokok bahasan penentuan kenaikan titik didih. Sub pokok ini banyak disampaikan secara lisan dan berupa hafalan rumus belaka seperti pengalaman penulis ketika duduk di tingkat SMA. Banyak sekali siswa yang merasa mudah dalam mengerjakan soal ketika ujian terkait materi ini, namun nilai yang diperoleh ternyata juga belum maksimal disamping bingung tentang konsep molalitas yang ada dalam materi sifat koligatif

---

<sup>2</sup> Wawancara dengan guru MA Ali Maksum, Guru SMAN 1 Srandakan, dan MA Mu'allimin Yogyakarta, 2011.

<sup>3</sup> Wawancara dengan Ibu Rujinem guru SMAN 1 Srandakan, 2011.

tersebut<sup>4</sup>. Hanya sedikit yang mampu memahami konsep dalam wujud yang nyata dengan baik karena masih jarang dilakukan praktikum terkait sub pokok materi ini<sup>5</sup>.

Peralatan laboratorium untuk kegiatan praktikum tidak harus membeli jika memang permasalahan finansial yang menjadi penyebabnya. Barang bekas atau barang yang ada disekitar kitapun dapat kita pergunakan untuk kegiatan praktikum selama prinsip kerja dari alat yang sesungguhnya tetap diutamakan. *Boiling point elevation* yang mana di tingkat perguruan tinggi digunakan sebagai alat penentu kenaikan titik didih (sub bagian materi sifat koligatif larutan) memiliki prinsip kerja yang cukup unik dan menarik.

Prinsipnya adalah digunakannya pemanas pada tabung bagian bawah sebagai pemanasnya, kemudian uap air dari hasil pemanasan untuk mendidihkan air yang ada di tabung atasnya merupakan proses pemanasan yang terjadi secara tidak langsung. Sampel yang akan diselidiki diletakkan di tabung bagian atas tersebut. Prinsip kerja alat ini berpaku pada hukum Rault dan Henry. Mahalnya alat ini sering menjadi kendala karena terbuat dari kaca, bahkan di tingkat perguruan tinggi sekalipun (*red*: UIN) karena pernah pecah ketika praktikum sehingga sampai sekarang tidak digunakan lagi untuk praktik.

Alasan pemilihan bahan yang tidak mudah pecah serta mudah diperoleh disekitar kita dengan prinsip kerja yang sama dalam merancang alat penentu kenaikan titik didih tersebut tentu akan lebih efisien digunakan sebagai ganti alat

---

<sup>4</sup> Wawancara dengan siswa kelas XII SMAN 2 Wates, 2012.

<sup>5</sup> Wawancara dengan guru SMAN 1 Srandakan dan siswa SMAN 7 Yogyakarta, 2011-2012.

tersebut. Pengembangan dengan bahan dasar seng semisal, akan dapat lebih mudah dipraktekkan setiap peserta didik baik di sekolah maupun di rumah. Peserta didikpun akan belajar secara langsung dari apa yang dipraktikumkan dan setiap sekolah tidak perlu bersusah payah untuk pengalokasian dananya.

### **B. Rumusan Masalah**

Sesuai dengan identifikasi masalah tersebut, rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana cara membuat alat penentu kenaikan titik didih yang berbahan dasar seng sebagai media pembelajaran dalam mata pelajaran kimia materi sifat koligatif ?”
2. Apakah alat penentu kenaikan titik didih yang dibuat memiliki kualitas yang layak dipakai sebagai media pembelajaran kimia di laboratorium menurut penilaian guru kimia di MA/SMA?

### **C. Tujuan Pengembangan**

1. Menghasilkan alat penentu kenaikan titik didih yang berbahan dasar seng dan dapat dipakai sebagai sumber belajar kimia MA/SMA pada materi sifat koligatif larutan.
2. Mengetahui kualitas alat penentu kenaikan titik didih yang dibuat, baik dengan melakukan uji coba maupun dengan mengetahui penilaian dari pihak terkait dalam hal ini guru kimia MA/SMA.

### **D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Spesifikasi produk yang diharapkan dari penelitian ini adalah terciptanya alat penentu kenaikan titik didih yang terbuat dari bahan dasar seng untuk

kegiatan praktikum kimia MA/SMA di kelas XII semester 1 pada materi sifat koligatif sub bab kenaikan titik didih. Alat ini menitikberatkan proses pengukuran kenaikan titik didih dalam bentuk tertutup.

#### **E. Manfaat Pengembangan**

Secara teoritis :

Dapat menjadi acuan sederhana dalam memahami konsep kenaikan titik didih.

Secara praktik :

1. Menjadi salah satu alat yang dapat digunakan dalam kegiatan praktikum.
2. Memberikan contoh nyata kegiatan pembelajaran yang bersifat abstrak.

#### **F. Asumsi dan Batasan Pengembangan**

##### **1. Asumsi Pengembangan**

- a. Alat ini dapat digunakan sebagai salah satu alat penunjang kegiatan praktikum di MA/SMA.
- b. Alat ini dirancang sesuai dengan sub materi yang terdapat pada standar isi.

##### **2. Batasan Pengembangan**

Keterbatasan pengembangan alat penentu kenaikan titik didih ini diantaranya :

- a. Alat ini ditinjau oleh dua orang dosen pembimbing, satu ahli materi, satu ahli media, dan tiga orang *peer-reviewer* sebagai pemberi masukan.



- b. Kualitas alat yang dikembangkan ditinjau berdasar penilaian (*reviewer*) dari 5 guru kimia dan tanggapan (*respon*) 11 peserta didik MA/SMA baik negeri atau swasta.
- c. Alat tersebut hanya memuat satu sub materi pokok yaitu kenaikan titik didih.
- d. Pengembangan ini hanya menggunakan alat dan bahan yang cukup sederhana.

#### **G. Definisi Istilah**

Beberapa istilah penting terkait penelitian pengembangan ini yang perlu dijelaskan diantaranya :

1. Alat penentu kenaikan titik didih (*boiling point elevation*) adalah alat yang digunakan untuk mengukur perubahan suhu suatu larutan dalam bentuk tertutup.
2. Media pembelajaran adalah sarana yang digunakan sebagai perantara untuk menyampaikan pesan pengajaran dari sumber ajar kepada peserta didik dengan tujuan agar pesan yang disampaikan dapat diterima dan dipahami dengan baik.
3. Sifat koligatif adalah sifat penting yang dimiliki oleh suatu larutan dimana sifatnya ditentukan oleh jumlah zat terlarut bukan jenis partikel zat terlarutnya.
4. Titik didih adalah temperatur dimana tekanan uap sama dengan tekanan atmosfer (suhu dimana cairan mendidih).

5. Peserta didik adalah objek sekaligus subjek dalam proses kegiatan belajar mengajar di kelas.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Simpulan tentang Produk**

Simpulan yang dapat diambil dari penelitian pengembangan ini diantaranya adalah:

1. Telah dikembangkan Alat Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) sebagai Media Pembelajaran dalam Praktikum Kimia dan dapat menjelaskan konsep sifat koligatif kenaikan titik didih di tingkat Aliyah/Atas Kelas XII Semester 1.
2. Kualitas Alat Penentu Kenaikan Titik Didih yang telah dikembangkan berdasarkan penilaian 5 orang guru kimia dari MA/SMA di Yogyakarta mendapat kriteria sangat baik (SB) dengan skor rata-rata 112,6 dan persentase keidealan sebesar 90,08 %. Respon dari 11 peserta didik tingkat Aliyah/Atas menunjukkan persentase keidealan 90,12 % dengan jumlah skor rata-rata 20,73. Berdasarkan kualitas penilaian tersebut menunjukkan bahwa alat ini layak dijadikan media dalam kegiatan praktikum kimia di Madrasah Aliyah atau SMA.

#### **B. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian ini memiliki keterbatasan diantaranya:

1. Penilaian hanya dilakukan oleh 5 orang guru kimia yang ada di Yogyakarta dan respon dari 11 peserta didik dari MA/SMA di Yogyakarta.

2. Alat hasil rancangan belum diujicobakan dalam kegiatan belajar mengajar di kelas, baru sebatas pengujian di laboratorium UIN Sunan Kalijaga dan di luar kampus serta di depan guru dan peserta didik yang ingin melihat proses kerja alat ini.

### **C. Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut**

#### **1. Saran Pemanfaatan**

Peneliti menyarankan agar alat ini bisa diujicobakan lebih lanjut untuk mengetahui kelebihan dan kekurangannya sehingga dapat digunakan secara berkelanjutan di sekolah. Disamping itu penjelasan konsep terkait dapat lebih terakomodir.

#### **2. Diseminasi**

Alat Penentuan Kenaikan Titik Didih yang telah dirancang ini dapat diujicobakan ketika kegiatan praktikum dalam pembelajaran sifat koligatif berlangsung. Jika dirasa sukses dan berjalan optimal maka alat ini dapat diperbanyak oleh guru kimia ataupun peserta didik untuk proses pembelajaran yang sesuai.

#### **3. Pengembangan Produk Lebih Lanjut**

Pendidik diharapkan mampu lebih aktif dan kreatif terkait media yang telah dikembangkan peneliti sehingga proses pembelajaran yang berlangsung lebih kontekstual. Peserta didikpun diharapkan lebih dapat berperan aktif ketika proses pembelajaran sehingga dapat memaknai setiap pembelajaran yang sedang dilaluinya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. *Boiling Point Elevation*. Jerman: Phywe.  
<http://www.phywe.com/461/pid/26657>. Diakses pukul 22.06. tanggal 7-3-2012.
- Atkins, P. W. 1996. *Kimia Fisika*. Jakarta: Erlangga.
- Arikunto, Suharsimi dan Cepi Safrudin Abdul Jabar. 2009. *Evaluasi Program Pendidika*. Jakarta: Bumi aksara.
- Arsyad, Azhar. 2009. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Bahri, Muh. 2009. *Pengembangan Alat Elektrolisis Air dengan Katalis KOH dan NaOH sebagai Sumber Belajar Kimia SMA/MA (Skripsi)*. Yogyakarta: FST UIN Sunan Kalijaga.
- Brady, James E. 1999. *Kimia Universitas*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Chang, Raymond. 2004. *Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti*. Jakarta : Erlangga.
- Moedjiono dan Moh. Dimyati. 1991/1992. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Depdikbud.
- Purwanto dan Ida Melati Sadjati. 2004. *Teknologi Pembelajaran (Peningkatan Kualitas Belajar Melalui Teknologi Pembelajaran)*. Jakarta: Pustekom.
- Rifa'i, Ahmad. 2011. *Pengembangan Kalorimeter Sederhana sebagai Media Pembelajaran Kimia di SMA/MA (Skripsi)*. Yogyakarta: FST UIN Sunan Kalijaga.
- Sanaky, Hujair AH. 2011. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Kaukaba.
- Sanjaya, Wina. 2008. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Santyasa, I Wayan. 2007. *Landasan Konseptual Media Pembelajaran (Makalah)*. Banjarankan Klungkung: UNDIKSHA.
- Sastrawijaya, Tresna. 1988. *Proses Belajar Kimia*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sudijono, Anas. 1987. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.

Sukardjo. 2007. *Evaluasi Pembelajaran Sains (Hand Out)*. Yogyakarta: Pasca Sarjana Universitas Negeri Yogyakarta.

Sunardi. 2006. *Unsur Kimia*. Bandung: Yrama Widya.

Tim Praktikum Kimia Fisika II. 2009. *Petunjuk Praktikum Kimia Fisika II*. Yogyakarta: Lab. Kimia Fisika Lab. Terpadu Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.

Warsita, Bambang. 2008. *Teknologi Pembelajaran Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta

Zuliana, Riyang. 2009. *Alat Pemurnian Air Alternatif dengan Menggunakan Bahan dari Nikelin sebagai Alat Peraga Kimia (TABS)*. Yogyakarta: FMIPA UNY.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1

Daftar Peninjau, Surat Pernyataan, dan Lembar Masukan  
dari *Peer Reviewer*, Ahli Materi, dan Ahli Media Pendidikan

**Daftar Peninjau**  
**(Ahli Media, Ahli Materi, dan *Peer Reviewer*) dan Penilai (*Reviewer*)**

1. Daftar Nama Ahli Media

No	Nama	Institusi
1.	Jamil Suprihatiningrum, M. Pd.Si	Dosen Pendidikan Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

2. Daftar Nama Ahli Materi

No	Nama	Institusi
1.	Didik Krisdiyanto, M.Sc	Dosen Pendidikan Kimia dan Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

3. Daftar Nama *Peer Reviewer*

No	Nama	Status
1.	Trena Prufiana D, S. Pd.Si.	Sarjana Lulusan Pendidikan Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Angkatan 2007
2.	Nyemas Sari Wulan A.	Mahasiswa Pendidikan Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Angkatan 2007
3.	Yuli Andriyanto	Mahasiswa Pendidikan Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Angkatan 2008

4. Daftar Nama *Reviewer* (Guru Kimia MA/SMA)

No	Nama	Instansi
1.	Drs. M. Syafrudin	MA Muallimin Muhammadiyah Yogyakarta
2.	Dra. Sarjilah	MA Ali Maksum, Bantul, Yogyakarta
3.	Rujinem, S. Pd.	SMAN 1 Srandakan, Bantul
4.	Paulina Hendrajanti, S.Pd.	SMAN 1 Srandakan, Bantul
5.	Rischa M. Haris, S.Pd.Si	SMA Muhammadiyah 6 Yogyakarta



**Daftar Nama *Responden* (Peserta Didik dari MA/SMA Kelas XII)**

No	Nama	Status
1.	Jindan Zulfi Fahmi	Peserta Didik SMAN 1 Yogyakarta Tahun 2011
2.	Putra Maulana Khulqi	Peserta Didik SMAN 3 Yogyakarta Tahun 2012
3.	Mochamad Hibatullah Zain	Peserta Didik MA Ali Maksum Tahun 2012
4.	Muhammad Wahyu Arif W.	Peserta Didik MA Ali Maksum Tahun 2012
5.	Zulhilmi Hanif	Peserta Didik MA Ali Maksum Tahun 2012
6.	Toha Fajrussian	Peserta Didik MAN 1 Yogyakarta Tahun 2012
7.	Farid Jauhari M.	Peserta Didik MAN 1 Yogyakarta Tahun 2012
8.	Yushna Septian Adyarta	Peserta Didik SMAN 7 Yogyakarta Tahun 2012
9.	Nur Rohmi Nugraheni	Peserta Didik SMAN 7 Yogyakarta Tahun 2012
10.	M. Maulana Navin	Peserta Didik SMAN 7 Yogyakarta Tahun 2012
11.	Dera Indera Permana R.W.	Peserta Didik SMAN 7 Yogyakarta Tahun 2012

## PERNYATAAN

Saya yang betanda tangan di bawah ini;

Nama : Pidik Krisdiyanto, M.Sc.  
NIP : .....  
Instansi : FST UIN Sunan Kalijaga  
Alamat Instansi : Jl. Marsda Adisucipto, Yk  
Bidang Keahlian : Kimia Fisika

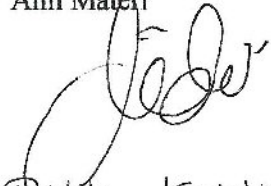
Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan pada "Alat Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) Berbahan Dasar Seng Sebagai Media dalam Praktikum Kimia di SMA/MA Kelas XII" yang dibuat oleh;

Nama : Mahmud Rifa'i Nurrohman  
NIM : 07670041  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 14-6-2012

Ahli Materi

  
Pidik Krisdiyanto M.Sc  
NIP.

## PERNYATAAN

Saya yang betanda tangan di bawah ini;

Nama : Jamil Suprihatningrum, M.Pd.Si  
NIP : 19840205 201101 2 008  
Instansi : P. Kimia FST UIN Sunan Kalijaga Yk  
Alamat Instansi : Jl. Masda Adi Sucipto, Yk  
Bidang Keahlian : P. Kimia

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan pada "Alat Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) Berbahan Dasar Seng Sebagai Media dalam Praktikum Kimia di SMA/MA Kelas XII" yang dibuat oleh;

Nama : Mahmud Rifa'i Nurrohman  
NIM : 07670041  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 19 Juni 2012

Ahli Media



Jamil Suprihatningrum, M.Pd.Si  
NIP. 19840205 201101 2 008

## PERNYATAAN

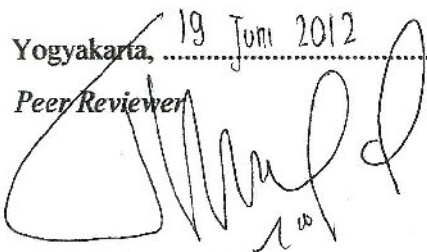
Saya yang betanda tangan di bawah ini;

Nama : Trena Prupiona Dewanti  
NIM : 07670036  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan pada "Alat Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) Berbahan Dasar Seng Sebagai Media dalam Praktikum Kimia di SMA/MA Kelas XII" yang dibuat oleh;

Nama : Mahmud Rifa'i Nurrohman  
NIM : 07670041  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 19 Juni 2012  
Peer Reviewer  
  
Trena P.D.  
NIM. 07670036

## PERNYATAAN

Saya yang betanda tangan di bawah ini;


Nama : Nyernas Sari Wulan Aprilia  
NIM : 07670003  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : SAINTEK

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan pada "Alat Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) Berbahan Dasar Seng Sebagai Media dalam Praktikum Kimia di SMA/MA Kelas XII" yang dibuat oleh;

Nama : Mahmud Rifa'i Nurrohman  
NIM : 07670041  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 19 Juni 2012  
Peer Reviewer

  
Nyernas Sari Wulan Aprilia  
NIM. 07670003

## PERNYATAAN

Saya yang betanda tangan di bawah ini;

Nama : Yui Andrianto  
NIM : 08670012  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Sain kr

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan pada "Alat Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) Berbahan Dasar Seng Sebagai Media dalam Praktikum Kimia di SMA/MA Kelas XII" yang dibuat oleh;

Nama : Mahmud Rifa'i Nurrohman  
NIM : 07670041  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 8 Juni 2012

Peer Reviewer

  
Yui Andrianto  
NIM.



## MASUKAN PEER REVIEWER TERHADAP

### ALAT PENENTU KENAIKAN TITIK DIDIH (BOILING POINT ELEVATION)

Nama : ..... Irena Pratiyana Dewanti .....  
 NIM : ..... 07670036 .....  
 Jurusan : ..... Pendidikan Kimia .....  
 Fakultas : ..... SAINTEK .....

#### Petunjuk pengisian

1. Berikanlah masukan dan saran terkait alat penentu kenaikan titik didih yang akan dijadikan media pembelajaran dalam praktikum di SMA/MA kelas XII semester 1 pada kolom yang telah disediakan.
2. Masukan dan saran yang membangun sangat kami harapkan.

No	Aspek	Masukan dan Saran
A	Tampilan fisik Boiling Point Elevation	
	1. Desain alatnya menarik	Desain menarik
	2. Desain alatnya sederhana	Desain alatnya sederhana
	3. Tulisan petunjuk penggunaan jelas.	Tulisan petunjuk penggunaan keterangan dipegelas
	4. Keterangan alat jelas	Keterangan alat jelas
B	Keberfungsian Boiling Point	

	<i>Elevation</i>	
	5. Seng dapat menampung air dengan baik dan rapat.	dapat menampung air dengan baik dan rapat
	6. Panas mengalir dengan sempurna.	Panasnya sudah mengalir dengan sempurna
	7. Lubang vesel dalam berfungsi dengan baik.	lubang vesel berfungsi dengan baik.
	8. Suhu dapat teramati dengan seksama.	Suhu kurang dapat teramati dengan seksama ✓
	9. Bahan yang diuji dapat dimasukkan dengan mudah.	Bahan dapat dimasukkan dengan mudah.
	10. Pemanas berfungsi dengan optimal.	Pemanas sudah berfungsi dengan optimal.
	11. Mudah dalam pengoperasiannya.	alat mudah dalam pengoperasiannya.
	12. Praktis dalam penggunaan alatnya.	alat praktis penggunaannya.
<b>C</b>	<b>Proses pembuatan Boiling Point</b> <i>Elevation</i>	
	13. Bahan yang dibutuhkan cukup mudah untuk memperolehnya.	Bahan yang dibutuhkan mudah diperoleh
	14. Guru kimia dapat merancang alat tersebut dengan cukup mudah.	Guru kimia dapat merancang alat dengan mudah
	15. Biaya yang dibutuhkan relatif murah.	Biaya murah
<b>D</b>	<b>Muatan KTSP</b>	



	16. Termuat dalam standar isi.	termuat dalam standar isi
	17. Alat peraga berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.	Alat peraga berhubungan dengan kehidupan sehari-hari
	18. Menumbuhkan motivasi siswa dalam mempelajari kimia.	Menumbuhkan motivasi siswa dalam mempelajari kimia.
	19. Menumbuhkan minat siswa terhadap ilmu kimia.	menumbuhkan minat siswa terhadap ilmu kimia.
	20. Menumbuhkan kreatifitas siswa dalam mempelajari kimia.	menumbuhkan kreatifitas siswa dalam mempelajari kimia.
	21. Meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi sifat koligatif	meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi sifat koligatif
E	Kepemilikan alat	
	22. Sekolah perlu memiliki alat ini sebagai media pembelajaran alternatif	sekolah mungkin setelah memiliki alat ini sebagai media pembelajaran alternatif.
F	Tingkat keterlaksanaan pemakaian alat	
	23. Kegiatan percobaan ini aman dilakukan	percobaan aman dilakukan
	24. Kegiatan praktikum ini mudah dilakukan	praktikum mudah dilakukan
	25. Alokasi waktu relatif cukup	Alokasi waktu relatif cukup
G.	Manfaat pengembangan alat	
	26. Melatih siswa berinovasi dalam teknologi pembelajaran.	melatih siswa berinovasi dalam teknologi pembelajaran

	27. Melihat nilai ekonomis dari suatu barang yang sudah tidak digunakan.	Seisa mungkin alat dan bahan yang digunakan pemiloi ekonomis.
	28. Mengatasi permasalahan lingkungan dengan proses daur ulang	alat dan bahan yg digunakan hasil daur ulang.
	Saran dan masukan secara keseluruhan	alat sudah menarik desainya <del>tidak</del> penyusunan / pembuatan alat dimaksimalkan

Yogyakarta, 18 Juni 2012

Peer Reviewer

(Trena Puftana Dewanti.....)  
NIM. 07670036

# MASUKAN PEER REVIEWER TERHADAP

## ALAT PENENTU KENAIKAN TITIK DIDIH (BOILING POINT ELEVATION)

Nama : *Ngemas Sri Auliah A.*  
 NIM : *07670003*  
 Jurusan : *Pendidikan Kimia*  
 Fakultas : *SAINTEK*

### Petunjuk pengisian

1. Berikanlah masukan dan saran terkait alat penentu kenaikan titik didih yang akan dijadikan media pembelajaran dalam praktikum di SMA/MA kelas XII semester 1 pada kolom yang telah disediakan.
2. Masukan dan saran yang membangun sangat kami harapkan.

No	Aspek	Masukan dan Saran
A	Tampilan fisik <i>Boiling Point Elevation</i>	
	1. Desain alatnya menarik	<i>Desain alat sudah menarik</i>
	2. Desain alatnya sederhana	<i>—</i>
	3. Tulisan petunjuk penggunaan jelas.	<i>Sudah sangat jelas</i>
	4. Keterangan alat jelas	<i>Sudah jelas</i>
B	Keberfungsian <i>Boiling Point</i>	



	Elevation	
	5. Seng dapat menampung air dengan baik dan rapat.	Sudah baik
	6. Panas mengalir dengan sempurna.	Sempurna
	7. Lubang vesel dalam berfungsi dengan baik.	fungsinya sudah baik
	8. Suhu dapat teramati dengan seksama.	suhu teramati dengan seksama
	9. Bahan yang diuji dapat dimasukkan dengan mudah.	<del>sudah</del> dapat dimasukkan dengan mudah
	10. Pemanas berfungsi dengan optimal.	berfungsi optimal
	11. Mudah dalam pengoperasiannya.	sangat mudah
	12. Praktis dalam penggunaan alatnya.	sangat praktis
C	Proses pembuatan Boiling Point	
	13. Bahan yang dibutuhkan cukup mudah untuk memperolehnya.	sangat mudah
	14. Guru kimia dapat merancang alat tersebut dengan cukup mudah.	sangat mudah merancang alat
	15. Biaya yang dibutuhkan relatif murah.	biayanya relatif murah
D	Muatan KTSP	

	16. Termuat dalam standar isi.	Termuat dalam Standar Isi
	17. Alat peraga berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.	Sangat Berhubungan
	18. Menumbuhkan motivasi siswa dalam mempelajari kimia.	dapat memotivasi siswa
	19. Menumbuhkan minat siswa terhadap ilmu kimia.	Dapat menumbuhkan minat siswa
	20. Menumbuhkan kreatifitas siswa dalam mempelajari kimia	Dapat menumbuhkan kreatifitas siswa
	21. Meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi sifat koligatif	Dapat meningkatkan pemahaman siswa
<b>E</b>	<b>Kepemilikan alat</b>	
	22. Sekolah perlu memiliki alat ini sebagai media pembelajaran alternatif	guru harus bisa mengajak siswa merakit alat ini agar dapat digunakan dalam pembelajaran
<b>F</b>	<b>Tingkat keterlaksanaan pemakaian alat</b>	
	23. Kegiatan percobaan ini aman dilakukan	-
	24. Kegiatan praktikum ini mudah dilakukan	-
	25. Alokasi waktu relatif cukup	Harus bisa menyesuaikan waktu
<b>G</b>	<b>Manfaat pengembangan alat</b>	
	26. Melatih siswa berinovasi dalam teknologi pembelajaran.	-

	27. Melihat nilai ekonomis dari suatu barang yang sudah tidak digunakan.	-
	28. Mengatasi permasalahan lingkungan dengan proses daur ulang.	-
	Saran dan masukan secara keseluruhan	alat dan desain sudah sangat menarik dan dapat memunculkan minat siswa dalam pembelajaran kimia khususnya materi sifat koligatif

Yogyakarta, 18 Juni 2012

Peer Reviewer

(Nyemas Sari Wulan A. ....)  
NIM. 07670003



**MASUKAN PEER REVIEWER TERHADAP  
ALAT PENENTU KENAIKAN TITIK DIDIH (BOILING POINT ELEVATION)**

Nama : *Faci Andrianto*  
 NIM : *08170013*  
 Jurusan : *Park. Kimia*  
 Fakultas : *Sain.kk*

**Petunjuk pengisian**

1. Berikanlah masukan dan saran terkait alat penentu kenaikan titik didih yang akan dijadikan media pembelajaran dalam praktikum di SMA/MA kelas XII semester 1 pada kolom yang telah disediakan.
2. Masukan dan saran yang membangun sangat kami harapkan.

No	Aspek	Masukan dan Saran
A	Tampilan fisik <i>Boiling Point Elevation</i>	
	1. Desain alatnya menarik	
	2. Desain alatnya sederhana	
	3. Tulisan petunjuk penggunaan jelas.	<i>Mau dipakein 73 pemanas busen atau heater (satu saja) u</i>
	4. Keterangan alat jelas	<i>Di beri keterangan pada bagian - bagian alat / peralatan</i>
B	Keberfungsian <i>Boiling Point</i>	

	<i>Elevation</i>	
	5. Seng dapat menampung air dengan baik dan rapat.	
	6. Panas mengalir dengan sempurna.	Cara melihat panas dapat mengalir bagaimana ??
	7. Lubang vesel dalam berfungsi dengan baik.	Lubang coba di tutup, sehingga tidak ada yang terpancarkan ✓ dialam besar oleh suhu di lingkungan.
	8. Suhu dapat teramali dengan seksama.	
	9. Bahan yang diuji dapat dimasukkan dengan mudah.	
	10. Pemanas berfungsi dengan optimal.	
	11. Mudah dalam pengoperasiannya.	
	12. Praktis dalam penggunaan alatnya.	
<b>C</b>	<b>Proses pembuatan Boiling Point</b> <i>Elevation</i>	
	13. Bahan yang dibutuhkan cukup mudah untuk memperolehnya.	
	14. Guru kimia dapat merancang alat tersebut dengan cukup mudah.	
	15. Biaya yang dibutuhkan relatif murah.	
<b>D</b>	<b>Muatan KTSP</b>	



	16. Termuat dalam standar isi.	
	17. Alat peraga berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.	
	18. Menumbuhkan motivasi siswa dalam mempelajari kimia.	
	19. Menumbuhkan minat siswa terhadap ilmu kimia.	
	20. Menumbuhkan kreatifitas siswa dalam mempelajari kimia.	
	21. Meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi sifat koligatif	
<b>E</b>	<b>Kepemilikan alat</b>	
	22. Sekolah perlu memiliki alat ini sebagai media pembelajaran alternatif	
<b>F</b>	<b>Tingkat keterlaksanaan pemakaian alat</b>	
	23. Kegiatan percobaan ini aman dilakukan	
	24. Kegiatan praktikum ini mudah dilakukan	
	25. Alokasi waktu relatif cukup	
<b>G.</b>	<b>Manfaat pengembangan alat</b>	
	26. Melatih siswa berinovasi dalam teknologi pembelajaran.	

*perlu di perhatikan waktu dalam percobaannya apakah sudah cukup ✓*

	27. Melihat nilai ekonomis dari suatu barang yang sudah tidak digunakan.	
	28. Mengatasi permasalahan lingkungan dengan proses daur ulang	
	Saran dan masukan secara keseluruhan	<p>Sudah Bagus. -- ! Good Luck.</p> <p>Masukan: untuk menambah <del>seberapa</del> dan jangan lupa ada dan di perhatikan penjurannya selang !</p>

Yogyakarta, 8 Juni 2012

Peer Reviewer



(Juli Andrian to  
NIM. 08170013.)

## **Lampiran 2**

### Surat Keterangan Validasi Instrumen

## SURAT KETERANGAN VALIDASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Jamil Suprihatiningrum, M. Pd. Si

NIP : 198402052011012008

Instansi : Dosen Pendidikan Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Setelah membaca dan mempelajari instrumen dalam penelitian yang berjudul  
"Alat Peraga Kimia Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*)  
Berbahan Dasar Seng Sebagai Media Pembelajaran dalam Praktikum Kimia di  
SMA/MA Kelas XII" yang disusun oleh mahasiswa :

Nama : Mahmud Rifa'i Nurrohman

NIM : 07670041

Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Maka saya berpendapat dan memberikan saran serta masukan terhadap instrumen  
penelitian ini sebagai berikut:

- Beberapa butir instrumen tdk sesuai jika digunakan untuk penilaian siswa.
- Ada butir yg bermakna ganda.
- Siswa blm tentu paham ttg SI  $\Rightarrow$  butir ini dieliminasi saja
- Instrumen y guru terlalu banyak, ada yg perlu di delete.

Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk selanjutnya instrumen tersebut dapat  
digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 23 Mei 2012

Validator



Jamil Suprihatiningrum, M. Pd. Si  
NIP. 198402052011012008

### **Lampiran 3**

#### **Indikator dan Penjabaran Indikator Instrumen Penelitian**

**INSTRUMEN PENILAIAN ALAT PENENTU KENAIKAN TITIK DIDIH (*BOILING POINT ELEVATION*)  
BERBAHAN DASAR SENG SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN  
DALAM PRAKTIKUM KIMIA DI SMA/MA KELAS XII SEMESTER I  
OLEH GURU KIMIA**

**Nama** : .....

**NIP** : .....

**Instansi** : .....

**Petunjuk pengisian :**

1. Berilah tanda cek (√) pada kolom yang sesuai dengan penilaian anda terhadap alat penentu kenaikan titik didih.
2. Ada beberapa kriteria penilaian, yaitu SB = Sangat Baik, B = Baik, C = Cukup, K = Kurang , SK = Sangat Kurang
3. Apabila penilaiannya adalah SK, K atau C, maka berikanlah masukan atau saran terkait hal-hal yang menjadi penyebab kekurangan alat tersebut!

No	Kriteria Penilaian	Nilai					Masukan/Saran
		SB	B	C	K	SK	
<b>A</b>	<b>Tampilan fisik <i>Boiling Point Elevation</i></b>						
	1. Desain alat menarik						
	2. Desain alat sederhana						
	3. Tulisan petunjuk penggunaan jelas.						

	4. Keterangan alat jelas						
<b>B</b>	<b>Keberfungsian <i>Boiling Point Elevation</i></b>						
	5. Seng dapat menampung air dengan baik dan rapat.						
	6. Panas dari vesel bawah mengalir ke bagian atas dengan baik.						
	7. Lubang vesel dalam berfungsi dengan baik.						
	8. Suhu dapat teramati dengan seksama.						
	9. Bahan yang diuji dapat dimasukkan dengan mudah.						
	10. Pemanas berfungsi dengan optimal.						
	11. Mudah dalam pengoperasiannya.						
	12. Praktis dalam penggunaan alatnya.						
<b>C</b>	<b>Proses pembuatan <i>Boiling Point Elevation</i></b>						
	13. Bahan yang dibutuhkan cukup mudah diperoleh.						
	14. Guru kimia dapat merancang alat tersebut dengan cukup mudah.						
	15. Biaya yang dibutuhkan relatif murah.						

<b>D</b>	<b>Muatan KTSP</b>						
	16. Termuat dalam standar isi.						
	17. Alat peraga berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.						
	18. Menumbuhkan kreativitas siswa dalam mempelajari kimia.						
<b>E</b>	<b>Kepemilikan alat</b>						
	19. Sekolah perlu memiliki alat ini sebagai media pembelajaran alternatif.						
<b>F</b>	<b>Tingkat keterlaksanaan pemakaian alat</b>						
	20. Kegiatan percobaan ini aman dilakukan.						
	21. Kegiatan praktikum ini mudah dilakukan.						
	22. Alokasi waktu relatif cukup.						
<b>G.</b>	<b>Manfaat pengembangan alat</b>						
	23. Melatih siswa berinovasi dalam teknologi pembelajaran.						
	24. Melihat nilai ekonomis dari suatu barang yang sudah tidak digunakan.						



	25. Mengatasi permasalahan lingkungan dengan proses daur ulang.						
	<b>Jumlah</b>						

Yogyakarta, 2012  
*Reviewer*

(.....)  
 NIP.

**RESPON ALAT PENENTU KENAIKAN TITIK DIDIH  
(*BOILING POINT ELEVATION*)  
UNTUK SISWA**

**Nama** : .....

**NIS** : .....

**Kelas** : .....

**Petunjuk pengisian**

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom respon terkait respon Anda terhadap alat penentu kenaikan titik didih.
2. Apabila memilih option tidak, dimohon untuk memberikan masukan atau saran pada kolom yang telah disediakan.

No	Aspek	Respon		Masukan/Saran
		Ya	Tidak	
<b>A</b>	<b>Tampilan fisik <i>Boiling Point Elevation</i></b>			
	1. Desain alatnya menarik			
	2. Desain alatnya sederhana			
	3. Tulisan petunjuk pengoperasian alat cukup jelas			
	4. Keterangan alat jelas			
<b>B</b>	<b>Keberfungsian alat</b>			
	1. Seng dapat menampung air dengan baik dan rapat.			
	2. Panas mengalir dengan sempurna.			
	3. Lubang vesel dalam berfungsi dengan baik.			

	4. Suhu dapat teramati dengan seksama.			
	5. Bahan yang diuji dapat dimasukkan dengan mudah.			
	6. Pemanas berfungsi dengan optimal.			
	7. Mudah dalam pengoperasiannya.			
	8. Praktis dalam penggunaan alatnya			
<b>C</b>	<b>Tingkat keterlaksanaan rancangan praktikum</b>			
	1. Kegiatan percobaan ini aman dilakukan			
	2. Kegiatan praktikum ini mudah dilakukan			
	3. Alokasi waktu relatif cukup			
<b>D</b>	<b>Proses pembuatan alat</b>			
	1. Bahan yang dibutuhkan cukup mudah untuk memperolehnya.			
	2. Siswa dapat merancang alat tersebut dengan cukup mudah.			
	3. Biaya yang dibutuhkan relatif murah.			
<b>E</b>	<b>Muatan KTSP</b>			
	1. Alat peraga berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.			
	2. Meningkatkan pemahaman saya terhadap materi sifat koligatif			
<b>F</b>	<b>Kebermanfaatan alat di bidang lain</b>			
	1. Melatih saya berinovasi dalam teknologi pembelajaran.			
	2. Melihat nilai ekonomis dari suatu barang yang sudah tidak digunakan.			
	3. Mengatasi permasalahan lingkungan dengan proses daur ulang.			

Yogyakarta, 2012  
*Responden*

(.....)

### Panduan Penilaian Kriteria

No	Point Kriteria Penilaian	Nilai	Indikator
1.	Desain alat menarik	SB  B  C  K  SK	Jika tampilannya > 80%-100% menarik.  Jika tampilannya > 60%- ≤ 80% menarik.  Jika tampilannya > 40%- ≤ 60% menarik.  Jika tampilannya > 20%- ≤ 40% menarik.  Jika tampilannya ≤ 20% menarik.
2.	Desain alat sederhana		Jika bentuknya > 80%-100% terlihat sederhana.  Jika bentuknya > 60%- ≤ 80% terlihat sederhana.  Jika bentuknya > 40%- ≤ 60% terlihat sederhana.  Jika bentuknya > 20%- ≤ 40% terlihat sederhana.  Jika bentuknya ≤ 20% terlihat sederhana.

3.	Tulisan petunjuk penggunaan jelas.	SB B C K SK	<p>Jika tulisan petunjuk penggunaan alat &gt; 80%-100% jelas untuk dibaca.</p> <p>Jika tulisan petunjuk penggunaan alat &gt; 60%- ≤ 80% jelas untuk dibaca.</p> <p>Jika tulisan petunjuk penggunaan alat &gt; 40%- ≤ 60% jelas untuk dibaca.</p> <p>Jika tulisan petunjuk penggunaan alat &gt; 20%- ≤ 40% jelas untuk dibaca.</p> <p>Jika tulisan petunjuk penggunaan alat ≤ 20% jelas untuk dibaca.</p>
4.	Keterangan alat jelas.	SB B C	<p>Jika tulisan yang menunjukkan keterangan alat &gt; 80%-100% jelas untuk dibaca.</p> <p>Jika tulisan yang menunjukkan keterangan alat &gt; 60%- ≤ 80% jelas untuk dibaca.</p> <p>Jika tulisan yang menunjukkan keterangan alat &gt; 40%- ≤ 60% jelas untuk dibaca.</p>

		K	Jika tulisan yang menunjukkan keterangan alat $> 20\% - \leq 40\%$ jelas untuk dibaca.
		SK	Jika tulisan yang menunjukkan keterangan alat $\leq 20\%$ jelas untuk dibaca.
5.	Seng dapat menampung air dengan baik dan rapat.	SB	Jika seng menampung air $> 80\% - 100\%$ dengan baik dan rapat.
		B	Jika seng menampung air $> 60\% - \leq 80\%$ dengan baik dan rapat.
		C	Jika seng menampung air $> 40\% - \leq 60\%$ dengan baik dan rapat.
		K	Jika seng menampung air $> 20\% - \leq 40\%$ dengan baik dan rapat.
		SK	Jika seng menampung air $\leq 20\%$ dengan baik dan rapat.
6.	Panas dari vesel bawah mengalir ke bagian atas dengan baik.	SB	Jika panas mengalir $> 80\% - 100\%$ dengan baik.
		B	Jika panas mengalir $> 60\% - \leq 80\%$ dengan baik.
		C	Jika panas mengalir $> 40\% - \leq 60\%$ dengan baik.

		K	Jika panas mengalir $> 20\% - \leq 40\%$ dengan baik.
		SK	Jika panas mengalir $\leq 20\%$ dengan baik.
7.	Lubang vesel dalam berfungsi dengan baik.	SB	Jika lubang vesel dalam $> 80\% - 100\%$ berfungsi baik.
		B	Jika lubang vesel dalam $> 60\% - \leq 80\%$ berfungsi baik.
		C	Jika lubang vesel dalam $> 40\% - \leq 60\%$ berfungsi baik.
		K	Jika lubang vesel dalam $> 20\% - \leq 40\%$ berfungsi baik.
		SK	Jika lubang vesel dalam $\leq 20\%$ berfungsi baik.
8.	Suhu dapat teramati dengan seksama.	SB	Jika suhu teramati $> 80\% - 100\%$ dengan seksama.
		B	Jika suhu teramati $> 60\% - \leq 80\%$ dengan seksama.
		C	Jika suhu teramati $> 40\% - \leq 60\%$ dengan seksama.
		K	Jika suhu teramati $> 20\% - \leq 40\%$ dengan seksama.
		SK	Jika suhu teramati $\leq 20\%$ dengan seksama.



9.	Bahan yang diuji dapat dimasukkan dengan mudah.	SB B C K SK	Jika bahan yang diuji > 80%-100% mudah dimasukkan. Jika bahan yang diuji > 60%- ≤ 80% mudah dimasukkan. Jika bahan yang diuji > 40%- ≤ 60% mudah dimasukkan. Jika bahan yang diuji > 20%- ≤ 40% mudah dimasukkan. Jika bahan yang diuji ≤ 20% mudah dimasukkan.
10.	Pemanas berfungsi dengan optimal.	SB B C K SK	Jika pemanas > 80%-100% berfungsi dengan optimal. Jika pemanas > 60%- ≤ 80% berfungsi dengan optimal. Jika pemanas > 40%- ≤ 60% berfungsi dengan optimal. Jika pemanas > 20%- ≤ 40% berfungsi dengan optimal. Jika pemanas ≤ 20% berfungsi dengan optimal.
11.	Mudah dalam pengoperasiannya	SB B	Jika > 80%-100% mudah dalam pengoperasiannya. Jika > 60%- ≤ 80% mudah dalam pengoperasiannya.

		C	Jika $> 40\% - \leq 60\%$ mudah dalam pengoperasiannya.
		K	Jika $> 20\% - \leq 40\%$ mudah dalam pengoperasiannya.
		SK	Jika $\leq 20\%$ mudah dalam pengoperasiannya.
12.	Praktis dalam penggunaan alatnya.	SB	Jika penggunaannya $> 80\% - 100\%$ praktis.
		B	Jika penggunaannya $> 60\% - \leq 80\%$ praktis.
		C	Jika penggunaannya $> 40\% - \leq 60\%$ praktis.
		K	Jika penggunaannya $> 20\% - \leq 40\%$ praktis.
		SK	Jika penggunaannya $\leq 20\%$ praktis.
13.	Bahan yang dibutuhkan cukup mudah untuk memperolehnya.	SB	Jika bahan yang dibutuhkan $> 80\% - 100\%$ mudah mendapatkannya.
		B	Jika bahan yang dibutuhkan $> 60\% - \leq 80\%$ mudah mendapatkannya.
		C	Jika bahan yang dibutuhkan $> 40\% - \leq 60\%$ mudah mendapatkannya.
		K	Jika bahan yang dibutuhkan $> 20\% - \leq 40\%$ mudah mendapatkannya.
		SK	Jika bahan yang dibutuhkan $\leq 20\%$ mudah mendapatkannya.

		SK	<p>mendapatkannya.</p> <p>Jika bahan yang dibutuhkan <math>&gt; 20\% - \leq 40\%</math> mudah mendapatkannya.</p> <p>Jika bahan yang dibutuhkan <math>\leq 20\%</math> mudah mendapatkannya.</p>
14.	Guru kimia dapat merancang alat tersebut dengan cukup mudah.	SB B C K SK	<p>Jika guru kimia dapat merancang <math>&gt; 80\% - 100\%</math> alat dengan mudah.</p> <p>Jika guru kimia dapat merancang <math>&gt; 60\% - \leq 80\%</math> alat dengan mudah.</p> <p>Jika guru kimia dapat merancang <math>&gt; 40\% - \leq 60\%</math> alat dengan mudah.</p> <p>Jika guru kimia dapat merancang <math>&gt; 20\% - \leq 40\%</math> alat dengan mudah.</p> <p>Jika guru kimia dapat merancang <math>\leq 20\%</math> alat dengan mudah.</p>
15.	Biaya yang dibutuhkan relatif murah.	SB	Jika biaya pembuatannya $< \text{Rp. } 50.000,-$

		B C K SK	Jika biaya pembuatannya > Rp. 50.000,- sampai Rp. 100.000,- Jika biaya pembuatannya > Rp. 100.000,- sampai Rp. 500.000,- Jika biaya pembuatannya > Rp. 500.000,- sampai Rp. 1.000.000,- Jika biaya pembuatannya > Rp. 1000.000,-
16.	Termuat dalam standar isi.	SB B C K SK	Jika materi tersebut > 80%-100% termuat dalam standar isi. Jika materi tersebut > 60%- ≤ 80% termuat dalam standar isi. Jika materi tersebut > 40%- ≤ 60% termuat dalam standar isi. Jika materi tersebut > 20%- ≤ 40% termuat dalam standar isi. Jika materi tersebut ≤ 20% termuat dalam standar isi.
17.	Alat peraga berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.	SB B	Jika alat peraga tersebut > 80%-100% berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Jika alat peraga tersebut > 60%- ≤ 80% berhubungan dengan

		C	kehidupan sehari-hari.
		K	Jika alat peraga tersebut $> 40\% - \leq 60\%$ berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.
		SK	Jika alat peraga tersebut $> 20\% - \leq 40\%$ berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.
			Jika alat peraga tersebut $\leq 20\%$ berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.
18.	Menumbuhkan kreativitas siswa dalam mempelajari kimia.	SB	Jika $> 80\% - 100\%$ menumbuhkan kreatifitas siswa.
		B	Jika $> 60\% - \leq 80\%$ menumbuhkan kreatifitas siswa.
		C	Jika $> 40\% - \leq 60\%$ menumbuhkan kreatifitas siswa.
		K	Jika $> 20\% - \leq 40\%$ menumbuhkan kreatifitas siswa.
		SK	Jika $\leq 20\%$ menumbuhkan kreatifitas siswa.
19.	Sekolah perlu memiliki alat ini sebagai media pembelajaran alternatif	SB	Jika $> 80\% - 100\%$ SMA/MA perlu memiliki alat ini.

		B	Jika $> 60\% - \leq 80\%$ SMA/MA perlu memiliki alat ini.
		C	Jika $> 40\% - \leq 60\%$ SMA/MA perlu memiliki alat ini.
		K	Jika $> 20\% - \leq 40\%$ SMA/MA perlu memiliki alat ini.
		SK	Jika $\leq 20\%$ SMA/MA perlu memiliki alat ini.
20.	Kegiatan percobaan ini aman dilakukan	SB	Jika percobaan ini $> 80\% - 100\%$ aman.
		B	Jika percobaan ini $> 60\% - \leq 80\%$ aman.
		C	Jika percobaan ini $> 40\% - \leq 60$ aman.
		K	Jika percobaan ini $> 20\% - \leq 40\%$ aman.
		SK	Jika percobaan ini $\leq 20\%$ aman.
21.	Kegiatan praktikum ini mudah dilakukan	SB	Jika praktikum ini $> 80\% - 100\%$ mudah dilakukan.
		B	Jika praktikum ini $> 60\% - \leq 80\%$ mudah dilakukan.
		C	Jika praktikum ini $> 40\% - \leq 60$ mudah dilakukan.

		K	Jika praktikum ini $> 20\%$ - $\leq 40\%$ mudah dilakukan.
		SK	Jika praktikum ini $\leq 20\%$ mudah dilakukan.
22.	Alokasi waktu relatif cukup	SB	Jika kegiatan ini $> 80\%$ - $100\%$ efektif.
		B	Jika kegiatan ini $> 60\%$ - $\leq 80\%$ efektif.
		C	Jika kegiatan ini $> 40\%$ - $\leq 60\%$ efektif.
		K	Jika kegiatan ini $> 20\%$ - $\leq 40\%$ efektif.
		SK	Jika kegiatan ini $\leq 20\%$ efektif.
23.	Melatih siswa berinovasi dalam teknologi pembelajaran.	SB	Jika $> 80\%$ - $100\%$ melatih siswa berinovasi dalam teknologi pembelajaran.
		B	
		C	Jika $> 60\%$ - $\leq 80\%$ melatih siswa berinovasi dalam teknologi pembelajaran.
		K	Jika $> 40\%$ - $\leq 60\%$ melatih siswa berinovasi dalam teknologi pembelajaran.
		SK	Jika $> 20\%$ - $\leq 40\%$ melatih siswa berinovasi dalam teknologi pembelajaran.

			<p>pembelajaran.</p> <p>Jika <math>\leq 20\%</math> melatih siswa berinovasi dalam teknologi pembelajaran.</p>
24.	Melihat nilai ekonomis dari suatu barang yang sudah tidak digunakan.	SB  B  C  K  SK	<p>Jika <math>&gt; 80\%</math>-100% bernilai ekonomis.</p> <p>Jika <math>&gt; 60\%</math>- <math>\leq 80\%</math> bernilai ekonomis.</p> <p>Jika <math>&gt; 40\%</math>- <math>\leq 60\%</math> bernilai ekonomis.</p> <p>Jika <math>&gt; 20\%</math>- <math>\leq 40\%</math> bernilai ekonomis.</p> <p>Jika <math>\leq 20\%</math> bernilai ekonomis.</p>
25.	Mengatasi permasalahan lingkungan dengan proses daur ulang.	SB    B	<p>Jika peran serta alat ini <math>\geq 80\%</math> mengatasi permasalahan lingkungan dengan proses daur ulang.</p> <p>Jika peran serta alat ini <math>\geq 60\%</math> mengatasi permasalahan lingkungan dengan proses daur ulang.</p> <p>Jika peran serta alat ini <math>\geq 40\%</math> mengatasi permasalahan</p>



		C	lingkungan dengan proses daur ulang.
		K	Jika peran serta alat ini $\geq 20\%$ mengatasi permasalahan lingkungan dengan proses daur ulang.
		SK	Jika peran serta alat ini $< 20\%$ mengatasi permasalahan lingkungan dengan proses daur ulang.

#### **Lampiran 4**

##### **Rencana Pelaksanaan Pembelajaran**

## **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN ( RPP )**

Satuan pendidikan : MA/SMA  
Mata Pelajaran : Kimia  
Kelas/Semester : XII (Dua Belas)/Ganjil  
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (1 x pertemuan)

### **A. Standar Kompetensi**

1. Menjelaskan sifat-sifat koligatif larutan non-elektrolit dan elektrolit.

### **B. Kompetensi Dasar**

- 1.1 Menjelaskan penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku larutan, dan tekanan osmosis termasuk sifat koligatif larutan.

### **C. Tujuan Pembelajaran**

1. Merancang dan melakukan percobaan untuk menentukan titik didih larutan elektrolit dan non-elektrolit dalam kerja kelompok di laboratorium.
2. Menyimpulkan pengaruh zat terlarut terhadap kenaikan titik didih larutan.
3. Berlatih menghitung  $\Delta T_b$  larutan.

### **D. Indikator**

1. Siswa dapat mengamati kenaikan titik didih suatu zat cair akibat penambahan zat terlarut melalui percobaan.
2. Siswa dapat menghitung kenaikan titik didih larutan elektrolit berdasarkan data percobaan.
3. Siswa dapat menghitung kenaikan titik didih larutan non-elektrolit berdasarkan data percobaan.

### **E. Materi Pembelajaran**

**Titik Didih Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit  
(Terlampir)**

### **F. Strategi Pembelajaran**

1. Pendekatan : Kontekstual
2. Model : *Cooperative Learning*
3. Metode : Eksperimen, diskusi informasi, tanya jawab, dan latihan.

### G. Langkah-Langkah Kegiatan

Kegiatan Pendahuluan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	±10 menit
1. Guru meminta siswa untuk melaporkan kondisi kelas dan meminta untuk <b>memimpin</b> berdoa.	1. Siswa melaporkan jumlah siswa yang hadir dan menciptakan suasana kelas yang <b>religius dengan memimpin</b> berdoa.	
2. Guru memberikan apersepsi tentang kenaikan titik didih dengan mengajukan pertanyaan yang terkait dengan kehidupan sehari-hari seperti; “Pernahkan kalian memasak air di dapur?” “Lebih lama mana antara memasak air dengan memasak sayur?”	2. Siswa dengan penuh <b>rasa tanggung jawab</b> menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan pertanyaan yang diajukan.	
3. Guru menumbuhkan <b>rasa ingin tahu siswa</b> dengan menyampaikan tujuan pembelajaran kenaikan titik didih	3. Siswa dengan seksama mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru	
4. Guru memberikan motivasi kepada siswa secara <b>komunikatif dan kreatif</b> .	4. Siswa dengan <b>rasa ingin tahu</b> mendengarkan motivasi dari guru	
Kegiatan Inti Guru (Eksplorasi)		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
1. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk membentuk kelompok dengan syarat heterogen	1. Siswa membentuk kelompok yang heterogen secara <b>mandiri</b> . Setiap kelompok terdiri dari 4-5 siswa.	
2. Guru membagikan alat, bahan percobaan, dan modul praktikum pada setiap kelompok	2. Siswa dengan penuh <b>tanggung jawab</b> menerima alat, bahan percobaan, dan modul praktikum	
3. Guru meminta tiap-tiap kelompok untuk melakukan kegiatan sesuai dengan	3. Siswa di dalam kelompok masing-masing melakukan kegiatan secara <b>mandiri</b>	

petunjuk pada modul praktikum	<b>dan bertanggungjawab</b> sesuai dengan petunjuk pada modul praktikum	±70 menit
4. Guru mengamati kerja siswa dalam kelompok secara bergiliran dan memberikan bimbingan serta arahan yang diperlukan.	4. Siswa melakukan eksperimen dalam kelompok berdasarkan modul praktikum pada kelompoknya masing-masing dengan penuh <b>tanggungjawab.</b>	
<b>(Elaborasi)</b>		
<b>Kegiatan Guru</b>	<b>Kegiatan Siswa</b>	
1. Guru meminta setiap kelompok untuk melaporkan kegiatan yang sudah dilakukan	1. Siswa yang telah selesai melakukan kegiatan menuliskan kesimpulan hasil kerja kelompoknya di papan tulis secara <b>jujur.</b>	
2. Guru mempersilahkan setiap perwakilan siswa dalam kelompoknya untuk mengkomunikasikan hasil kerja kelompoknya di depan kelas	2. Setiap perwakilan siswa dalam kelompok yang sudah menyelesaikan tugas mengkomunikasikan hasil kerja kelompoknya di depan kelas dengan <b>jujur dan tanggungjawab.</b>	
3. Guru meminta siswa untuk mendiskusikan hasil penyelesaian tiap kelompok yang ada di papan tulis	3. Siswa mendiskusikan hasil penyelesaian tiap kelompok di papan tulis secara klasikal	
4. Guru membimbing diskusi secara klasikal untuk melatih sifat <b>gotong royong</b> siswa	4. Siswa berdiskusi secara <b>gotong royong</b> dengan arahan dan bimbingan guru	
<b>(Konfirmasi)</b>		
<b>Kegiatan Guru</b>	<b>Kegiatan Siswa</b>	
1. Guru mempersilahkan siswa untuk menyampaikan hasil diskusi	1. Siswa menyampaikan simpulan hasil diskusi kerja kelompok secara <b>interaktif dan konsisten.</b>	
2. Guru memberi penguatan ( <i>reinforcement</i> ) dengan informasi kebenaran dari	2. Siswa memperhatikan penjelasan yang disampaikan guru secara <b>antusias</b>	

hasil kerja kelompok.	berdasarkan hasil diskusi kerja kelompok	
3. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menulis catatan-catatan penting mengenai materi pokok yang dibahas	3. Siswa menulis catatan-catatan penting mengenai materi pokok yang harus dikuasai siswa secara <b>kreatif</b> .	
<b>Kegiatan Penutup</b>		<b>Waktu</b>
<b>Kegiatan Guru</b>	<b>Kegiatan Siswa</b>	
1. Guru membimbing siswa secara <b>mandiri</b> untuk membuat rangkuman dari materi yang telah dibahas	1. Siswa secara <b>mandiri</b> membuat rangkuman dari materi yang telah dibahas	±10 menit
2. Guru mempersilahkan siswa untuk bertanya mengenai materi yang disampaikan	2. Siswa yang belum paham dapat bertanya kepada guru	
3. Guru menjawab pertanyaan siswa dan memberikan umpan balik terhadap materi yang telah diajarkan secara <b>demokratis</b> .	3. Siswa memperhatikan jawaban dari pertanyaan yang telah diajukan serta umpan balik yang disampaikan siswa secara <b>independent</b> .	
4. Guru memberitahukan materi untuk pertemuan berikutnya.	4. Siswa mempersiapkan diri untuk materi pada pertemuan berikutnya	

## H. Sumber Belajar dan Alat Pembelajaran

### 1. Sumber Belajar

Johari, J. M. C, M. Rachmawati. 2006. *Kimia SMA dan MA untuk Kelas XII*. Jakarta: Gelora Aksara Pratama.

Modul Praktikum

### 2. Alat Pembelajaran

- Papan Tulis
- Boardmaker
- Spidol
- Alat penentu kenaikan titik didih (Boiling Point Elevation) dari barang bekas yang dibuat yang dibuat

## I. Penilaian

Teknik Penilaian : Soal

Bentuk soal/instrumen : Uraian

Soal/instrumen :

### 1. Kognitif

- 1) Berdasarkan percobaan, apa yang dimaksud dengan kenaikan titik didih?
- 2) Mengapa kenaikan titik didih dapat terjadi ketika suatu zat dimasukkan dalam larutan air/pelarut murni?
- 3) Sebutkan beberapa faktor penyebab terjadinya perbedaan kenaikan titik didih antara larutan elektrolit, larutan non-elektrolit, dan pelarut murni (air)?

### 2. Afektif

No	Aspek yang diamati	Skala Nilai			
		SB	B	C	K
1.	Kehadiran dan ketepatan waktu dalam melaksanakan praktikum				
2.	Keaktifan dalam berdiskusi dan berpendapat				
3.	Mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas				
4.	Mengajukan pertanyaan				

Skala Nilai :

SB (Sangat Baik) = 4                      C (Cukup) = 2

B (Baik) = 3                                  K (Kurang) = 1

### 3. Psikomotor

No	Aspek yang diamati	Skala Nilai			
		SB	B	C	K
1	Keterampilan menggunakan alat				
2	Keselamatan kerja dalam praktikum				
3	Keterampilan menyusun alat				

Skala Nilai :

SB (Sangat Baik) = 4                      C (Cukup) = 2

B (Baik) = 3                                  K (Kurang) = 1

#### 4. Pengamatan Nilai-Nilai Karakter

No	Indikator Nilai Karakter	No. daftar hadir siswa *)						
		1	2	3	4	5	6	7
1.	Mengajukan pertanyaan (Keingintahuan)							
2.	Mencari informasi/sumber lain tentang materi yang dipelajari (Kemandirian)							
3.	Memberikan kesempatan kepada siswa lain untuk bertanya/menyampaikan pendapat (Saling Menghargai)							
4.	Disiplin dalam kelas (Kedisiplinan)							
5.	Menerima masukan/pendapat dari teman (Musyawarah)							
Jumlah BT								
Jumlah MT								
Jumlah MB								
Jumlah MK								

\*) diisi dengan

- **BT** (Belum Terlihat) : jika siswa belum memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator
- **MT** (Mulai Terlihat) : jika siswa mulai memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator
- **MB** (Mulai Berkembang) : jika siswa mulai konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator
- **MK** (Menjadi Kebiasaan/Membudaya) : jika siswa terus menerus/konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator



Yogyakarta, 6 Juni 2012

Mengetahui,  
Mahasiswa Peneliti

Mahmud Rifa'i Nurrohman  
NIM. 07670041

## **Lampiran 5**

Petunjuk Pelaksanaan Praktikum di Laboratorium dan  
Petunjuk Pelaksanaan Praktikum bagi Siswa

Petunjuk Pegujian Alat Penentu Kenaikan Titik Didih  
(*Boiling Point Elevation*) di Laboratorium  
**SIFAT KOLIGATIF KENAIKAN TITIK DIDIH**  
(alokasi waktu 90 menit)

**A. Tujuan Percobaan**

1. Menentukan konstanta kenaikan titik didih air dengan alat yang telah dirancang.
2. Membandingkan titik didih larutan garam (NaCl), titik didih larutan gula atau sukrosa ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ), dan titik didih air/pelarut murni.
3. Menghitung massa NaCl berdasarkan kenaikan titik didih yang telah dicari.
4. Membandingkan molalitas larutan NaCl dan larutan  $C_{12}H_{22}O_{11}$  hasil praktikum dengan hasil teoritis.

**B. Dasar Teori**

Sifat-sifat koligatif (*colligative properties*) adalah beberapa sifat penting larutan yang bergantung pada banyaknya partikel zat terlarut dalam larutan dan tidak bergantung pada jenis partikel zat terlarut (Chang, 2004: 12). (Chang, 2004: 12). Beberapa sifat koligatif diantaranya (Atkins, 1996: 182-187);

1. Kenaikan titik didih
2. Penurunan tekanan uap
3. Penurunan titik beku
4. Tekanan osmosis

Terkait beberapa sifat tersebut dikatakan pula bahwa kesetimbangan cair uap terjadi pada temperatur lebih tinggi (maka titik didih naik) dan kesetimbangan padat cair terjadi pada temperatur lebih rendah (maka titik beku turun). Dari beberapa sifat tersebut, fokus kajian percobaan kali ini ditempatkan pada kenaikan titik didih.

Titik didih adalah suhu dimana cairan mendidih atau temperatur dimana tekanan uap sama dengan tekanan atmosfer. Selama gelembung terbentuk dalam cairan (selama cairan mendidih), tekanan uap cairan akan sama dengan tekanan atmosfer. Dikarenakan tekanan uap merupakan suatu konstanta maka suhu dari cairan yang mendidih akan tetap sama. Penambahan kecepatan panas yang diberikan pada cairan yang mendidih hanya akan menyebabkan terbentuknya gelembung uap air lebih cepat/cairan lebih cepat mendidih, namun suhu didih tidak akan naik (Brady, 1999: 538).

Titik didih cairan tergantung dari besarnya tekanan atmosfer. Semakin tinggi tekanan atmosfer maka dibutuhkan suhu yang tinggi pula untuk menandingi tekanan uap yang diberikan. Titik didih normal adalah titik didih pada tekanan 1 atm (760 torr). Untuk air titik didih normalnya adalah  $100^{\circ}\text{C}$ . Pada tekanan yang lebih besar otomatis titik didihnya lebih tinggi. Titik didih juga merupakan suatu sifat yang dapat digunakan untuk memperkirakan secara tidak langsung berapa kuatnya gaya tarik antar molekul dalam cairan. Cairan yang memiliki gaya tarik antar molekul kuat maka titik didihnya tinggi dan sebaliknya (Brady, 1999: 538-541).

Adanya penambahan zat terlarut (solut) yang tidak mudah menguap menyebabkan perubahan titik didih yang dialami oleh solvent murninya. Hal ini menjadikan titik didih larutan yang ada mengalami kenaikan yang sering disebut kenaikan titik didih. Kenaikan titik didih didefinisikan sebagai (Chang, 2004: 14-15):

$$\Delta T_b = T_b - T_b^0$$

$T_d$  adalah titik didih larutan dan  $T_b^0$  adalah titik didih pelarut murni. Dikarenakan  $\Delta T_d$  berbanding lurus dengan penurunan tekanan uap, maka juga berbanding lurus dengan konsentrasi (molalitas) larutan. Dengan kata lain;

$$\Delta T_b = m$$

$$\Delta T_b = K_b \cdot m$$

dimana  $m$  adalah molalitas larutan dan  $K_b$  adalah konstanta kenaikan titik didih molal. Satuan  $K_d$  ialah  $^{\circ}\text{C}/m$ . Perlu dipahami pemilihan satuan konsentrasi yang digunakan disini. Kita menghadapi sistem (larutan) yang suhunya *tidak* dijaga tetap, sehingga kita tidak dapat menyatakan satuan konsentrasi dalam molaritas sebab molaritas berubah jika suhu berubah.

Sifat koligatif elektrolit memerlukan pendekatan yang sedikit berbeda daripada yang digunakan untuk sifat koligatif nonelektrolit. Alasannya adalah karena larutan elektrolit terurai menjadi ion-ionnya dalam larutan sehingga dengan demikian satu satuan senyawa elektrolit terpisah menjadi dua atau lebih partikel bila dilarutkan (ingat, yang menentukan sifat koligatif larutan adalah banyaknya partikel zat terlarut).

Untuk menjelaskan hal ini maka persamaan sifat koligatif harus dimodifikasi sebagai berikut;

$$\Delta T_b = K_b \cdot m \cdot i$$

Variabel  $i$  adalah faktor Van't Hoff, yang didefinisikan sebagai;

$$i = \frac{\text{jumlah partikel sebenarnya dalam larutan setelah penguraian}}{\text{jumlah satuan rumus yang semula terlarut dalam larutan}}$$

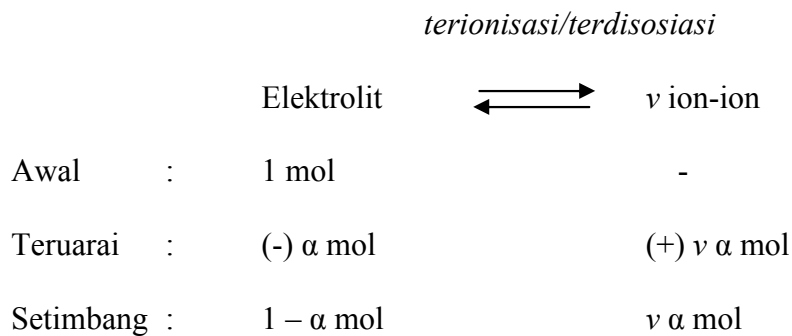
Jadi  $i$  harus bernilai 1 untuk semua nonelektrolit. Untuk elektrolit kuat seperti NaCl dan KNO<sub>3</sub>,  $i$  seharusnya 2, dan untuk elektrolit kuat seperti Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan MgCl<sub>2</sub>,  $i$  seharusnya 3.

Pada kenyataannya, sifat koligatif elektrolit biasanya lebih kecil daripada yang diperhitungkan karena pada konsentrasi yang lebih tinggi, gaya elektrostatik berpengaruh, sehingga kation dan anion saling tarik menarik. *Satu kation dan satu anion yang terikat oleh gaya elektrostatik dinamakan pasangan ion (ion pairs)*. Pembentukan satu pasangan ion menurunkan jumlah partikel dalam larutan sebanyak satu, mengakibatkan berkurangnya sifat koligatif (Chang, 2004: 20-21).

Terkait hubungannya dengan derajat ionisasi/disosiasi faktor van't Hoff ( $i$ ) dapat pula didefinisikan sebagai perbandingan efek koligatif larutan elektrolit relatif terhadap larutan non elektrolit, maka faktor ini dapat pula dinyatakan sebagai:

$$i = \frac{\text{jumlah partikel dalam larutan elektrolit (dengan ionisasi/disosiasi)}}{\text{jumlah partikel dalam larutan non – elektrolit (tanpa ionisasi/disosiasi)}}$$

Apabila kemampuan elektrolit untuk terionisasi/terdisosiasi secara kuantitatif dinyatakan oleh derajat ionisasi/disosiasi  $\alpha$ , maka faktor  $i$  dapat dirumuskan sebagai berikut:



Diperoleh:

- Tanpa ionisasi/disosiasi, jumlah partikel adalah 1 mol.
- Dengan ionisasi/disosiasi, jumlah partikel adalah jumlah partikel elektrolit dan ion-ion dalam keadaan setimbang, yaitu  $((1-\alpha) + \nu\alpha)$  mol.

Sehingga diperoleh:  $i = \frac{(1-\alpha) + \nu\alpha}{1}$ ;  $i = 1 + (\nu - 1) \alpha$

dengan  $\nu$  = total koefisien ion-ion dalam persamaan ionisasi/disosiasi (JMC. Johari dan M. Rachmawati, 2006: 22).

Prinsip dalam pengukuran kenaikan titik didih dengan alat yang telah dirancang ini adalah digunakannya uap dari tabung bagian bawah yang telah dipanaskan. Uap air dari hasil pemanasan dipakai untuk mendidihkan air yang ada di tabung atasnya (*innert vessel*). Hal tersebut merupakan proses pemanasan yang terjadi secara tidak langsung. Digunakannya uap sebagai pemanas air di bagian atas karena suhu uap konstans, menjadikan volume dan suhu larutan di kaleng bagian atas tetap terjaga kestabilannya sehingga pengukuran yang dilakukan dapat lebih signifikan. Sampel yang akan diselidiki

diletakkan di tabung bagian atas. Prinsip kerja alat ini berpaku pada hukum Roulton dan Henry.

### **C. Alat dan Bahan**

1. Alat yang dipergunakan;
  - a) 1 set alat penentu kenaikan titik didih yang telah dirancang
  - b) Alat pembuat pelet
  - c) Lumpang porselen
  - d) Neraca analitik
  - e) Gelas ukur 120 ml dan 1500-2000 ml
  - f) Corong 1 buah
  - g) Sendok sugu 1 buah
  - h) Cawan arloji 5 buah
2. Bahan yang dibutuhkan;
  - a) Aquades
  - b) Garam dapur (NaCl)
  - c) Gula dapur atau sukrosa ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ )

### **D. Cara Kerja**

1. Siapkan seperangkat alat penentu kenaikan titik didih yang telah dirancang.
2. Siapkan 120 mL aquades yang telah dipanaskan terlebih dahulu (suhu sekitar 60-70 °C. Timbang dan catat beratnya.
3. Siapkan 10 pelet garam dapur dan catat beratnya masing-masing.



4. Masukkan 120 mL air tersebut ke dalam kaleng bagian atas (vessel bagian dalam) dan masukan pula 1500-2000 mL aquades ke dalam kaleng bagian bawah. Panaskan kembali air dan perhatikan kenaikan suhunya.
5. Catat suhu ketika air di kaleng bagian atas mendidih yang ditandai dengan suhu yang tetap. Suhu ini adalah titik didih air murni ( $T_0$ ).
6. Tambahkan pelet pertama. Lalu amati perubahan suhu yang terjadi.
7. Catat suhu ketika air dalam kaleng bagian atas mendidih yang ditandai dengan suhu yang tetap. Suhu ini adalah titik didih larutan garam 1 ( $T_1$ ).
8. Lanjutkan percobaan dengan melakukan langkah 7 untuk pelet kedua, ketiga, keempat, dan kelima. Catat suhu titik didih masing-masing sebagai  $T_2$ ,  $T_3$ ,  $T_4$ , dan  $T_5$ .
9. Penentuan konstanta kenaikan titik didih air dilakukan juga pada sukrosa (non elektrolit) untuk pembandingannya.
10. Penentuan perbedaan kenaikan titik didih larutan elektrolit dengan non elektrolit dilakukan melalui pembandingan  $\Delta T_b$  larutan NaCl dengan  $\Delta T_b$  larutan gula dapur/sukrosa ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ).
11. Siapkan garam dapur dan sukrosa kemudian catat beratnya (masing-masing 2 kali penimbangan).
12. Siapkan kembali garam dapur tanpa ditimbang (digunakan untuk mencari massa berdasarkan kenaikan titik didih hasil uji coba, dilakukan 2 kali).

13. Masukkan 120 mL air tersebut ke dalam kaleng bagian atas (vessel bagian dalam) dan masukan pula 1500-2000 mL aquades ke dalam kaleng bagian bawah. Panaskan kembali air dan perhatikan kenaikan suhunya.
14. Catat suhu ketika air di kaleng bagian atas mendidih yang ditandai dengan suhu yang tetap. Suhu ini adalah titik didih air murni ( $T_0$ ).
15. Tambahkan garam dapur ( $\text{NaCl}$ ). Lalu amati perubahan suhu yang terjadi.
16. Catat suhu ketika air dalam kaleng bagian atas mendidih yang ditandai dengan suhu yang tetap. Suhu ini adalah titik didih larutan garam 1 ( $T_1$ ).
17. Lanjutkan percobaan dengan melakukan langkah 15-16 untuk garam kedua, ketiga, dan keempat (garam ke-3 dan ke-4 tanpa penimbangan). Catat suhu titik didih masing-masing sebagai  $T_2$ ,  $T_3$ , dan  $T_4$ .
18. Lakukan juga point 5 sampai 9 terhadap sukrosa ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ).
19. Lakukan langkah ke-17 untuk sukrosa dengan menimbang seluruh sampel (sampel ke-1, ke-2, ke-3, dan ke-4), bertujuan untuk membandingkan nilai molalitasnya dengan garam dapur.

#### **E. Pengolahan Data dan Perhitungan**

1. Masukkan data-data yang diperoleh ke dalam tabel berikut.

$T_0$  = titik didih air murni = .....

Masa aquades (120 mL di kaleng bagian atas) = ..... gram

No	Massa NaCl (gram)	Molalitas NaCl	T <sub>n</sub>	ΔT <sub>n</sub> = T <sub>n</sub> -T <sub>o</sub>
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

Catatan: Massa NaCl (gram) adalah massa NaCl total yang sudah ada di dalam larutan. Setelah penambahan pelet kedua, misalnya, maka massa NaCl = massa pelet/NaCl 1 + massa pelet/NaCl 2.

- Dengan program Ms Excel, buatlah grafik molalitas NaCl versus ΔT. Tampilkan persamaan garis dan nilai r<sup>2</sup>.
- Berdasarkan persamaan garis tersebut, tentukan konstanta kenaikan titik didih untuk air dengan mengingat bahwa NaCl akan terionisasi menjadi Na<sup>+</sup> dan Cl<sup>-</sup>.
- Masukan data terkait ke dalam tabel perbandingan perubahan kenaikan titik didih (ΔT<sub>b</sub>) antara larutan NaCl dan larutan sukrosa (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>) dengan massa aquades 40 mL (kaleng bagian atas).

$$\Delta T_b = T_b - T_o$$

T<sub>o</sub> = titik didih air murni = .....

No	Massa NaCl (gram)	ΔT <sub>b</sub> NaCl (°C)	Massa C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub> (gram)	ΔT <sub>b</sub> C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub> (°C)
1.				
2.				
3.				
4.				

- Konsep dan pertanyaan diskusi;
  - Konsep terkait berupa :

$$\Delta T_b = K_b \cdot m \text{ (larutan non elektrolit)}$$

$$\Delta T_b = K_b \cdot m \cdot i \text{ (larutan elektrolit)}$$

$$i = \frac{\text{jumlah partikel sebenarnya dalam larutan setelah penguraian}}{\text{jumlah satuan rumus yang semula terlarut dalam larutan}}$$

$$\text{atau } i = [1 + (n-1) \alpha], \text{ dengan } \alpha \text{ adalah derajat ionisasi}$$

$$0 < \alpha < 1$$

$$\text{Molalitas (m)} = \frac{n}{p} = \frac{\frac{\text{massa zat}}{M_r}}{\frac{\text{massa pelarut}}{1000}} = \frac{\text{massa zat}}{M_r} \times \frac{1000}{\text{massa pelarut (gram)}}$$

$m$  = kemolalan larutan

$n$  = jumlah mol zat terlarut

$p$  = massa pelarut (dalam kg)

- b. Bandingkanlah molalitas larutan NaCl dan larutan  $C_{12}H_{22}O_{11}$  hasil praktikum dengan hasil teoritis!
- c. Berapakah massa NaCl berdasarkan kenaikan titik didih yang telah dicari (gunakan konsep yang telah disediakan)?
- d. Bagaimana titik didih larutan glukosa ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) dibandingkan dengan titik didih air/pelarut murni!
- e. Apa yang menyebabkan perbedaan kenaikan titik didih antara larutan elektrolit (garam dapur) dengan non elektrolit (glukosa) berbeda?

Petunjuk Praktikum Alat Penentu Kenaikan Titik Didih

(*Boiling Point Elevation*) di SMA/MA

### **SIFAT KOLIGATIF KENAIKAN TITIK DIDIH**

(alokasi waktu 60 menit)

#### **A. Tujuan Percobaan**

1. Membandingkan titik didih larutan NaCl, titik didih larutan gula/sukrosa ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ), dan titik didih air/pelarut murni.
2. Menghitung massa NaCl berdasarkan kenaikan titik didih yang telah dicari.
3. Membandingkan molalitas larutan NaCl dan larutan  $C_{12}H_{22}O_{11}$  hasil praktikum dengan hasil teoritis.

#### **B. Dasar Teori**

Sifat-sifat koligatif (*colligative properties*) adalah beberapa sifat penting larutan yang bergantung pada banyaknya partikel zat terlarut dalam larutan dan tidak bergantung pada jenis partikel zat terlarut (Chang, 2004: 12). (Chang, 2004: 12). Beberapa sifat koligatif diantaranya (Atkins, 1996: 182-187);

1. Kenaikan titik didih
2. Penurunan tekanan uap
3. Penurunan titik beku
4. Tekanan osmosis

Terkait beberapa sifat tersebut dikatakan pula bahwa kesetimbangan cair uap terjadi pada temperatur lebih tinggi (maka titik didih naik) dan kesetimbangan padat cair terjadi pada temperatur lebih rendah (maka titik

beku turun). Dari beberapa sifat tersebut, fokus kajian percobaan kali ini ditempatkan pada kenaikan titik didih.

Titik didih adalah suhu dimana cairan mendidih atau temperatur dimana tekanan uap sama dengan tekanan atmosfer. Selama gelembung terbentuk dalam cairan (selama cairan mendidih), tekanan uap cairan akan sama dengan tekanan atmosfer. Dikarenakan tekanan uap merupakan suatu konstanta maka suhu dari cairan yang mendidih akan tetap sama. Penambahan kecepatan panas yang diberikan pada cairan yang mendidih hanya akan menyebabkan terbentuknya gelembung uap air lebih cepat/cairan lebih cepat mendidih, namun suhu didih tidak akan naik (Brady, 1999: 538).

Titik didih cairan tergantung dari besarnya tekanan atmosfer. Semakin tinggi tekanan atmosfer maka dibutuhkan suhu yang tinggi pula untuk menandingi tekanan uap yang diberikan. Titik didih normal adalah titik didih pada tekanan 1 atm (760 torr). Untuk air titik didih normalnya adalah  $100^{\circ}\text{C}$ . Pada tekanan yang lebih besar otomatis titik didihnya lebih tinggi. Titik didih juga merupakan suatu sifat yang dapat digunakan untuk memperkirakan secara tidak langsung berapa kuatnya gaya tarik antar molekul dalam cairan. Cairan yang memiliki gaya tarik antar molekul kuat maka titik didihnya tinggi dan sebaliknya (Brady, 1999: 538-541).

Adanya penambahan zat terlarut (solut) yang tidak mudah menguap menyebabkan perubahan titik didih yang dialami oleh solvent murninya. Hal ini menjadikan titik didih larutan yang ada mengalami kenaikan yang sering

disebut kenaikan titik didih. Kenaikan titik didih didefinisikan sebagai (Chang, 2004: 14-15):

$$\Delta T_b = T_b - T_b^0$$

$T_d$  adalah titik didih larutan dan  $T_b^0$  adalah titik didih pelarut murni. Dikarenakan  $\Delta T_d$  berbanding lurus dengan penurunan tekanan uap, maka juga berbanding lurus dengan konsentrasi (molalitas) larutan. Dengan kata lain;

$$\Delta T_b = m$$

$$\Delta T_b = K_b \cdot m$$

dimana  $m$  adalah molalitas larutan dan  $K_b$  adalah konstanta kenaikan titik didih molal. Satuan  $K_d$  ialah  $^{\circ}\text{C}/m$ . Perlu dipahami pemilihan satuan konsentrasi yang digunakan disini. Kita menghadapi sistem (larutan) yang suhunya *tidak* dijaga tetap, sehingga kita tidak dapat menyatakan satuan konsentrasi dalam molaritas sebab molaritas berubah jika suhu berubah.

Sifat koligatif elektrolit memerlukan pendekatan yang sedikit berbeda daripada yang digunakan untuk sifat koligatif nonelektrolit. Alasannya adalah karena larutan elektrolit terurai menjadi ion-ionnya dalam larutan sehingga dengan demikian satu satuan senyawa elektrolit terpisah menjadi dua atau lebih partikel bila dilarutkan (ingat, yang menentukan sifat koligatif larutan adalah banyaknya partikel zat terlarut).

Untuk menjelaskan hal ini maka persamaan sifat koligatif harus dimodifikasi sebagai berikut;

$$\Delta T_b = K_b \cdot m \cdot i$$

Variabel  $i$  adalah faktor Van't Hoff, yang didefinisikan sebagai;

$$i = \frac{\text{jumlah partikel sebenarnya dalam larutan setelah penguraian}}{\text{jumlah satuan rumus yang semula terlarut dalam air}}$$

Jadi  $i$  harus bernilai 1 untuk semua nonelektrolit. Untuk elektrolit kuat seperti NaCl dan KNO<sub>3</sub>,  $i$  seharusnya 2, dan untuk elektrolit kuat seperti Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan MgCl<sub>2</sub>,  $i$  seharusnya 3.

Pada kenyataannya, sifat koligatif elektrolit biasanya lebih kecil daripada yang diperhitungkan karena pada konsentrasi yang lebih tinggi, gaya elektrostatik berpengaruh, sehingga kation dan anion saling tarik menarik. *Satu kation dan satu anion yang terikat oleh gaya elektrostatik dinamakan pasangan ion (ion pairs)*. Pembentukan satu pasangan ion menurunkan jumlah partikel dalam larutan sebanyak satu, mengakibatkan berkurangnya sifat koligatif (Chang, 2004: 20-21).

Terkait hubungannya dengan derajat ionisasi/disosiasi faktor van't Hoff ( $i$ ) dapat pula didefinisikan sebagai perbandingan efek koligatif larutan elektrolit relatif terhadap larutan non elektrolit, maka faktor ini dapat pula dinyatakan sebagai:

$$i = \frac{\text{jumlah partikel dalam larutan elektrolit (dengan ionisasi/disosiasi)}}{\text{jumlah partikel dalam larutan non – elektrolit (tanpa ionisasi/disosiasi)}}$$

Apabila kemampuan elektrolit untuk terionisasi/terdisosiasi secara kuantitatif dinyatakan oleh derajat ionisasi/disosiasi  $\alpha$ , maka faktor  $i$  dapat dirumuskan sebagai berikut:



*terionisasi/terdisosiasi*

	Elektrolit	$\rightleftharpoons$	$\nu$ ion-ion
Awal	: 1 mol		-
Teruarai	: $(-) \alpha$ mol		$(+) \nu \alpha$ mol
Setimbang	: $1 - \alpha$ mol		$\nu \alpha$ mol

Diperoleh:

- Tanpa ionisasi/disosiasi, jumlah partikel adalah 1 mol.
- Dengan ionisasi/disosiasi, jumlah partikel adalah jumlah partikel elektrolit dan ion-ion dalam keadaan setimbang, yaitu  $((1-\alpha) + \nu\alpha)$  mol.

Sehingga diperoleh:  $i = \frac{(1-\alpha) + \nu\alpha}{1}$ ;  $i = 1 + (\nu - 1) \alpha$

dengan  $\nu$  = total koefisien ion-ion dalam persamaan ionisasi/disosiasi (JMC. Johari dan M. Rachmawati, 2006: 22).

Prinsip dalam pengukuran kenaikan titik didih dengan alat yang telah dirancang ini adalah digunakannya uap dari tabung bagian bawah yang telah dipanaskan. Uap air dari hasil pemanasan dipakai untuk mendidihkan air yang ada di tabung atasnya (*innert vessel*). Hal tersebut merupakan proses pemanasan yang terjadi secara tidak langsung. Digunakannya uap sebagai pemanas air di bagian atas karena suhu uap konstans, menjadikan volume dan suhu larutan di kaleng bagian atas tetap terjaga kestabilannya sehingga pengukuran yang dilakukan dapat lebih signifikan. Sampel yang akan diselidiki diletakkan di tabung bagian atas. Prinsip kerja alat ini berpaku pada hukum Roulton dan Henry.

### **C. Alat dan Bahan**

1. Alat yang dipergunakan;
  - a) 1 set alat penentu kenaikan titik didih yang telah dirancang
  - b) Neraca analitik atau timbangan
  - c) Gelas ukur 40 ml dan 150-200 ml
  - d) Corong 1 buah
  - e) Sendok sugu 1 buah
2. Bahan yang dibutuhkan;
  - a) Aquades
  - b) Garam dapur (NaCl)
  - c) Gula dapur atau sukrosa ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ).

### **D. Cara Kerja**

1. Siapkan seperangkat alat penentu kenaikan titik didih yang telah dirancang.
2. Siapkan 120 mL aquades yang telah dipanaskan terlebih dahulu (suhu sekitar 60-70 °C. Timbang dan catat beratnya.
3. Siapkan garam dapur 3 gram dan sukrosa 3 gram kemudian catat beratnya (masing-masing 3 kali penimbangan).
4. Siapkan kembali garam dapur tanpa ditimbang (digunakan untuk mencari massa zat terlarutnya berdasarkan kenaikan titik didih hasil uji coba, dilakukan 3 kali).
5. Masukkan 120 mL air tersebut ke dalam kaleng bagian atas (vessel bagian atas) dan masukan pula 1500-2000 mL aquades ke dalam

kaleng bagian bawah (vessel bawah). Panaskan kembali air dan perhatikan kenaikan suhunya.

6. Catat suhu ketika air di kaleng bagian atas mendidih yang ditandai dengan suhu yang tetap. Suhu ini adalah titik didih air murni ( $T_0$ ).
7. Tambahkan garam dapur ( $\text{NaCl}$ ). Lalu amati perubahan suhu yang terjadi.
8. Catat suhu ketika air dalam kaleng bagian atas mendidih yang ditandai dengan suhu yang tetap. Suhu ini adalah titik didih larutan garam 1 ( $T_1$ ).
9. Lanjutkan percobaan dengan melakukan langkah 7 untuk garam kedua, ketiga, keempat, kelima, dan keenam (garam ke-4, ke-5, dan ke-6 tanpa penimbangan). Catat suhu titik didih masing-masing sebagai  $T_2$ ,  $T_3$ ,  $T_4$ ,  $T_5$ ,  $T_6$ .
10. Lakukan juga point 5 sampai 9 terhadap sukrosa ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) dengan penimbangan keseluruhannya untuk masing-masing sampel.

#### **E. Pengolahan Data dan Perhitungan**

1. Masukkan data-data yang diperoleh ke dalam tabel berikut.  
 $T_0$  = titik didih air murni = .....  
Masa aquades (120 mL di kaleng bagian atas) = ..... gram
2. Masukkan data terkait ke dalam tabel perbandingan perubahan kenaikan titik didih ( $\Delta T_b$ ) antara larutan  $\text{NaCl}$  dan larutan glukosa ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) dengan masa aquades 40 mL (kaleng bagian atas).

$$\Delta T_b = T_b - T_o$$

$T_o$  = titik didih air murni = .....

No	Massa NaCl (gram)	$\Delta T_b$ NaCl ( $^{\circ}\text{C}$ )	Massa $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (gram)	$\Delta T_b$ $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ( $^{\circ}\text{C}$ )
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				

3. Konsep terkait dan pertanyaan diskusi;

a. Konsep terkait berupa :

$$\Delta T_b = K_b \cdot m \text{ (larutan non elektrolit)}$$

$$\Delta T_b = K_b \cdot m \cdot i \text{ (larutan elektrolit)}$$

$$i = \frac{\text{jumlah partikel sebenarnya dalam larutan setelah penguraian}}{\text{jumlah satuan rumus yang semula terlarut dalam larutan}}$$

atau  $i = [1 + (n-1) \alpha]$  , dengan  $\alpha$  adalah derajat ionisasi

$$0 < \alpha < 1$$

$$\text{Molalitas (m)} = \frac{n}{p} = \frac{\frac{\text{massa zat}}{M_r}}{\frac{\text{massa pelarut}}{1000}} = \frac{\text{massa zat}}{M_r} \times \frac{1000}{\text{massa pelarut(gram)}}$$

$m$  = kemolalan larutan

$n$  = jumlah mol zat terlarut

$p$  = massa pelarut (dalam kg)

- b. Bandingkanlah molalitas larutan NaCl dan larutan sukrosa ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) hasil praktikum dengan hasil teoritis!
- c. Berapakah massa NaCl berdasarkan kenaikan titik didih yang telah dicari (pergunakan konsep yang telah disediakan)?

- d. Bagaimana titik didih larutan sukrosa ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) dibandingkan dengan titik didih air/pelarut murni!
- e. Apa yang menyebabkan perbedaan kenaikan titik didih antara larutan elektrolit (garam dapur) dengan non elektrolit (glukosa) berbeda?

## **Lampiran 6**

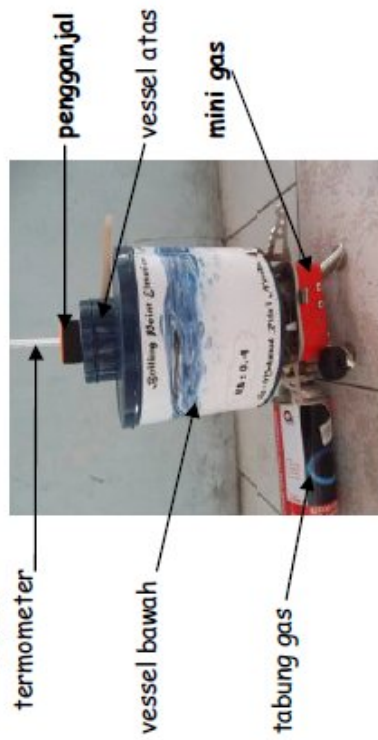
### **Petunjuk Pengoperasian Alat**

## PETUNJUK PENGOPERASIAN ALAT

1. Masukkan air ke dalam kaleng bagian bawah  $\pm 2$  liter dan kaleng bagian atas  $\pm 120$ ml (vessel dalam).



2. Panaskan air tersebut dengan mini kompor gas/kompor gas dapur.



3. Ukur titik didihnya dengan memasang termometer ke dalam vessel dalam ( $T_0$  = titik didih air murni).



4. Timbang sampel sesuai petunjuk praktikum pada gelas arloji dengan neraca analitik.



5. Masukkan sampel ke dalam vessel bagian atas.



6. Pasang termometer kembali untuk melihat perubahan suhu yang terjadi.



7. Penambahan sampel dilakukan 4 kali dimana sebanyak 2 kali diketahui massanya dan sisanya tanpa penimbangan massa terlebih dahulu.
8. Masukkan data yang diperoleh ke dalam tabel yang telah disediakan.
9. Diketahui nilai kenaikan titik didih, digunakan untuk menghitung dan membandingkan nilai molalitas hasil praktikum dengan molalitas teoritisnya.
10. Massa sampel yang belum diketahui juga dicari melalui hasil pengujian kenaikan titik didih yang dialami oleh larutan - larutan tersebut.
11. Selesai pemakaian segera cuci dan keringkan agar tidak cepat rusak dan berkarat. Utamanya diberi vaselin.
12. Sebelum atau sesudah praktikum harap dicek terlebih dahulu alatnya.



## **Lampiran 7**

Data Perbandingan Hasil Percobaan di Laboratorium beserta Grafik

### Data Perbandingan Percobaan di Laboratorium

$T_o$  = titik didih air murni Alat Lab= 99,1 °C

Masa aquades\*(40 mL di vessel bagian atas) = 40 gram

#### Menggunakan *Boiling Point Elevation* yang asli

No	Massa NaCl* (gram)	Molalitas NaCl	T <sub>n</sub> (°C)	$\Delta T_n = T_n - T_o$ (°C)
1.	1,0851	0,4637 m	99,5	0,4
2.	1,0295	0,9038 m	99,9	0,8
3.	1,0874	1,3684 m	100,3	1,2
4.	1,0093	1,7997 m	100,6	1,5
5.	1,0285	2,2392 m	100,9	1,8

Catatan: Massa NaCl (gram) adalah massa NaCl total yang sudah ada di dalam larutan. Setelah penambahan pelet kedua, misalnya, maka massa NaCl = massa pelet 1 + massa pelet 2.

#### Menggunakan *Boiling Point Elevation* hasil rancangan

$T_o$  = titik didih air murni Alat Lab= 99,1 °C

Masa aquades\*(120 mL di kaleng bagian atas) = 120 gram

No	Massa NaCl* (gram)	Molalitas NaCl	T <sub>n</sub> (°C)	$\Delta T_n = T_n - T_o$ (°C)
1.	3,0413	0,4332 m	98,7	0,5
2.	3,0359	0,8653 m	99,2	1
3.	3,0273	1,2964 m	99,7	1,5
4.	3,0305	1,7279 m	99,7	1,5
5.	3,0812	2,1667 m	100,2	2

\*Catatan: perbandingan volume pelarut dan massa zat terlarut antara alat asli dan hasil rancangan adalah tetap 40:1

### Data Perbandingan Percobaan di Laboratorium

$T_o$  = titik didih air murni = 99,1 °C

Masa aquades\* (40 mL di vessel bagian atas) = 40 gram

#### Menggunakan *Boiling Point Elevation* yang asli

No	Massa $C_{12}H_{22}O_{11}$ * (gram)	Molalitas Sukrosa ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ )	Tn (°C)	$\Delta T_n = T_n - T_o$ (°C)
1.	1,0803	0,0789 m	99,1	0,1
2.	1,0842	0,1582 m	99,2	0,1
3.	1,0132	0,2323 m	99,3	0,2
4.	1,0188	0,3067 m	99,3	0,2
5.	1,0146	0,3809 m	99,3	0,3

Catatan: Massa NaCl (gram) adalah massa NaCl total yang sudah ada di dalam larutan. Setelah penambahan pelet kedua, misalnya, maka massa NaCl = massa pelet 1 + massa pelet 2.

#### Menggunakan *Boiling Point Elevation* Hasil Rancangan

$T_o$  = titik didih air murni = 98,2 °C

Masa aquades\* (120 mL di kaleng bagian atas) = 120 gram

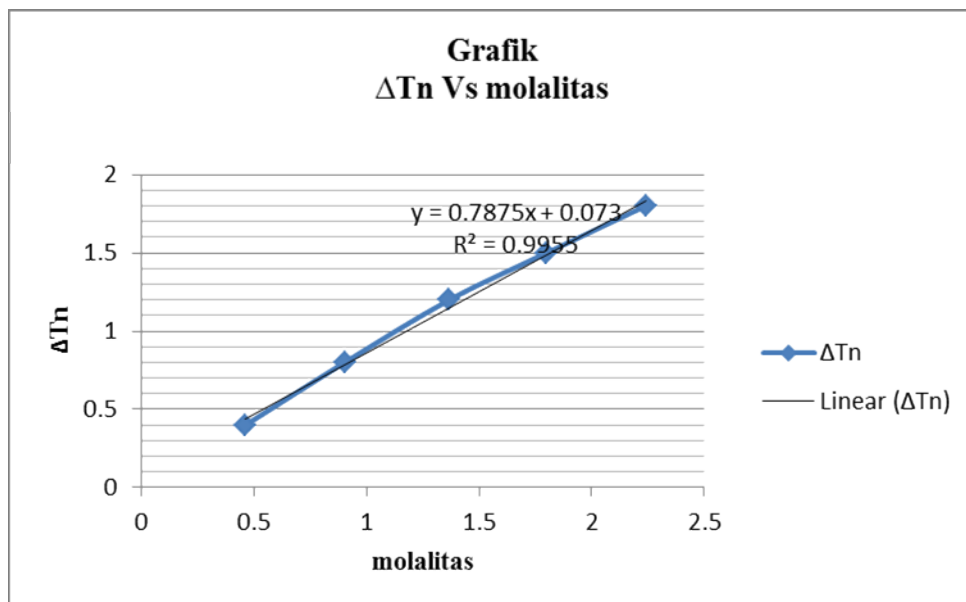
No	Massa $C_{12}H_{22}O_{11}$ * (gram)	Molalitas Sukrosa ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ )	Tn (°C)	$\Delta T_n = T_n - T_o$ (°C)
1.	3,0675	0,0747 m	98,2	0
2.	3,0948	0,1501 m	98,2	0
3.	3,0641	0,2979 m	98,3	0,1
4.	3,0048	0,2247 m	98,3	0,1
5.	3,0972	0,3734 m	98,3	0,1

\*Catatan: perbandingan volume pelarut dan massa zat terlarut antara alat asli dan hasil rancangan adalah tetap 40:1

## Grafik Penentuan Kb dari Alat Penentu Kenaikan Titik Didih

### Laboratorium untuk NaCl

m	$\Delta T_n$
0,4637	0,4
0,9038	0,8
1,3684	1,2
1,7997	1,5
2,2392	1,8



Gradien = 0,7875

$m = \text{Gradien}$

$m = K_b \cdot i$

$K_b = m / i$

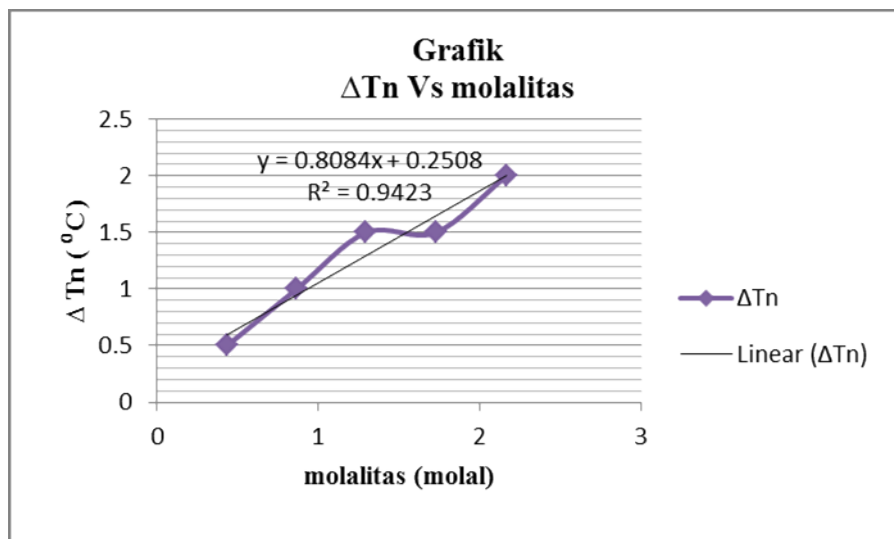
$K_b = 0,7875 / 2$

**$K_b = 0,39$**

## Grafik Penentuan Kb dari Alat Penentu Kenaikan Titik Didih

### Hasil Rancangan untuk NaCl

M	$\Delta T_n$
0,4332	0,5
0,8653	1
1,2964	1,5
1,7279	1,5
2,1667	2



Gradien = 0,8084

$m = \text{Gradien}$

$m = K_b \cdot i$

$K_b = m / i$

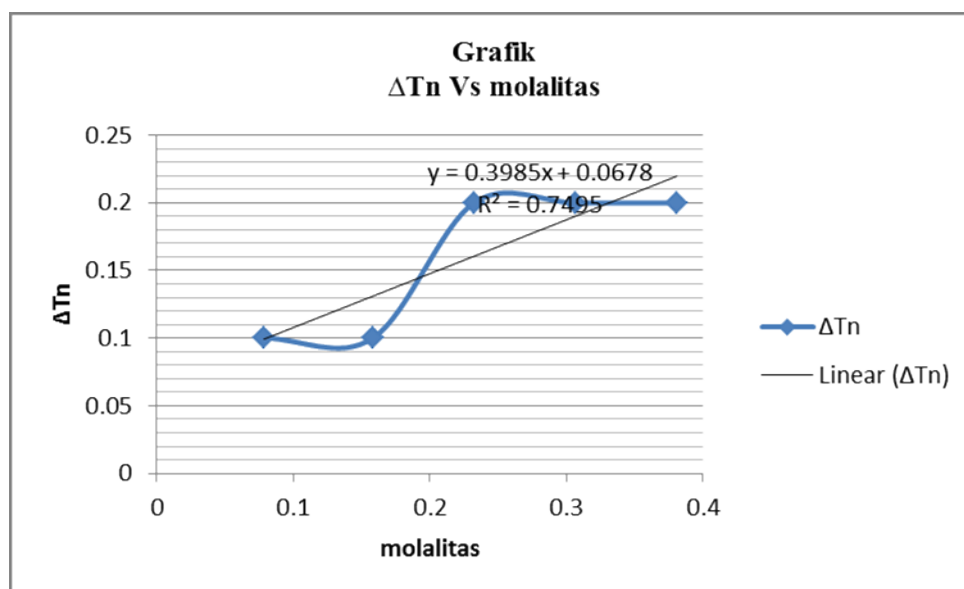
$K_b = 0,8084 / 2$

**$K_b = 0,40$**

## Grafik Penentuan Kb dari Alat Penentu Kenaikan Titik Didih

### Laboratorium untuk Sukrosa ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ )

m	$\Delta T_n$
0,0789	0,1
0,1582	0,1
0,2323	0,2
0,3067	0,2
0,3809	0,2



Gradien = 0,3985

m = Gradien

m = Kb

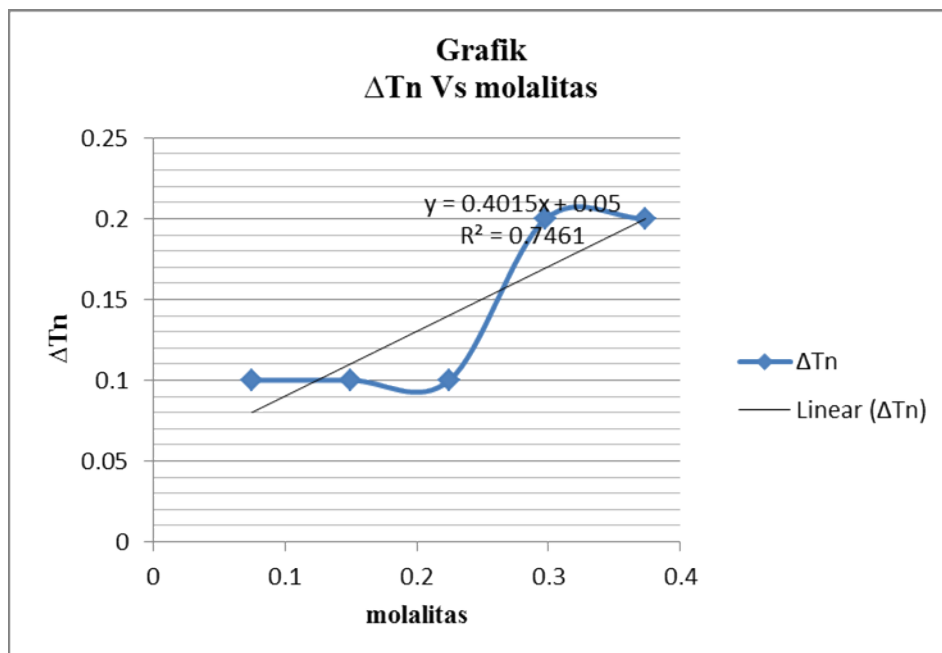
Kb = 0,3985

**Kb = 0,40**

## Grafik Penentuan Kb dari Alat Penentu Kenaikan Titik Didih

### Hasil Rancangan untuk Sukrosa ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ )

m	$\Delta T_n$
0,0747	0,1
0,1501	0,1
0,2247	0,1
0,2979	0,2
0,3734	0,2



Gradien = 0,4015

$m = \text{Gradien}$

$m = K_b$

$K_b = 0,4015$

**$K_b = 0,40$**

## **Lampiran 8**

Surat Pernyataan dan Hasil Penilaian dari Pendidik



### PERNYATAAN

Saya yang betanda tangan di bawah ini;

Nama : SARJILAH, DRA.  
NIP : 196006071988032004  
Instansi : MA ALI MAKSUM  
Alamat Instansi : KRAPYAK KULON, SEWON BTL.  
Bidang Keahlian : KIMIA

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan pada "Alat Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) Berbahan Dasar Seng Sebagai Media dalam Praktikum Kimia di SMA/MA Kelas XII" yang dibuat oleh;

Nama : Mahmud Rifa'i Nurrohman  
NIM : 07670041  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 5-Agustus-2012

Reviewer



SARJILAH, DRA  
NIP. 196006071988032004

## PERNYATAAN

Saya yang betanda tangan di bawah ini;

Nama : IRS MUHAMMAD SAFRUDIN  
NIP/NBM : 546242  
Instansi : MA MU'ALLIMUL MUHAMMADIYAH  
Alamat Instansi : Jl. S. PRAMANA NO. 68 YOGYA  
Bidang Keahlian : KIMIA SAINT EKSPERIMENTASI

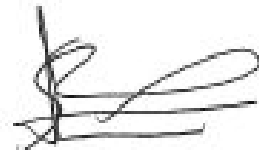
Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan pada "Alat Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) Berbahan Dasar Seng Sebagai Media dalam Praktikum Kimia di SMA/MA Kelas XII" yang dibuat oleh;

Nama : Mahmud Rifa'i Nurrohman  
NIM : 07670041  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, .....

Reviewer



IRS MUHAMMAD SAFRUDIN  
NIP./NBM 546242

## PERNYATAAN

Saya yang betanda tangan di bawah ini;

Nama : ..... RUJINEM .....  
NIP : ..... 197804252006042024 .....  
Instansi : ..... SMA 1 SRANDAKAN .....  
Alamat Instansi : ..... Jl. Pandensimo Km. 1 Trimurti Srandakan Bantul .....  
Bidang Keahlian : ..... Guru Kimia .....  
.....

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan pada "Alat Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) Berbahan Dasar Seng Sebagai Media dalam Praktikum Kimia di SMA/MA Kelas XII" yang dibuat oleh;

Nama : Mahmud Rifa'i Nurrohman  
NIM : 07670041  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 31 AGUSTUS 2012

Reviewer



RUJINEM

NIP. 197804252006042024

## PERNYATAAN

Saya yang betanda tangan di bawah ini;

Nama : PAULINA HENDRAJANTI, S.Pd.  
NIP : 197106162005012004  
Instansi : SMAN 1 SRANDAKAN  
Alamat Instansi : Jl. Pandansimo Km 1 Srandakan  
Bidang Keahlian : Kimia

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan pada "Alat Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) Berbahan Dasar Seng Sebagai Media dalam Praktikum Kimia di SMA/MA Kelas XII" yang dibuat oleh;

Nama : Mahmud Rifa'i Nurrohman  
NIM : 07670041  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 14 Agustus 2012

Reviewer



Paulina Hendrajanti, S.Pd.  
NIP. 197106162005012004

## PERNYATAAN

Saya yang betanda tangan di bawah ini;

Nama : Rischa Mahmudhi Hanis, S.Pd.Si.  
NIP : -  
Instansi : SMA Muhammadiyah 6. Yk.  
Alamat Instansi : Jl. KH. Wahid. Hasyim No. 16.  
Bidang Keahlian : Kimia.


Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan pada "Alat Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) Berbahan Dasar Seng Sebagai Media dalam Praktikum Kimia di SMA/MA Kelas XII" yang dibuat oleh;

Nama : Mahmud Rifa'i Nurrohman  
NIM : 07670041  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 07 Agustus 2012.

Reviewer

  
Rischa Mahmudhi Hanis, S.Pd.Si.  
NIP. -

**INSTRUMEN PENILAIAN ALAT PENENTU KENAIKAN TITIK DIDIH (BOILING POINT ELEVATION)  
BERBAHAN DASAR SENG SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN  
DALAM PRAKTIKUM KIMIA DI SMA/MA KELAS XII SEMESTER I  
OLEH GURU KIMIA**

Nama : SARJILAH, ZARA  
NIP : 1960060719880320004  
Instansi : MAA. ALI MA'ARUFUN

Petunjuk pengisian :

1. Berilah tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian anda terhadap alat penentu kenaikan titik didih.
2. Ada beberapa kriteria penilaian, yaitu SB = Sangat Baik, B = Baik, C = Cukup, K = Kurang, SK = Sangat Kurang
3. Apabila penilaiannya adalah SK, K atau C, maka berikantlah masukan atau saran terkait hal-hal yang menjadi penyebab kekurangan alat tersebut!

No	Kriteria Penilaian	Nilai					Masukan/Saran
		SB	B	C	K	SK	
A	Tampilan flask Boiling Point Elevation						
	1. Desain alat menarik		✓				
	2. Desain alat sederhana		✓				
	3. Tulisan petunjuk penggunaan jelas.				✓		Ruang tool bottom 1. No. Room 2. No. 12. 1

*Buatlah petunjuk yg rinci dg yg ditanyakan.  
atau belakanya atas, apnwi Multimeter  
petunjuk praktikum*




	4. Keterangan alat jelas		✓						
B	<b>Keberfungsian Boiling Point Elevation</b>								
	5. Seng dapat menampung air dengan baik dan rapat.			✓					Apakah hal yang tersebut dari Es?
	6. Panas dari vesel bawah mengalir ke bagian atas dengan baik.		✓						
	7. Lubang vesel dalam berfungsi dengan baik.	✓							
	8. Suhu dapat teramati dengan seksama.		✓						
	9. Bahan yang diuji dapat dimasukkan dengan mudah.	✓							
	10. Pemanas berfungsi dengan optimal.	✓							
	11. Mudah dalam pengoperasiannya.	✓							
	12. Praktis dalam penggunaan alatnya.	✓							
C	<b>Proses pembuatan Boiling Point Elevation</b>								
	13. Bahan yang dibutuhkan cukup mudah diperoleh.	✓							
	14. Guru kimia dapat merancang alat tersebut dengan cukup mudah.	✓							
	15. Biaya yang dibutuhkan relatif murah.		✓						
D	<b>Muatan KTSP</b>								
	16. Termuat dalam standar isi.	✓							

	17. Alat peraga berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.	✓							
	18. Menumbuhkan kreativitas siswa dalam mempelajari kimia.		✓						
E	<b>Kepemilikan alat</b>								
	19. Sekolah perlu memiliki alat ini sebagai media pembelajaran alternatif.	✓							
F	<b>Tingkat keterlaksanaan pemakaian alat</b>								
	20. Kegiatan percobaan ini aman dilakukan.	✓							
	21. Kegiatan praktikum ini mudah dilakukan.		✓						
	22. Alokasi waktu relatif cukup.		✓						
G.	<b>Manfaat pengembangan alat</b>								
	23. Melatih siswa berinovasi dalam teknologi pembelajaran.		✓						
	24. Melihat nilai ekonomis dari suatu barang yang sudah tidak digunakan.		✓						
	25. Mengatasi permasalahan lingkungan dengan proses daur ulang.		✓						
	<b>Jumlah</b>								



Yogyakarta, 5 - August 2012  
Reviewer

  
(SARJILAH, DRA  
NIP. 196006071988032004)

**INSTRUMEN PENILAIAN ALAT PENENTU KENAIKAN TITIK DIDIH (BOILING POINT ELEVATION)**  
**BERBAHAN DASAR SENG SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN**  
**DALAM PRAKTIKUM KIMIA DI SMA/MA KELAS XII SEMESTER I**  
**OLEH GURU KIMIA**

Nama : DRS M. SAFRODIN  
 NIP : .....  
 Instansi : MA MU'ALLIMAH MUHAMMADIYAH BOGOR AL-BAYAN

Petunjuk pengisian :

1. Berilah tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian anda terhadap alat penentu kenaikan titik didih.
2. Ada beberapa kriteria penilaian, yaitu SB = Sangat Baik, B = Baik, C = Cukup, K = Kurang, SK = Sangat Kurang.
3. Apabila penilaiannya adalah SK, K, atau C, maka berilah tambahan masukan atau saran terkait hal-hal yang menjadi penyebab kekurangan alat tersebut!

No	Kriteria Penilaian	Nilai					Masukan/Saran
		SB	B	C	K	SK	
A	Tampilan fisik Boiling Point Elevation						
	1. Desain alat menarik	✓					
	2. Desain alat sederhana		✓				
	3. Tulisan petunjuk penggunaan jelas.	✓					



	17. Alat peraga berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.								
	18. Menumbuhkan kreativitas siswa dalam mempelajari kimia.	✓							
E	Kepemilikan alat								
	19. Sekolah perlu memiliki alat ini sebagai media pembelajaran alternatif.	✓							
F	Tingkat keterlaksanaan pemakaian alat								
	20. Kegiatan percobaan ini aman dilakukan.	✓							
	21. Kegiatan praktikum ini mudah dilakukan.	✓							
	22. Alokasi waktu relatif cukup.	✓							
G.	Manfaat pengembangan alat								
	23. Melatih siswa berinovasi dalam teknologi pembelajaran.	✓							
	24. Melihat nilai ekonomis dari suatu barang yang sudah tidak digunakan.	✓							
	25. Mengatasi permasalahan lingkungan dengan proses daur ulang.	✓							
	Jumlah								

Yogyakarta,

2012

Reviewer



DRS. MULIAH MUGO S.Pd., M.Pd., M.Pd.  
NIP.

**INSTRUMEN PENILAIAN ALAT PENENTU KENAIKAN TITIK DIDIH (BOILING POINT ELEVATION)  
BERBAHAN DASAR SENG SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN  
DALAM PRAKTIKUM KIMIA DI SMA/MA KELAS XII SEMESTER I  
OLEH GURU KIMIA**

Nama : RULJINEM, S.fid  
 NIP : 197804252006042024  
 Instansi : SMA 1 Srandakan

**Petunjuk penilaian :**

1. Berilah tanda cek (√) pada kolom yang sesuai dengan penilaian anda terhadap alat penentu kenaikan titik didih.
2. Ada beberapa kriteria penilaian, yaitu SB = Sangat Baik, B = Baik, C = Cukup, K = Kurang, SK = Sangat Kurang
3. Apabila penilaiannya adalah SK, K atau C, maka berikanlah masukan atau saran terkait hal-hal yang menjadi penyebab kelemahan alat tersebut!

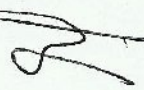
No	Kriteria Penilaian	Nilai					Masukan/Saran
		SB	B	C	K	SK	
A	Tampilan fisik Boiling Point Elevation						
	1. Desain alat menarik		✓				Tampilan alat sudah baik, menarik
	2. Desain alat sederhana		✓				bagi siswa
	3. Tampilan petunjuk penggunaan jelas.		✓				

	4. Keterangan alat jelas								
B	<b>Keberfungsian Boiling Point Elevation</b>								
	5. Seng dapat menampung air dengan baik dan rapat.					✓			Dibuatkan lebih dari 2x dibanding logam yang lain.
	6. Panas dari vesel bawah mengalir ke bagian atas dengan baik.					✓			Sebelum praktik harus selalu di cek protolao.
	7. Lubang vesel dalam berfungsi dengan baik.					✓			
	8. Suhu dapat teramati dengan seksama.					✓			
	9. Bahan yang diuji dapat dimasukkan dengan mudah.					✓			
	10. Pemanas berfungsi dengan optimal.						✓		
	11. Mudah dalam pengoperasiannya.					✓			
	12. Praktis dalam penggunaan alatnya.					✓			
C	<b>Proses pembuatan Boiling Point Elevation</b>								
	13. Bahan yang dibutuhkan cukup mudah diperoleh.				✓				
	14. Guru kimia dapat merancang alat tersebut dengan cukup mudah.					✓			
	15. Biaya yang dibutuhkan relatif murah.					✓			
D	<b>Muatan KTSP</b>								
	16. Termuat dalam standar isi.					✓			

	17. Alat peraga berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.					✓				
	18. Menumbuhkan kreativitas siswa dalam mempelajari kimia.					✓				
E	<b>Kepemilikan alat</b>									
	19. Sekolah perlu memiliki alat ini sebagai media pembelajaran alternatif.					✓				
F	<b>Tingkat keterlaksanaan pemakaian alat</b>									
	20. Kegiatan percobaan ini aman dilakukan.					✓				
	21. Kegiatan praktikum ini mudah dilakukan.					✓				
	22. Alokasi waktu relatif cukup.					✓				
G.	<b>Manfaat pengembangan alat</b>									
	23. Melatih siswa berinovasi dalam teknologi pembelajaran.					✓				
	24. Melihat nilai ekonomis dari suatu barang yang sudah tidak digunakan.					✓				
	25. Mengatasi permasalahan lingkungan dengan proses daur ulang.				✓					
	<b>Jumlah</b>									



Yogyakarta, 31 Agustus 2012  
Reviewer



(.....Ru. JINEM.....)  
NIP. 197804252006042024.

**INSTRUMEN PENILAIAN ALAT PENENTU KENAIKAN TITIK DIDIH (*BOILING POINT ELEVATION*)  
BERBAHAN DASAR SENG SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN  
DALAM PRAKTIKUM KIMIA DI SMA/MA KELAS XII SEMESTER I  
OLEH GURU KIMIA**

Nama : *Paulina Hendrajanti, S.Pd.*  
NIP : *197106162005012004*  
Instansi : *SMA N 1 Srandakan*

Petunjuk pengisian :

1. Berilah tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian anda terhadap alat penentu kenaikan titik didih.
2. Ada beberapa kriteria penilaian, yaitu SB = Sangat Baik, B = Baik, C = Cukup, K = Kurang, SK = Sangat Kurang
3. Apabila penilaiannya adalah SK, K atau C, maka berikanlah masukan atau saran terkait hal-hal yang menjadi penyebab kekurangan alat tersebut!

No	Kriteria Penilaian	Nilai					Masukan/Saran
		SB	B	C	K	SK	
A	Tampilan fisik <i>Boiling Point Elevation</i>						
	1. Desain alat menarik	✓					
	2. Desain alat sederhana	✓					
	3. Tulisan petunjuk penggunaan jelas.	✓					

	4. Keterangan alat jelas								Diberi tanda panah & ditulis bag. alat tsb.
B	<b>Keberfungsian Boiling Point Elevation</b>								
	5. Seng dapat menampung air dengan baik dan rapat.	✓							
	6. Panas dari vesel bawah mengalir ke bagian atas dengan baik.	✓							
	7. Lubang vesel dalam berfungsi dengan baik.								Khusus utk pemakaian zat terlarut garam alat hrs dirawat spy tdk berkarat
	8. Suhu dapat teramati dengan seksama.								
	9. Bahan yang diuji dapat dimasukkan dengan mudah.	✓							
	10. Pemanas berfungsi dengan optimal.	✓							
	11. Mudah dalam pengoperasiannya.	✓							
	12. Praktis dalam penggunaan alatnya.	✓							
C	<b>Proses pembuatan Boiling Point Elevation</b>								
	13. Bahan yang dibutuhkan cukup mudah diperoleh.	✓							
	14. Guru kimia dapat merancang alat tersebut dengan cukup mudah.	✓							
	15. Biaya yang dibutuhkan relatif murah.	✓							
D	<b>Muatan KTSP</b>								
	16. Termuat dalam standar isi.	✓							



	17. Alat peraga berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.	✓							
	18. Menumbuhkan kreativitas siswa dalam mempelajari kimia.	✓							
E	<b>Kepemilikan alat</b>								
	19. Sekolah perlu memiliki alat ini sebagai media pembelajaran alternatif.	✓							
F	<b>Tingkat keterlaksanaan pemakaian alat</b>								
	20. Kegiatan percobaan ini aman dilakukan.		✓					Perlu ditambah penganan (kuping spt pd panei)	
	21. Kegiatan praktikum ini mudah dilakukan.	✓							
	22. Alokasi waktu relatif cukup.	✓							
G.	<b>Manfaat pengembangan alat</b>								
	23. Melatih siswa berinovasi dalam teknologi pembelajaran.	✓							
	24. Melihat nilai ekonomis dari suatu barang yang sudah tidak digunakan.	✓							
	25. Mengatasi permasalahan lingkungan dengan proses daur ulang.	✓							
	<b>Jumlah</b>								

Yogyakarta, 2012  
Reviewer



(Paulina Hendrajanti, S.Pd.)  
NIP. 197106162005012004

**INSTRUMEN PENILAIAN ALAT PENENTU KENAIKAN TITIK DIDIH (BOILING POINT ELEVATION)  
BERBAHAN DASAR SENG SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN  
DALAM PRAKTIKUM KIMIA DI SMA/MA KELAS XII SEMESTER I  
OLEH GURU KIMIA**

Nama : Rischa Rahmudhi Haini, S.Pd.Si.

NIP : .....

Instansi : SMA Muhammadiyah 6 Yt.

Petunjuk pengisian :

1. Berilah tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian anda terhadap alat penentu kenaikan titik didih.
2. Ada beberapa kriteria penilaian, yaitu SB = Sangat Baik, B = Baik, C = Cukup, K = Kurang, SK = Sangat Kurang
3. Apabila penilaiannya adalah SK, K atau C, maka berikanlah masukan atau saran terkait hal-hal yang menjadi penyebab kekurangan alat tersebut!

No	Kriteria Penilaian	Nilai					Masukan/Saran
		SB	B	C	K	SK	
A	<b>Tampilan fisik Boiling Point Elevation</b>						
	1. Desain alat menarik			✓			Cover alat dibuat lebih menarik lagi, ditambahi gambar aslinya.
	2. Desain alat sederhana	✓					
	3. Tulisan petunjuk penggunaan jelas.			✓			





	17. Alat peraga berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.	✓							
	18. Menumbuhkan kreativitas siswa dalam mempelajari kimia.	✓							
E	<b>Kepemilikan alat</b>								
	19. Sekolah perlu memiliki alat ini sebagai media pembelajaran alternatif.	✓							
F	<b>Tingkat keterlaksanaan pemakaian alat</b>								
	20. Kegiatan percobaan ini aman dilakukan.	✓							
	21. Kegiatan praktikum ini mudah dilakukan.	✓							
	22. Alokasi waktu relatif cukup.	✓							
G	<b>Manfaat pengembangan alat</b>								
	23. Melatih siswa berinovasi dalam teknologi pembelajaran.	✓							
	24. Melihat nilai ekonomis dari suatu barang yang sudah tidak digunakan.	✓							
	25. Mengatasi permasalahan lingkungan dengan proses daur ulang.	✓							
	<b>Jumlah</b>								



Yogyakarta, 07 Agustus 2012  
Reviewer

  
(Rizcha Mahmudillah)  
NIP. —

## **Lampiran 9**

Tabulasi Data Penilaian oleh Pendidik

**HASIL PENILAIAN KUALITAS ALAT PENENTU KENAIKAN TITIK  
DIDIH (*BOILING POINT ELEVATION*) BERBAHAN DASAR SENG  
OLEH 5 ORANG GURU DARI SMA/MA DI YOGYAKARTA**

Aspek Penilaian	Kriteria	Penilai					$\Sigma$ Skor	$\Sigma$ Skor Per Aspek	Rata-rata	% Keidealan
		I	II	III	IV	V				
A	1	4	5	4	5	3	21	82	16,4 (B)	82 %
	2	4	4	4	5	5	22			
	3	2	5	4	5	3	19			
	4	4	4	4	4	4	20			
B	5	3	4	4	5	5	21	181	36,2 (SB)	90,5 %
	6	4	5	4	5	4	22			
	7	5	5	4	4	5	23			
	8	4	4	4	4	5	21			
	9	5	5	4	5	5	24			
	10	5	5	3	5	5	23			
	11	5	4	4	5	5	23			
C	12	5	5	4	5	5	24	70	14 (SB)	93,3 %
	13	5	4	5	5	5	24			
	14	5	4	4	5	5	23			
D	15	4	5	4	5	5	23	70	14 (SB)	93,3 %
	16	5	5	4	5	5	24			
	17	5	4	4	5	5	23			
E	18	4	5	4	5	5	23	24	4,8 (SB)	96 %
	19	5	5	4	5	5	24			
	20	5	5	4	5	5	24			
F	21	5	5	4	5	5	24	66	13,2 (SB)	88 %
	22	5	4	4	5	5	23			
	23	4	4	4	5	5	22			
G	24	4	5	4	5	5	23	70	14 (SB)	93,3 %
	25	4	5	4	5	5	23			
	26	4	5	5	5	5	24			
Jumlah Skor		108	114	101	121	119	563	563	112,6 (SB)	90,08 %

**Keterangan Guru Penilai :**

**I. Dra. Sarjilah, guru kimia MA Ali Maksum Bantul**

**II. Drs. Moh. Safrudin, guru kimia MA Mu'allimin**

**III. Rujinem, S.Pd., guru kimia SMAN 1 Srandakan**

**IV. Paulina Hendrajanti, S.Pd., guru kimia SMAN 1 Srandakan**

**V. Rischa M. Haris, S.Pd.Si., guru kimia SMA Muh. 6 Yogyakarta**

**Jumlah Skor Seluruh Aspek = 563**

**Skor Rata-rata Seluruh Aspek = 112,6**

**% Keidealan Seluruh Aspek = 90,08 %**

## **Lampiran 10**

Perhitungan Kualitas Alat Penentu Kenaikan Titik Didih  
(*Boiling Point Elevation*) rancangan berdasarkan  
Skor dari Pendidik Kimia

**PERHITUNGAN KUALITAS ALAT PENENTU KENAIKAN TITIK  
DIDIH (*BOILING POINT ELEVATION*) BERDASARKAN  
PEROLEHAN SKOR**

**A. Penilaian Oleh Guru SMA/MA**

**1. Kriteria Kualitas**

Data penilaian yang telah diubah menjadi nilai kuantitatif dan dihitung nilai rata-ratanya seperti terlihat pada tabulasi data selanjutnya diubah menjadi nilai kualitatif. Nilai tersebut disesuaikan dengan konversi skor aktual menjadi nilai skala 5 dengan ketentuan sebagai berikut:

No	Rentang skor ( <i>i</i> ) kuantitatif	Kategori kualitatif
1.	$\bar{X}_i + 1,80 SB_i < X$	Sangat Baik
2.	$\bar{X}_i + 0,60 SB_i < X \leq \bar{X}_i + 1,80 SB_i$	Baik
3.	$\bar{X}_i - 0,60 SB_i < X \leq \bar{X}_i + 0,60 SB_i$	Cukup
4.	$\bar{X}_i - 1,80 SB_i < X \leq \bar{X}_i - 0,60 SB_i$	Kurang
5.	$X \leq \bar{X}_i - 1,80 SB_i$	Sangat Kurang

Keterangan:

$X$  = Skor aktual

$\bar{X}_i$  = Rata-rata skor ideal yang dapat dicari dengan menggunakan rumus

$$\bar{X}_i = \frac{1}{2} \times (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal})$$

$SB_i$  = Simpangan baku ideal yang dapat dicari dengan menggunakan rumus

$$SB_i = \frac{1}{6} \times (\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$$

Skor tertinggi ideal =  $\Sigma$  butir kriteria x skor tertinggi

Skor terendah ideal =  $\Sigma$  butir kriteria x skor terendah

**2. Secara keseluruhan penilaian dari guru ini terdiri dari 25 kriteria;**

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 25 \times 5$$

$$= 125$$

$$\text{Skor terendah ideal} = 25 \times 1$$

$$= 25$$

$$\bar{X}_i = \frac{1}{2}(125 + 25)$$

$$= 75$$

$$SB_i = \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}\right)(125 - 25)$$

$$= 16,67$$

No.	Rentang Skor (i)	Kategori
1.	$105 < X$	Sangat Baik
2.	$85 < X \leq 105$	Baik
3.	$65 < X \leq 85$	Cukup
4.	$45 < X \leq 65$	Kurang
5.	$X \leq 45$	Sangat Kurang

**3. Perhitungan Kualitas untuk Tiap Aspek**

a. Aspek A (Tampilan fisik *Boiling Poin Elevation*)

1) Perhitungan Dasar

a) Jumlah indikator kriteria = 4

b) Skor Tertinggi Ideal =  $4 \times 5 = 20$

c) Skor Terendah Ideal =  $4 \times 1 = 4$

d)  $\bar{X}_i = \frac{1}{2} \times (20 + 4) = 12$

e)  $SB_i = \frac{1}{6} \times (20 - 4) = 2,67$

2) Tabel Konversi

No	Rentang skor (i) kuantitatif	Kategori kualitatif
1.	$16,81 < X$	Sangat Baik
2.	$13,60 < X \leq 16,81$	Baik
3.	$10,94 < X \leq 13,60$	Cukup
4.	$7,19 < X \leq 10,94$	Kurang
5.	$X \leq 7,19$	Sangat Kurang

b. Aspek B (Keberfungsian *Boiling Point Elevation*)

1) Perhitungan Dasar

- a) Jumlah indikator kriteria = 8
- b) Skor Tertinggi Ideal =  $8 \times 5 = 40$
- c) Skor Terendah Ideal =  $8 \times 1 = 8$
- d)  $\bar{X}_i$  =  $\frac{1}{2} \times (40 + 8) = 24$
- e)  $SB_i$  =  $\frac{1}{6} \times (40 - 8) = 5,33$

2) Tabel Konversi

No	Rentang skor ( <i>i</i> ) kuantitatif	Kategori kualitatif
1.	$33,59 < X$	Sangat Baik
2.	$27,19 < X \leq 33,59$	Baik
3.	$20,80 < X \leq 27,19$	Cukup
4.	$14,41 < X \leq 20,80$	Kurang
5.	$X \leq 14,41$	Sangat Kurang

c. Aspek C (Proses pembuatan *Boiling Point Elevation*)

1) Perhitungan Dasar

- a) Jumlah indikator kriteria = 3
- b) Skor Tertinggi Ideal =  $3 \times 5 = 15$
- c) Skor Terendah Ideal =  $3 \times 1 = 3$
- d)  $\bar{X}_i$  =  $\frac{1}{2} \times (15 + 3) = 9$
- e)  $SB_i$  =  $\frac{1}{6} \times (15 - 3) = 2$

2) Tabel Konversi

No	Rentang skor ( <i>i</i> ) kuantitatif	Kategori kualitatif
1.	$12,6 < X$	Sangat Baik
2.	$10,2 < X \leq 12,6$	Baik
3.	$7,8 < X \leq 10,2$	Cukup
4.	$5,4 < X \leq 7,8$	Kurang
5.	$X \leq 5,4$	Sangat Kurang

d. Aspek D (Muatan KTSP)

1) Perhitungan Dasar

- a) Jumlah indikator kriteria = 3

- b) Skor Tertinggi Ideal  $= 3 \times 5 = 15$   
 c) Skor Terendah Ideal  $= 3 \times 1 = 3$   
 d)  $\bar{X}_i$   $= \frac{1}{2} \times (15 + 3) = 9$   
 e)  $SB_i$   $= \frac{1}{6} \times (15 - 3) = 2$

2) Tabel Konversi

No	Rentang skor ( <i>i</i> ) kuantitatif	Kategori kualitatif
1.	$12,6 < X$	Sangat Baik
2.	$10,2 < X \leq 12,6$	Baik
3.	$7,8 < X \leq 10,2$	Cukup
4.	$5,4 < X \leq 7,8$	Kurang
5.	$X \leq 5,4$	Sangat Kurang

e. Aspek E (Kepemilikan alat)

1) Perhitungan Dasar

- a) Jumlah indikator kriteria  $= 1$   
 b) Skor Tertinggi Ideal  $= 1 \times 5 = 5$   
 c) Skor Terendah Ideal  $= 1 \times 1 = 1$   
 d)  $\bar{X}_i$   $= \frac{1}{2} \times (5 + 1) = 3$   
 e)  $SB_i$   $= \frac{1}{6} \times (5 - 1) = 0,67$

2) Tabel Konversi

No	Rentang skor ( <i>i</i> ) kuantitatif	Kategori kualitatif
1.	$1,21 < X$	Sangat Baik
2.	$3,40 < X \leq 1,21$	Baik
3.	$2,60 < X \leq 3,4$	Cukup
4.	$1,80 < X \leq 2,60$	Kurang
5.	$X \leq 1,80$	Sangat Kurang

f. Aspek F (Tingkat keterlaksanaan pemakaian alat)

1) Perhitungan Dasar

- a) Jumlah indikator kriteria  $= 3$   
 b) Skor Tertinggi Ideal  $= 3 \times 5 = 15$   
 c) Skor Terendah Ideal  $= 3 \times 1 = 3$



$$d) \bar{X}_i = \frac{1}{2} \times (15 + 3) = 9$$

$$e) SB_i = \frac{1}{6} \times (15 - 3) = 2$$

2) Tabel Konversi

No	Rentang skor (i) kuantitatif	Kategori kualitatif
1.	$12,6 < X$	Sangat Baik
2.	$10,2 < X \leq 12,6$	Baik
3.	$7,8 < X \leq 10,2$	Cukup
4.	$5,4 < X \leq 7,8$	Kurang
5.	$X \leq 5,4$	Sangat Kurang

g. Aspek G (Manfaat pengembangan alat)

1) Perhitungan Dasar

$$a) \text{Jumlah indikator kriteria} = 3$$

$$b) \text{Skor Tertinggi Ideal} = 3 \times 5 = 15$$

$$c) \text{Skor Terendah Ideal} = 3 \times 1 = 3$$

$$d) \bar{X}_i = \frac{1}{2} \times (15 + 3) = 9$$

$$e) SB_i = \frac{1}{6} \times (15 - 3) = 2$$

2) Tabel Konversi

No	Rentang skor (i) kuantitatif	Kategori kualitatif
1.	$12,60 < X$	Sangat Baik
2.	$10,20 < X \leq 12,60$	Baik
3.	$7,80 < X \leq 10,20$	Cukup
4.	$5,40 < X \leq 7,80$	Kurang
5.	$X \leq 5,40$	Sangat Kurang

#### 4. Aspek Keidealan

$$\frac{\text{Skor Hasil Penelitian}}{\text{Skor Ideal Maksimal}} \times 100\% \text{ Persentase Keidealan (P) =}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase Keidealan Boiling Point Elevation} &= 112,6/125 \times 100\% \\ &= 90,08\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a. \text{ Persentase Tampilan fisik Boiling Point Elevation} &= 16,4/20 \times 100\% \\ &= 82\% \end{aligned}$$

b. Persentase Keberfungsian *Boiling Point Elevation*      $= 36,2/40 \times 100\%$   
 $= 90,50\%$

c. Persentase Proses pembuatan *Boiling Point Elevation*    $= 14/15 \times 100\%$   
 $= 93,33\%$

d. Persentase Muatan KTSP      $= 14/15 \times 100\%$   
 $= 93,33\%$

e. Persentase Kepemilikan alat    $= 4,8/5 \times 100\%$   
 $= 96\%$

f. Persentase Tingkat keterlaksanaan pemakaian alat    $= 13,2/15 \times 100\%$   
 $= 88\%$

g. Persentase Manfaat pengembangan alat      $= 14/15 \times 100\%$   
 $= 93,33\%$

## B. Penilaian (respon) oleh peserta didik SMA/MA kelas XI

Persentase Keidealan untuk Tiap Aspek

$$\text{Persentase Keidealan} = \frac{\text{Skor Data - rata Tiap Aspek}}{\text{Skor Tertinggi Ideal Tiap Aspek}} \times 100 \%$$

Skor Tertinggi Ideal

$$\begin{aligned}\text{Seluruh Aspek} &= \Sigma \text{ indikator} \times \text{Skor tertinggi} \times \Sigma \text{ Peserta Didik} \\ &= 23 \times 1 \times 11 \\ &= 253\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Persentase Keidealan Seluruh Aspek} &= 228/253 \times 100 \% \\ &= 90,12 \%\end{aligned}$$

1) Persentase Keidealan I

$$\% \text{ Aspek A} = 39/44 \times 100 \% = 88,64 \%$$

2) Persentase Keidealan II

$$\% \text{ Aspek B} = 82/88 \times 100 \% = 93,18 \%$$

3) Persentase Keidealan III

$$\% \text{ Aspek C} = 28/33 \times 100 \% = 84,85 \%$$

4) Persentase Keidealan IV

$$\% \text{ Aspek D} = 25/33 \times 100 \% = 75,76 \%$$

5) Persentase Keidealan V

$$\% \text{ Aspek E} = 21/22 \times 100 \% = 95,45 \%$$

6) Persentase Keidealan VI

$$\% \text{ Aspek F} = 33/33 \times 100 \% = 100 \%$$

### **Lampiran 11**

Surat Pernyataan dan Hasil Respon dari Peserta Didik

## PERNYATAAN

Saya yang betanda tangan di bawah ini;

Nama : JINDAN ZULFI FAHMI

NIS : 12950

Asal Sekolah : SMAN 1 YOGYAKARTA

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan pada "Alat Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) Berbahan Dasar Seng Sebagai Media dalam Praktikum Kimia di SMA/MA Kelas XII" yang dibuat oleh;

Nama : Mahmud Rifa'i Nurrohman

NIM : 07670041

Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 5 Agustus 2012

Responden



NIS. 12950

## PERNYATAAN

Saya yang betanda tangan di bawah ini;

Nama : Putra Maulana Khulgi

NIS : 12500

Asal Sekolah : SMA N 3 Yogyakarta

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan pada “Alat Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) Berbahan Dasar Seng Sebagai Media dalam Praktikum Kimia di SMA/MA Kelas XII” yang dibuat oleh;

Nama : Mahmud Rifa'i Nurrohman

NIM : 07670041

Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 5 Agustus 2012

Responden



(Putra Maulana Khulgi)  
NIS. 12500

## PERNYATAAN

Saya yang betanda tangan di bawah ini;

Nama : Mothamed Hibetullah Zaid

NIS : -

Asal Sekolah : MA ALI MAKSUM

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan pada "Alat Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) Berbahan Dasar Seng Sebagai Media dalam Praktikum Kimia di SMA/MA Kelas XII" yang dibuat oleh;

Nama : Mahmud Rifa'i Nurrohman

NIM : 07670041


Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 06/08 - 2012

Responden  
an



Hibetullah Zaid

NIS.

## PERNYATAAN

Saya yang betanda tangan di bawah ini;

Nama : Muhammad Wahyu Arif Wibawa

NIS : .....

Asal Sekolah : MA ALI MAKSUM

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan pada “Alat Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) Berbahan Dasar Seng Sebagai Media dalam Praktikum Kimia di SMA/MA Kelas XII” yang dibuat oleh;

Nama : Mahmud Rifa'i Nurrohman

NIM : 07670041

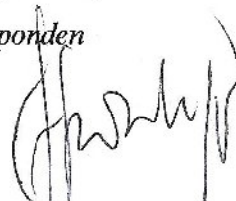
Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 06/08 2012

Responden



Muhammad Wahyu Arif  
NIS.



## PERNYATAAN

Saya yang betanda tangan di bawah ini;

Nama : Zulhulmi Hanif

NIS : .....

Asal Sekolah : MA AL MA'JID

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan pada "Alat Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) Berbahan Dasar Seng Sebagai Media dalam Praktikum Kimia di SMA/MA Kelas XII" yang dibuat oleh;

Nama : Mahmud Rifa'i Nurrohman

NIM : 07670041

Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 06/08 2012

Responden

an

Zulhulmi

Zulhulmi Hanif

NIS.

## PERNYATAAN

Saya yang betanda tangan di bawah ini;

Nama : Thoha Fajrussiam

NIS : 101031

Asal Sekolah : MAN 1 Yogyakarta

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan pada "Alat Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) Berbahan Dasar Seng Sebagai Media dalam Praktikum Kimia di SMA/MA Kelas XII" yang dibuat oleh;

Nama : Mahmud Rifa'i Nurrohman

NIM : 07670041

Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 9-08-2012

Responden



---

NIS. Thoha Fajrussiam

## PERNYATAAN

Saya yang betanda tangan di bawah ini;

Nama : Farið buhari M.

NIS : 1010184

Asal Sekolah : MAN Yogyakarta 1

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan pada "Alat Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) Berbahan Dasar Seng Sebagai Media dalam Praktikum Kimia di SMA/MA Kelas XII" yang dibuat oleh;

Nama : Mahmud Rifa'i Nurrohman

NIM : 07670041

Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 9 Agustus 2012

Responden



NIS. Farið buhari M.

## PERNYATAAN

Saya yang betanda tangan di bawah ini;

Nama : YUSHNA SEPTIAN ADYARTA

NIS : 600

Asal Sekolah : SMANEGGERI 7 YOGYAKARTA

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan pada “Alat Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) Berbahan Dasar Seng Sebagai Media dalam Praktikum Kimia di SMA/MA Kelas XII” yang dibuat oleh;

Nama : Mahmud Rifa'i Nurrohman

NIM : 07670041

Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 14 AGUSTUS 2012

Responden



YUSHNA SEPTIAN ADYARTA

NIS. 600

## PERNYATAAN

Saya yang betanda tangan di bawah ini;

Nama : Nur Rahmi Nugraheni

NIS : 6093

Asal Sekolah : SMA N. 7 Yogyakarta

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan pada "Alat Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) Berbahan Dasar Seng Sebagai Media dalam Praktikum Kimia di SMA/MA Kelas XII" yang dibuat oleh;

Nama : Mahmud Rifa'i Nurrohman

NIM : 07670041

Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 31 Agustus 2012

*Responden*



Nur Rahmi Nugraheni

NIS. 6093

## PERNYATAAN

Saya yang betanda tangan di bawah ini;

Nama : M. Maulana Ravi  
NIS : 6022  
Asal Sekolah : SMAN 7 YOGYAKARTA.

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan pada "Alat Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) Berbahan Dasar Seng Sebagai Media dalam Praktikum Kimia di SMA/MA Kelas XII" yang dibuat oleh;

Nama : Mahmud Rifa'i Nurrohman  
NIM : 07670041  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 31 Agustus 2012.

Responden



NIS. 6022.

## PERNYATAAN

Saya yang betanda tangan di bawah ini;

Nama : Dera Indera Permana P.W.

NIS : 6103

Asal Sekolah : SMA N 7 YOGYAKARTA

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan pada "Alat Penentu Kenaikan Titik Didih (*Boiling Point Elevation*) Berbahan Dasar Seng Sebagai Media dalam Praktikum Kimia di SMA/MA Kelas XII" yang dibuat oleh;

Nama : Mahmud Rifa'i Nurrohman

NIM : 07670041

Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 31 Agustus 2012

Responden



Dera Indera P.W.

NIS. 6103



**RESPON ALAT PENENTU KENAIKAN TITIK DIDIH**  
(**BOILING POINT ELEVATION**)  
UNTUK SISWA

Nama : Jordan Zulri Fatmawati  
NIS : 1450  
Kelas : XII

**Petunjuk pengisian**

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom respon terkait respon Anda terhadap alat penentu kenaikan titik didih.
2. Apabila memilih option tidak, dimohon untuk memberikan masukan kolom pada kolom yang telah disediakan.

No	Aspek	Respon		Masukan/Saran
		Ya	Tidak	
A	Tampilan fisik Boiling Point Elevation			
	1. Desain alatnya menarik	✓		
	2. Desain alatnya sederhana	✓		
	3. Tulisan petunjuk pengoperasian alat cukup jelas	✓		maum lebih baik diletakkan dg kompartemen
	4. Keterangan alat jelas	✓		lebih di depan
B	Keberfungsian alat			
	1. Seng dapat menampung air dengan baik dan rapat.	✓		
	2. Panas mengalir dengan sempurna.	✓	✓	karena melalui penampung air, panas tidak langsung kontak
	3. Lubang vesel dalam berfungsi dengan baik.	✓		
	4. Suhu dapat teramati dengan seksama.	✓		Cukup jelas.
	5. Bahan yang diuji dapat dimasukkan dengan mudah.	✓		
	6. Pemanas berfungsi dengan optimal.	✓		
	7. Mudah dalam pengoperasiannya.	✓		



8. Praktis dalam penggunaan alatnya	✓		
<b>C. Tingkat keterlaksanaan rancangan praktikum</b>			
1. Kegiatan percobaan ini aman dilakukan	✓		
2. Kegiatan praktikum ini mudah dilakukan	✓		
3. Alokasi waktu relatif cukup	✓		
<b>D. Proses pembuatan alat</b>			
1. Bahan yang dibutuhkan cukup mudah untuk memperolehnya.	✓		
2. Siswa dapat merancang alat tersebut dengan cukup mudah.	✓		
3. Biaya yang dibutuhkan relatif murah.	✓		
<b>E. Muatan KESB</b>			
1. Alat peraga berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.	✓		
2. Meningkatkan pemahaman saya terhadap materi sifat koligatif	✓		
<b>F. Keberhasilan alat di bidang lain</b>			
1. Melatih saya berinovasi dalam teknologi pembelajaran.	✓		
2. Melihat nilai ekonomis dari suatu barang yang sudah tidak digunakan.	✓		
3. Mengatasi permasalahan lingkungan dengan proses daur ulang.	✓		

Yogyakarta, 5 Agustus 2012  
Responden

  
(.....Huda Zulfah Dahmi.....)

**RESPON ALAT PENENTU KENAIKAN TITIK DIDIH  
(BOILING POINT ELEVATION)  
UNTUK SISWA**

Nama : Ratna Maulana Khulagi  
NIS : 12500  
Kelas : XII

**Petunjuk pengisian**


- 1: Berilah tanda centang (✓) pada kolom respon terkait respon Anda terhadap alat penentu kenaikan titik didih.
2. Apabila memilih option tidak, dimohon untuk memberikan masukan atau saran pada kolom yang telah disediakan.

No	Aspek	Respon		Masukan/Saran
		Ya	Tidak	
A	Tampilan fisik Boiling Point Elevation			
	1. Desain alatnya menarik	✓		✓
	2. Desain alatnya sederhana	✓		
	3. Tulisan petunjuk pengoperasian alat cukup jelas	✓		
	4. Keterangan alat jelas	✓		
B	Keberfungsian alat			
	1. Seng dapat menampung air dengan baik dan rapat.	✓		
	2. Panas mengalir dengan sempurna.	✓		
	3. Lubang vesel dalam berfungsi dengan baik.	✓		
	4. Suhu dapat teramati dengan seksama.	✓		
	5. Bahan yang diuji dapat dimasukkan dengan mudah.	✓		
	6. Pemanas berfungsi dengan optimal.	✓		
	7. Mudah dalam pengoperasiannya.	✓		



	8. Praktis dalam penggunaan alatnya	✓		
C	Tingkat keterlaksanaan rancangan praktikum			
	1. Kegiatan percobaan ini aman dilakukan	✓		
	2. Kegiatan praktikum ini mudah dilakukan	✓		
	3. Alokasi waktu relatif cukup	✓		
D	Proses pembuatan alat			
	1. Bahan yang dibutuhkan cukup mudah untuk memperolehnya.	✓		
	2. Siswa dapat merancang alat tersebut dengan cukup mudah.	✓		
	3. Biaya yang dibutuhkan relatif murah.			
E	Muatan KETSP			
	1. Alat peraga berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.	✓		
	2. Meningkatkan pemahaman saya terhadap materi sifat koligatif	✓		
F	Kebermanfaatan alat di bidang lain			
	1. Melatih saya berinovasi dalam teknologi pembelajaran.	✓		
	2. Melihat nilai ekonomis dari suatu barang yang sudah tidak digunakan.	✓		
	3. Mengatasi permasalahan lingkungan dengan proses daur ulang.	✓		

Yogyakarta, 5 Agustus 2012  
Responden

  
(.....Rendra Maulana Khulqi.....)

**RESPON ALAT PENENTU KENAIKAN TITIK DIDIH**  
(**BOILING POINT ELEVATION**)  
UNTUK SISWA

Nama : Moch. Hibatallah Zam  
NIS : .....  
Kelas : XII IPA .....

**Petunjuk pengisian**

- 1: Berilah tanda centang (✓) pada kolom respon terkait respon Anda terhadap alat penentu kenaikan titik didih.
2. Apabila memilih option tidak, dimohon untuk memberikan masukan atau saran pada kolom yang telah disediakan.

No	Aspek	Respon		Masukan/Saran
		Ya	Tidak	
A	Tampilan fisik Boiling Point Elevation			
	1. Desain alatnya menarik	✓		✓
	2. Desain alatnya sederhana	✓		
	3. Tulisan petunjuk pengoperasian alat cukup jelas		✓	
	4. Keterangan alat jelas	✓		Alatnya gelas / tawar tapi gk serum gelas
B	Keberfungsian alat			
	1. Seng dapat menampung air dengan baik dan rapat.		✓	Airnya netes-netes
	2. Panas mengalir dengan sempurna.	✓		
	3. Lubang vesel dalam berfungsi dengan baik.	✓		
	4. Suhu dapat teramati dengan seksama.	✓		
	5. Bahan yang diuji dapat dimasukkan dengan mudah.	✓		
	6. Pemanas berfungsi dengan optimal.	✓		
	7. Mudah dalam pengoperasiannya.	✓		



8. Praktis dalam penggunaan alatnya			✓	
<b>C. Tingkat keterlaksanaan rancangan praktikum</b>				
1. Kegiatan percobaan ini aman dilakukan			✓	beban yang dipakai seg. jadi klo dipegang paws. berakarya
2. Kegiatan praktikum ini mudah dilakukan			✓	masih butuh perhatian dan minimal hafal rumus
3. Alokasi waktu relatif cukup		✓		
<b>D. Proses pembuatan alat</b>				
1. Bahan yang dibutuhkan cukup mudah untuk memperolehnya.		✓		
2. Siswa dapat merancang alat tersebut dengan cukup mudah.			✓	salut bilain termometer elektriknya, ribet
3. Biaya yang dibutuhkan relatif murah.			✓	masih lebih dari 100.000, jadianya mahal
<b>E. Muatan KTSP</b>				
1. Alat peraga berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.		✓		
2. Meningkatkan pemahaman saya terhadap materi sifat koligatif		✓		
<b>F. Kebermanfaatan alat di bidang lain</b>				
1. Melatih saya berinovasi dalam teknologi pembelajaran.		✓		termometernya keren, elektrik
2. Melihat nilai ekonomis dari suatu barang yang sudah tidak digunakan.		✓		
3. Mengatasi permasalahan lingkungan dengan proses daur ulang.		✓		

Yogyakarta, 05 Agustus 2012  
Responden

*[Signature]*

(Moch. Hibatullah Zain.....)

# RESPON ALAT PENENTU KENAIKAN TITIK DIDIH (BOILING POINT ELEVATION) UNTUK SISWA

Nama : Muhammed Wahyu Arif W  
NIS :  
Kelas : XII IPA A

## Petunjuk pengisian

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom respon terkait respon Anda terhadap alat penentu kenaikan titik didih.
2. Apabila memilih option tidak, dimohon untuk memberikan masukan pada kolom yang telah disediakan.

No	Aspek	Respon		Masukan/Saran
		Ya	Tidak	
A. Tampilan fisik Boiling Point Elevation				
	1. Desain alatnya menarik		✓	Kurang berwarna
	2. Desain alatnya sederhana	✓		
	3. Tulisan petunjuk pengoperasian alat cukup jelas		✓	Kalau bisa dengan gambar biar lebih mudah dipahami
	4. Keterangan alat jelas		✓	Tidak ada petunjuknya
B. Keberfungsian alat				
	1. Seng dapat menampung air dengan baik dan rapat.	✓		lunyan
	2. Panas mengalir dengan sempurna.	✓		perobaan sukses
	3. Lubang vesel dalam berfungsi dengan baik.	✓		agar tukang ker ... sukses !
	4. Suhu dapat teramati dengan seksama.	✓		elomnya coba buat sendiri !
	5. Bahan yang diuji dapat dimasukkan dengan mudah.	✓		sudah ditambah sebelumnya
	6. Pemanas berfungsi dengan optimal.	✓		
	7. Mudah dalam pengoperasiannya.	✓		banget ... Alhamdulillah



	8. Praktis dalam penggunaan alatnya	✓		Mudah untuk dibuat
C	<b>Tingkat keberhasilan rancangan praktikum</b>			
	1. Kegiatan percobaan ini aman dilakukan	✓		tempernya bagus ...!
	2. Kegiatan praktikum ini mudah dilakukan	✓		
	3. Alokasi waktu relatif cukup	✓		Pendekatan waktu tepat ...
D	<b>Proses pembuatan alat</b>			
	1. Bahan yang dibutuhkan cukup mudah untuk memperolehnya.	✓		
	2. Siswa dapat merancang alat tersebut dengan cukup mudah.	✓		
	3. Biaya yang dibutuhkan relatif murah.	✓		Tapi kompornya ???
E	<b>Manfaat KTSP</b>			
	1. Alat peraga berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.	✓		Keleng kelenggan ! :)
	2. Meningkatkan pemahaman saya terhadap materi sifat koligatif	✓		Allhamdulillah
F	<b>Kebermanfaatan alat di bidang lain</b>			
	1. Melatih saya berinovasi dalam teknologi pembelajaran.	✓		Sangat seru bisa lebih baik
	2. Melihat nilai ekonomis dari suatu barang yang sudah tidak digunakan.	✓		
	3. Mengatasi permasalahan lingkungan dengan proses daur ulang.	✓		

Yogyakarta, 05 Agustus 2012

Responden

  
(.....Muhammad Wahyoe Arif.....)

**RESPON ALAT PENENTU KENAIKAN TITIK DIDIH  
(BOILING POINT ELEVATION)  
UNTUK SISWA**

Nama : Zulhimi Haniq  
NIS : .....  
Kelas : XII IPA @

**Petunjuk pengisian**

- 1: Berilah tanda centang (✓) pada kolom respon terkait respon Anda terhadap alat penentu kenaikan titik didih.
2. Apabila memilih option tidak, dimohon untuk memberikan masukan atau saran pada kolom yang telah disediakan.

No	Aspek	Respon		Masukan/Saran
		Ya	Tidak	
A. Tampilan fisik Boiling Point Elevation				
	1. Desain alatnya menarik	✓		Klov bisa ditutup lebih Rapat
	2. Desain alatnya sederhana	✓		
	3. Tulisan petunjuk pengoperasian alat cukup jelas	✓		
	4. Keterangan alat jelas	✓		
B. Keberfungsian alat				
	1. Seng dapat menampung air dengan baik dan rapat.		✓	
	2. Panas mengalir dengan sempurna.	✓		
	3. Lubang vesel dalam berfungsi dengan baik.	✓		
	4. Suhu dapat teramati dengan seksama.	✓		
	5. Bahan yang diuji dapat dimasukkan dengan mudah.	✓		
	6. Pemanas berfungsi dengan optimal.	✓		
	7. Mudah dalam pengoperasiannya.	✓		



8. Praktis dalam penggunaan alatnya	✓		
<b>C. Tingkat keterlaksanaan rancangan praktikum</b>			
1. Kegiatan percobaan ini aman dilakukan	✓		
2. Kegiatan praktikum ini mudah dilakukan	✓		
3. Alokasi waktu relatif cukup	✓		
<b>D. Proses pembuatan alat</b>			
1. Bahan yang dibutuhkan cukup mudah untuk memperolehnya.	✓		
2. Siswa dapat merancang alat tersebut dengan cukup mudah.		✓	Sensor panas terlihat rumit dan relatif mahal
3. Biaya yang dibutuhkan relatif murah.		✓	Briket lebih murah
<b>E. Muatan KIP</b>			
1. Alat peraga berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.	✓		
2. Meningkatkan pemahaman saya terhadap materi sifat koligatif	✓		
<b>F. Kebermanfaatan alat di bidang lain</b>			
1. Melatih saya berinovasi dalam teknologi pembelajaran.	✓		
2. Melihat nilai ekonomis dari suatu barang yang sudah tidak digunakan.	✓		
3. Mengatasi permasalahan lingkungan dengan proses daur ulang.	✓		

Yogyakarta, 5 - 8 - 2012  
Responden

  
Responden

(.....)

**RESPON ALAT PENENTU KENAIKAN TITIK DIDIH  
(BOILING POINT ELEVATION)  
UNTUK SISWA**

Nama : Fitroha. Fathussiam  
NIS : 1010130  
Kelas : XII IPA 1

**Petunjuk pengisian**

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom respon terkait respon Anda terhadap alat penentu kenaikan titik didih.
2. Apabila memilih option tidak, dimohon untuk memberikan masukan atau saran pada kolom yang telah disediakan.

No	Aspek	Respon		Masukan/Saran
		Ya	Tidak	
A	Tampilan fisik Boiling Point Elevation			
	1. Desain alatnya menarik	✓		✓
	2. Desain alatnya sederhana	✓		
	3. Tulisan petunjuk pengoperasian alat cukup jelas	✓		
	4. Keterangan alat jelas		✓	
B	Keberfungsian alat			
	1. Seng dapat menampung air dengan baik dan rapat.	✓		
	2. Panas mengalir dengan sempurna.	✓		
	3. Lubang vesel dalam berfungsi dengan baik.	✓		
	4. Suhu dapat teramati dengan seksama.	✓		
	5. Bahan yang diuji dapat dimasukkan dengan mudah.	✓		
	6. Pemanas berfungsi dengan optimal.	✓		
	7. Mudah dalam pengoperasiannya.	✓		



8. Praktis dalam penggunaan alatnya		✓	
<b>C. Tingkat keterlaksanaan rancangan praktikum</b>			
1. Kegiatan percobaan ini aman dilakukan	✓		
2. Kegiatan praktikum ini mudah dilakukan	✓		
3. Alokasi waktu relatif cukup	✓		
<b>D. Proses pembuatan alat</b>			
1. Bahan yang dibutuhkan cukup mudah untuk diperolehnya.	✓		
2. Siswa dapat merancang alat tersebut dengan cukup mudah.	✓		
3. Biaya yang dibutuhkan relatif murah.	✓		
<b>E. Minat dan KUSP</b>			
1. Alat peraga berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.	✓		
2. Meningkatkan pemahaman saya terhadap materi sifat koligatif	✓		
<b>F. Kebermanaknaan alat di bidang lain</b>			
1. Melatih saya berinovasi dalam teknologi pembelajaran.	✓		
2. Melihat nilai ekonomis dari suatu barang yang sudah tidak digunakan.	✓		
3. Mengatasi permasalahan lingkungan dengan proses daur ulang.	✓		

Yogyakarta, 2012  
Responden

(.....)

**RESPON ALAT PENENTU KENAIKAN TITIK DIDIH**  
(*BOILING POINT ELEVATION*)  
UNTUK SISWA

Nama : Fairo Juhan  
NIS : 1510184  
Kelas : XII A

**Petunjuk pengisian**


- 1: Berilah tanda centang (✓) pada kolom respon terkait respon Anda terhadap alat penentu kenaikan titik didih.
2. Apabila memilih option tidak, dimohon untuk memberikan masukan atau saran pada kolom yang telah disediakan.

No	Aspek	Respon		Masukan/Saran
		Ya	Tidak	
A	Tampilan fisik Boiling Point Elevation			
	1. Desain alatnya menarik	✓		✓
	2. Desain alatnya sederhana	✓		
	3. Tulisan petunjuk pengoperasian alat cukup jelas	✓		
	4. Keterangan alat jelas	✓		
B	Keberfungsian alat			
	1. Seng dapat menampung air dengan baik dan rapat.	✓		
	2. Panas mengalir dengan sempurna.	✓		
	3. Lubang vesel dalam berfungsi dengan baik.	✓		
	4. Suhu dapat teramati dengan seksama.	✓		
	5. Bahan yang diuji dapat dimasukkan dengan mudah.	✓		
	6. Pemanas berfungsi dengan optimal.	✓		
	7. Mudah dalam pengoperasiannya.	✓		



	8. Praktis dalam penggunaan alatnya	✓		
C	Tingkat keterlaksanaan rancangan praktikum		✓	Kompor Kuang Besar dan kaleng yg di plastiskan
	1. Kegiatan percobaan ini aman dilakukan			
	2. Kegiatan praktikum ini mudah dilakukan	✓		
	3. Alokasi waktu relatif cukup	✓		
D	Proses pembuatan alat			
	1. Bahan yang dibutuhkan cukup mudah untuk memperolehnya.	✓		
	2. Siswa dapat merancang alat tersebut dengan cukup mudah.	✓		
	3. Biaya yang dibutuhkan relatif murah.	✓		
E	Muatan KTSP			
	1. Alat peraga berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.	✓		
	2. Meningkatkan pemahaman saya terhadap materi sifat koligatif	✓		
F	Kebermanfaatan alat di bidang lain			
	1. Melatih saya berinovasi dalam teknologi pembelajaran.	✓		
	2. Melihat nilai ekonomis dari suatu barang yang sudah tidak digunakan.	✓		
	3. Mengatasi permasalahan lingkungan dengan proses daur ulang.	✓		

Yogyakarta, 9 Agustus 2012  
Responden

  
(Fatah Juhari M.)

**RESPON ALAT PENENTU KENAIKAN TITIK DIDIH**  
(*BOILING POINT ELEVATION*)  
UNTUK SISWA

Nama : YUSHA SEPTIAN ADYARTA  
NIS : 6100  
Kelas : XII IPA 5

**Petunjuk pengisian**

- 1: Berilah tanda centang (✓) pada kolom respon terkait respon Anda terhadap alat penentu kenaikan titik didih.
2. Apabila memilih option tidak, dimohon untuk memberikan masukan atau saran pada kolom yang telah disediakan.

No	Aspek	Respon		Masukan/Saran
		Ya	Tidak	
A	Tampilan Ilmiah Boiling Point Elevation			
	1. Desain alatnya menarik	✓		✓
	2. Desain alatnya sederhana	✓		
	3. Tulisan petunjuk pengoperasian alat cukup jelas	✓		
	4. Keterangan alat jelas	✓		
B	Keberfungsian alat			
	1. Seng dapat menampung air dengan baik dan rapat.	✓		
	2. Panas mengalir dengan sempurna.	✓		
	3. Lubang vesel dalam berfungsi dengan baik.	✓		
	4. Suhu dapat teramati dengan seksama.	✓		
	5. Bahan yang diuji dapat dimasukkan dengan mudah.	✓		
	6. Pemanas berfungsi dengan optimal.	✓		
	7. Mudah dalam pengoperasiannya.	✓		



8. Praktis dalam penggunaan alatnya	✓		
<b>C. Tingkat keterlaksanaan rancangan praktikum</b>			
1. Kegiatan percobaan ini aman dilakukan	✓		
2. Kegiatan praktikum ini mudah dilakukan	✓		
3. Alokasi waktu relatif cukup	✓		
<b>D. Proses pembuatan alat</b>			
1. Bahan yang dibutuhkan cukup mudah untuk memperolehnya.	✓		
2. Siswa dapat merancang alat tersebut dengan cukup mudah.	✓		
3. Biaya yang dibutuhkan relatif murah.	✓		
<b>E. Muatan KTS</b>			
1. Alat peraga berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.	✓		
2. Meningkatkan pemahaman saya terhadap materi sifat koligatif	✓		
<b>F. Kebermampuan alat di bidang lain</b>			
1. Melatih saya berinovasi dalam teknologi pembelajaran.	✓		
2. Melihat nilai ekonomis dari suatu barang yang sudah tidak digunakan.	✓		
3. Mengatasi permasalahan lingkungan dengan proses daur ulang.	✓		

Yogyakarta, 14 Agustus 2012  
Responden

  
(YUSHINA SEPTIAN ADHARTA.....)

**RESPON ALAT PENENTU KENAIKAN TITIK DIDIH  
(BOILING POINT ELEVATION)  
UNTUK SISWA**

Nama : Nur Rahmi Muqoroheni  
NIS : 6093  
Kelas : XII-IA 5

**Perunjuk pengisian**

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom respon terkait respon Anda terhadap alat penentu kenaikan titik didih.
2. Apabila memilih option tidak, dimohon untuk memberikan masukan atau saran pada kolom yang telah disediakan.

No	Aspek	Respon		Masukan/Saran
		Ya	Tidak	
<b>A</b>	<b>Tampilan fisik Boiling Point Elevation</b>			
	1. Desain alatnya menarik	✓		
	2. Desain alatnya sederhana	✓		
	3. Tulisan petunjuk pengoperasian alat cukup jelas	✓		
	4. Keterangan alat jelas	✓		
<b>B</b>	<b>Keberfungsian alat</b>			
	1. Seng dapat menampung air dengan baik dan rapat.	✓		
	2. Panas mengalir dengan sempurna.	✓		
	3. Lubang vesel dalam berfungsi dengan baik.	✓		
	4. Suhu dapat teramati dengan seksama.	✓		
	5. Bahan yang diuji dapat dimasukkan dengan mudah.	✓		
	6. Pemanas berfungsi dengan optimal.	✓		
	7. Mudah dalam pengoperasiannya.	✓		



	8. Praktis dalam penggunaan alatnya	✓		
<b>C</b>	<b>Tingkat keterlaksanaan rancangan praktikum</b>			
	1. Kegiatan percobaan ini aman dilakukan	✓		
	2. Kegiatan praktikum ini mudah dilakukan	✓		
	3. Alokasi waktu relatif cukup	✓		
<b>D</b>	<b>Proses pembuatan alat</b>			
	1. Bahan yang dibutuhkan cukup mudah untuk memperolehnya.	✓		
	2. Siswa dapat merancang alat tersebut dengan cukup mudah.		✓	tergantung siswa dan niat siswa.
	3. Biaya yang dibutuhkan relatif murah.	✓		
<b>E</b>	<b>Muatan KTSP</b>			
	1. Alat peraga berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.	✓		
	2. Meningkatkan pemahaman saya terhadap materi sifat koligatif		✓	tidak terlalu karena dari awal sudah lumayan bingung
<b>F</b>	<b>Kebermanfaatan alat di bidang lain</b>			
	1. Melatih saya berinovasi dalam teknologi pembelajaran.	✓		
	2. Melihat nilai ekonomis dari suatu barang yang sudah tidak digunakan.	✓		
	3. Mengatasi permasalahan lingkungan dengan proses daur ulang.	✓		

Yogyakarta, 31 Agustus 2012

Responden

*Rahmi*

(...Nur Rahmi Nugraheni...)

**RESPON ALAT PENENTU KENAIKAN TITIK DIDIH  
(BOILING POINT ELEVATION)  
UNTUK SISWA**

Nama : M. Maulana Navin  
NIS : 6022  
Kelas : XII A 3

**Petunjuk pengisian**

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom respon terkait respon Anda terhadap alat penentu kenaikan titik didih.
2. Apabila memilih option tidak, dimohon untuk memberikan masukan atau saran pada kolom yang telah disediakan.

No	Aspek	Respon		Masukan/Saran
		Ya	Tidak	
<b>A</b>	<b>Tampilan fisik Boiling Point Elevation</b>			
	1. Desain alatnya menarik	✓		
	2. Desain alatnya sederhana	✓		
	3. Tulisan petunjuk pengoperasian alat cukup jelas	✓		
	4. Keterangan alat jelas	✓		
<b>B</b>	<b>Keberfungsian alat</b>			
	1. Seng dapat menampung air dengan baik dan rapat.	✓		
	2. Panas mengalir dengan sempurna.	✓		
	3. Lubang vesel dalam berfungsi dengan baik.	✓		
	4. Suhu dapat teramati dengan seksama.	✓		
	5. Bahan yang diuji dapat dimasukkan dengan mudah.	✓		
	6. Pemanas berfungsi dengan optimal.	✓		
	7. Mudah dalam pengoperasiannya.	✓		

	8. Praktek dalam penggunaan alatnya	✓		
C	Tingkat keberhasilan rancangan produksi			
	1. Kegiatan percobaan ini aman dilakukan	✓		Keberhasilan / Kesuksesan
	2. Kegiatan praktikum ini sudah dilakukan	✓		
	3. Alaksi waktu relatif cukup	✓		
D	Proses pembuatan alat			
	1. Bahan yang dibutuhkan cukup mudah untuk memperolehnya.	✓		
	2. Siswa dapat memasang alat tersebut dengan cukup mudah.		✓	Tingkat kesulitan siswa (mudah / sulit)
	3. Biaya yang dibutuhkan relatif murah.	✓		
E	Minat KTS			
	1. Alat penguat berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.	✓		
	2. Meningkatkan pemahaman saya terhadap materi sifai kognitif	✓		
F	Kebermanifan alat di bidang lain			
	1. Membuat saya berinovasi dalam teknologi pembelajaran.	✓		
	2. Melihat nilai ekonomis dari suatu barang yang sudah tidak digunakan.	✓		
	3. Mengetasi permasalahan lingkungan dengan proses daur ulang.	✓		

Yogyakarta, 31 Agustus 2012

Responden

  
(.....t: Kurniawan.....)

**RESPON ALAT PENENTU KENAIKAN TITIK DIDIH  
(BOILING POINT ELEVATION)  
UNTUK SISWA**

Nama : Deyo Indera .....

NIS : 603 .....  
 Kelas : VII A 5 .....

**Petunjuk pengisian**

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom respon terkait respon Anda terhadap alat penentu kenaikan titik didih.
2. Apabila memilih option tidak, dimohon untuk memberikan masukan atau saran pada kolom yang telah disediakan.

No	Aspek	Respon		Masukan/Saran
		Ya	Tidak	
<b>A</b>	<b>Tampilan Bisk Boiling Point Elevation</b>			
	1. Desain alatnya menarik	✓		
	2. Desain alatnya sederhana	✓		
	3. Tulisan petunjuk pengoperasian alat cukup jelas	✓		
	4. Keterangan alat jelas	✓		
<b>B</b>	<b>Keberfungsian alat</b>			
	1. Seng dapat menampung air dengan baik dan rapat.	✓		
	2. Panas mengalir dengan sempurna.	✓		
	3. Lubang vesel dalam berfungsi dengan baik.	✓		
	4. Suhu dapat teramati dengan sekama.	✓		
	5. Bahan yang diuji dapat dimasukkan dengan mudah.	✓		
	6. Pemanas berfungsi dengan optimal.	✓		
	7. Mudah dalam pengoperasiannya.	✓		

	3. Praktis dalam penggunaan alatnya	✓		
<b>C.</b>	<b>Tingkat keterlaksanaan rancangan praktikum</b>			
	1. Kegiatan percobaan ini aman dilakukan	✓		
	2. Kegiatan praktikum ini mudah dilakukan	✓		
	3. Alokasi waktu relatif cukup	✓		
<b>D.</b>	<b>Proses pembuatan alat</b>			
	1. Bahan yang dibutuhkan cukup mudah untuk memperolehnya.	✓		
	2. Siswa dapat merancang alat tersebut dengan cukup mudah.		✓	Tergainitng pemahaman proding 1 siswa yang akan membuat
	3. Biaya yang dibutuhkan relatif murah.	✓		
<b>E.</b>	<b>Muatan KTSP</b>			
	1. Alat peraga berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.	✓		
	2. Meningkatkan pemahaman saya terhadap materi sifat koligatif	✓		
<b>F.</b>	<b>Kebermanfaatan alat di bidang lain</b>			
	1. Melatih saya berinovasi dalam teknologi pembelajaran.	✓		
	2. Melihat nilai ekonomis dari suatu barang yang sudah tidak digunakan.	✓		
	3. Mengatasi permasalahan lingkungan dengan proses daur ulang.	✓		

Yogyakarta, 31 Agustus 2012

Responden

(Manda Hutaga P. R. W.)

## **Lampiran 12**

Tabulasi Kualitas Alat Penentu Kenaikan Titik Didih  
(*Boiling Point Elevation*) rancangan berdasarkan  
Respon Peserta Didik

**HASIL PENILAIAN KUALITAS ALAT PENENTU KENAIKAN TITIK  
DIDIH (*BOILING POINT ELEVATION*) BERBAHAN DASAR SENG  
OLEH 11 PESERTA DIDIK DARI SMA/MA DI YOGYAKARTA**

Aspek Penilaian	Kriteria	Penilai											$\Sigma$ Skor	$\Sigma$ Skor Per Aspek	Rata-rata	% Keidealan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
A	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	10	39	3,55	88,64%
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11			
	3	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	9			
	4	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	9			
B	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	9	82	7,45	93,18%
	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10			
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11			
	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11			
	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11			
	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	10			
	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11			
	8	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	9			
C	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	8	28	2,55	84,85%
	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	10			
	3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10			
D	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	25	2,27	75,76%
	2	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	6			
	3	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	8			
E	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	21	1,91	95,45%
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	10			
F	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	33	3	100%
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11			
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11			
Jumlah Skor		22	23	16	20	20	19	22	23	21	20	22	228	228	20,73	90,12%

**Keterangan ;**

**Jumlah Skor Seluruh Aspek = 228**

**Skor Rata-rata Seluruh Aspek = 20,73**

**% Keidealan Seluruh Aspek = 90,12%**