



**LAMPIRAN-LAMPIRAN**

## Lampiran 1. Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian



ප්‍රධාන මහලාංචිකයාණය  
PEMERINTAH PROVINSI BALI  
බලයාණය ප්‍රධාන මහලාංචිකයාණය  
DINAS PENDIDIKAN, KEPEMUDAAN DAN OLARHAGA  
සිංගරාජා ප්‍රධාන මහලාංචිකයාණය (සාමාන්‍ය) බලයාණය  
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) NEGERI 1 SUKASADA  
සාමාන්‍ය මහලාංචිකයාණය ප්‍රධාන මහලාංචිකයාණය  
Jalan Jelantik Gingsir 81 B, Telepon (0362) 32788 Singaraja  
සාමාන්‍ය මහලාංචිකයාණය ප්‍රධාන මහලාංචිකයාණය  
website : www.sman1sukasada.sch.id Email : sman1sukasada@gmail.com



### SURAT KETERANGAN

No: B.253.000/1772/TU/SMAN1SKSD/DIKPORA

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Sukasada Kabupaten Buleleng menerangkan :

N A M A : M. Imam Glozali

N I M : 1613031026

JURUSAN : Kimia

Program Studi : Pendidikan Kimia

UNIVERSITAS : Pendidikan Ganesha

Memang benar yang tersebut diatas telah melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 1 Sukasada, dengan Judul **“PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID PADA MATERI ALAT-ALAT LABORATORIUM KIMIA SMA”** pada tanggal 25 Mei 2023.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Sukasada, 09 Juni 2023



Ditandatangani secara elektronik oleh :  
Kepala SEKOLAH  
**Putu Suardana, S.Pd., M.Pd**  
NIP. 19661213 199002 1 004



Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh BSR

## Lampiran 2. Silabus Kelas X Kurikulum 2013

### SILABUS

#### Kimia

Satuan Pendidikan : SMA / MA / SMK  
 Kelas : X (Sepuluh)  
 Alokasi waktu : 3 jam pelajaran/minggu  
 Kompetensi Inti :

- **KI-1 dan KI-2:** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. **Menghayati dan mengamalkan** perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
- **KI 3:** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- **KI4:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
3.1 Menjelaskan metode ilmiah, hakikat ilmu Kimia, keselamatan dan keamanan di laboratorium, serta peran kimia dalam kehidupan	Metode ilmiah, hakikat ilmu Kimia, keselamatan dan keamanan kimia di laboratorium, serta peran Kimia dalam kehidupan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode ilmiah</li> <li>• Hakikat ilmu Kimia</li> <li>• Keselamatan dan keamanan kimia di laboratorium</li> <li>• Peran Kimia dalam kehidupan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati produk-produk dalam kehidupan sehari-hari, misalnya: sabun, detergen, pasta gigi, shampo, kosmetik, obat, susu, keju, mentega, minyak goreng, garam dapur, asam cuka, dan lain lain yang mengandung bahan kimia.</li> <li>• Mengunjungi laboratorium untuk mengenal alat-alat laboratorium kimia dan fungsinya serta mengenal beberapa bahan kimia dan sifatnya (mudah meledak, mudah terbakar, beracun, penyebab iritasi, korosif, dan lain-lain).</li> <li>• Membahas cara kerja ilmuwan kimia dalam melakukan penelitian dengan menggunakan metode ilmiah (membuat hipotesis, melakukan percobaan, dan menyimpulkan)</li> <li>• Merancang dan melakukan percobaan ilmiah, misalnya menentukan variabel yang mempengaruhi kelarutan gula dalam air dan mempresentasikan hasil percobaan.</li> <li>• Membahas dan menyajikan hakikat ilmu Kimia</li> <li>• Mengamati dan membahas gambar atau video orang yang sedang bekerja di laboratorium untuk memahami prosedur standar tentang keselamatan dan keamanan kimia di laboratorium.</li> <li>• Membahas dan menyajikan peran Kimia dalam penguasaan ilmu lainnya baik ilmu dasar, seperti biologi, astronomi, geologi, maupun ilmu terapan seperti pertambangan, kesehatan, pertanian, perikanan dan teknologi.</li> </ul>
4.1 Menyajikan hasil rancangan dan hasil percobaan ilmiah		
3.2 Menganalisis perkembangan model atom dari model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan	Struktur Atom dan Tabel Periodik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partikel penyusun atom</li> <li>• Nomor atom dan nomor massa</li> <li>• Isotop</li> <li>• Perkembangan model atom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimak penjelasan bahwa atom tersusun dari partikel dasar, yaitu elektron, proton, dan neutron serta proses penemuannya.</li> <li>• Menganalisis dan menyimpulkan bahwa nomor atom, nomor massa, dan isotop berkaitan dengan jumlah partikel dasar penyusun atom.</li> <li>• Menyimak penjelasan dan menggambarkan model-model atom menurut Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan mekanika kuantum.</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran		
<p>Mekanika Gelombang</p> <p>4.2</p> <p>Menjelaskan fenomena alam atau hasil percobaan menggunakan model atom</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konfigurasi elektron dan diagram orbital</li> <li>• Bilangan kuantum dan bentuk orbital.</li> <li>• Hubungan Konfigurasi elektron dengan letak unsur dalam tabel periodik</li> <li>• Tabel periodik dan sifat keperiodikan unsur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membahas penyebab benda memiliki warna yang berbeda-beda berdasarkan model atom Bohr.</li> <li>• Membahas prinsip dan aturan penulisan konfigurasi elektron dan menuliskan konfigurasi elektron dalam bentuk diagram orbital serta menentukan bilangan kuantum dari setiap elektron.</li> <li>• Mengamati Tabel Periodik Unsur untuk menunjukkan bahwa unsur-unsur dapat disusun dalam suatu tabel berdasarkan kesamaan sifat unsur.</li> <li>• Membahas perkembangan sistem periodik unsur dikaitkan dengan letak unsur dalam Tabel Periodik Unsur berdasarkan konfigurasi elektron.</li> <li>• Menganalisis dan mempresentasikan hubungan antara nomor atom dengan sifat keperiodikan unsur (jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elektron, dan keelektronegatifan) berdasarkan data sifat keperiodikan unsur.</li> <li>• Menyimpulkan letak unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron dan memperkirakan sifat fisik dan sifat kimia unsur tersebut.</li> <li>• Membuat dan menyajikan karya yang berkaitan dengan model atom, Tabel Periodik Unsur, atau grafik keperiodikan sifat unsur.</li> </ul>		
<p>3.3</p> <p>Menjelaskan konfigurasi elektron dan pola konfigurasi elektron terluar untuk setiap golongan dalam tabel periodik</p>				
<p>4.3</p> <p>Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron</p>				
<p>3.4</p> <p>Menganalisis kemiripan sifat unsur dalam golongan dan keperiodikannya</p>				
<p>4.4</p> <p>Menyajikan hasil analisis data-data unsur dalam kaitannya dengan kemiripan dan sifat keperiodikan unsur</p>				

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
3.5 Membandingkan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengan sifat zat	Ikatan Kimia, Bentuk Molekul, dan Interaksi Antarmolekul <ul style="list-style-type: none"> <li>• Susunan elektron stabil</li> <li>• Teori Lewis tentang ikatan kimia</li> <li>• Ikatan ion dan ikatan kovalen</li> <li>• Senyawa kovalen polar dan nonpolar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati sifat beberapa bahan, seperti: plastik, keramik, dan urea.</li> <li>• Mengamati proses perubahan garam dan gula akibat pemanasan serta membandingkan hasil.</li> <li>• Menyimak teori Lewis tentang ikatan dan menuliskan struktur Lewis</li> <li>• Menyimak penjelasan tentang perbedaan sifat senyawa ion dan senyawa kovalen.</li> <li>• Membandingkan proses pembentukan ikatan ion dan ikatan kovalen.</li> <li>• Membahas dan membandingkan proses pembentukan ikatan kovalen tunggal dan ikatan kovalen rangkap.</li> <li>• Membahas adanya molekul yang tidak memenuhi aturan oktet.</li> <li>• Membahas proses pembentukan ikatan kovalen koordinasi.</li> </ul>
4.5 Merancang dan melakukan percobaan untuk menunjukkan karakteristik senyawa ion atau senyawa kovalen berdasarkan beberapa sifat fisika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk molekul</li> <li>• Ikatan logam</li> <li>• Interaksi antarpartikel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membahas ikatan kovalen polar dan ikatan kovalen nonpolar sertasenyawa polar dan senyawa nonpolar.</li> <li>• Merancang dan melakukan percobaan kepolaran beberapa senyawa dikaitkan dengan perbedaan keelektronegatifan unsur-unsur yang membentuk ikatan.</li> <li>• Membahas dan memperkirakan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron di sekitar inti atom dan hubungannya dengan kepolaran senyawa.</li> <li>• Membuat dan memaparkan model bentuk molekul dari bahan-bahan bekas, misalnya gabus dan karton, atau perangkat lunak kimia.</li> <li>• Mengamati kekuatan relatif paku dan tembaga dengan diameter yang sama dengan cara membenturkan kedua logam tersebut.</li> </ul>
3.6 Menerapkan Teori Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain elektron dalam menentukan bentuk molekul		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati dan menganalisis sifat-sifat logam dikaitkan dengan proses pembentukan ikatan logam.</li> <li>• Menyimpulkan bahwa jenis ikatan kimia berpengaruh kepada sifat fisik materi.</li> <li>• Mengamati dan menjelaskan perbedaan bentuk tetesan air di atas kaca dan di atas kaca yang dilapisi lilin.</li> <li>• Membahas penyebab air di atas daun talas berbentuk butiran.</li> <li>• Membahas interaksi antar molekul dan konsekuensinya terhadap sifat fisik senyawa.</li> <li>• Membahas jenis-jenis interaksi antar molekul (gaya London, interaksi dipol-dipol, dan ikatan hidrogen) serta kaitannya dengan sifat fisik senyawa.</li> </ul>
4.6 Membuat model bentuk molekul dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar atau perangkat lunak komputer		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
3.7 Menghubungkan interaksi antar ion, atom dan molekul dengan sifat fisika zat		
4.7 Menerapkan prinsip interaksi antar ion, atom dan molekul dalam menjelaskan sifat-sifat fisik zat di sekitarnya		
3.8 Menganalisis sifat larutan berdasarkan daya hantar listriknya	Larutan Elektrolit dan Larutan Nonelektrolit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep dan Sifat larutan elektrolit</li> <li>• Pengelompokan larutan berdasarkan daya hantar listriknya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati gambar binatang yang tersengat aliran listrik ketika banjir</li> <li>• Merancang dan melakukan percobaan untuk menyelidiki sifat elektrolit beberapa larutan yang ada di lingkungan dan larutan yang ada di laboratorium serta melaporkan hasil percobaan.</li> <li>• Mengelompokkan larutan ke dalam elektrolit kuat, elektrolit lemah, dan nonelektrolit berdasarkan daya hantar listriknya.</li> </ul>
4.8 Membedakan daya hantar listrik berbagai larutan melalui perancangan dan pelaksanaan percobaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis ikatan kimia dan sifat elektrolit suatu zat</li> <li>• Fungsi larutan elektrolit dalam tubuh manusia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis jenis ikatan kimia dan sifat elektrolit suatu zat serta menyimpulkan bahwa larutan elektrolit dapat berupa senyawa ion atau senyawa kovalen polar.</li> <li>• Membahas dan menyimpulkan fungsi larutan elektrolit dalam tubuh manusia serta cara mengatasi kekurangan elektrolit dalam tubuh.</li> </ul>
3.9 Mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan konsep bilangan oksidasi unsur	Reaksi Reduksi dan Oksidasi serta Tata nama Senyawa <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep Reaksi Reduksi dan Oksidasi</li> <li>• Bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion</li> <li>• Perkembangan reaksi reduksi-oksidasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati reaksi oksidasi melalui perubahan warna pada irisan buah (apel, kentang, pisang) dan karat besi.</li> <li>• Menyimak penjelasan mengenai penentuan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion.</li> <li>• Membahas perbedaan reaksi reduksi dan reaksi oksidasi</li> <li>• Mengidentifikasi reaksi reduksi dan reaksi oksidasi.</li> <li>• Mereaksikan logam magnesium dengan larutan asam klorida encer di dalam tabung reaksi yang ditutup dengan balon.</li> <li>• Mereaksikan padatan natrium hidroksida dengan larutan asam klorida encer di dalam tabung reaksi yang ditutup dengan balon.</li> </ul>
4.9 Menganalisis beberapa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tata nama senyawa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membandingkan dan menyimpulkan kedua reaksi tersebut.</li> <li>• Membahas penerapan aturan tata nama senyawa anorganik dan organik sederhana menurut aturan IUPAC.</li> <li>• Menentukan nama beberapa senyawa sesuai aturan IUPAC.</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
reaksi berdasarkan perubahan bilangan oksidasi yang diperoleh dari data hasil percobaan dan/ atau melalui percobaan		
3.10 Menerapkan hukum-hukum dasar kimia, konsep massa molekul relatif, persamaan kimia, konsep mol, dan kadar zat untuk menyelesaikan perhitungan kimia	Hukum-hukum Dasar Kimia dan Stoikiometri <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hukum-hukum dasar kimia</li> <li>• Massa atom relatif (Ar) dan Massa molekul relatif (Mr)</li> <li>• Konsep mol dan hubungannya dengan jumlah partikel, massa molar, dan volume molar</li> <li>• Kadar zat</li> <li>• Rumus empiris dan rumus molekul.</li> <li>• Persamaan kimia</li> <li>• Perhitungan kimia dalam suatu persamaan reaksi.</li> <li>• Pereaksi pembatas dan pereaksi berlebih.</li> <li>• Kadar dan perhitungan kimia untuk senyawa hidrat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati demonstrasi reaksi larutan kalium iodida dan larutan timbal(II) nitrat yang ditimbang massanya sebelum dan sesudah reaksi.</li> <li>• Menyimak penjelasan tentang hukum-hukum dasar Kimia (hukum Lavoisier, hukum Proust, hukum Dalton, hukum Gay Lussac dan hukum Avogadro).</li> <li>• Menganalisis data untuk menyimpulkan hukum Lavoisier, hukum Proust, hukum Dalton, hukum Gay Lussac dan hukum Avogadro.</li> <li>• Menentukan massa atom relatif dan massa molekul relatif.</li> <li>• Menentukan hubungan antara mol, jumlah partikel, massa molar, dan volume molar gas.</li> <li>• Menghitung banyaknya zat dalam campuran (persen massa, persen volume, bagian per juta, kemolaran, kemolalan, dan fraksi mol).</li> <li>• Menghubungkan rumus empiris dengan rumus molekul.</li> <li>• Menyetarakan persamaan kimia.</li> <li>• Menentukan jumlah mol, massa molar, volume molar gas dan jumlah partikel yang terlibat dalam persamaan kimia.</li> <li>• Menentukan pereaksi pembatas pada sebuah reaksi kimia.</li> <li>• Menghitung banyaknya molekul air dalam senyawa hidrat.</li> <li>• Melakukan percobaan pemanasan senyawa hidrat dan menentukan jumlah molekul air dalam sebuah senyawa hidrat.</li> <li>• Membahas penggunaan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia.</li> </ul>
4.10 Menganalisis data hasil percobaan menggunakan hukum-hukum dasar kimia kuantitatif		



## Lampiran 3a. Analisis Dokumen Perangkat Pembelajaran

### Analisis Dokumen perangkat pembelajaran

#### Studi Dokumen RPP

Sekolah : SMA 1 Sukasada

Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang digunakan oleh guru kimia di SMA Negeri 1 Sukasada di buat untuk proses pembelajaran tatap muka atau luring. RPP yang digunakan telah memuat identitas, tujuan pembelajaran, metode, model, dan deskripsi kegiatan pembelajaran. Dalam komponen kegiatan belajar dalam RPP telah memuat deskripsi pembelajaran (kegiatan yang dilakukan oleh siswa dan guru), waktu, dan sumber belajar yang digunakan. Namun dalam RPP tidak menyajikan uraian materi yang akan di sampaikan dalam pembelajaran. Berdasarkan hasil temuan tersebut maka kekurangan yang terdapat pad RPP yang digunakan oleh guru disekolah yaitu kurangnya penyajian materi yang akan disampaikan dalam setiap proses pembelajaran dikelas.

#### Studi Dokumen Lembar Kerja Peserta Didik

Sekolah : SMA 1 Sukasada

Dokumen lembar kerja peserta didik (LKPD) yang didapat sebagai berikut.

Dilakukan analisis terhadap bahan ajar yang digunakan oleh guru kimia di SMA Negeri 1 Sukasada yaitu lembar kerja peserta didik (LKPD). Guru kimia merancang secara pribadi LKPD yang memfasilitasi pembelajaran kimia di kelas, khususnya pada sub materi alat laboratorium. Berdasarkan hasil analisis, penyajian peralatan laboratorium dalam LKPD tidak lengkap, hanya menyertakan 8 buah alat saja, yaitu erlenmeyer, corong, penjepit tabung, pipet tetes, gelas kimia, gelas ukur, lumpang, dan alu, serta neraca Ohaus. Dimana untuk alat neraca Ohaus tidak tercantum dala Permendiknas No.24 Tahun 2007, tetapi oleh guru dimasukkan dalam materi yang dipelajari pada sub materi pengenalan peralatan laboratorium kimia. Materi yang di sajikan hanya mengenai nama alat dan fungsinya saja, tidak menyampaikan spesifikasi serta cara menggunakannya. LKPD yang digunakan guru juga tidak menyertakan video cara penggunaan alat yang sinergis dengan gambar yang terlampir dalam lembar kerja dan juga tidak menyertakan teks materi peralatan laboratorium sebagai bahan ajar serta evaluasi untuk mengkonfirmasi jawaban atau temuan siswa dalam mengerjakan LKPD.

#### Hasil Wawancara Guru Terkait Media Yang Digunakan

Sekolah: SMA 1 Sukasada

Hasil wawancara yang telah dilakukan sebagai berikut.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru kimia kelas X terkait penggunaan media pembelajaran, ditemukan beberapa informasi, yaitu media pembelajaran yang digunakan oleh guru berupa power point yang dibuat sendiri. Sumber referensi yang digunakan dalam mendukung media berupa gambar yang berasal dari google dan referensi video yang berasal dari media online salah satunya *platform* youtube. Uraian materi mengenai pengenalan alat laboratorium disajikan dalam power point hanya menyajikan nama alat dan fungsi dari alat laboratorium dan diberikan saat pembelajaran berlangsung. Tautan video penggunaan alat laboratorium diberikan kepada siswa melalui whatsapp untuk kemudian diamati dan dipelajari. Setelah siswa mempelajari mengenai peralatan



laboratorium siswa diajak untuk melihat secara langsung beberapa alat laboratorium dan siswa langsung diminta untuk mempraktekkan bagaimana penggunaan alat tersebut. Dalam upaya mencapai tujuan pembelajaran, keterpaduan antara media, sumber, dan perangkat pembelajaran sangat penting. Berdasarkan hasil wawancara mengenai media yang digunakan oleh guru, menurut peneliti terdapat indikasi bahwa kemungkinan besar akan terjadi ketidaksesuaian antara media yang dirancang sendiri, bahan ajar, dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang digunakan jika dalam pemilihan sumber dari internet baik materi, gambar, dan potongan video tidak dilakukan analisis yang cermat.

## Hasil Pencarian Dan Analisis Kehadiran Multimedia Interaktif Berbasis Android

Google.com dan Google play store

Peneliti dalam pencarian mengenai aplikasi yang menyajikan bahasan tentang laboratorium kimia pada laman *Google.com* dan *Google Play Store*. Sebagian besar yang diperoleh merupakan aplikasi yang berupa virtual laboratorium dimana menampilkan reaksi dari percampuran bahan kimia (dapat dicari di *Google Play Store* dengan nama *Unreal Chemist-Chemistry Lab*), menampilkan alat secara 3 dimensi (*Virtual Reality*) (dapat dicari di *Google Play Store* dengan nama *Chemistry Lab*), adapun yang menyajikan materi hanya menyampaikan nama dan fungsi dari alat dengan syarat alat tersedia secara nyata karena aplikasi mendeteksi alat melalui kamera (*Augmented Reality*) (dapat dicari di *Google* dapat dilihat

pada [https://www.researchgate.net/publication/343912085\\_Perancangan\\_Aplikasi\\_Pengenalan\\_Alut-Atat\\_Praktik\\_Laboratorium\\_Kimia\\_Berbasis\\_Augmented\\_Reality](https://www.researchgate.net/publication/343912085_Perancangan_Aplikasi_Pengenalan_Alut-Atat_Praktik_Laboratorium_Kimia_Berbasis_Augmented_Reality)).

Dalam pencarian yang dilakukan oleh peneliti pada *google play store* tidak ditemukan sebuah aplikasi yang menyajikan teks materi mengenai peralatan laboratorium kimia yang berdasarkan Permendiknas No.24 Tahun 2007 dan disertai video penggunaannya dalam satu aplikasi dalam mengaksesnya. Materi yang disajikan oleh peneliti dalam aplikasi yang dibuat mencantumkan nama, identifikasi, fungsi, dan cara dalam menggunakan alat, serta dibuat *item* yang digunakan untuk mengakses video penggunaan alat yang diunggah ke laman *youtube.com*.

### Lampiran 3b. Pedoman Wawancara Guru Kimia

PEDOMAN WAWANCARA GURU  
PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID  
PADA MATERI ALAT-ALAT LABORATORIUM KIMIA SMA

Dilakukan wawancara tertutup kepada narasumber, yaitu :

Nama :

Jabatan :

Tanggal :

Hasil yang diperoleh setelah dilakukan wawancara dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Wawancara Guru Kimia

No.	Pertanyaan	Respon
1	Media apa yang bapak gunakan selama ini?	
2	Apakah penggunaan media tersebut sudah optimal?	
3	Apa pertimbangan bapak dalam memilih media tersebut?	
4	Dari manakah bapak mendapatkan media tersebut?	
5	Apa kendala yang dialami bapak dalam mengajar selama ini?	
6	Bagaimana kesulitan yang dialami selama pembelajaran daring waktu Covid?	
7	Apakah multimedia ini kira-kira mampu untuk memfasilitasi siswa dalam belajar?	
8	Misal dibandingkan, antara media ini dan media dari internet. Manakah yang lebih mudah?	
9	Apa masukan bapak untuk multimedia ini?	

## Lampiran 3c. Hasil Wawancara Guru Kimia

### PEDOMAN WAWANCARA GURU PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID PADA MATERI ALAT-ALAT LABORATORIUM KIMIA SMA

Dilakukan wawancara tertutup kepada narasumber, yaitu :

Nama : Ketut Darmada, S.Pd.

Jabatan : Guru Kimia Kelas X

Tanggal : 25 Mei 2023

Hasil yang diperoleh setelah dilakukan wawancara dapat dilihat pada Tabel 1 dan untuk melihat video rekaman dapat dilihat pada tautan berikut [https://youtu.be/9wZilGDu9\\_A](https://youtu.be/9wZilGDu9_A)

Tabel 1. Wawancara Guru Kimia

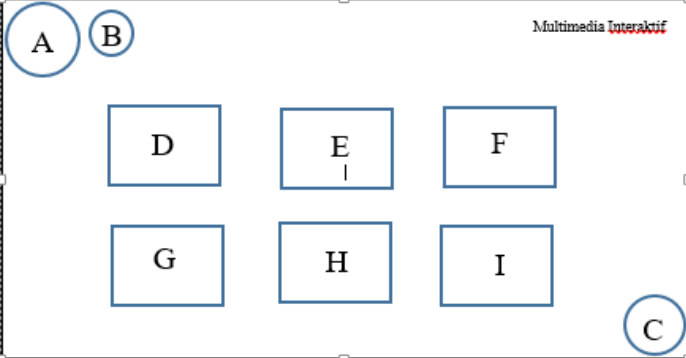
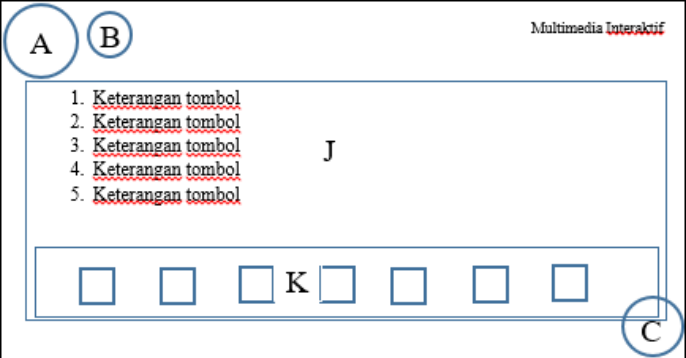
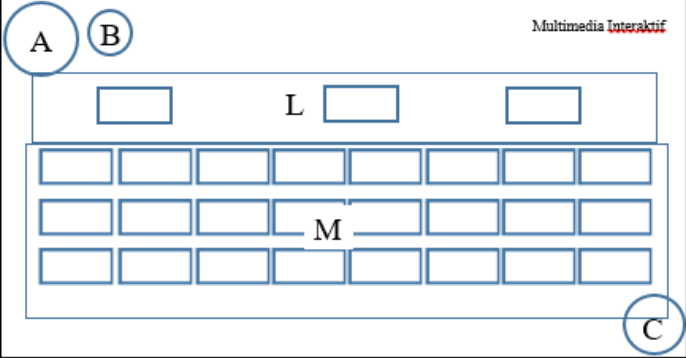
No.	Pertanyaan	Respon
1	Media apa yang bapak gunakan selama ini?	Secara umum yang biasa digunakan adalah <i>power point</i> , kalo <i>blendetnya</i> kadang-kadangan siswa belajar dirumah memakai <i>google form</i> , tapi paling sering <i>power point</i> .
2	Apakah penggunaan media tersebut sudah optimal?	Kita bantu juga secara langsung ke laboratorium, pengenalan alat secara langsung di laboratorium , jika laboratorium ada kegiatan lain kita bawakan alatnya ke kelas. Ini yang namanya alat ini, menggunakannya dia langsung mencoba. Bagaimana cara menggunakannya dia langsung mencoba secara langsung juga.
3	Apa pertimbangan bapak dalam memilih media tersebut?	Lebih gampang digunakan, karena kebiasaanya seperti itu yang gampang untuk mentransfer ilmu itu yang dikuasai itu yang dipakai
4	Dari manakah bapak mendapatkan media tersebut?	Kita buat sendiri, buatnya dari lihat di internet, alatnya apa saja. Kita gambar-gambarnya <i>copy</i> dari internet. Ini alatnya namanya ini, apa gambarnya. Kalo yang berupa video kita lihat <i>youtube</i> juga sehingga tidak beban untuk <i>link</i> .
5	Apa kendala yang dialami bapak dalam mengajar selama ini?	Anak-anak ada yang kuotanya ada, namun ada yang tidak, tapi pihak sekolah telah menyediakan <i>hostpot</i> jadi lebih mudah tapi kadang tidak ada. Tetapi selama ini semua ada jaringan. Semua siswa belajar langsung lewat <i>linknya</i> ada yang nonton <i>youtubanya</i> . Begitu, kalo ingin lebih lagi alatnya dibawa ke kelas kalo tidak bisa ke laboratorium.
6	Bagaimana kesulitan yang dialami selama	Ya itudah, anak-anakkan susah karena tidak ada kuota sehingga susah dikontrolnya. Tetapi yang diharapkan, siswa harus bagaimana caranya biar

	pembelajaran daring waktu Covid?	mungkin hari ini tidak ada, malam, paginya, atau siang yang penting harus, sebagai bukti siswa belajar materi tersebut begitu.
7	Apakah multimedia ini kira-kira mampu untuk memfasilitasi siswa dalam belajar?	Ya lumayan bagus, tapi itukan hasil belajarnya ada yang audio siswa sudah tau, ada yang harus audio visual dengan melihat video itu siswa tahu bagaimana caranya, tetapi ada juga siswa yang sifatnya kinestetik. Siswa harus melakuaknr sendiri contoh coba mencampurkan ini itu dianya coba apa yg akan terjadi mungkin kesulitanya ada disana, apa namanya laboratorium maya? Tapi itu sudah lumayan bagus, sehingga memfasilitasi anak-anak untuk belajar lebih bagus, soalnya anak-anak jika mencari kesana kesini ada yang bagus, ada yang tidak. Kadang nama alatnya juga tidak sesuai bahasanya entah bagaimana. Kadang nama alatnya tidak sesuai dengan manfaatnya.
8	Misal dibandingkan, antara media ini dan media dari internet. Manakah yang lebih mudah?	Ya lebih gampang media ini, karena sudah terfokus medianya ada keteranganya ada, jadi tidak mencari kemana-mana lagi. Saling bersinergi semua ada dalam satu aplikasi itu.
9	Apa masukan bapak untuk multimedia ini?	Ya itu dah yang kinestetik dia ingin melakukan sendiri bagaimana caranya coba lakukan seperti itu. Karena gaya belajarnya dia Ada audio aja, ada audio visual, dan ada kinestetik dia ingin melakukan sendiri. Mungkin perlu ini yg lebih lagi . Tetapi itu sudah lumayan bagus soalnya jarang yang bisa melakukan laboratorium maya. Kalo di kimia jarang. Kalo dari kemdikbut juga untuk kimianya sedikit yang laboratorium mayanya. Mungkin itu.

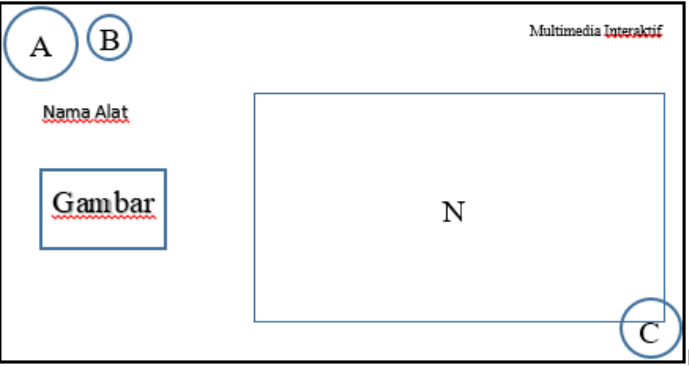
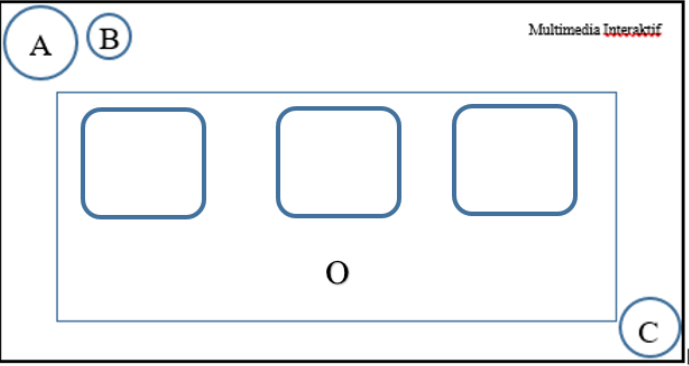
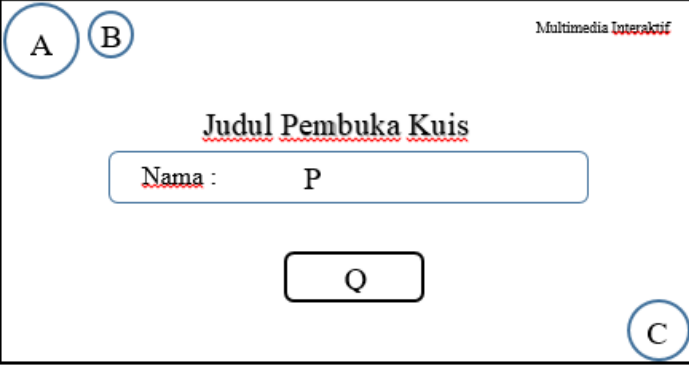
**Lampiran 4a . Storyboard Multimedia Interaktif**

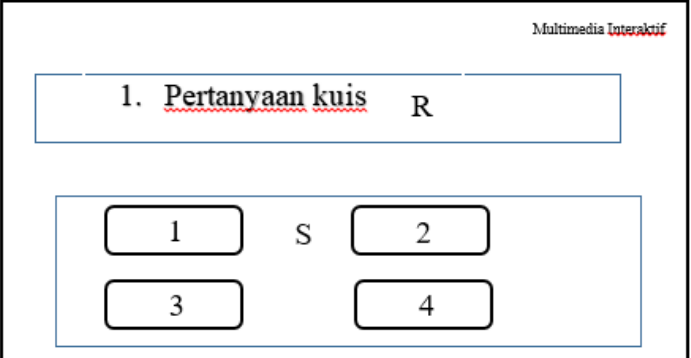
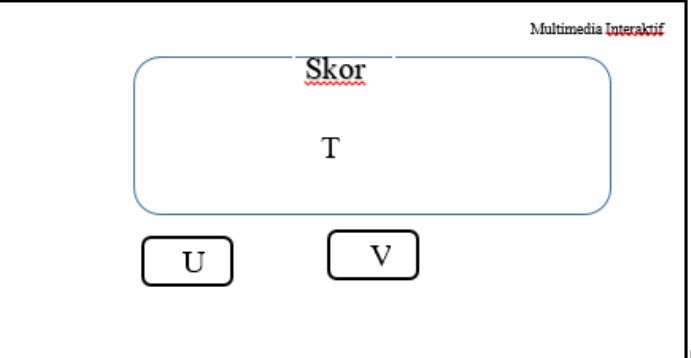
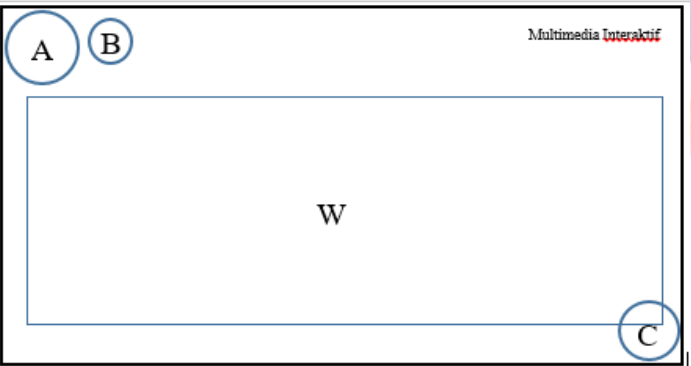
No.	Scane	
1	<p>Halaman pembuka</p> 	<p>Pada halaman ini menampilkan animasi bergerak sebelum memasuki halaman judul multimedia</p>
2	<p>Halaman judul</p> 	<p>Pada halaman ini disajikan judul dan tombol-tombol untuk ke halaman menu, halaman petunjuk, dan musik Keterangan: A : Tombol menu B : Tombol petunjuk C : Tombol musik</p>
3	<p>Halaman pilihan menu</p>	<p>Pada halaman ini menyajikan pilihan tombol untuk menuju menu utama, yaitu menu materi, video, kuis, daftar pustaka, profil pengembang, dan menu untuk keluar multimedia. Keterangan: A : Tombol menu B : Tombol petunjuk C : Tombol musik D : Tombol materi E : Tombol video F : Tombol kuis</p>

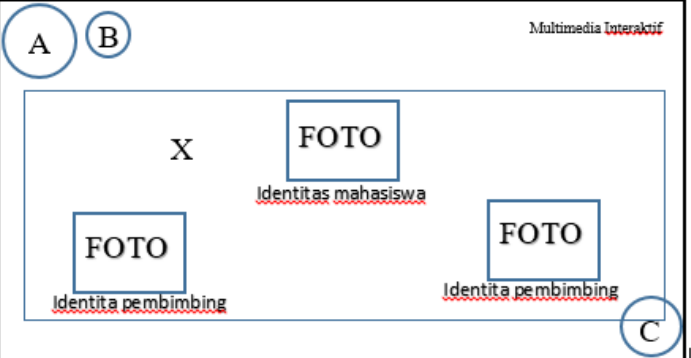
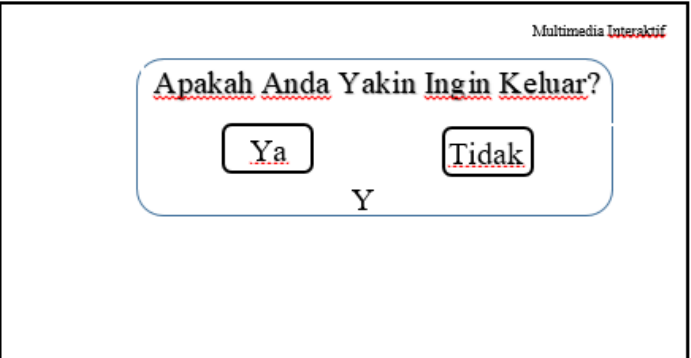


		<p>G : Tombol daftar pustaka  H : Tombol pengembang  I : Tombol keluar</p>
4	<p>Halaman petunjuk</p> 	<p>Pada halaman ini menyajikan keterangan dari setiap ikon yang ditampilkan pada multimedia dalam bentuk poin-poin dan kemudian disusul dengan menampilkan gambar dari ikon yang disertai dengan nama.  Keterangan:  A : Tombol menu  B : Tombol petunjuk  C : Tombol musik  J : Area menampilkan fungsi setiap tombol  K : Area menampilkan gambar ikon tombol dan nama</p>
5	<p>Halaman pilihan alat</p> 	<p>Pada halaman ini disajikan beberapa tombol yang akan mengarahkan pada halaman isi materi yang di bahas. Pengguna dapat secara mandiri memilih alat apa yang ingin di pelajari, sehingga antara pengguna yang satu dengan pengguna yang lain tidak harus melihat materi alat dengan urutan yang sama.  Keterangan:  A : Tombol menu  B : Tombol petunjuk  C : Tombol musik  L : Area menampilkan tombol-tombol pilihan kelompok alat  M : Area menampilkan tombol-tombol pilihan alat</p>

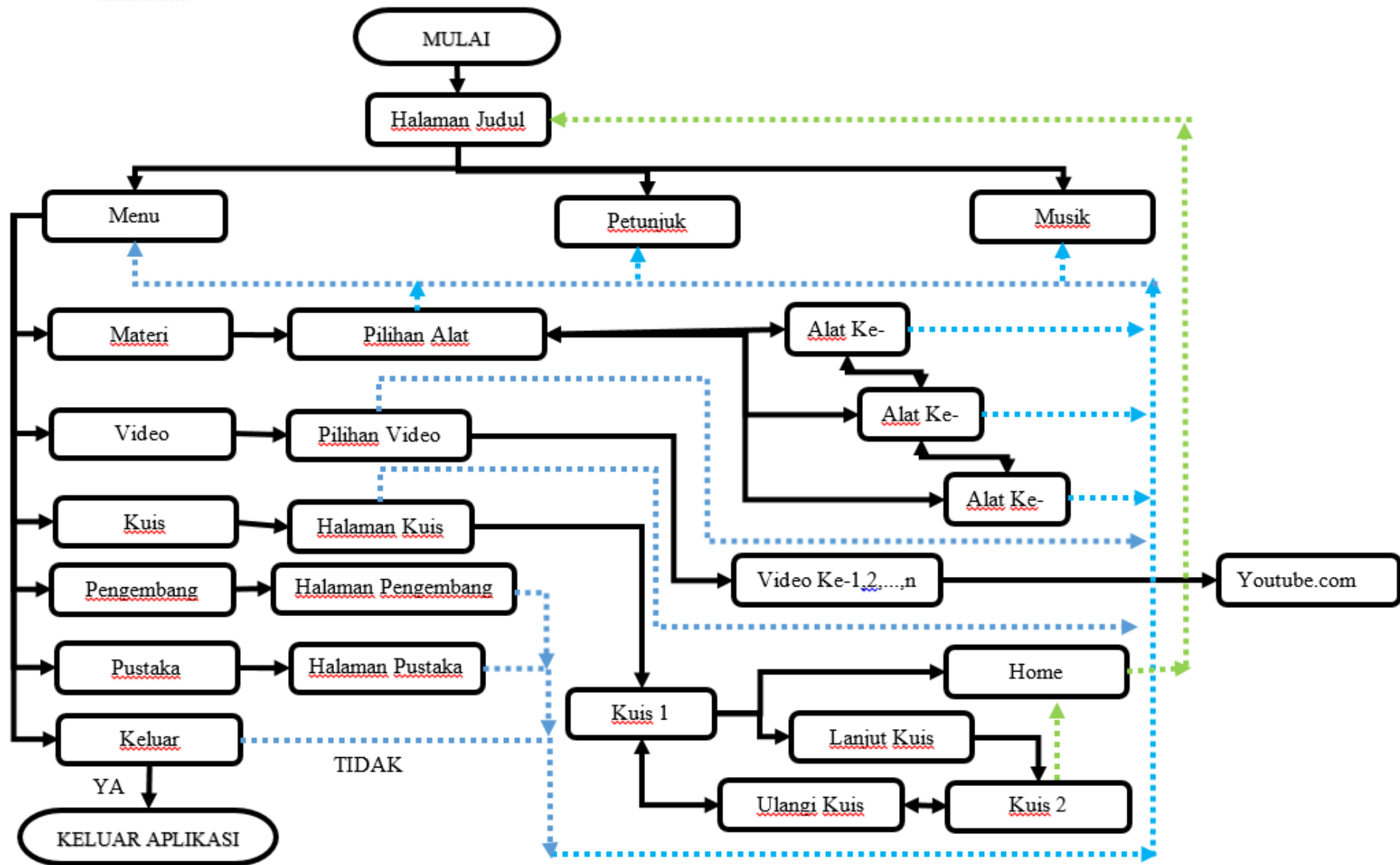


6	<p>Halaman isi dari materi alat</p> 	<p>Pada halaman ini disajikan nama, gambar, dan materi dari alat seperti nama, keterangan, fungsi, dan cara menggunakannya. Pada area untuk memaparkan materi di buat teks yang bergulung sehingga teks dapat terlihat lebih jelas meskipun dengan materi yang cukup banyak.</p> <p>Keterangan:  A : Tombol menu  B : Tombol petunjuk  C : Tombol musik  N : Area menampilkan materi keseluruhan dari nama, keterangan, fungsi, dan cara menggunakan alat</p>
7	<p>Halaman video</p> 	<p>Pada halaman ini disajikan beberapa pilihan tombol untuk menuju video yang dibuat.</p> <p>Keterangan:  A : Tombol menu  B : Tombol petunjuk  C : Tombol musik  O : Area menampilkan tombol-tombol yang diprogram untuk mengakses video yang diunggah ke Youtube.com</p>
8	<p>Halaman judul kuis</p> 	<p>Pada halaman ini disajikan judul kuis untuk mempertegas halaman. Pada halaman ini juga diberikan tempat untuk pengguna mengisi nama mereka yang nantinya akan ditampilkan dalam halaman skor pada akhir kuis.</p> <p>Keterangan:  A : Tombol menu  B : Tombol petunjuk  C : Tombol musik  P : Area pengisian nama pengguna  Q : Tombol masuk ke kuis</p>

9	<p>Halaman kuis</p> 	<p>Pada halaman ini disajikan pertanyaan-pertanyaan yang ditampilkan satu per satu, pengguna tidak bisa melanjutkan kuis jika belum memilih jawaban pada soal kuis sebelumnya. Jumlah jawaban benar akan diakumulasikan dan ditampilkan jumlah skor yang diperoleh pada halaman skor kuis.</p> <p>Keterangan:  R : Area yang berisikan pertanyaan kuis  S : Area pilihan jawaban</p>
10	<p>Halaman skor kuis</p> 	<p>Pada halaman ini disajikan nama pengguna, skor yang diperoleh, tombol untuk mengulangi kuis, dan tombol home.</p> <p>Keterangan:  T : Area menampilkan nama dan skor yang diperoleh  U : Tombol untuk mengulangi kuis  V : tombol home untuk kembali ke halaman judul</p>
11	<p>Halaman daftar pustaka</p> 	<p>Pada halaman ini menyajikan sumber pustaka atau referensi baik buku, modul, atau sumber lain yang di gunakan untuk melengkapi materi yang ada pada multimedia.</p> <p>Keterangan:  A : Tombol menu  B : Tombol petunjuk  C : Tombol musik  W : Area menampilkan daftar pustaka yang dirujuk.</p>

12	<p>Halaman profil pengembang</p> 	<p>Pada halaman ini disajikan foto dan data diri dari pengembang multimedia beserta nama pembimbing. Data diri yang dimaksud berupa nama, NIM, e-mail, program studi, jurusan, fakultas, dan universitas.</p> <p>Keterangan:</p> <p>A : Tombol menu  B : Tombol petunjuk  C : Tombol musik  X : Area menampilkan foto dan identitas dari pengembang, pembimbing, prodi, jurusan, fakultas, dan universitas</p>
13	<p>Halaman keluar</p> 	<p>Pada halaman ini disajikan kalimat pertanyaan penegasan dan dua pilihan tombol, yaitu tombol “Ya” untuk mengakhiri multimedia/ keluar dari multimedia dan tombol “Tidak” untuk kembali ke halaman menu pada multimedia.</p> <p>Keterangan:</p> <p>Y : Area menampilkan pertanyaan penegasan,  Ya : Tombol untuk keluar dari multimedia  Tidak : Tombol untuk kembali memasuki multimedia</p>

Lampiran 4b. Flowchart Multimedia Interaktif



## Lampiran 5. Materi Alat-Alat Laboratorium Kimia SMA

### MATERI ALAT-ALAT LABORATORIUM KIMIA SMA UNTUK PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID

Nama/NIM : M.Imam Ghozali/1613031026

Prodi/Jurusan : Pendidikan Kimia/ Kimia

Peralatan di laboratorium memiliki berbagai macam jenis yaitu:

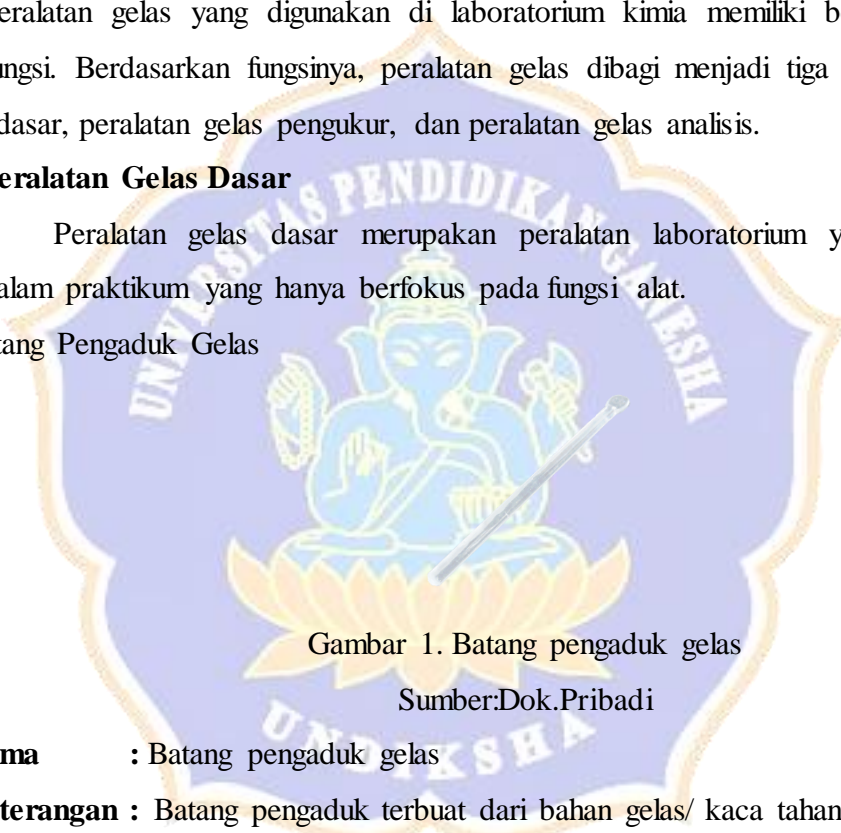
#### 1. Peralatan Gelas

Peralatan gelas yang digunakan di laboratorium kimia memiliki berbagai bentuk dan fungsi. Berdasarkan fungsinya, peralatan gelas dibagi menjadi tiga yaitu peralatan gelas dasar, peralatan gelas pengukur, dan peralatan gelas analisis.

##### a. Peralatan Gelas Dasar

Peralatan gelas dasar merupakan peralatan laboratorium yang digunakan dalam praktikum yang hanya berfokus pada fungsi alat.

##### 1) Batang Pengaduk Gelas



Gambar 1. Batang pengaduk gelas

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Batang pengaduk gelas

**Keterangan** : Batang pengaduk terbuat dari bahan gelas/ kaca tahan panas. Batang pengaduk berbentuk seperti sedotan minuman, tetapi tidak berongga/ padat berisi dengan salah satu ujung yang membulat dan ujung yang lain pipih.

**Spesifikasi** : Batang pengaduk pada umumnya berdiameter 8-12 mm dengan panjang sekitar 10-15 cm.

**Fungsi** :

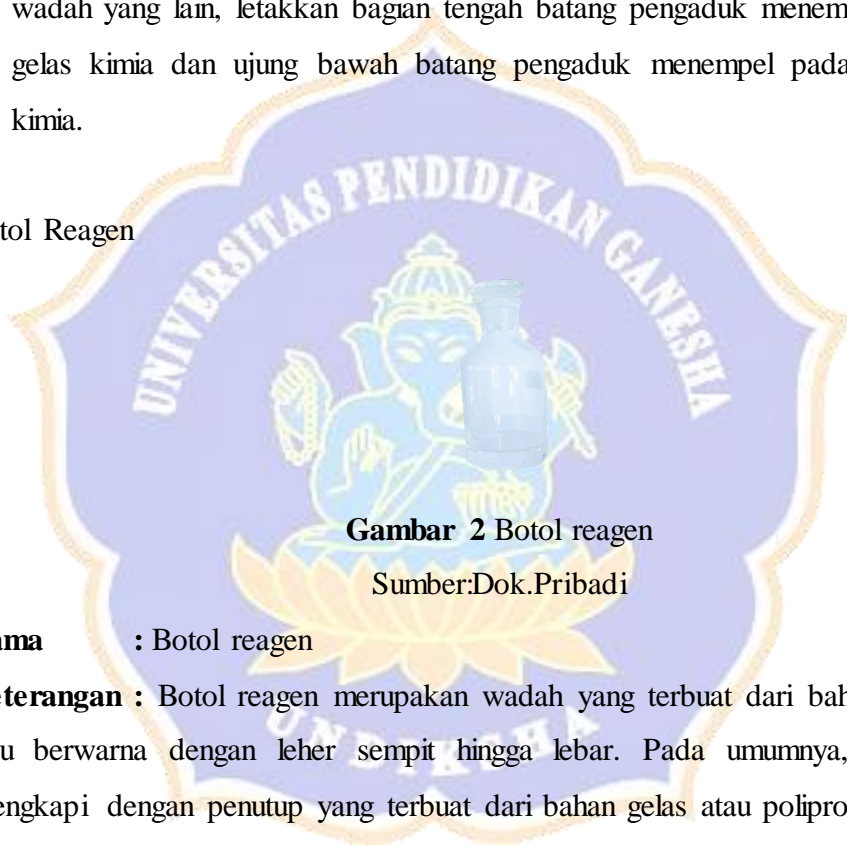
- Digunakan untuk mengaduk padatan dalam pembuatan larutan
- Digunakan untuk membantu menuangkan cairan ke dalam erlenmeyer, gelas beker, dan sebagainya sehingga larutan tidak tumpah.

### **Cara menggunakan :**

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a. Bersihkan batang pengaduk baik sebelum dan sesudah digunakan.
- b. Batang pengaduk hanya digunakan untuk 1 jenis zat saja
- c. -Ketika digunakan untuk mengaduk larutan batang pengaduk dimasukkan ke dalam wadah yang berisi zat kemudian diaduk secara perlahan. Ketika melakukan pengadukan, tidak disarankan secara kuat untuk menghindari larutan tepercik dan pecahnya wadah.  
-Ketika digunakan untuk memindahkan cairan atau dekantasi dari satu wadah ke wadah yang lain, letakkan bagian tengah batang pengaduk menempel pada mulut gelas kimia dan ujung bawah batang pengaduk menempel pada dinding gelas kimia.

### 2) Botol Reagen



**Gambar 2** Botol reagen

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Botol reagen

**Keterangan** : Botol reagen merupakan wadah yang terbuat dari bahan gelas jernih atau berwarna dengan leher sempit hingga lebar. Pada umumnya, botol reagen dilengkapi dengan penutup yang terbuat dari bahan gelas atau polipropilen.

**Spesifikasi** : Botol reagen memiliki beberapa jenis dan kapasitas. Jenis botol jernih atau berwarna dengan tutup polipropilen memiliki kapasitas 30 mL, 60 mL, 125 mL, 250 mL, 500 mL, dan 1000 mL. Jenis botol jernih atau berwarna kuning sawo memiliki kapasitas 50 mL, 100 mL, 300 mL, 500 mL, 1000 mL, dan 2000 mL. Jenis botol jernih atau kuning sawo dengan tutup gelas memiliki kapasitas 30 mL, 60 mL, 120 mL, 250 mL, 500 mL, dan 1000 mL. Serta jenis botol pereaksi memiliki kapasitas 125 mL, 250 mL, dan 500 mL.

**Fungsi** : Botol reagen digunakan sebagai tempat untuk menyimpan bahan.



### **Cara menggunakan :**

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a. Bersihkan botol reagen sebelum dan sesudah digunakan.
- b. Masukkan bahan yang ingin disimpan dalam botol reagen.
- c. Tutup botol reagen menggunakan penutup yang sesuai.

### 3) Cawan Petri



**Gambar 3** Cawan petri

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Cawan petri

**Keterangan** : Cawan petri terbuat dari bahan gelas yang memiliki ketinggian 18 mm. Cawan petri adalah sebuah wadah yang bentuknya lingkaran dengan alas datar. Pada umumnya, cawan petri terdiri atas dua bagian yaitu diameter cawan yang lebih kecil merupakan wadah, sedangkan bagian lainnya merupakan tutup cawan yang memiliki diameter lebih besar.

**Spesifikasi** : Cawan petri memiliki beberapa ukuran diameter wadah dengan diameter tutup yaitu 57 mm dengan 70 mm, 70 mm dengan 76 mm, 95 mm dengan 101 mm, 115 mm dengan 122 mm, dan 141 mm dengan 149 mm.

**Fungsi** :

- Digunakan sebagai tempat menumbuhkan/ media kultur mikroba pada analisis mikrobiologi.
- Digunakan sebagai penutup untuk gelas kimia.

### **Cara menggunakan :**

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

Ketika digunakan sebagai wadah:

- a. Bersihkan cawan petri sebelum dan sesudah digunakan.
- b. Letakkan bahan atau sampel di tengah-tengah cawan petri.

Ketika digunakan sebagai penutup:

- a. Bersihkan cawan petri sebelum dan sesudah digunakan.
- b. Letakkan cawan petri di atas mulut gelas kimia.

#### 4) Kondensor/ Pendingin Balik



**Gambar 4** Kondensor

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Kondensor/ Pendingin Balik

**Keterangan** : Kondensor/ Pendingin Balik adalah alat laboratorium yang terbuat dari bahan gelas. Pendingin balik memiliki bentuk seperti pipa kecil yang dibungkus lagi dengan pipa yang lebih besar. Di pipa yang besar terdapat 2 lubang yang menjadi tempat masuk dan keluarnya saluran air.

Kondensor berasal dari kata kondensasi yang berarti bahwa alat tersebut akan mendinginkan uap yang melewatinya dan mengubahnya menjadi fase cair (mengkondensasikan uap).

**Spesifikasi** : Kondensor/ pendingin balik memiliki panjang dengan beberapa ukuran yaitu 150 mm, 200 mm, 300 mm, 350 mm, 400 mm, 500 mm, 600 mm, 700 mm, 750 mm, dan 900 mm.

**Fungsi** : Digunakan untuk mendinginkan dan mengkondensasikan uap dalam distilasi sederhana.

**Cara menggunakan** :

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- d. Bersihkan kondensor sebelum dan sesudah digunakan.
- e. Berikan/ oleskan vaselin atau pelumas pada setiap sambungan alat gelas agar alat tidak susah saat dilepaskan.
- f. Sambungkan kondensor dengan adaptor 3 arah yang sebelumnya sudah tersambung dengan labu dasar bulat/ datar dan adaptor termometer.
- g. Kondensor perlu disangga menggunakan statif dan klem.

- h. Pasangkan selang pada setiap lubang kondensor di sisi atas dan sisi bawah, masing-masing satu selang. Lubang pada bagian bawah kondensor merupakan tempat masuknya air dan lubang bagian atas merupakan tempat keluarnya air.
- i. Setelah selesai merangkai semua rangkaian alat distilasi, alirkan air menuju kondensor dan nyalakan pembakar spiritus atau *hot plate*.

## 5) Corong Gelas



**Gambar 5** Corong gelas

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Corong gelas

**Keterangan** : Corong gelas terbuat dari bahan kaca. Corong gelas memiliki bentuk kerucut dan terdapat bagian tabung kecil yang sempit.

**Spesifikasi** : Corong gelas memiliki beberapa ukuran yaitu berdiameter 25 mm, 50 mm, 75 mm, 100 mm, 125 mm, dan 200 mm dengan tangkai corong panjang, sedang, dan pendek.

**Fungsi** :

- Digunakan untuk memasukkan larutan bahan kimia dari satu wadah ke dalam wadah lain, terutama yang berlubang/bermulut kecil, yang sulit untuk memasukkan larutan tersebut secara langsung dari gelas kimia atau alat lainnya.
- Digunakan untuk membantu proses penyaringan gravitasi dengan cara terlebih dahulu melapisi bagian atasnya menggunakan kertas saring.

**Cara menggunakan** :

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

Ketika memindahkan zat:

- a. Bersihkan corong sebelum dan sesudah digunakan.
- b. Posisikan corong di atas wadah penampung zat dengan bagian bawah corong masuk ke dalam dan menempel pada dinding wadah untuk menghindari terjadinya percikan.

- c. Pegang corong menggunakan tangan atau dengan bantuan statif dan klem ring untuk menyangga.
- d. Masukkan zat secara perlahan melalui mulut corong.

Ketika melakukan penyaringan gravitasi:

- j. Bersihkan corong sebelum dan sesudah digunakan.
- k. Posisikan ujung bawah corong menyentuh dinding wadah agar cairan hasil penyaringan mengalir dan tidak menimbulkan percikan.
- l. Pegang corong menggunakan bantuan statif dan klem ring untuk menyangga.
- m. Lipat kertas saring dan buka lipatan hingga membentuk corong. Kemudian, masukkan kertas saring ke dalam corong.
- n. Basahi kertas saring dengan sedikit cairan yang ada pada campuran untuk menempelkan kertas saring pada dinding corong.
- o. Tuangkan campuran dengan bantuan batang pengaduk atau sejenisnya. Campuran mengalir melalui batang pengaduk secara perlahan. Ketinggian cairan maksimal  $\pm 1$  cm di bawah tepi atas kertas saring.

#### 6) Corong Pisah



**Gambar 6** Corong pisah

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Corong pisah

**Keterangan** : Corong pisah terbuat dari bahan gelas. Corong pisah berbentuk seperti kerucut yang ditutupi dengan setengah bola. Pada bagian atas corong pisah dilengkapi dengan penutup gelas dan pada bagian bawah terdapat keran dan bagian tabung kecil yang sempit.

**Fungsi** :

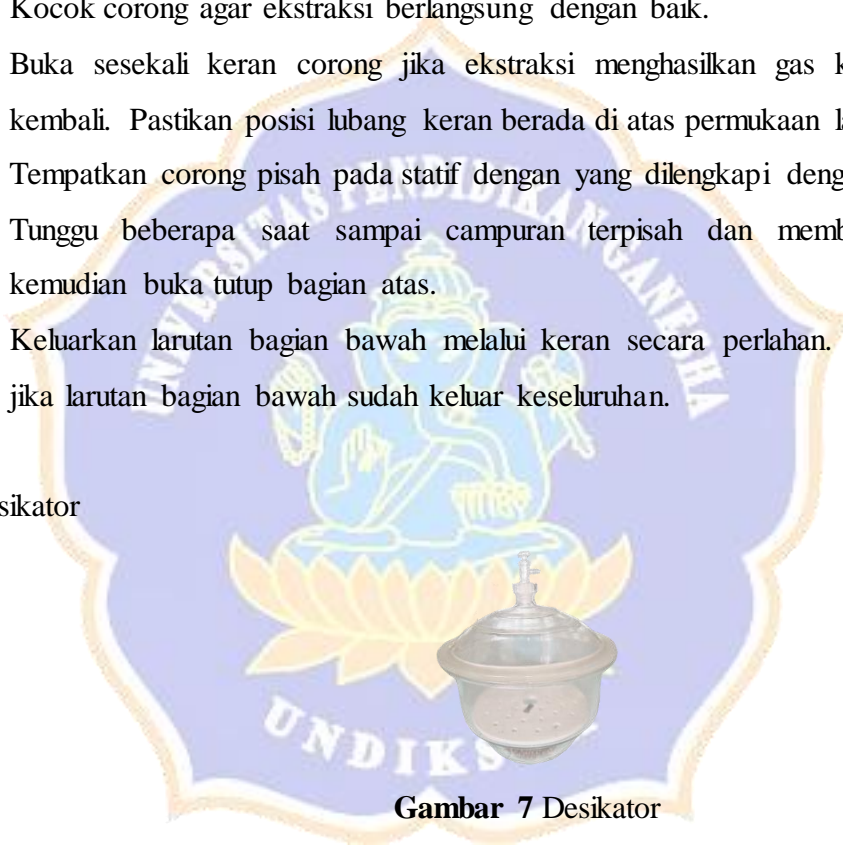
- Digunakan untuk memisahkan dua macam pelarut yang tidak saling bercampur sebagaimana dalam proses ekstraksi cair-cair.
- Digunakan untuk memisahkan cairan yang berasal dari dua campuran yang memiliki perbedaan berat jenisnya.

### **Cara menggunakan :**

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a. Bersihkan corong pisah sebelum dan sesudah digunakan.
- b. Pastikan keran bawah pada posisi tertutup.
- c. Tempatkan corong pisah pada statif secara vertikal. Pemasangan corong pisah dibantu dengan menggunakan ring yang sesuai.
- d. Masukkan campuran yang akan dipisahkan melalui lubang atas, kemudian tutup.
- e. Genggam corong secara horizontal corong dengan bagian atas menggunakan tangan kanan dan bagian bawah menggunakan tangan kiri.
- f. Kocok corong agar ekstraksi berlangsung dengan baik.
- g. Buka sesekali keran corong jika ekstraksi menghasilkan gas kemudian tutup kembali. Pastikan posisi lubang keran berada di atas permukaan larutan.
- h. Tempatkan corong pisah pada statif dengan yang dilengkapi dengan ring
- i. Tunggu beberapa saat sampai campuran terpisah dan membentuk lapisan, kemudian buka tutup bagian atas.
- j. Keluarkan larutan bagian bawah melalui keran secara perlahan. Tutup kembali jika larutan bagian bawah sudah keluar keseluruhan.

### 7) Desikator



**Gambar 7** Desikator

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Desikator

**Keterangan** : Desikator adalah wadah yang terbuat dari bahan gelas. Desikator memiliki bentuk seperti bejana yang terdapat sekat berlubang di dalamnya. Pada bagian bawah desikator terdapat zat higroskopis yang mampu menyerap air. Zat pengering yang terdapat pada desikator yaitu asam sulfat pekat, kalsium klorida, dan gel silika. Pada umumnya, desikator teridiri atas dua tipe, yaitu desikator biasa dan desikator vakum.



**Fungsi :**

- Digunakan sebagai tempat untuk mengeringkan suatu zat atau menghilangkan kadar air suatu zat.
- Digunakan untuk mengamankan bahan-bahan yang tidak boleh terkena air.

**Cara menggunakan :**

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- Buka tutup desikator dengan cara menggesernya ke arah samping.
- Tempatkan senyawa padatan/ kristal setelah pemanasan yang akan didinginkan atau dikeringkan ke dalam desikator menggunakan wadah yang sesuai, contohnya kaca arloji, cawan penguap, dan lain sebagainya.
- Pada dasar desikator bagian dalam diberikan senyawa higroskopis (senyawa yang dapat menyerap uap air). Contoh dari senyawa higroskopis yang paling sering digunakan adalah silika gel.
- Tutup desikator dengan cara menggeser tutupnya kembali. Proses pengeringan menggunakan desikator bisa memerlukan waktu 2-3 hari.

8) Erlenmeyer



**Gambar 8** Erlenmeyer

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama :** Erlenmeyer

**Keterangan :** Erlenmeyer terbuat dari bahan gelas. Erlenmeyer memiliki leher yang menyempit dan alas datar. Leher erlenmeyer yang sempit memiliki keuntungan yaitu mengurangi penguapan zat cair dalam pemanasan dan menghindari zat cair tumpah ketika proses pengadukan. Pada bagian dinding erlenmeyer terdapat skala volume dan kapasitasnya sehingga dapat digunakan untuk mengukur volume larutan, tetapi dengan ketelitian yang rendah.

**Spesifikasi :** Erlenmeyer memiliki beberapa ukuran yaitu 25 mL, 50 mL, 100 mL, 250 mL, 500 mL, 1000 mL, 2000 mL, 3000 mL, 4000 mL, dan 5000 mL.



**Fungsi :**

- Digunakan sebagai wadah untuk menampung sampel pada proses titrasi.
- Digunakan sebagai wadah mereaksikan zat, menampung zat, melarutkan suatu zat, dan memanaskan cairan.

**Cara menggunakan :**

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

Ketika proses titrasi:

- a. Bersihkan Erlenmeyer sebelum dan sesudah digunakan.
- b. Isi Erlenmeyer dengan larutan sampel sebanyak volume yang ditentukan dengan menggunakan pipet volume.
- c. Tempatkan Erlenmeyer di bawah buret dengan jarak  $\pm 1$  cm, pegang leher Erlenmeyer dengan menggunakan satu tangan. Selanjutnya goyangkan Erlenmeyer secara berputar dengan perlahan.

Ketika mereaksikan zat, menampung zat, dan melarutkan suatu zat:

- a. Bersihkan Erlenmeyer sebelum dan sesudah digunakan.
- b. Masukkan zat ke dalam Erlenmeyer tidak sampai melebihi tanda batas dari skala volumenya.

Ketika memanaskan larutan atau cairan:

>Menggunakan pembakar spiritus:

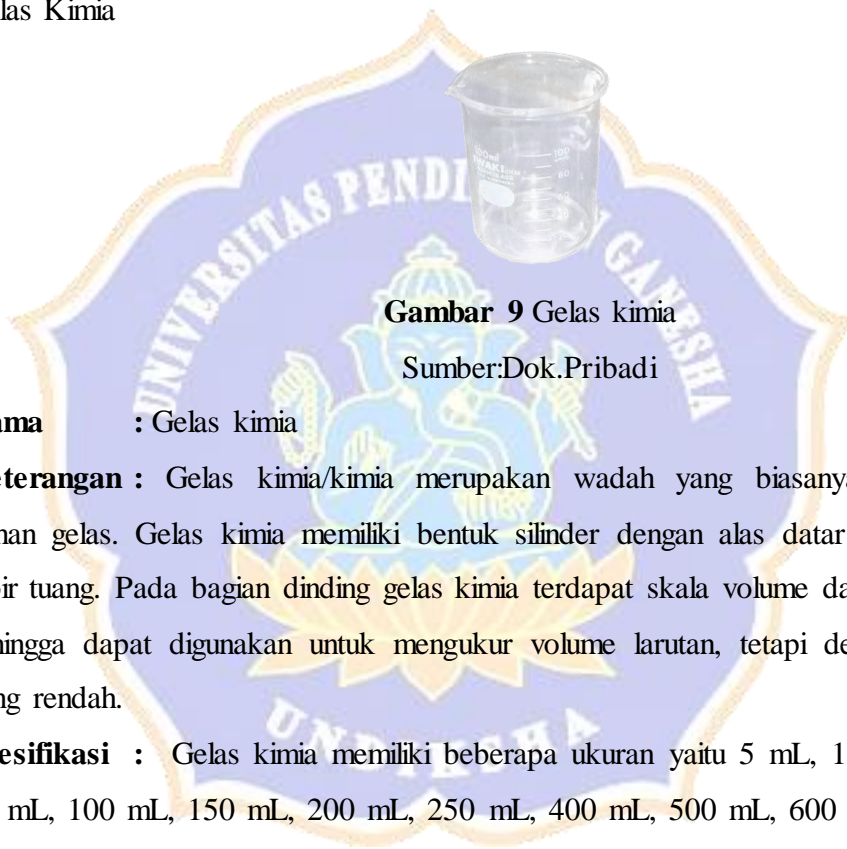
- a. Bersihkan Erlenmeyer sebelum dan sesudah digunakan.
- b. Masukkan zat ke dalam Erlenmeyer, selanjutnya letakkan di atas kawat kasa dan kaki tiga.
- c. Letakkan batu didih pada Erlenmeyer untuk menghindari terjadinya proses lewat didih yang menyebabkan larutan panas tersebut tepercik ke mana-mana.
- d. Nyalakan pembakar spiritus atau bunsen.
- e. Tempatkan pembakar spiritus atau bunsen di bawah kaki tiga dan kawat kasa.
- f. Jika perlu dilakukan pengadukan dapat menggunakan batang pengaduk.
- g. Setelah pemanasan selesai, matikan pembakar spiritus atau bunsen.

>Menggunakan *hot plate*:

- a. Bersihkan Erlenmeyer sebelum dan sesudah digunakan.
- b. Hidupkan pemanas *hot plate*.
- c. Posisikan Erlenmeyer yang telah berisi zat yang akan dipanaskan di atas piringan *hot plate*.

- d. Letakkan batu didih pada Erlenmeyer untuk menghindari terjadinya proses lewat didih yang menyebabkan larutan panas tersebut tepercik ke mana-mana.
- e. Putar tombol pengatur suhu sesuai kebutuhan.
- f. Jika perlu melakukan pengadukan dapat menggunakan batang pengaduk atau *magnetic stirrer* (pengaduk magnetik) dan atur kecepatan pengadukan dengan cara memutar tombol pengatur *stirrer* (pengaduk).
- g. Setelah pemanasan selesai, putar kembali tombol pengatur suhu dan *stirrer* ke keadaan semula dan matikan *hot plate*.

## 9) Gelas Kimia



**Gambar 9** Gelas kimia

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Gelas kimia

**Keterangan** : Gelas kimia/kimia merupakan wadah yang biasanya terbuat dari bahan gelas. Gelas kimia memiliki bentuk silinder dengan alas datar serta memiliki bibir tuang. Pada bagian dinding gelas kimia terdapat skala volume dan kapasitasnya sehingga dapat digunakan untuk mengukur volume larutan, tetapi dengan ketelitian yang rendah.

**Spesifikasi** : Gelas kimia memiliki beberapa ukuran yaitu 5 mL, 10 mL, 25 mL, 50 mL, 100 mL, 150 mL, 200 mL, 250 mL, 400 mL, 500 mL, 600 mL, 1000 mL, 2000 mL, 3000 mL, dan 5000 mL.

**Fungsi** :

- Digunakan sebagai wadah melarutkan zat, mereaksikan bahan kimia, dan keperluan lainnya.
- Digunakan untuk wadah menampung bahan kimia berupa larutan, zat padat, dan pasta.
- Digunakan sebagai wadah ketika memanaskan zat dan media pemanasan cairan

## Cara menggunakan :

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

Ketika mereaksikan zat, menampung zat, dan melarutkan suatu zat:

- a. Bersihkan gelas kimia sebelum dan sesudah digunakan.
- b. Masukkan zat ke dalam gelas kimia.

Ketika memanaskan larutan atau cairan menggunakan pembakar spiritus:

- a. Bersihkan gelas kimia sebelum dan sesudah digunakan.
- b. Letakkan zat di dalam gelas kimia, kemudian letakkan di atas kawat kasa dan kaki tiga.
- c. Jika gelas kimia tersebut difungsikan sebagai wadah memanaskan air, maka isikan air seperempat bagian saja agar tidak tumpah.
- d. Letakkan batu didih pada gelas kimia untuk menghindari terjadinya proses lewat didih yang menyebabkan larutan panas tersebut tepercik ke mana-mana.
- e. Nyalakan pembakar spiritus atau bunsen.
- f. Tempatkan pembakar spiritus atau bunsen di bawah kaki tiga dan kawat kasa.
- g. Jika perlu dilakukan pengadukan, dapat menggunakan batang pengaduk.
- h. Setelah pemanasan selesai, matikan pembakar spiritus atau bunsen.

Ketika memanaskan larutan atau cairan menggunakan *hot plate*:

- a. Bersihkan gelas kimia sebelum dan sesudah digunakan.
- b. Hidupkan *hot plate*.
- c. Posisikan gelas kimia yang telah berisi zat yang akan dipanaskan di atas piringan *hot plate*.
- d. Jika gelas kimia difungsikan sebagai penangas air, maka isikan air seperempat bagian saja agar tidak tumpah.
- e. Letakkan batu didih pada gelas kimia untuk menghindari terjadinya proses lewat didih yang menyebabkan larutan panas tersebut tepercik ke mana-mana.
- f. Putar tombol pengatur suhu sesuai kebutuhan.
- g. Jika perlu melakukan pengadukan dapat menggunakan batang pengaduk atau *magnetic stirrer* (pengaduk magnetik) dan atur kecepatan pengadukan dengan cara memutar tombol pengatur *stirrer* (pengaduk).
- h. Setelah pemanasan selesai, putar kembali tombol pengatur suhu dan *stirrer* ke keadaan semula dan matikan *hot plate*.

## 10) Gelas/Kaca Arloji



**Gambar 10** Kaca arloji

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Kaca arloji

**Keterangan** : Kaca arloji terbuat dari bahan gelas yang berbentuk lingkaran dan cekung, seperti piring kecil.

**Spesifikasi** : Kaca arloji memiliki beberapa ukuran yaitu berdiameter 30-200 mm.

**Fungsi** :

- Digunakan sebagai tempat/ wadah bahan ketika menimbang bahan/ zat yang berupa padatan atau pasta.
- Digunakan sebagai wadah ketika mengeringkan zat padat dalam desikator.
- Digunakan sebagai penutup untuk gelas kimia atau ketika proses pemanasan sampel (penguapan).

**Cara menggunakan** :

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

Ketika digunakan sebagai wadah:

- c. Bersihkan kaca arloji sebelum dan sesudah digunakan.
- d. Letakkan bahan atau sampel di tengah-tengah kaca arloji.

Ketika digunakan sebagai penutup:

- c. Bersihkan kaca arloji sebelum dan sesudah digunakan.
- d. Letakkan kaca arloji di atas mulut gelas kimia.

## 11) Pembakar Spiritus



**Gambar 11** Pembakar spiritus

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Pembakar spiritus

**Keterangan** : Pembakar spiritus merupakan pemanas yang terbuat dari bahan gelas yang berisi bahan bakar spiritus dan pada bagian atas terdapat sumbu yang dapat dinyalakan. Pembakar spiritus dilengkapi dengan tutup untuk mencegah penguapan bahan bakar spiritus. Kapasitas botol spiritus umumnya yang tersedia memiliki kapasitas 250 mL.

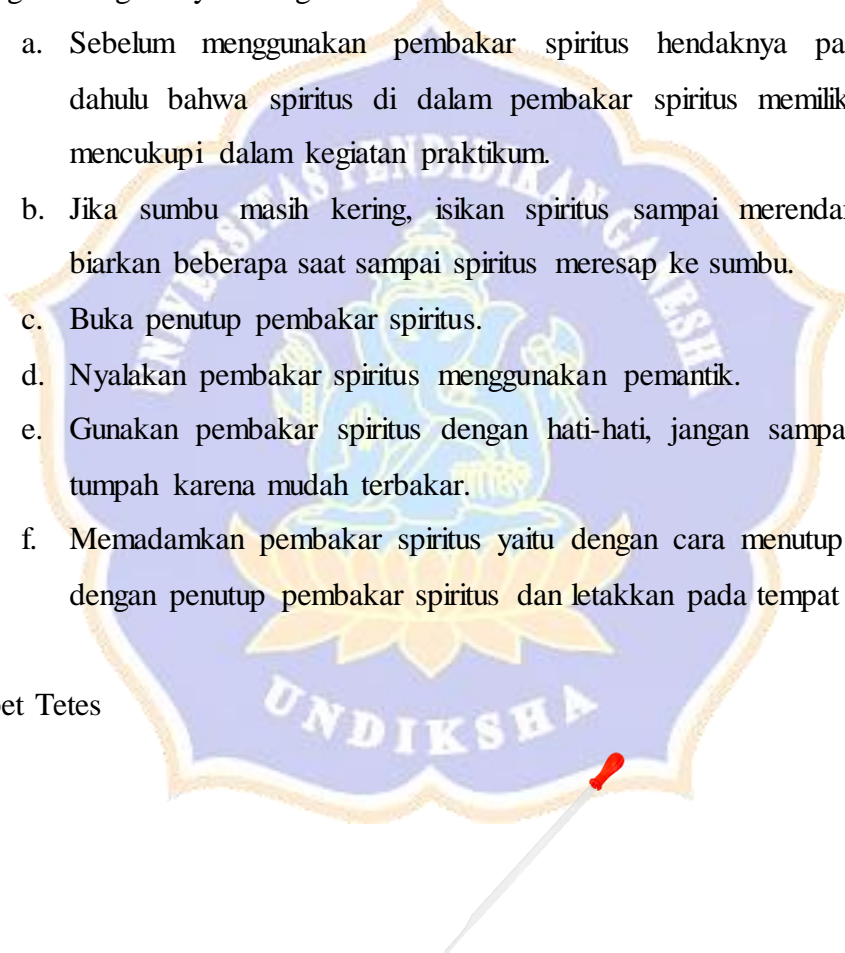
**Fungsi** : Digunakan untuk memanaskan bahan baik berupa padat maupun cair yang membutuhkan nyala api sedang.

**Cara menggunakan** :

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a. Sebelum menggunakan pembakar spiritus hendaknya pastikan terlebih dahulu bahwa spiritus di dalam pembakar spiritus memiliki jumlah yang mencukupi dalam kegiatan praktikum.
- b. Jika sumbu masih kering, isikan spiritus sampai merendam sumbu dan biarkan beberapa saat sampai spiritus meresap ke sumbu.
- c. Buka penutup pembakar spiritus.
- d. Nyalakan pembakar spiritus menggunakan pemantik.
- e. Gunakan pembakar spiritus dengan hati-hati, jangan sampai bahan bakar tumpah karena mudah terbakar.
- f. Memadamkan pembakar spiritus yaitu dengan cara menutup bagian sumbu dengan penutup pembakar spiritus dan letakkan pada tempat yang aman.

12) Pipet Tetes



**Gambar 12** Pipet tetes

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Pipet tetes

**Keterangan** : Pipet tetes terbuat dari bahan gelas dan dilengkapi dengan karet penghisap atau *filler* yang terbuat dari bahan karet. Pipet tetes mempunyai bentuk



seperti pipa yang memiliki ujung lancip dan panjang sehingga mudah untuk melakukan penambahan zat cair setetes demi setetes.

**Spesifikasi** : pipet tetes memiliki beberapa ukuran yaitu 9 cm (pendek), 15 cm (sedang), dan 20 cm (panjang).

**Fungsi** : Digunakan untuk mengambil cairan dalam skala kecil (jumlah tetes) dengan volume yang tidak spesifik dan membantu memindahkan cairan dalam wadah tertentu.

**Cara menggunakan :**

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a. Bersihkan pipet tetes sebelum dan sesudah digunakan. Lepas karet penghisap pipet tetes sebelum membersihkan pipet.
- b. Kosongkan udara yang ada pada karet penghisap pipet di luar cairan dengan menekan karet pipet. Pegang karet penghisap pada pipet tetes dengan menggunakan ibu jari dan telunjuk.
- c. Celupkan ujung pipet tetes pada larutan. Kurangi tekanan pada karet penghisap secara perlahan supaya larutan masuk ke dalam pipet.
- d. Posisi pipet tetes ketika memindahkan larutan  $45^{\circ}$ - $90^{\circ}$ . Wadah tujuan berada dekat dari sumber yaitu  $\leq 20$  cm.
- e. Untuk memindahkan larutan ke wadah-wadah yang berisi zat yang sama saat mengeluarkan larutan dari dalam pipet tetes, tempelkan ujung pipet tetes ke dalam dinding wadah zat (supaya larutan mengalir melalui dinding wadah).
- f. Pada saat memindahkan larutan menggunakan pipet tetes, penting untuk menghindari kontak langsung antara ujung pipet dengan zat atau wadah zat lainnya. Hal ini dilakukan untuk mencegah kontaminasi silang antara zat-zat yang berbeda dan juga untuk mencegah kontaminasi reagen yang akan digunakan kembali .
- g. Berilah tekanan pada karet penghisap menggunakan ibu jari dan jari telunjuk secara perlahan hingga larutan dalam pipet tetes keluar secara perlahan.
- h. Gunakan pipet tetes hanya untuk satu larutan saja. Untuk menghindari kontaminasi zat, jauhkan pipet tetes dari zat lain dengan meletakkannya di tempat yang bersih atau di wadah larutan.



### 13) Tabung Reaksi



**Gambar 13** Tabung reaksi

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Tabung reaksi

**Keterangan** : Tabung reaksi terbuat dari bahan gelas. Dalam penggunaan tabung reaksi sering menggunakan penjepit tabung untuk mempermudah ketika melakukan pemanasan.

**Spesifikasi** : Ukuran tabung reaksi ditetapkan berdasarkan diameter mulut tabung bagian dalam dan panjang tabung. Diameter dalam tabung reaksi antara 8 - 30 mm, sedangkan panjang tabung reaksi antara 70 – 200 mm.

**Fungsi** : Digunakan sebagai tempat mereaksikan bahan kimia atau untuk melakukan suatu reaksi kimia dengan pemanasan dalam skala kecil.

**Cara menggunakan** :

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

Ketika digunakan untuk mereaksikan zat:

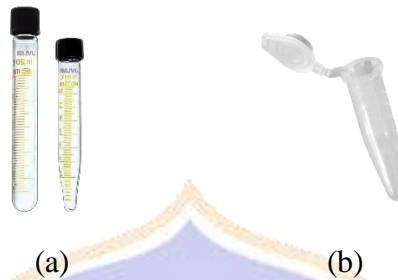
- Bersihkan tabung reaksi sebelum dan sesudah digunakan.
- Letakkan tabung reaksi pada rak tabung reaksi.
- Masukkan sampel yang akan direaksikan ke dalam tabung reaksi.

Ketika melakukan pemanasan:

- Bersihkan tabung reaksi sebelum dan sesudah digunakan.
- Masukkan sampel yang akan direaksikan ke dalam tabung reaksi sampai sekitar sepertiga tabung reaksi.
- Nyalakan pembakar spiritus atau bunsen.
- Jepit tabung reaksi pada bagian atas dekat dengan mulut tabung dengan menggunakan penjepit tabung reaksi.
- Letakkan tabung reaksi pada bagian atas pembakar spiritus atau bunsen dan miringkan mulut tabung reaksi sekitar  $45^\circ$ .
- Arahkan mulut tabung reaksi menjauh dari diri sendiri maupun orang lain.

- g. Gerakkan tabung reaksi mendekat dan menjauh untuk menghindari panas yang terlalu berlebihan. Bila larutan yang berada di dalam tabung akan memancar ke luar tabung, maka cepat jauhkan tabung dari sumber api.

#### 14) Tabung *Centrifuge*



**Gambar 14** (a) Tabung *Centrifuge* penutup skrup ,  
(b) Tabung *Centrifuge* penutup ulir

Sumber: (a)<https://id.aliexpress.com/item/329160686>, (b)Dok.Pribadi

**Nama** : Tabung *Centrifuge* penutup ulir

**Keterangan** : Tabung ini biasanya terbuat dari bahan gelas, tetapi ada juga yang terbuat dari bahan plastik. Tabung *Centrifuge* berbentuk tabung yang salah satu ujungnya menyerupai kerucut dan ujung yang lain memiliki penutup ulir atau sekrup.

**Fungsi** : Digunakan sebagai tempat bahan yang akan diendapkan dengan menggunakan alat *Centrifuge*.

**Cara menggunakan :**

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- Bersihkan tabung *Centrifuge* sebelum dan sesudah digunakan.
- Persiapkan tabung *Centrifuge* terlebih dahulu. Selanjutnya masukkan sampel ke dalam tabung dengan volume yang sama.
- Sisakan  $\frac{1}{4}$  bagian kosong pada tabung *Centrifuge*. Hal ini dilakukan supaya proses pemutaran dapat berjalan sempurna.

#### b. Peralatan Gelas Pengukur

Peralatan gelas pengukur merupakan peralatan laboratorium yang digunakan dalam praktikum selain berfokus pada fungsi alat, tetapi juga pada volume larutan dengan ketelitian tinggi.

1) Buret



**Gambar 15** Buret

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Buret

**Keterangan** : Buret terbuat dari bahan gelas. Buret memiliki bentuk silinder gelas memanjang seperti pipa kecil dengan skala volume dan kapasitas pada sisi luarnya serta pada sisi bawah berujung meruncing dan terdapat keran. Pada umumnya, buret dipasang pada statif dengan bantuan klem penjepit.

**Spesifikasi** : Buret memiliki beberapa kapasitas yaitu buret makro yang memiliki volume 50 mL dan 100 mL, buret semi mikro yang memiliki volume 25 mL, serta buret mikro yang memiliki volume 10 mL.

**Fungsi** :

- Digunakan sebagai tempat menampung dan mengeluarkan titran dengan volume tertentu yang akan ditambahkan pada larutan sampel (titrat) pada proses titrasi.
- Digunakan untuk mengukur volume larutan dengan tingkat ketelitian yang tinggi.

**Cara menggunakan** :

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a) Bersihkan buret sebelum dan sesudah digunakan menggunakan air ledeng atau air suling.
- b) Bilas buret dengan sedikit cairan titran yang akan mengisi buret sekaligus untuk mengetahui kondisi keran (bocor atau tidak). Tampung cairan sisa pembilasan buret pada suatu wadah, seperti erlenmeyer atau gelas kimia.
- c) Tempatkan buret pada statif secara vertikal (tidak boleh miring). Pemasangan buret dibantu dengan menggunakan klem yang sesuai. Jika klem sedikit longgar dapat melilitkan tisu pada pegangan klem.
- d) Pastikan keran buret atau keran daplam dalam keadaan tertutup, yaitu posisi keran katup horizontal.

- e) Masukkan titran dari atas mulut buret dengan bantuan corong gelas kecil. Isi buret hingga  $\pm 20$  mm di atas batas garis 0 (nol) pada skala volume buret. Pastikan posisi buret berada lebih rendah dari mata ketika memasukkan cairan ke dalam buret.
- f) Udara yang terkurung dalam keran atau bagian bawah harus dihilangkan dengan cara membuka keran buret perlahan hingga meniskus bawah cairan segaris dengan skala 0 (nol) buret. Larutan yang dimasukkan ke buret merupakan larutan yang bersifat basa.
- g) Pada pengamatan meniskus bawah garis nol buret, mata dan garis buret harus sama tinggi atau sejajar.
- h) Siapkan larutan sampel (titrat) dan tempatkan di dalam Erlenmeyer.
- i) Tambahkan indikator sebanyak satu atau dua tetes pada larutan sampel.
- j) Tempatkan Erlenmeyer yang berisi larutan sampel (titrat) dan indikator di bawah buret dan siap untuk melakukan titrasi.
- k) Pegang keran daplam/ keran buret dengan menggunakan tangan kiri. Telapak tangan menggenggam seluruh keran daplam, lalu telunjuk dan ibu jari memutar keran dari bagian dalam. Pegang Erlenmeyer dengan tangan kanan.
- l) Teteskan titran pada larutan sampel (titrat) yang terdapat dalam labu Erlenmeyer dengan mengatur kecepatan tetes menggunakan keran daplam sambil menggoyang bagian bawah Erlenmeyer.
- m) Hentikan titrasi bila larutan sampel telah sampai pada titik akhir titrasi atau titik ekuivalen.
- n) Catat volume titran yang terpakai dengan melihat skala buret dengan memperhatikan meniskus bawah.

## 2) Gelas Ukur



**Gambar 16** Gelas ukur

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Gelas ukur

**Keterangan** : Gelas ukur pada umumnya terbuat dari bahan gelas dan plastik yang tahan terhadap bahan kimia. Gelas ukur berbentuk seperti pipa yang mempunyai kaki/ dudukan sehingga dapat ditegakkan. Pada bagian badan gelas ukur terdapat skala volume dan kapasitasnya. Kelebihan yang dimiliki gelas ukur yaitu dilengkapi dengan bibir tuang untuk mempermudah dalam menuangkan larutan yang diukur volumenya dan kaki yang berbentuk heksagonal agar larutan tidak mudah tumpah. Namun, gelas ukur juga memiliki kekurangan yaitu tidak dapat digunakan untuk mengukur larutan dalam kondisi panas.

**Spesifikasi** : Gelas ukur memiliki beberapa ukuran yaitu 5 mL, 10 mL, 25 mL, 50 mL, 100 mL, 250 mL, 500 mL, 1000 mL, dan 2000 mL.

**Fungsi** : Digunakan untuk mengukur/ menakar larutan dengan volume tertentu yang memerlukan ketelitian sedang atau tidak memerlukan tingkat ketelitian yang tinggi.

**Cara menggunakan** :

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a. Bersihkan gelas ukur sebelum dan sesudah digunakan.
- b. Gunakan gelas ukur yang ukurannya sesuai dengan volume bahan yang diukur.
- c. Bacalah skala pada gelas ukur dengan teliti dan identifikasi nilai setiap pembagian skala, contohnya setiap skala memiliki nilai 0,1.
- d. Masukkan larutan atau cairan yang akan diukur volumenya. Untuk volume kecil atau menambahkan kekurangan yang sedikit dapat menggunakan pipet tetes untuk membantu memasukkan larutan/ cairan sampai berada pada skala yang diinginkan.
- e. Pembacaan skala, mata harus lurus dengan garis skala. Perhatikan permukaan zat cair yang diukur. Bila permukaannya cekung dibaca pada bagian terbawah permukaan (meniskus bawah/ garis lengung) dan bila permukaannya cembung bacalah pada permukaan paling atas.
- f. Jika volume yang diinginkan sudah tepat, tuangkan larutan cair ke dalam wadah lain.



### 3) Labu Volume



**Gambar 17** Labu volume

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Labu volume

**Keterangan** : Labu volume atau labu takar terbuat dari bahan gelas. Labu volume memiliki bentuk seperti labu dengan alas datar, leher yang panjang, mulut yang sempit, dan dilengkapi dengan penutup. Pada bagian leher terdapat tanda batas yang menunjukkan kapasitas sebagaimana yang tertera pada badan labu volume. Tutup labu volume dapat terbuat dari bahan gelas asah atau plastik. Pada umumnya, labu volume berwarna transparan sehingga sangat memudahkan pemantauan. Namun, ada pula yang berwarna gelap dan dilengkapi dengan penutup yang tahan terhadap bahan dan reaksi kimia.

Kelebihan yang dimiliki labu volume yaitu dapat menunjukkan dengan tepat volume cairan pada suhu tertentu karena leher labu dibuat relatif sempit hingga sedikit perubahan volume cairan akan menyebabkan perbedaan ketinggian cairan.

**Spesifikasi** : Labu volume memiliki beberapa ukuran, antara lain yaitu 5 mL, 10 mL, 25 mL, 50 mL, 100 mL, 200 mL, 250 mL, 500 mL, 1000 mL, dan 2000 mL.

**Fungsi** : Digunakan untuk membuat larutan pada konsentrasi tertentu dan mengencerkan larutan dengan volume tertentu sesuai kapasitas labu volume, serta mengukur spesifik dari larutan dengan ketelitian tinggi.

**Cara menggunakan** :

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

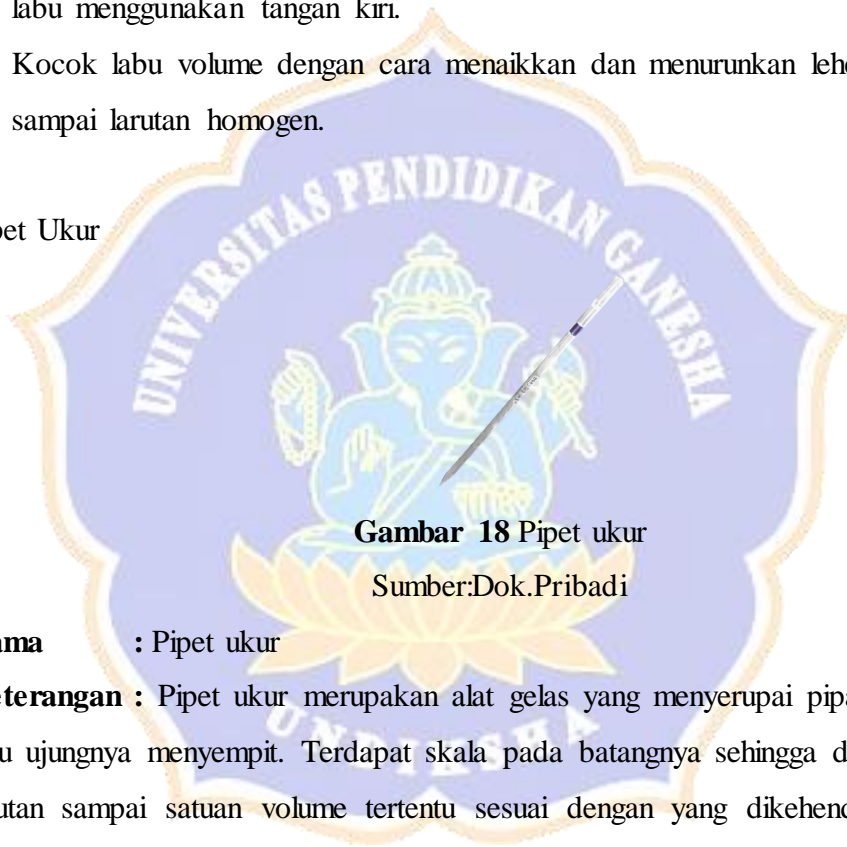
- Bersihkan labu volume sebelum dan sesudah digunakan.
- Siapkan larutan atau zat yang akan dibuat atau diencerkan sesuai kebutuhan.
- Jika membuat larutan dari zat padat, larutkan zat yang sudah ditimbang terlebih dahulu pada gelas kimia hingga larut. Masukkan larutan yang akan dibuat atau diencerkan dengan bantuan corong.
- Jika membuat larutan dari zat cair atau mengencerkan larutan, masukkan cairan sesuai volume perhitungan menggunakan pipet volumetri atau pipet ukur. Untuk



zat yang bersifat eksotermik (asam sulfat, asam nitrat), sebelumnya masukkan terlebih dahulu labu volume dengan sedikit pelarut dengan bantuan corong.

- e. Tambahkan cairan yang digunakan sebagai pelarut sampai di bawah tanda batas labu volume.
- f. Gunakan pipet tetes untuk memasukkan pelarut hingga meniskus bawah cairan segaris dengan garis batas labu volume.
- g. Tutup labu volume dengan rapat.
- h. Tahan leher labu volume dengan tangan kanan dengan dasar labu volume mengarah pada tubuh dan tahan penutup menggunakan jari telunjuk. Tahan dasar labu menggunakan tangan kiri.
- i. Kocok labu volume dengan cara menaikkan dan menurunkan leher labu volume sampai larutan homogen.

#### 4) Pipet Ukur



**Gambar 18** Pipet ukur

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Pipet ukur

**Keterangan** : Pipet ukur merupakan alat gelas yang menyerupai pipa dengan salah satu ujungnya menyempit. Terdapat skala pada batangnya sehingga dapat mengukur larutan sampai satuan volume tertentu sesuai dengan yang dikehendaki. Skala ini biasanya dibagi sampai 1/10 mL. Pipet ukur ada 2 jenis yaitu pipet Mohr dan Serological. Pipet Mohr dirancang untuk *drain-out* dan pipet Serological dirancang untuk *blow-out*. Pipet Serological memiliki skala pada ujung bawah yang dekat dengan lubang. *Drain-out* artinya sisa cairan dalam pipet tidak boleh sampai kurang dari bawah tanda batas ujung (masih ada yang tersisa dalam pipet). *Blow-out* artinya sisa cairan dalam pipet harus dikeluarkan semua (tidak boleh tersisa). Ada 3 tipe pipet, yaitu tipe 1, 2, dan 3. Tipe 1 skala 0 ada di atas dan volume nominalnya di bawah. Tipe 2 skala 0 ada di bawah dan volume nominalnya di atas. Tipe 3 skala 0

ada di atas dan volume nominalnya di bawah. Tipe 1 termasuk jenis pipet Mohr (untuk *drain-out*). Tipe 2 dan 3 termasuk jenis pipet Serological (untuk *blow-out*).

**Spesifikasi** : Pipet ukur memiliki beberapa ukuran, antara lain yaitu 5 mL, 10 mL, 15 mL, dan 25 mL.

**Fungsi** : Digunakan untuk menghisap sejumlah larutan dari wadah secara tepat dengan volume tertentu yang kemudian dipindahkan ke wadah lain.

**Cara menggunakan** :

Penggunaan pipet ukur mirip seperti menggunakan pipet volume, tetapi perbedaannya adalah memipet dengan menggunakan pipet ukur dapat memipet dengan volume tertentu sedangkan menggunakan pipet volumetri hanya dapat memipet volume yang pasti.

Misalnya, jika ingin mengambil/ memipet larutan dari wadah sebanyak 3,2 mL.

Terdapat dua cara ketika mengisap dan mengeluarkan cairan menggunakan pipet ukur sebagai berikut.

Ketika menggunakan Pipet Ukur Mohr untuk *drain-out*.

Tipe 1

- Cara pertama: hitung volume dari skala dasar sebanyak 3,2 ml dengan pipet ukur 10 ml, isap cairan dari skala dasar yaitu pada skala 10 ml. Selanjutnya isap cairan sampai skala yang menunjukkan volume sebesar 3,2 ml yaitu pada skala 6,8 ml. Keluarkan cairan sampai skala 10 ml. Jangan keluarkan sisa cairan di bawah skala 10 ml.
- Cara kedua: isap cairan hingga skala 0 yang terletak paling atas. Kemudian cairan dikeluarkan hingga skala 3,2 ml. Jika mengeluarkan cairan sesuai kapasitas volume pipet misalnya 10 ml, keluarkan cairan sampai skala 10 ml. Jangan keluarkan sisa cairan di bawah skala 10 ml.

Pipet Ukur Serological untuk *blow-out*.

Tipe 2

- Cara pertama: hitung volume dari skala dasar sebanyak 3,2 ml dengan pipet ukur 10 ml, isap cairan dari skala 0. Kemudian isap cairan sampai skala yang menunjukkan volume sebesar 3,2 ml. Keluarkan cairan sampai tidak ada yang tersisa dalam pipet.

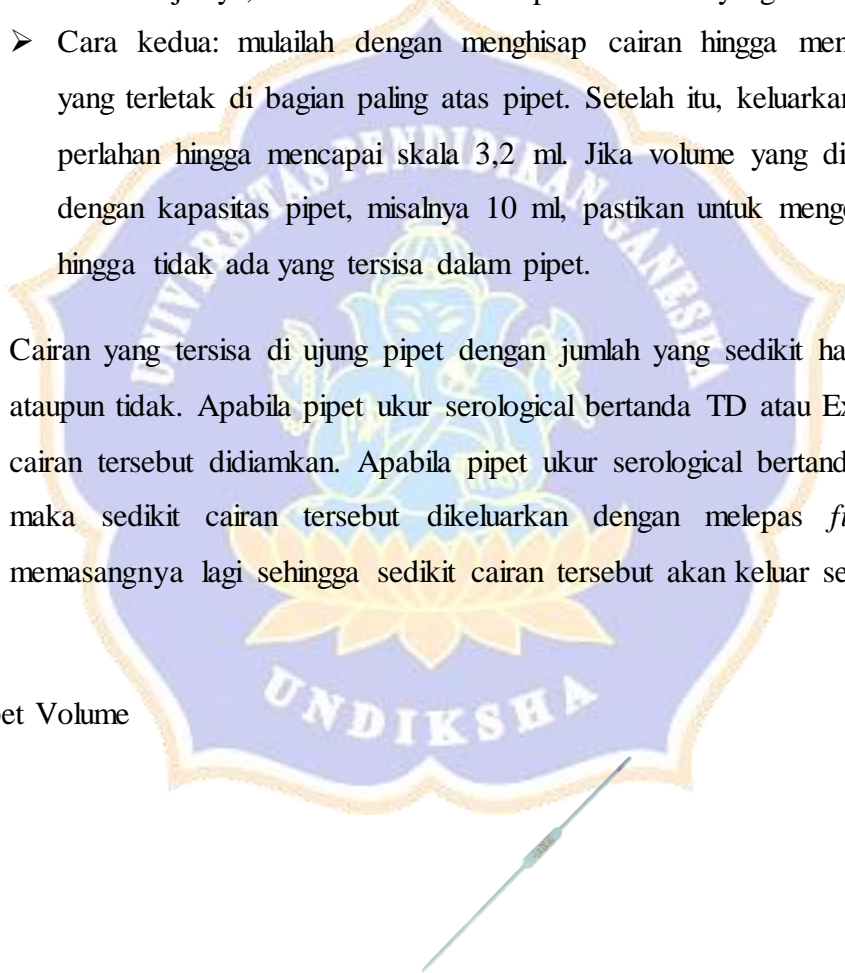
- Cara kedua: isap cairan hingga skala 10 yang terletak paling atas. Kemudian cairan dikeluarkan hingga skala 6,8 ml. Jika mengeluarkan cairan sesuai kapasitas volume pipet misalnya 10 ml, keluarkan cairan sampai tidak ada yang tersisa dalam pipet.

### Tipe 3

- Cara pertama: hitung volume dari skala dasar sebanyak 3,2 ml dengan pipet ukur 10 ml, isap cairan dari skala dasar pada skala 10 ml, lalu isap cairan sampai skala yang menunjukkan volume sebesar 3,2 ml yaitu pada skala 6,8 ml. Selanjutnya, keluarkan cairan sampai tidak ada yang tersisa dalam pipet.
- Cara kedua: mulailah dengan menghisap cairan hingga mencapai skala 0 yang terletak di bagian paling atas pipet. Setelah itu, keluarkan cairan secara perlahan hingga mencapai skala 3,2 ml. Jika volume yang diinginkan sesuai dengan kapasitas pipet, misalnya 10 ml, pastikan untuk mengeluarkan cairan hingga tidak ada yang tersisa dalam pipet.

Cairan yang tersisa di ujung pipet dengan jumlah yang sedikit harus dihilangkan ataupun tidak. Apabila pipet ukur serological bertanda TD atau Ex, maka sedikit cairan tersebut didiamkan. Apabila pipet ukur serological bertanda TC atau In, maka sedikit cairan tersebut dikeluarkan dengan melepas *filler* kemudian memasangnya lagi sehingga sedikit cairan tersebut akan keluar sendiri.

### 5) Pipet Volume



**Gambar 19** Pipet volume

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Pipet volume

**Keterangan** : Pipet volume terbuat dari bahan gelas. Pipet volume memiliki bentuk seperti pipa panjang yang ujung bagian bawahnya lancip serta memiliki cembung/gondok pada bagian tengah batang pipa. Oleh karena itu, sering juga disebut dengan

pipet gondok. Pada bagian batang pipet volume terdapat tanda batas melingkar dan tulisan angka yang menyatakan volume pipet tersebut.

**Spesifikasi** : Pipet volume memiliki beberapa ukuran sebagai berikut 1 mL, 2 mL, 5 mL, 10 mL, 20 mL, 25 mL, 50 mL, dan 100 mL.

**Fungsi** : Digunakan untuk menghisap sejumlah larutan dari suatu wadah secara tepat sesuai kapasitas yang tertera pada batang pipet volume yang kemudian dipindahkan ke wadah lainnya. Biasanya digunakan untuk keperluan analisis kuantitatif.

**Cara menggunakan :**

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a. Bersihkan pipet volume sebelum dan sesudah digunakan.
- b. Masukkan pangkal pipet volume ke dalam *filler* (karet penghisap) atau *rubber bulb* (bola hisap) dengan hati-hati. Jarak tangan yang memegang pangkal pipet berdekatan dengan pangkal pipet. Masukkan pangkal pipet secara perlahan dan jangan memasukkan pangkal pipet terlalu jauh ke dalam karet penghisap.
- c. Sebelum menghisap larutan, terlebih dahulu keluarkan udara pada karet penghisap dengan menekan gelembung dan kode A pada karet penghisap secara bersamaan hingga gelembung pada karet penghisap mengempis.
- d. Sebelum menggunakan pipet, uji pipet untuk mengetahui bocor atau tidak karet penghisap dengan cara menyedot sedikit larutan yang akan dihisap. Perhatikan ada tidaknya kebocoran di pipet volume.
- e. Pindahkan larutan ke dalam wadah yang bersih. Jangan langsung menghisap larutan dari dalam botol stok murni karena akan mengontaminasi larutan yang tersisa dalam botol stok murni.
- f. Satu tangan memegang badan pipet dan tangan lainnya memegang karet penghisap. Isap cairan menggunakan pipet dengan cara menekan kode S pada karet penghisap. Posisi pipet ketika menghisap harus tegak lurus.
- g. Pastikan posisi ujung pipet pada saat menghisap larutan berada di bawah permukaan larutan.
- h. Posisikan mata sejajar dengan permukaan larutan pada pipet. Isap larutan sampai meniskus bawah segaris dengan batas skala pada pipet.
- i. Bersihkan bagian luar pipet yang basah menggunakan kain atau tisu yang bersih. Jangan sampai menyentuh bagian lubang bawah pipet.

- j. Pindahkan pipet ke wadah lain yang akan menampung larutan tersebut. Wadah tujuan harus dekat dengan sumber yaitu  $\leq 20$  cm. Genggam pipet sekaligus karet penghisap dengan menggunakan 1 tangan, sedangkan tangan yang lain menggenggam wadah zat yang dituju.
- k. Tempelkan ujung pipet ke dinding dalam wadah zat dan posisikan pipet  $45^\circ$ - $90^\circ$ , Kemudian keluarkan larutan dengan cara menekan kode E pada karet penghisap dan biarkan larutan mengalir melalui dinding dalam wadah.
- l. Diamkan pipet sesaat hingga tidak ada larutan yang keluar lagi. Biarkan sisa larutan yang terdapat di ujung pipet. Jangan meniup atau mengeluarkan sedikit larutan yang masih tertinggal di ujung pipet, sebab larutan tersebut sudah termasuk dalam kalibrasi pipet.
- m. Gunakan pipet hanya satu larutan saja. Untuk menghindari kontaminasi zat maka, jauhkan pipet dari zat lain dan letakkan pada tempat yang bersih.
- n. Lepaskan karet penghisap sebelum membersihkan pipet.

### c. Peralatan Gelas Analisis

#### 1) Hidrometer



**Gambar 20** Hidrometer

Sumber: <https://penambang.com/hydrometer>

**Nama** : Hidrometer

**Keterangan** : Hidrometer berbentuk tabung yang berisi pemberat dan ruang udara. Hidrometer juga disebut aerometer. Hidrometer bekerja mengukur berat jenis sesuai dengan prinsip Archimedes.

**Fungsi** : Digunakan untuk mengukur berat jenis zat atau kepekatan air.

**Cara menggunakan** :

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a. Bersihkan hydrometer sebelum dan sesudah digunakan.
- b. Masukkan hydrometer ke dalam cairan yang akan diukur berat jenisnya secara perlahan.



- c. Setelah hydrometer diam dapat dilakukan pembacaan density cairan.
- d. Lakukan langkah b dan c beberapa kali untuk memastikan bahwa hasil pengukuran sudah tepat.

## 2) Higrometer



**Gambar 21** Higrometer

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Higrometer

**Keterangan** : Higrometer memiliki prinsip kerja yaitu dengan menggunakan 2 termometer. Termometer pertama yang biasa disebut termometer bola kering yang berfungsi untuk mengukur suhu udara biasa, sedangkan termometer yang kedua atau disebut termometer bola basah berfungsi untuk mengukur suhu udara jenuh.

**Fungsi** : Digunakan untuk mengukur kelembaban di udara.

## 3) Piknometer



**Gambar 22** Piknometer

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Piknometer

**Keterangan** : Bentuknya cukup mungil dan rumit seperti botol kecil dilengkapi dengan tutup yang berlubang.

**Fungsi** : Digunakan untuk mengukur massa cairan dengan mengukur volume tertentu sesuai dengan volume piknometer.

**Cara menggunakan** :

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a. Bersihkan piknometer sebelum dan sesudah digunakan.



- b. Timbang berat piknometer kosong dan kering menggunakan neraca analitik digital.
- c. Zat yang akan diukur berat jenisnya diubah terlebih dahulu ke dalam bentuk larutan, kemudian dimasukkan ke dalam alat ukur ini.
- d. Piknometer diisi cairan yang akan diukur berat jenisnya. Tuangkan cairan sampai penuh dengan hati-hati sehingga tidak menimbulkan gelembung kemudian tutup.
- e. Bersihkan cairan yang tumpah dengan tisu.
- f. Timbang piknometer yang telah berisi cairan menggunakan neraca analitik digital.
- g. Hitung densitas zat.

4) Termometer



**Gambar 23** Termometer  
Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Termometer

**Keterangan** : Termometer terbuat dari bahan gelas. Termometer memiliki bentuk silinder dengan diameter kecil yang memanjang dan dilengkapi dengan skala angka yang menunjukkan suhu. Ukuran suhu yang dipakai pada termometer yaitu Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ). Termometer jenis ini disebut termometer liquid. Termometer liquid sendiri memiliki 2 jenis zat cair pengisi yaitu yang menggunakan alkohol dan air raksa. Termometer alkohol yang sering dipakai karena lebih murah dan mudah pengamatannya, tetapi suhu maksimumnya kebanyakan hanya mencapai  $110^{\circ}\text{C}$  dan suhu minimumnya  $-10^{\circ}\text{C}$ , sedangkan termometer air raksa suhu maksimumnya mencapai  $240^{\circ}\text{C}$  dan suhu minimumnya  $-40^{\circ}\text{C}$ . Kedua jenis pengisi termometer memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing.

**Fungsi** : Digunakan untuk mengukur suhu sistem, bahan kimia, maupun suatu reaksi kimia.

### **Cara menggunakan :**

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a. Ketahui secara teoretis titik didih maupun titik leleh dari suatu zat, sehingga dapat memperkirakan penggunaan termometer dengan spesifikasi suhu yang sesuai dengan kebutuhan.
- b. Bersihkan termometer sebelum dan sesudah digunakan dengan air bersih kemudian keringkan dengan tisu atau kain bersih.
- c. Jika menggunakan termometer dalam waktu yang cukup lama, gantungkan tali termometer pada statif dan klem. Jika hanya dalam waktu singkat, pegang tali menggunakan tangan. Jangan memegang bagian termometer ketika sedang digunakan.
- d. Celupkan termometer ke dalam cairan yang sedang diukur suhunya  $\pm 5$  cm dihitung dari ujung termometer yang berisi zat pengisi termometer. Termometer tidak boleh menempel pada dinding atau alas wadah zat.
- e. Ketika melakukan pembacaan skala termometer, posisikan termometer tetap tercelup pada larutan, posisikan mata segaris dengan meniskus cembung/ cekung zat pengisi termometer.
- f. Jika menggunakan termometer dengan zat pengisi air raksa, zat pengisi berwarna silver. Posisikan mata ketika membaca skala termometer segaris dengan meniskus cembung air raksa.
- g. Jika menggunakan termometer dengan zat pengisi alkohol, zat pengisi berwarna merah. Posisikan mata ketika membaca skala termometer segaris dengan meniskus cekung alkohol.
- h. Catat suhu cairan sesuai dengan skala yang tertera pada termometer.

## **2. Peralatan Non-Gelas**

- 1) Botol Semprot



**Gambar 24** Botol semprot

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Botol semprot

**Keterangan** : Botol semprot terbuat dari bahan plastik yang memiliki tutup dengan selang pada bagian tengahnya.

**Fungsi** :

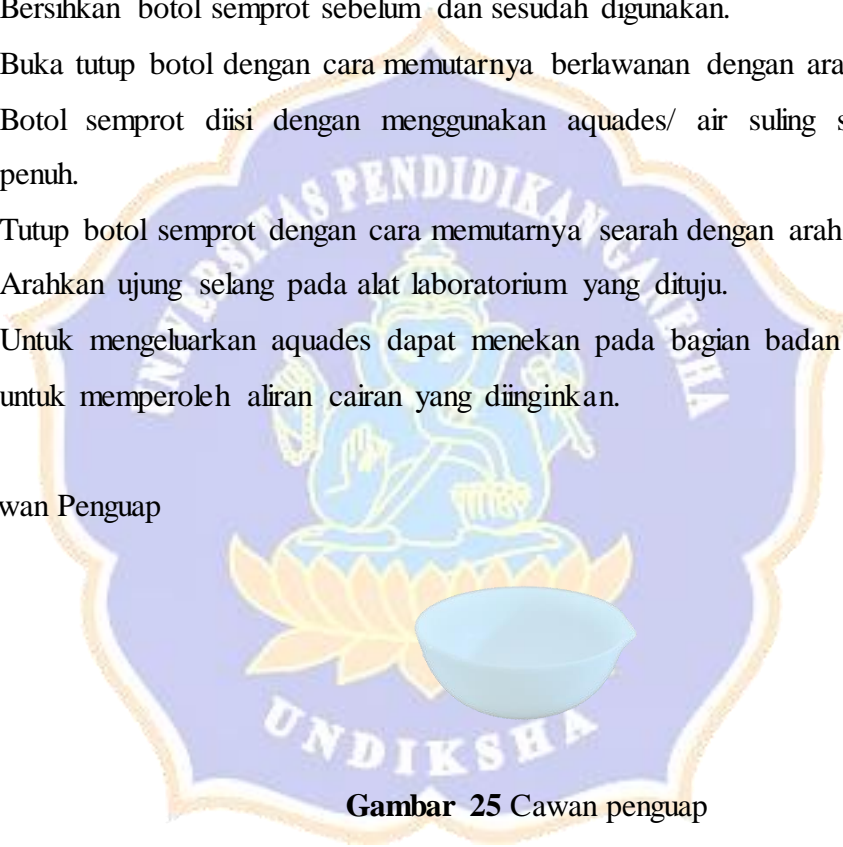
- Digunakan untuk mengeluarkan aliran halus air suling atau aquades yang bertujuan untuk membilas alat laboratorium.
- Digunakan untuk menambahkan aquades pada saat pembuatan larutan.

**Cara menggunakan** :

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a. Bersihkan botol semprot sebelum dan sesudah digunakan.
- b. Buka tutup botol dengan cara memutarinya berlawanan dengan arah jarum jam.
- c. Botol semprot diisi dengan menggunakan aquades/ air suling sampai hampir penuh.
- d. Tutup botol semprot dengan cara memutarinya searah dengan arah jarum jam.
- e. Arahkan ujung selang pada alat laboratorium yang dituju.
- f. Untuk mengeluarkan aquades dapat menekan pada bagian badan botol semprot untuk memperoleh aliran cairan yang diinginkan.

## 2) Cawan Penguap



**Gambar 25** Cawan penguap

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Cawan penguap

**Keterangan** : Cawan penguap dibuat dari bahan porselen. Bahan porselen digunakan karena tahan terhadap panas dan kuat. Cawan penguap berbentuk seperti cawan atau mangkuk dengan moncong kecil di samping yang digunakan untuk mentransfer zat yang akan diujikan. Cawan penguap biasanya digunakan dalam proses kristalisasi dan terkristalisasi, serta untuk memperoleh zat yang anhidrat.

**Spesifikasi** : Cawan penguap memiliki beberapa ukuran yaitu 50 mL, 75 mL, 100 mL, dan 125 mL.

**Fungsi :**

- Digunakan sebagai wadah penguapan zat-zat yang memiliki kadar air/pelarut, tetapi zat-zat tersebut tidak ikut menguap (untuk menghilangkan pelarut).
- Digunakan sebagai wadah zat untuk mengeringkan zat di desikator atau oven.

**Cara menggunakan :**

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

Ketika menguapkan zat menggunakan pembakar spiritus:

- a. Bersihkan cawan penguap sebelum dan sesudah digunakan.
- b. Letakkan cawan penguap berisi zat yang akan diuapkan (zat yang tidak mudah terbakar) di atas kawat kasa dan kaki tiga.
- c. Nyalakan pembakar spiritus atau bunsen.
- d. Lakukan penguapan di dalam lemari asam, jika uap yang dihasilkan dalam jumlah yang banyak dan berbahaya.
- e. Setelah penguapan selesai, matikan pembakar spiritus atau bunsen.

Ketika menguapkan zat menggunakan *hot plate*:

- a. Bersihkan cawan penguap sebelum dan sesudah digunakan.
- b. Hidupkan pemanas *hot plate*.
- c. Letakkan cawan penguap berisi zat yang akan diuapkan (zat yang tidak mudah terbakar) di atas piringan *hot plate*. Jika zat yang akan diuapkan (zat yang mudah terbakar) letakkan cawan penguap di atas gelas kimia yang sudah berisi air sekitar seperempat di dalamnya.
- d. Putar tombol pengatur suhu sesuai kebutuhan.
- e. Jangan menghirup uap yang dihasilkan dalam proses penguapan zat.
- f. Setelah selesai menguapkan, putar kembali tombol pengatur suhu ke keadaan semula dan matikan *hot plate*.

Ketika mengeringkan sampel di desikator dan oven:

Cukup memasukkan cawan penguap berisi zat yang akan dikeringkan ke dalam desikator atau oven. Penggunaan oven harus didampingi oleh pranata laboratorium pendidikan (PLP).

3) Segi tiga porselen



**Gambar 26** Segi tiga porselen

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Segi tiga porselen

**Keterangan** : Segi tiga porselen terbuat dari bahan logam dan porselen. Segi tiga porselen berupa kawat segi tiga yang dilapisi pelapis keramik. Juga memiliki tiga kaki penyangga yang terbuat dari logam yang dapat dibentuk.

**Fungsi** : Digunakan untuk menyangga atau menahan krusibel ketika proses pemanasan api langsung.

**Cara menggunakan :**

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

Ketika menggunakan bantuan kaki tiga:

- Letakkan segi tiga porselen di atas kaki tiga.
- Letakkan krusibel di atas segi tiga porselen.
- Nyalakan dan letakkan pemanas berupa pembakar spiritus atau bunsen di bawah kaki tiga dan segi tiga porselen.

Ketika menggunakan bantuan statif dan ring:

- Pasangkan statif dan ring.
- Letakkan segi tiga porselen di atas ring.
- Nyalakan dan letakkan pemanas berupa pembakar spiritus atau bunsen di bawah ring dan segi tiga porselen

4) Corong Buchner (*Buchner Funnel*)



**Gambar 27** Corong bunchner



Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Corong buchner

**Keterangan** : Corong buchner merupakan alat yang digunakan sebagai tempat filtrat. Pada bagian atas corong buchner terdapat sebuah silinder dengan dasar yang berpori. Corong buchner dapat dipasangkan dengan pompa penghisap dan erlenmeyer leher ganda yang memiliki volume 250 mL, 500 mL, dan 1000 mL. Kelebihan menggunakan corong buchner adalah penyaringan lebih cepat dibandingkan dengan penyaringan menggunakan corong gelas.

**Spesifikasi** : Corong buchner memiliki beberapa diameter yaitu 4 mm, 5.5 mm, 7 mm, 9 mm, 12.5 mm, dan 15 mm.

**Fungsi** : Digunakan untuk melakukan penyaringan larutan secara vakum atau kedap udara.

**Cara menggunakan** :

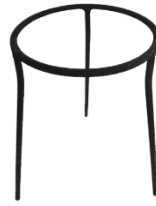
Langkah-langkahnya sebagai berikut.

Ketika melakukan penyaringan vakum:

- a. Bersihkan corong buchner sebelum dan sesudah digunakan.
- b. Posisikan ujung bawah corong buchner pada mulut erlenmeyer leher ganda. Gunakan karet penutup berlubang 1 pada sambungan corong buchner dan erlenmeyer leher ganda.
- c. Hubungkan lubang erlenmeyer yang kecil dengan pompa penghisap menggunakan selang.
- d. Potong kertas saring secara melingkar sesuai diameter dasar corong buchner. Kemudian posisikan kertas saring hingga menutupi seluruh dasar corong buchner. Jangan sampai terdapat celah/ lipatan pada kertas saring.
- e. Basahi kertas saring dengan sedikit cairan yang ada pada campuran untuk menempelkan kertas saring pada dasar berpori corong buchner.
- f. Tuangkan campuran dengan bantuan batang pengaduk atau sejenisnya. Campuran mengalir melalui batang pengaduk secara perlahan. Ketinggian cairan maksimal  $\pm 1$ cm di bawah tepi atas kertas saring.



5) Kaki Tiga (*Tripod*)



**Gambar 28** Kaki tiga

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Kaki tiga

**Keterangan** : Kaki tiga terbuat dari bahan logam. Kaki tiga berbentuk lingkaran dengan tiga kaki penyangga.

**Spesifikasi** : kaki tiga memiliki beberapa ukuran yaitu (diameter x tinggi): 75 mm x 100 mm, 100 mm x 80 mm, 120 mm x 145 mm, dan 120 mm x 190 mm.

**Fungsi** : Digunakan sebagai alat untuk menyangga kawat kasa atau segi tiga porselen pada proses pemanasan.

**Cara menggunakan** :

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a. Jika menggunakan kawat kasa, letakkan kawat kasa di atas kaki tiga.
- b. Jika menggunakan segi tiga porselen, letakkan segi tiga porselen di atas kaki tiga.

6) Karet Penutup



**Gambar 29** Karet penutup

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Karet penutup

**Keterangan** : Karet penutup terbuat dari bahan karet yang tahan panas. Karet penutup sangat fleksibel dan lentur sehingga mudah untuk memasukkan dan mengeluarkannya. Pada umumnya, karet penutup tersedia tanpa adanya lubang dan karet yang disertai lubang. Karet penutup tanpa lubang biasanya digunakan saat menggunakan bahan kimia non-volatil yang tidak menimbulkan tekanan pada wadah tertutup. Sedangkan, karet penutup yang disertai lubang digunakan untuk bahan

kimia yang memiliki volatilitas tinggi dan dapat menciptakan tekanan gas sehingga karet penutup berlubang harus digunakan untuk memungkinkan gas keluar sebelum tekanan terlalu besar terbentuk.

**Fungsi :**

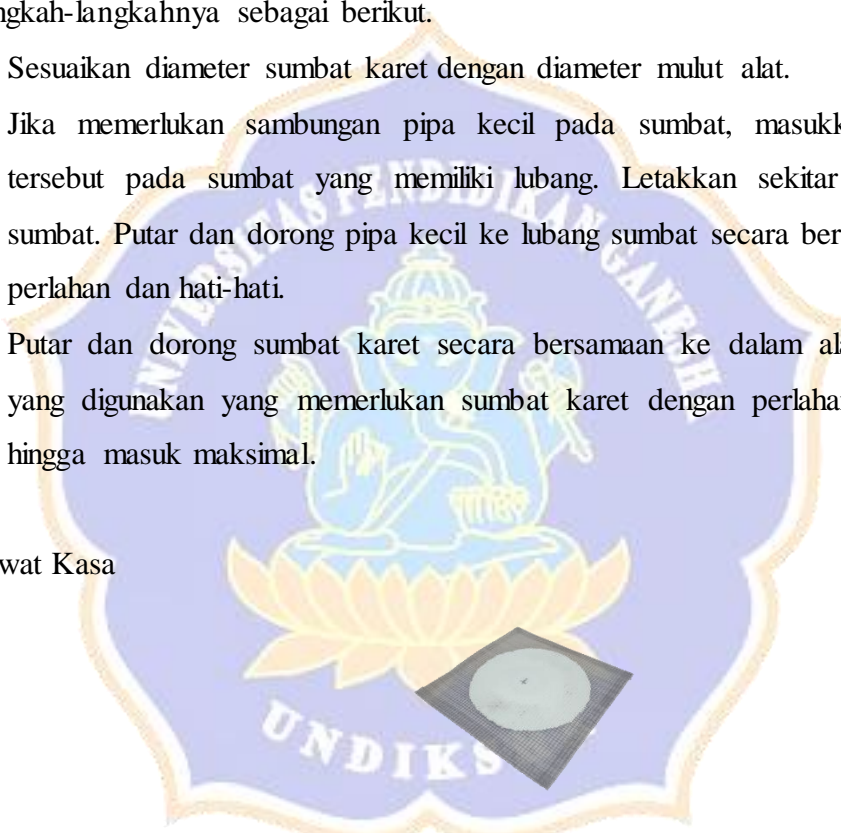
- Digunakan sebagai sumbatan alat laboratorium, seperti tabung reaksi, erlenmeyer, labu distilasi, dll. Hal tersebut untuk larutan dan gas tetap terkurung di dalam atau mencegah larutan dan gas keluar dari wadahnya, serta mencegah masuknya kontaminan ke wadah.

**Cara menggunakan :**

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- Sesuaikan diameter sumbat karet dengan diameter mulut alat.
- Jika memerlukan sambungan pipa kecil pada sumbat, masukkan pipa kecil tersebut pada sumbat yang memiliki lubang. Letakkan sekitar 2-3 cm dari sumbat. Putar dan dorong pipa kecil ke lubang sumbat secara bersamaan dengan perlahan dan hati-hati.
- Putar dan dorong sumbat karet secara bersamaan ke dalam alat laboratorium yang digunakan yang memerlukan sumbat karet dengan perlahan dan hati-hati hingga masuk maksimal.

7) Kawat Kasa



**Gambar 30** Kawat kasa

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama :** Kawat kasa

**Keterangan :** Kawat kasa merupakan kawat yang dilapisi dengan asbes. Alat pemanas yang digunakan seperti pembakar spiritus atau pemanas bunsen. Kawat kasa memerlukan bantuan kaki tiga sebagai penopangnya. Pada bagian tengah kawat kasa terdapat lapisan asbes yang berfungsi untuk meratakan pemanasan sehingga panas yang berasal dari pemanas dapat tersebar ke seluruh bagian permukaan wadah yang dipanaskan.

**Spesifikasi** : Kawat kasa memiliki beberapa ukuran yaitu 10 cm, 13 cm, dan 15 cm.

**Fungsi** : Digunakan untuk menahan atau sebagai alas wadah dalam proses pemanasan dengan api langsung menggunakan pembakar spiritus atau bunsen.

**Cara menggunakan** :

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a. Letakkan kawat kasa di atas kaki tiga. Pastikan lapisan asbes pada kawat berada tepat pada bagian tengah pembakaran.
- b. Letakkan wadah yang berisikan zat di atas bagian tengah kawat kasa.

## 8) Statif



**Gambar 31** Statif  
Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Statif

**Keterangan** : Statif berupa batangan besi yang memiliki alas atau dudukan berbentuk persegi panjang. Tinggi statif sekitar 60 cm. Dalam menjalankan fungsinya, statif biasanya akan dipasangkan dengan klem.

**Fungsi** : Digunakan untuk menjepit peralatan laboratorium seperti buret dalam proses titrasi, kondensor pada proses pemanasan dengan pendingin balik, dan lain-lain sehingga alat laboratorium tidak berpindah dari tempat yang diinginkan.

**Cara menggunakan** :

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a. Letakkan statif di tempat yang datar. Pastikan dasar statif dan batang statif tersambung dengan kuat.
- b. Pasang penyangga klem pada statif dengan benar jika menggunakan klem serba guna atau klem ring.
- c. Pasang klem pada penyangga klem. Putar dan kencangkan mur penyangga klem yang terhubung langsung pada klem sampai benar-benar terpasang dengan kuat.
- d. Sesuaikan tinggi klem pada statif dengan kebutuhan.

- e. Putar dan kencangkan mur penyangga klem yang terhubung langsung pada statif sampai benar-benar terpasang dengan kuat.
- f. Cek kekuatan klem pada statif dengan menggerak-gerakkan klem. Klem yang terpasang kuat tidak akan bergeser atau bergerak.

## 9) Krusibel



**Gambar 32** Krusibel

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Krusibel

**Keterangan** : Krusibel terbuat dari bahan porselen. Krusibel merupakan cawan yang memiliki bentuk seperti gelas dan dilengkapi dengan penutup yang memiliki ukuran dan bahan yang sama dengan wadahnya.

**Spesifikasi** : Krusibel memiliki beberapa ukuran yaitu 10 mL, 15 mL, 30 mL, 50 mL, 75 mL, dan 100 mL.

**Fungsi** :

- Digunakan sebagai wadah untuk memanaskan zat padat pada reaksi yang berlangsung pada suhu tinggi. Padatan dipanaskan dengan tujuan untuk mengeringkannya atau untuk menguji stabilitas termalnya.
- Digunakan sebagai wadal ketika menimbang zat sebelum dan sesudah dipanaskan serta wadah ketika meletakkan zat di desikator.

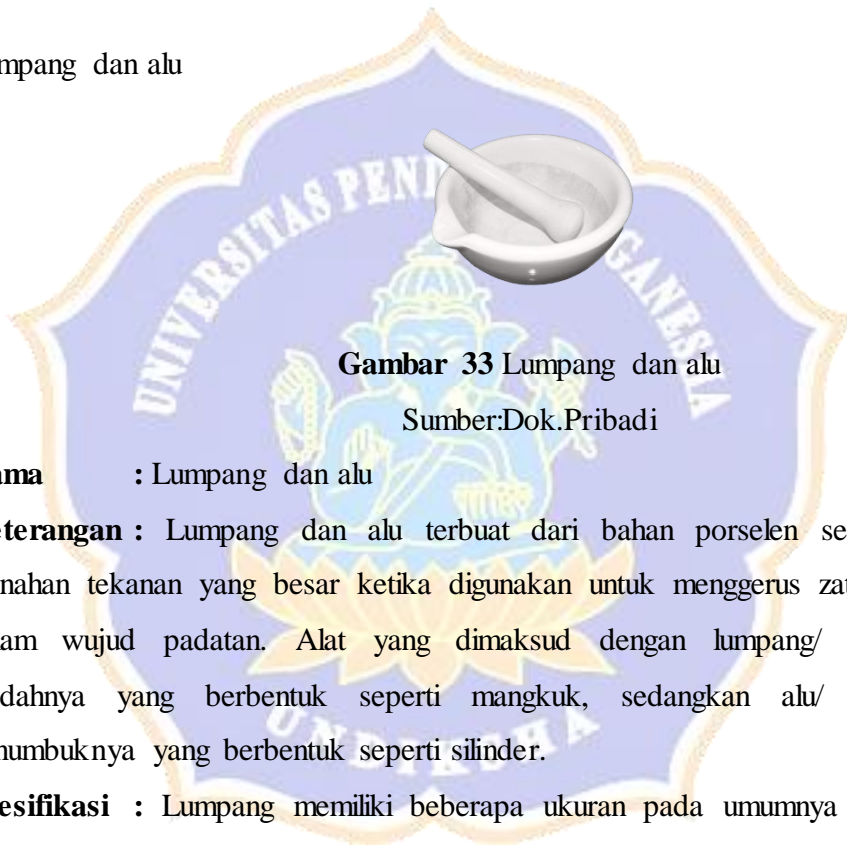
**Cara menggunakan** :

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a. Bersihkan krusibel sebelum dan sesudah digunakan.
- b. Pasang ring pada statif dan letakkan segi tiga porselen di atas ring atau letakkan segi tiga porselen di atas kaki tiga.
- c. Masukkan padatan ke dalam krusibel. Setelah itu, letakkan krusibel di atas segi tiga porselen.
- d. Jika pemanasan menghindari adanya kontak dengan udara, tutup krusibel menggunakan penutup krusibel.

- e. Jika membiarkan adanya kontak dengan udara, buka penutup krusibel sekitar 2/3 bagian.
- f. Nyalakan pembakar spiritus atau bunsen.
- g. Letakkan pembakar spiritus atau bunsen di bawah krusibel dan segi tiga porselen.
- h. Ambil krusibel yang masih panas menggunakan penjepit krusibel.
- i. Dinginkan krusibel di udara sebentar dan segera letakkan krusibel yang berisi padatan ke dalam desikator agar padatan tidak menyerap uap air dari udara.
- j. Jika krusibel perlu ditimbang sebelum dan sesudah pemanasan, cukup timbang menggunakan neraca analitik digital.

#### 10) Lumpang dan alu



**Gambar 33** Lumpang dan alu

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Lumpang dan alu

**Keterangan** : Lumpang dan alu terbuat dari bahan porselen sehingga mampu menahan tekanan yang besar ketika digunakan untuk menggerus zat/ bahan kimia dalam wujud padatan. Alat yang dimaksud dengan lumpang/ mortar adalah wadahnya yang berbentuk seperti mangkuk, sedangkan alu/ pestle adalah penumbuknya yang berbentuk seperti silinder.

**Spesifikasi** : Lumpang memiliki beberapa ukuran pada umumnya berdiameter 8 cm, 10 cm, 13 cm, dan 16 cm.

**Fungsi** : Digunakan untuk menghancurkan dan menghaluskan zat kimia padat berukuran sedang maupun besar sehingga lebih mudah direaksikan ataupun dilarutkan.

**Cara menggunakan** :

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a. Bersihkan lumpang dan alu sebelum dan sesudah digunakan.
- b. Masukkan zat padat yang akan dihaluskan atau dihancurkan ke dalam lumpang.



- c. Jika menghaluskan zat yang keras dan membutuhkan tekanan yang keras, berikan lapisan kain tebal di bawah lumpang agar alas di bawah lumpang tidak rusak.
- d. Gilas dan tumbuk zat dengan menggunakan alu, lakukan secara hati-hati supaya zat padat tidak tumpah atau terpental dari lumpang.

#### 11) Pemanas Bunsen



**Gambar 34** Pemanas bunsen

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Pemanas bunsen

**Keterangan** : Pemanas bunsen merupakan alat laboratorium kimia yang berbentuk tabung logam vertikal yang terhubung ke sumber bahan bakar gas dan dilengkapi dengan lubang pemasukan udara (*collar*). Bagian yang tegak pada bunsen disebut barrel. Pembakar bunsen dilengkapi dengan katup jarum untuk mengatur aliran gas pada sebelah kanan, sementara lubang selang yang terhubung pada gas terletak di sisi yang berlawanan. Pembakar bunsen menggunakan bahan bakar berupa gas yang mudah terbakar seperti LPG. Pemanas bunsen dapat mencapai suhu tinggi sehingga dapat digunakan untuk sterilisasi alat.

**Fungsi** :

- Digunakan sebagai alat untuk memanaskan benda secara langsung dan memanaskan benda yang memerlukan suhu tinggi.
- Digunakan untuk menguji sampel apakah mengandung logam alkali, alkali tanah atau tidak. Sampel yang diuji akan dibakar dengan nyala api yang konstan selama waktu tertentu. Jika suatu sampel mengandung logam maka akan memberikan warna pijar yang berbeda-beda.

**Cara menggunakan** :

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a. Perhatikan keseluruhan bagian bunsen, jika ada retak, miring, atau katup kendur, maka tukar dengan yang aman digunakan.

- b. Sambungkan selang ke sumber gas dan ke pembakar bunsen. Pastikan sambungan tersambung dengan sempurna.
- c. Pastikan bahwa katup sumber gas tertutup.
- d. Putar pengatur udara (*collar*) searah jarum jam untuk menutup lubang udara pada bunsen. Setelah itu, sedikit putar pengatur udara (*collar*) berlawanan arah jarum jam untuk membuka lubang udara sehingga sedikit udara yang masuk ke bunsen.
- e. Tutup pengatur gas yang terdapat di bagian bawah bunsen yang mengatur masuknya gas dengan memutarinya berlawanan arah jarum jam.
- f. Siapkan pemantik api untuk menyalakan bunsen.
- g. Buka katup sumber gas.
- h. Buka pengatur gas dengan memutarinya searah jarum jam hingga terdengar suara desis gas.
- i. Nyalakan bunsen dengan penyulut api pada posisi yang tidak terlalu dekat  $\pm 4$  cm. api bunsen menyala dengan warna kuning hingga Jingga.
- j. Ketika bunsen telah menyala, pegang bunsen hanya pada bagian bawah/ dasar bunsen. Jangan menyentuh barrel karena panas.
- k. Atur besarnya api sesuai kebutuhan dengan memutar pengatur gas. Untuk memperbesar api, putar pengatur gas searah jarum jam, sedangkan untuk memperkecil api lakukan sebaliknya.
- l. Atur panas api sesuai kebutuhan dengan memutar *collar*. Untuk menambah panas api, putar *collar* berlawanan arah jarum jam hingga lidah api berubah warna dari kuning ke kuning Jingga menjadi biru. Untuk mengurangi panas api lakukan sebaliknya.
- m. Tutup katup sumber gas ketika telah selesai. Jika bunsen masih panas tunggu hingga dingin.

## 12) Penjepit Tabung



**Gambar 35** Penjepit tabung reaksi

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Penjepit tabung reaksi

**Keterangan:** Penjepit tabung reaksi ada yang terbuat dari bahan kayu dan besi. Penjepit tabung reaksi yang kayu dilengkapi dengan jepitan pegas yang terbuat dari logam yang mempunyai diameter 10-25 mm. Penjepit tabung reaksi sering digunakan ketika memanaskan bahan dengan menggunakan tabung reaksi.

**Fungsi** : Digunakan untuk memudahkan dalam memindahkan atau menjepit tabung reaksi ketika proses pemanasan.

**Cara menggunakan :**

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a. Tuangkan sampel yang akan dipanaskan ke dalam tabung reaksi.
- b. Jepit tabung reaksi pada bagian atas/ dekat dengan mulut tabung reaksi.
- c. Panaskan tabung reaksi sesuai dengan keperluan praktikum.

### 13) Plat Tetes



**Gambar 36** Plat tetes

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Plat tetes

**Keterangan** : Plat tetes terbuat dari bahan porselen. Plat tetes memiliki bentuk seperti balok pipih dengan bulatan cekung di bagian permukaannya.

**Spesifikasi** : Plat tetes yang tersedia pada umumnya memiliki kapasitas atau jumlah cekungan antara 6, 12, dan 16 cekungan.

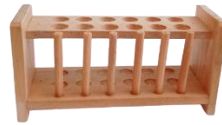
**Fungsi** : Digunakan untuk tempat mereaksikan zat dalam jumlah sedikit atau untuk pengujian kualitatif sampel berupa serbuk maupun larutan.

**Cara menggunakan :**

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a. Bersihkan plat tetes sebelum dan sesudah digunakan.
- b. Tempatkan sampel yang akan diuji pada cekungan plat tetes.

#### 14) Rak Tabung Reaksi



**Gambar 37** Rak tabung reaksi

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Rak tabung reaksi

**Keterangan** : Rak tabung reaksi pada umumnya terbuat dari bahan kayu, tetapi ada juga yang terbuat dari plastik dan *stainless steel*. Rak tabung reaksi umumnya memiliki 12 lubang dengan 12 cekungan pada bagian bawahnya untuk menyimpan tabung reaksi. Pada bagian yang lain, terdapat batang kayu yang berfungsi sebagai tempat tabung reaksi dikeringkan. Rak tabung reaksi memiliki beberapa ukuran dan kapasitas bergantung dari besar atau kecilnya tabung reaksi.

**Fungsi** :

- Digunakan untuk meletakkan tabung reaksi ketika mereaksikan zat.
- Digunakan untuk menyimpan tabung reaksi dalam keadaan berdiri.

**Cara menggunakan** :

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a. Pastikan rak tidak dalam kondisi rusak.
- b. Tempatkan tabung reaksi pada lubang yang tersedia di rak tabung.

#### 15) Klem



**Gambar 38** (a) Penyangga Klem, (b) Klem Serba Guna, (c) Klem Ring, (d) Klem Buret

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Klem

**Keterangan** : Klem terbuat dari bahan logam. Klem terdiri dari 2 komponen, yaitu bagian penjepit alat dan batang yang terhubung dengan penyangga klem (kecuali klem buret). Penjepit alat berfungsi untuk menghubungkan klem dengan peralatan praktikum yang digunakan. Klem bosshead/penyangga klem digunakan untuk menghubungkan klem dengan statif. Klem juga memiliki bagian pengunci yang disebut mur untuk mengencangkan dan melonggarkan penjepit yang dapat kita atur dengan mudah. Ada 3 jenis klem yang umumnya ada di laboratorium yaitu klem serbaguna/klem universal, klem ring, dan klem buret

**Fungsi** :

- Digunakan untuk memegang peralatan gelas, biasanya digunakan pada saat proses distilasi.
- Klem serba guna dapat digunakan menjepit segala alat dengan menyesuaikan ukuran klem dengan ukuran alat misalnya dalam proses penyaringan vakum, distilasi, tempat menggantung termometer, dsb.
- Klem ring dapat digunakan untuk meletakkan corong biasa dan corong pisah, dsb.
- Klem buret digunakan menjepit buret dalam proses titrasi

**Cara menggunakan** :

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

Ketika menggunakan klem serbaguna:

- a. Pasang Klem Bosshead/penyangga klem pada statif dengan benar.
- b. Pasang klem serba guna pada penyangga klem. Putar dan kencangkan mur penyangga klem yang terhubung langsung pada klem sampai benar-benar terpasang dengan kuat.
- c. Sesuaikan tinggi klem pada statif dengan kebutuhan. Putar dan kencangkan mur penyangga klem yang terhubung langsung pada statif sampai benar-benar terpasang dengan kuat.
- d. Cek kekuatan klem pada statif dengan menggerak-gerakkan klem. Klem yang terpasang kuat tidak akan bergeser atau bergerak.
- e. Letakkan alat di tengah mulut klem, sesuaikan ukuran klem dengan alat yang dijepit dengan memutar mur klem dan kencangkan mur penjepit/mulut klem hingga alat terpasang kuat.



- f. Selalu cek kekuatan klem yang terpasang pada alat. Jika dirasa alat yang dijepit mudah jatuh, lilitkan tisu pada bagian alat yang dijepit sehingga jepitan lebih kuat dan tidak mudah jatuh.

Ketika menggunakan klem ring:

- a. Pasang Klem Bosshead/penyangga klem pada statif dengan benar.
- b. Gunakan klem ring sesuai dengan ukuran alat.
- c. Pasang klem ring pada penyangga klem. Putar dan kencangkan mur penyangga klem yang terhubung langsung pada klem sampai benar-benar terpasang dengan kuat.
- d. Sesuaikan tinggi klem pada statif dengan kebutuhan. Putar dan kencangkan mur penyangga klem yang terhubung langsung pada statif sampai benar-benar terpasang dengan kuat.
- e. Cek kekuatan klem pada statif dengan menggerak-gerakkan klem. Klem yang terpasang kuat tidak akan bergeser atau bergerak.
- f. Letakkan alat pada ring dengan hati-hati.
- g. Selalu cek kekuatan klem yang terpasang pada alat.

Ketika menggunakan klem buret:

- a. Pasang dan sesuaikan tinggi klem buret pada statif dengan kebutuhan. Putar dan kencangkan mur klem buret sampai benar-benar terpasang dengan kuat pada statif.
- b. Cek kekuatan klem pada statif dengan menggerak-gerakkan klem. Klem yang terpasang kuat tidak akan bergeser atau bergerak.
- c. Letakkan dan jepit buret dengan klem secara hati-hati.
- d. Posisi buret harus lurus.
- e. Selalu cek kekuatan klem yang terpasang pada alat. Jika dirasa alat yang dijepit mudah jatuh, lilitkan tisu pada klem buret agar jepitan lebih kuat, sehingga tidak mudah jatuh.

## 16) Karet Hisap



**Gambar 39** Karet Hisap

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Karet Hisap

**Keterangan** : Karet Hisap memiliki nama lain seperti pipet *filter*, bola hisap, atau *rubber bulb*. Karet hisap terbuat dari bahan karet yang resisten terhadap bahan kimia. Karet hisap terdiri dari satu bola dengan ujung pendek di atas dan ujung bawah agak panjang. Ujung yang bawah memiliki cabang ke samping. Ujung yang bawah tempat masuknya pipet. Alat ini digunakan untuk pengambilan larutan yang memiliki kepekatan tinggi dan larutan yang memiliki risiko bahaya atau mengandung racun sehingga proses pengambilan cairan menjadi lebih aman. Untuk menunjang fungsinya, biasanya karet hisap dikombinasikan dengan alat lain seperti pipet volume atau pipet ukur. Alat ini memiliki 3 saluran yang masing-masing memiliki katup. Katup pertama disebut Aspirate (A) yang berfungsi untuk mengeluarkan udara yang ada di dalam karet hisap. Katup kedua disebut Suction (S) yang berfungsi untuk menyedot larutan. Katup ketiga disebut Exhaust (E) yang berfungsi untuk mengeluarkan larutan yang ada di dalam pipet.

**Fungsi** : Digunakan sebagai alat bantu pipet volume dan pipet ukur ketika menghisap dan memindahkan larutan.

**Cara menggunakan** :

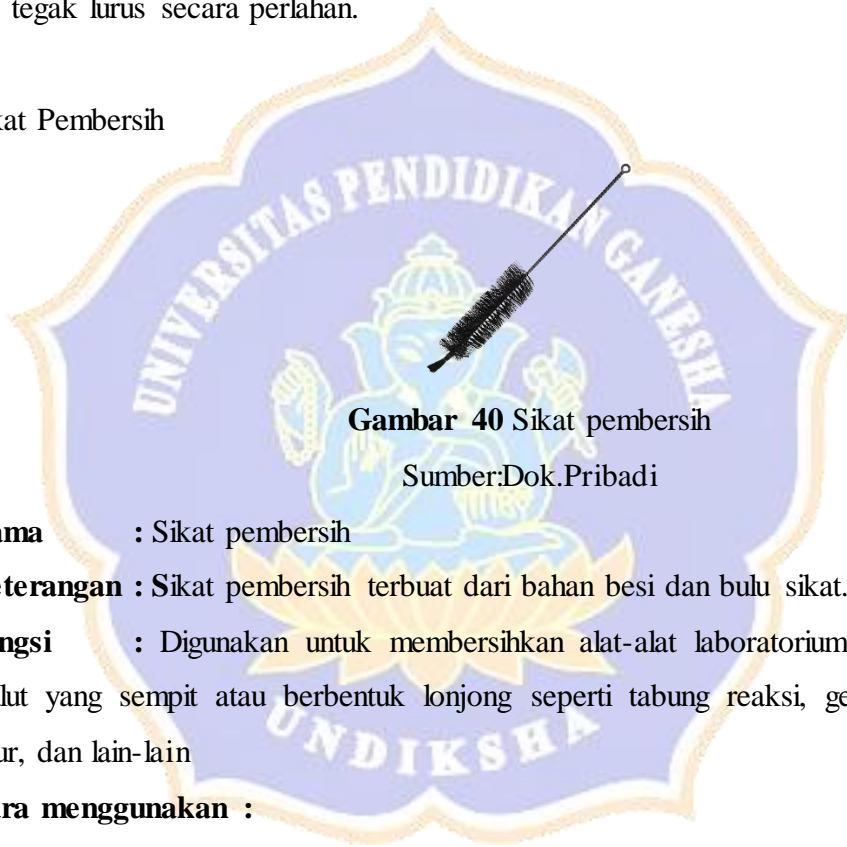
Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- Pastikan karet hisap dalam keadaan siap pakai atau tidak dalam kondisi rusak.
- Pasangkan bagian ujung pipet pada bagian bawah karet hisap dengan menekannya dengan hati-hati. Jarak tangan yang memegang pangkal pipet berdekatan dengan pangkal bawah karet hisap. Jangan memasukkan pipet terlalu jauh ke dalam karet hisap.
- Apabila pipet sudah terhubung dengan karet hisap angkat dengan menggunakan kedua tangan. Tangan kiri digunakan untuk memegang pipet, sementara tangan kanan digunakan untuk memegang karet hisap. Setelah itu, gunakan tangan

kanan untuk mengempeskan karet hisap dengan menekan katup A sampai angin yang terperangkap dalam karet hisap keluar.

- d. Arahkan pipet pada cairan yang akan diambil dan hisap larutan dengan cara menekan bagian katup S. Jangan sampai cairan tersebut melebihi skala dari pipet. Pastikan juga cairan tidak masuk ke bagian karet hisap yang terbuat dari karet karena membuat komponennya cepat rusak.
- e. Setelah pipet terisi larutan dengan volume yang diinginkan, kemudian angkat dan pindahkan pipet ke wadah lain dan keluarkan larutannya. Cara untuk mengeluarkannya adalah dengan menekan bagian katup E dengan posisi yang tegak lurus secara perlahan.

#### 17) Sikat Pembersih



**Gambar 40** Sikat pembersih

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Sikat pembersih

**Keterangan** : Sikat pembersih terbuat dari bahan besi dan bulu sikat.

**Fungsi** : Digunakan untuk membersihkan alat-alat laboratorium yang memiliki mulut yang sempit atau berbentuk lonjong seperti tabung reaksi, gelas ukur, labu ukur, dan lain-lain

**Cara menggunakan** :

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a. Celupkan sikat pembersih pada larutan sabun cuci.
- b. Gerakkan sikat pembersih ke permukaan dalam alat laboratorium yang sulit dijangkau.
- c. Sikat perlahan dan hati-hati agar bagian dalam alat tidak tergores.

## 18) Spatula



**Gambar 41** Spatula

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Spatula

**Keterangan** : Spatula terbuat dari bahan logam yang berbentuk seperti sendok. Spatula memiliki dua jenis ujung, yaitu ujung melengkung seperti sendok dan ujung lain yang berbentuk datar. Kedua ujung spatula tersebut dapat digunakan untuk mengambil bahan padat maupun serbuk. Spatula juga ada yang terbuat dari bahan plastik.

**Spesifikasi** : Spatula memiliki beberapa ukuran panjang yaitu 10 cm, 12,5 cm, 15 cm, 18 cm, 20 cm, dan 22 cm.

**Fungsi** : Digunakan untuk mengambil bahan kimia berupa zat padatan.

**Cara menggunakan** :

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a. Bersihkan spatula sebelum dan sesudah menggunakan.
- b. Gunakan spatula untuk 1 jenis zat saja.

## 3. Peralatan Elektronik

### 1) Hot Plate



**Gambar 42** Hot plate

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Hot plate

**Keterangan** : Hot plate merupakan alat laboratorium kimia yang digunakan untuk memanaskan dan mengaduk zat menggunakan listrik dengan suhu berkisaran  $\pm 450^{\circ}\text{C}$ , besar kecilnya suhu dapat diatur menggunakan tombol yang tersedia. Hot

*plate* terdiri dari permukaan datar atau alas yang berfungsi sebagai tempat untuk meletakkan sampel yang akan dipanaskan. Permukaan *hot plate* bermacam-macam, umumnya bahan yang digunakan adalah aluminium dan keramik. Pada umumnya *hot plate* juga dilengkapi dengan pengaduk (*stirrer*). Terdapat dua tombol yang bisa diputar yaitu pengatur suhu dan pengatur pengaduk (*stirrer*).

**Fungsi** : Digunakan untuk memanaskan dan mengaduk zat dengan tujuan supaya zat homogen dengan bantuan *magnetic stirrer*.

**Cara menggunakan :**

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

Ketika menggunakan *hot plate magnetic stirrer SH-3*

- a. Sambungkan kabel *hot plate* ke sumber listrik.
- b. Jauhkan kabel dari piringan panas *hot plate* agar tidak melepuh.
- c. Tekan tombol *on* (hidup) pada *hot plate*.
- d. Letakkan wadah di atas piringan *hot plate*.
- e. Putar tombol pengatur suhu sesuai kebutuhan.
- f. Jika memerlukan adanya pengadukan dapat menggunakan *magnetig stirrer* (pengaduk magnetik) dan atur kecepatan pengadukan dengan memutar tombol pengatur *stirrer* (pengaduk).
- g. Setelah selesai menggunakan, putar kembali tombol pengatur suhu dan pengaduk ke keadaan semula.
- h. Tekan tombol *off* (mati) untuk mematikan dan cabut kabel *hot plate* dari sumber listrik.

2) Neraca Analitik Digital



**Gambar 43.** Neraca Analitik Digital

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Neraca Analitik Digital

**Keterangan** : Neraca analitik terbuat dari bahan besi dan dikombinasikan dengan kaca. Jenis neraca analitik digital memiliki ketelitian yang sangat tinggi hingga



empat angka di belakang koma. Oleh karena itu, neraca analitik digital umumnya dilengkapi dengan penutup. Pada ketiga sisi penutupnya terbuat dari kaca sehingga lengan beban dapat dilihat dari luar. Pada bagian penutup sisi kanan dan kiri dapat digeser untuk pintu memasukkan dan mengeluarkan sampel padatan. Zat yang ditimbang akan ditempatkan di atas piringan timbangan. Massa zat dapat diketahui langsung dari layar neraca yang menunjukkan beberapa digit angka. Neraca dilengkapi dengan tombol, pintu kaca, dan kabel. Neraca analitik digital yang tersedia sangat bervariasi spesifikasinya. Neraca analitik digital sering digunakan dalam analisis kuantitatif yang membutuhkan keakuratan yang tinggi.

**Fungsi** : Digunakan untuk menimbang massa bahan secara digital dengan ketelitian/ keakuratan tinggi dalam rentang sub-mili gram (0,0001 gram) sehingga dapat dengan tepat mendapatkan hasil percobaan.

**Cara menggunakan :**

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

Penggunaan Neraca Analitik Digital Kern AES-C kapasitas maksimum 220 g.

Mengukur massa langsung: biasanya digunakan untuk menimbang langsung objek padat yang tidak reaktif:

1. Persiapkan dahulu alat-alat pendukung penimbangan seperti spatula, kaca arloji, serta zat yang akan ditimbang.
2. Periksa kebersihan neraca khususnya pada bagian tempat timbangan/piringan, kedataran, dan kesetimbangan neraca. Gunakan kuas atau tisu yang bersih dan kering untuk membersihkan piringan neraca.
3. Sambungkan kabel neraca dengan stop kontak.
4. Hangatkan neraca minimal selama 8 jam setelah tersambung dengan arus listrik agar neraca memberikan hasil yang akurat. Setelah itu, neraca akan mencapai suhu operasi yang optimal.
5. Jika neraca di laboratorium sudah dalam keadaan tersambung dengan arus listrik (berada dalam keadaan *stand-by*), neraca tidak perlu lagi waktu penghangatan.
6. Tekan tombol *on* (hidup) untuk menghidupkan neraca, maka akan muncul angka 0.0000 g pada tampilan layar neraca. Setelah muncul angka 0.0000 g, buka salah satu pintu neraca.
7. Tekan tombol 0 (*zero*).
8. Untuk mulai menimbang zat, terlebih dahulu nolkan neraca tersebut setelah meletakkan wadah zat.

9. Letakkan objek padat yang tidak reaktif seperti wadah zat ataupun benda padat lainnya di atas piringan neraca dengan tidak terlalu lebar membuka pintu neraca. Tutup pintu neraca, tunggu hingga pembacaan massa stabil.
10. Objek padat yang ditimbang memiliki suhu kamar, tidak panas atau dingin, tidak berupa objek-objek magnetik dan jumlah zat tidak melebihi kapasitas neraca.
11. Baca nilai yang tertera pada layar monitor neraca.
12. Catat massa objek yang ditimbang, kemudian keluarkan objek/benda dari neraca. Tutup kembali pintu neraca
13. Setelah selesai menggunakan neraca, lakukan pengaturan ulang dengan menekan tombol 0 (*zero*) untuk mengembalikan nol pada neraca dan atur posisinya seperti semula..
14. Jika masih menggunakan neraca, tekan tombol *off* (mati), neraca akan berada dalam keadaan *stand-by* (siap digunakan).
15. Jika tidak menggunakan neraca lagi, tekan tombol *off* kemudian lepaskan kabel neraca dari stop kontak.
16. Bersihkan kembali neraca dan sekitarnya setelah neraca tidak tersambung dengan arus listrik.

Ketika menimbang massa zat kimia:

- a. Langkah seperti 1 sampai 8 di atas.
- b. Gunakan alas/wadah yang inert (tidak mudah bereaksi)/tidak menyerap zat. Gunakan botol timbang untuk wadah zat cair volatil (mudah menguap), zat higroskopis (mudah menyerap uap air), dan zat yang beracun.
- c. Ukuran dan massa wadah zat harus sesuai dengan karakteristik zat.
- d. Letakkan wadah yang sesuai pada piringan neraca dengan tidak terlalu lebar membuka pintu neraca. Tutup pintu neraca, kemudian tekan tombol *tare*. Tunggu hingga pembacaan menuju angka 0.0000 g stabil.
- e. Zat yang ditimbang memiliki suhu kamar, tidak panas atau dingin, tidak berupa objek-objek magnetik dan jumlah zat tidak melebihi kapasitas neraca.
- f. Langkah seperti 11 sampai 16 di atas.

### 3) Oven Laboratorium



**Gambar 44** Oven laboratorium

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : Oven laboratorium

**Keterangan** : Oven laboratorium merupakan alat laboratorium yang memanfaatkan suhu tertentu yang digunakan untuk memanaskan, menguapkan, dan mensterilkan peralatan laboratorium dengan cara dikeringkan. Oven laboratorium memiliki ukuran yang *relative* besar dibandingkan oven pada umumnya. Hal tersebut dikarenakan oven laboratorium memiliki beberapa komponen penting seperti termostat yang merupakan bagian pengatur suhu, *blower* yang merupakan pengatur sirkulasi udara panas, panel *display* yang merupakan tempat menampilkan pengaturan oven, dan *door locking control* yang merupakan pengunci pintu oven yang berfungsi supaya tidak ada udara luar yang masuk selama proses pemanasan.

**Fungsi** : .

- Digunakan untuk mengeringkan bahan/ endapan pada proses penentuan kadar air.
- Digunakan untuk sterilisasi alat laboratorium.

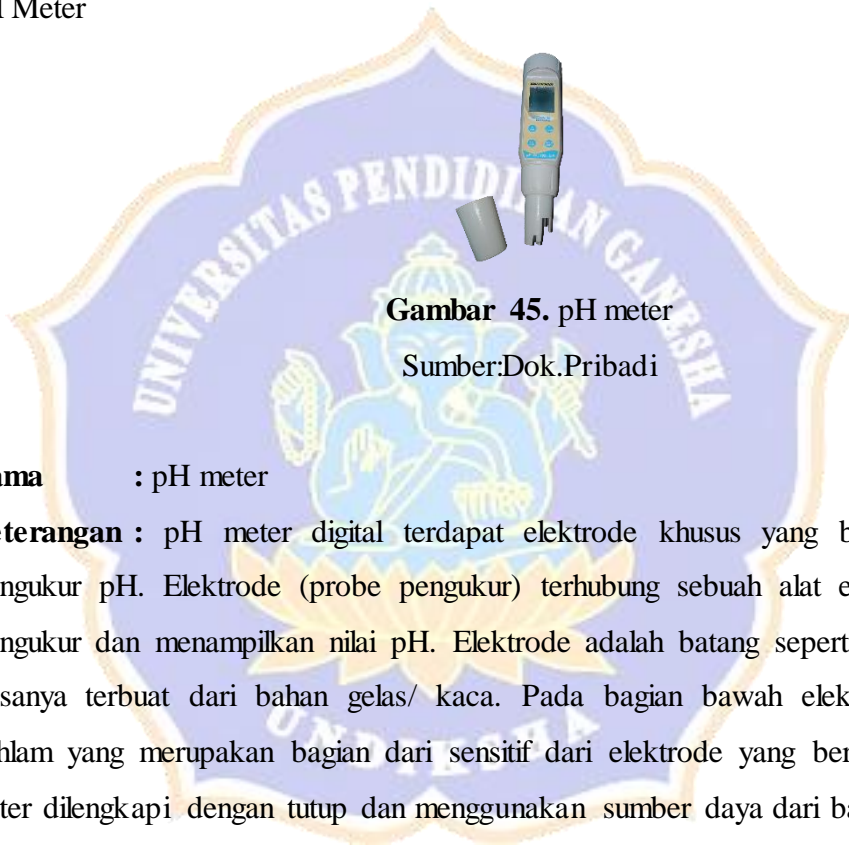
**Cara menggunakan** :

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a. Sambungkan kabel oven laboratorium ke sumber listrik.
- b. Jauhkan kabel dari bagian yang panas dari oven laboratorium agar tidak melepuh.
- c. Tekan tombol *on* pada oven laboratorium.
- d. Tunggu beberapa waktu hingga *display* pada oven laboratorium menyala.
- e. Sesuaikan suhu dan waktu yang diperlukan dengan cara memilih tombol yang ada di *panel display*.
- f. Jika digunakan untuk mensterilkan alat laboratorium biasanya diatur pada suhu sekitar 160-180°C selama 30-240 menit.

- g. Tunggu hingga suhu di dalam oven mencapai angka yang diinginkan sebelum melanjutkan proses selanjutnya.
- h. Masukkan alat laboratorium atau sampel padat yang akan di oven.
- i. Jika digunakan untuk mensterilkan alat laboratorium sebaiknya alat dibungkus menggunakan alumunium foil atau koran terlebih dahulu.
- j. Tunggu sampai proses pengovenan selesai sesuai *timer* yang telah ditentukan.
- k. Keluarkan alat laboratorium atau sampel dari dalam oven dan dinginkan
- l. Matikan oven dengan menekan tombol *on /off* lalu tunggu hingga *display* mati.

#### 4) PH Meter



**Gambar 45.** pH meter

Sumber:Dok.Pribadi

**Nama** : pH meter

**Keterangan** : pH meter digital terdapat elektrode khusus yang berfungsi untuk mengukur pH. Elektrode (probe pengukur) terhubung sebuah alat elektronik yang mengukur dan menampilkan nilai pH. Elektrode adalah batang seperti struktur yang biasanya terbuat dari bahan gelas/ kaca. Pada bagian bawah elektrode terdapat bohlam yang merupakan bagian dari sensitif dari elektrode yang berisi sensor. pH meter dilengkapi dengan tutup dan menggunakan sumber daya dari baterai.

**Fungsi** : Digunakan untuk mengukur pH (kadar keasaman atau basa) pada suatu larutan secara digital.

**Cara menggunakan** :

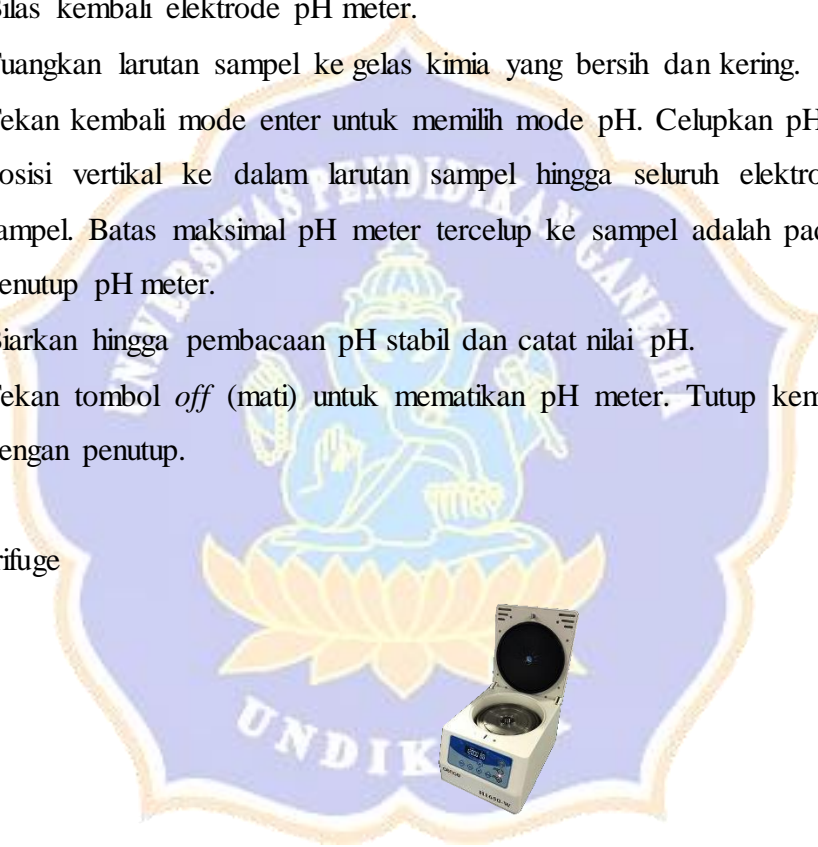
Langkah-langkahnya sebagai berikut.

Penggunaan pH meter *Testr 35*

- a. Untuk hasil pengukuran yang tepat, kalibrasi pH meter sebelum pengukuran.
- b. Tekan tombol *on* (hidup) untuk menghidupkan pH meter dan tekan tombol mode *enter* untuk memilih mode pH yang diperlukan.

- c. Bilas elektrode pH meter sebelum dan sesudah kalibrasi, mengukur pH sampel, dan selalu bilas elektrode pH meter menggunakan aquades. Biarkan elektrode hingga kering. Jangan sampai menggosok elektrode pH meter.
- d. Celupkan pH meter ke dalam larutan *buffer* (pH 4,01; 7,00; 10,00) dan tekan tombol *cal* pada pH meter. Biarkan hingga pembacaan pH meter larutan *buffer* stabil, kemudian tekan mode enter untuk mengonfirmasi nilai kalibrasi.
- e. Ulangi kalibrasi menggunakan larutan *buffer* dengan pH lainnya yang tertera pada layar pH meter atau tekan tombol *cal* untuk kembali ke mode pengukuran. Ulangi langkah pada poin c dan d.
- f. Bilas kembali elektrode pH meter.
- g. Tuangkan larutan sampel ke gelas kimia yang bersih dan kering.
- h. Tekan kembali mode enter untuk memilih mode pH. Celupkan pH meter dengan posisi vertikal ke dalam larutan sampel hingga seluruh elektrode masuk ke sampel. Batas maksimal pH meter tercelup ke sampel adalah pada tanda batas penutup pH meter.
- i. Biarkan hingga pembacaan pH stabil dan catat nilai pH.
- j. Tekan tombol *off* (mati) untuk mematikan pH meter. Tutup kembali pH meter dengan penutup.

## 5) Centrifuge



**Gambar 46** Centrifuge

Sumber: <https://Indonesian.labcentrifugemachine.com>

**Nama** : Centrifuge

**Keterangan** : Centrifuge merupakan alat laboratorium yang memutar sampel pada kecepatan tinggi dan lama waktu tertentu yang bertujuan supaya partikel dalam suspensi dengan berat jenis berbeda dapat terpisah. Centrifuge bekerja dengan menggunakan prinsip sedimentasi, yaitu percepatan sentripetal menyebabkan zat yang lebih padat akan mengendap di dasar tabung. Bagian yang paling berat berada pada bagian bawah sedangkan yang ringan di bagian atas.



**Fungsi** : Digunakan untuk memisahkan komponen zat dalam suspensi berdasarkan perbedaan berat jenisnya.

**Cara menggunakan :**

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a. Persiapkan tabung Centrifuge terlebih dahulu. Setelah itu, masukkan sampel ke dalam tabung dengan volume yang sama.
- b. Sisakan  $\frac{1}{4}$  bagian kosong pada tabung Centrifuge. Hal ini dilakukan supaya proses pemutaran dapat berjalan sempurna.
- c. Hidupkan Centrifuge dan tekan tombol open untuk membuka penutup Centrifuge.
- d. Letakkan tabung ke dalam rotor dengan posisi yang berseberangan. Perhatikan posisi dari sampel larutan yang akan disentrifugasi. Jika lubang pada rotor alat ini tidak terpakai seluruhnya, maka rotor harus diseimbangkan dengan memasukkan sampel lain pada lubang rotor yang berseberangan. Jika tidak ada sampel dapat menggunakan aquades.
- e. Pastikan bahwa permukaan tempat kerja rata dan kuat. Jangan mengoperasikan Centrifuge pada permukaan yang miring karena akan memengaruhi hasil dari pemisahan.
- f. Atur kecepatan dan waktu sesuai kebutuhan.
- g. Tekan *start* pada alat Centrifuge untuk memulai proses pemisahan.
- h. Tunggu sesuai waktu yang telah ditentukan. Jika telah berhenti bekerja, buka tutup alat secara perlahan dan tunggu beberapa saat.
- i. Ambil tabung Centrifuge. Hasil pemisahan sampel akan terbagi menjadi dua, yaitu supernatant dan pellet. Supernatant adalah hasil dari sentrifugasi dengan bobot yang lebih rendah, sedangkan pellet adalah hasil dari sentrifugasi dengan bobot yang lebih tinggi.
- j. Matikan alat Centrifuge dan tutup kembali penutup Centrifuge.

## Referensi:

- Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. 2013. *Dasar Pengendalian Mutu Hasil Pertanian dan Perikanan. Kelas X Semester 1*. Paket Keahlian: Pengawasan Mutu Hasil Pertanian dan Perikanan. -:Buku Sekolah Elektronik (BSE).
- Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. 2013. *Teknik Dasar Pekerjaan Laboratorium Kimia Kelas X Semester 1*. Paket Keahlian: Kimia Analis. -:Buku Sekolah Elektronik (BSE).
- Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. 2013. *Teknik Dasar Pekerjaan Laboratorium Kimia Kelas X Semester 2*. Paket Keahlian: Kimia Analis. -:Buku Sekolah Elektronik (BSE).
- FR. 2022. "Oven Laboratorium- Pengertian, Fungsi, dan Penggunaannya". [https://analitika.co.id/oven-laboratorium/#Pengertian\\_Oven\\_Laboratorium](https://analitika.co.id/oven-laboratorium/#Pengertian_Oven_Laboratorium), diakses pada 25 April 2023 pukul 08.28.
- Ibrahim, S., & M. Sitorus. 2013. *Teknik Laboratorium Kimia Organik*. Cetakan Ke-1. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lukas, S., & N. Jusnita. 2016. *Buku Pedoman Praktikum Laboratorium Farmasi (Good Laboratory Practice) 2016*. Jakarta: Fakultas Farmasi Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta.
- Rahayu, D. K. 2019. *Teknik Dasar Pekerjaan Laboratorium Kimia SMK/MAK Kelas X*. Malang: PT. Kuantum Buku Sejahtera.
- Sudiana, I K. 2022. *Ensiklopedia Alat-Alat Laboratorium Kimia Dasar*. Singaraja: Undiksha Press
- Susilowati, E., & T. Harjani. 2013. *Kimia 1 Untuk Kelas X SMA dan MA: Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Solo: PT Wangsa Jatra Lestari.
- Wardiyah. 2016. *Modul Bahan Ajar Cetak Farmasi. Praktikum Kimia Dasar*. Cetakan Ke-1. Jakarta Selatan: Pusdik SDM Kesehatan.
- World Health Organization. 2003. *Pedoman Teknik Dasar Untuk Laboratorium Kesehatan. Edisi 2*. Chairlan & E. Lestari. 2011. Jakarta: Penerbit Buku Pedoman EGC.

Kuis dalam multimedia

Kuis pertama

No. Pertanyaan & Jawaban

1 Alat yang digunakan untuk tempat mencampur, memanaskan cairan, mereaksikan bahan, dan membawa sampel cair atau padat

Jawaban



Pengecoh



Pengecoh



Pengecoh



2 Alat yang digunakan untuk mengukur volume larutan dengan ketelitian 1 mm

Jawaban



Pengecoh



Pengecoh

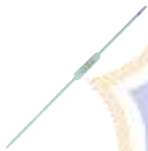


Pengecoh



3 Alat yang digunakan untuk mengukur volume larutan tertentu dengan ketelitian 0.01 mm

Jawaban



Pengecoh



Pengecoh



Pengecoh



4 Alat yang digunakan mengaduk larutan baik akan direaksikan maupun ketika reaksi sedang berlangsung

Jawaban



Pengecoh



Pengecoh



Pengecoh



5 Alat yang digunakan untuk membakar zat yang membutuhkan nyala api sedang

Jawaban



Pengecoh



Pengecoh



Pengecoh



6 Alat yang digunakan untuk memisahkan campuran berdasarkan massa jenis

Jawaban



Pengecoh



Pengecoh



Pengecoh



7 Alat yang digunakan sebagai tempat mereaksikan bahan kimia dalam skala kecil

Jawaban



Pengecoh



Pengecoh



Pengecoh



- 8 Alat yang digunakan untuk menambahkan larutan dengan jumlah kecil/ tetes  
 Jawaban                      Pengecoh                      Pengecoh                      Pengecoh  

- 9 Alat yang digunakan untuk menimbang bahan kimia  
 Jawaban                      Pengecoh                      Pengecoh                      Pengecoh  

- 10 Alat yang digunakan untuk mengambil bahan kimia yang bentuk padatan.  
 Jawaban                      Pengecoh                      Pengecoh                      Pengecoh  

- 11 Alat yang digunakan untuk memperkecil ukuran zat kimia padat  
 Jawaban                      Pengecoh                      Pengecoh                      Pengecoh  

- 12 Alat yang digunakan untuk memasukkan larutan bahan kimia ke dalam alat lain terutama yang berlubang/bermulut kecil  
 Jawaban                      Pengecoh                      Pengecoh                      Pengecoh  


Kuis kedua

No. Pertanyaan & Jawaban

- 1 Dalam sebuah laboratorium kimia, terdapat beberapa alat ukur yang terdiri dari labu volume, pipet volume, pipet ukur, dan gelas ukur. Seorang siswa akan mengambil tepat 25 ml larutan dalam botol reagen. Alat yang harus digunakan siswa tersebut adalah...  
 Jawaban                      Pengecoh                      Pengecoh                      Pengecoh  
 Pipet volume              Pipet ukur                      Gelas ukur                      Labu volume
- 2 Seorang siswa akan mengambil sampel 5,5 ml dari wadah untuk diencerkan dalam labu ukur 100 ml. Alat yang tepat untuk pekerjaan ini adalah...  
 Jawaban                      Pengecoh                      Pengecoh                      Pengecoh  
 Pipet ukur                      Pipet volume                      . Gelas ukur                      Buret



- 3 Seorang siswa akan menguji kandungan lemak dalam kacang, dalam instruksi kerja disebutkan bahwa kacang harus dihaluskan terlebih dahulu. Alat yang digunakan untuk menghaluskan bahan adalah..
- |                 |               |          |              |
|-----------------|---------------|----------|--------------|
| Jawaban         | Pengecoh      | Pengecoh | Pengecoh     |
| Lumpang dan alu | Cawan penguap | Krusibel | Beaker glass |
- 4 Seorang siswa akan membuat larutan 0,1M HCl sebanyak 100 mL. Alat yang digunakan siswa tersebut adalah..
- |                    |                    |                   |                   |
|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| Jawaban            | Pengecoh           | Pengecoh          | Pengecoh          |
| Labu volume 100 mL | Gelas Kimia 100 mL | Erlenmeyer 100 mL | Gelas ukur 100 mL |
- 5 Seorang siswa akan mengambil larutan dari wadah menggunakan pipet volume. Alat bantu yang digunakan untuk menyedot larutan adalah ...
- |             |          |           |              |
|-------------|----------|-----------|--------------|
| Jawaban     | Pengecoh | Pengecoh  | Pengecoh     |
| Karet hisap | Statif   | Desikator | Botol reagen |
- 6 Seorang siswa akan melakukan titrasi. Alat yang digunakan untuk menjepit buret pada saat titrasi adalah ...
- |         |          |          |           |
|---------|----------|----------|-----------|
| Jawaban | Pengecoh | Pengecoh | Pengecoh  |
| Klem    | Statif   | Spatula  | Kaki tiga |
- 7 Seorang siswa ingin melakukan praktikum menggunakan bahan yang sensitive terhadap kontaminan. Alat yang digunakan untuk mensterilkan alat-alat laboratorium adalah ...
- |         |                 |           |               |
|---------|-----------------|-----------|---------------|
| Jawaban | Pengecoh        | Pengecoh  | Pengecoh      |
| Oven    | Neraca analitik | Desikator | Botol semprot |
- 8 Seorang siswa ingin mengukur bahan padat sebesar 1,5 gram menggunakan neraca analitik. Alat yang digunakan untuk mengambil bahan padat adalah ...
- |         |                 |             |             |
|---------|-----------------|-------------|-------------|
| Jawaban | Pengecoh        | Pengecoh    | Pengecoh    |
| Spatula | Batang pengaduk | Kaca arloji | Pipet tetes |
- 9 Seorang siswa mencampurkan 2 pelarut yang memiliki massa jenis yang berbeda. Alat yang digunakan untuk memisahkan campuran 2 pelarut tersebut adalah ...
- |              |              |                |          |
|--------------|--------------|----------------|----------|
| Jawaban      | Pengecoh     | Pengecoh       | Pengecoh |
| Corong pisah | Corong gelas | Corong Buchner | Buret    |
- 10 Seorang siswa ingin menguji suatu larutan dalam skala kecil/ tetes. Alat yang digunakan sebagai wadah uji tersebut adalah ...
- |            |             |               |                   |
|------------|-------------|---------------|-------------------|
| Jawaban    | Pengecoh    | Pengecoh      | Pengecoh          |
| Plat tetes | Pipet tetes | Tabung reaksi | Tabung centrifuge |
- 11 Seorang siswa membutuhkan pemanasan dengan nyala api sedang. Alat yang digunakan untuk memanaskan adalah ...
- |                   |                 |           |          |
|-------------------|-----------------|-----------|----------|
| Jawaban           | Pengecoh        | Pengecoh  | Pengecoh |
| Pembakar spiritus | Pembakar bunsen | Hot plate | Oven     |



**Lampiran 6a. Angket Penilaian oleh Ahli Isi dan Konstruksi**

**ANGKET PENILAIAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID PADA  
MATERI ALAT-ALAT LABORATORIUM KIMIA SMA  
OLEH AHLI ISI DAN KONSTRUKSI**

Nama : .....  
 Jabatan : .....  
 Tanggal Pengujian : .....

Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama.
2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan tanda (√) pada kolom jawaban yang telah disediakan.  
 Keterangan :  
 1 : Sangat Tidak Baik/ Relevan/ Sesuai/ Mutakhir/ Setuju  
 2 : Tidak Baik/ Relevan/ Sesuai/ Mutakhir/ Setuju  
 3 : Cukup Baik/ Relevan/ Sesuai/ Mutakhir/ Setuju  
 4 : Baik/ Relevan/ Sesuai/ Mutakhir/ Setuju  
 5 : Sangat Baik/ Relevan/ Sesuai/ Mutakhir/ Setuju
3. Perhatikan pedoman penilaian yang telah disediakan.
4. Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, pada jawaban yang tidak dipakai dibutuhkan tanda sama dengan (=).
5. Mohon diberi tanda tangan pada akhir angket.

No.	Indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
<b>A</b>	<b>Kelayakan isi</b>					
1	Materi pada media relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai					
2	Materi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsiran					
3	Materi yang disajikan sesuai dengan kebenaran keilmuan					
4	Contoh yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman siswa					
<b>B</b>	<b>Keakuratan isi</b>					
5	Keakuratan konsep dan definisi					
6	Keakuratan data dan fakta					
7	Keakuratan contoh dan kasus					
8	Keakuratan gambar dan video					
9	Keakuratan istilah-istilah					
10	Keakuratan notasi, simbol, dan ikon					
11	Keakuratan acuan pustaka					
<b>C</b>	<b>Kemutakhiran isi</b>					

12	Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu dan teknologi					
13	Contoh dan kasus dalam kehidupan sehari-hari					
14	Gambar dan video dalam kehidupan sehari-hari					
15	Menggunakan contoh kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari					
16	Kemutakhiran pustaka					
D	Kelayakan penyajian					
17	Materi disajikan secara runtut dari mudah ke susah, dari kongkrit ke abstrak, dan dari yang sederhana ke kompleks					
18	Materi yang disajikan bersifat interaktif dan partisipatif					
19	Gambar dan video membantu memudahkan memahami materi					
20	Penyajian materi diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari					
E	Mendorong keingintahuan					
21	Mendorong rasa keingintahuan siswa					
22	Mendorong terjadinya interaksi siswa					
23	Mendorong siswa membangun pengetahuan sendiri					
24	Mendorong siswa belajar secara berkelompok					

Jika Bapak/Ibu memiliki saran/perbaikan, Bapak/Ibu dapat menuliskannya pada tempat yang telah disediakan.

**Saran/ Perbaikan:**

.....

.....

.....

.....

.....

Singaraja, .....

Mengetahui dan Menyetujui

.....

## Lampiran 6b. Angket Penilaian oleh Ahli Bahasa

### ANGKET PENILAIAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID PADA MATERI ALAT-ALAT LABORATORIUM KIMIA SMA OLEH AHLI BAHASA

Nama : .....  
Jabatan : .....  
Tanggal Pengujian : .....

#### Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama.
2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan tanda (√) pada kolom jawaban yang telah disediakan.  
Keterangan :  
1 : Sangat Tidak Baik/ Setuju/ Sesuai  
2 : Tidak Baik/ Setuju/ Sesuai  
3 : Cukup Baik/ Setuju/ Sesuai  
4 : Baik/ Setuju/ Sesuai  
5 : Sangat Baik/ Setuju/ Sesuai
3. Perhatikan pedoman penilaian yang telah disediakan.
4. Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, pada jawaban yang tidak dipakai dibutuhkan tanda sama dengan (=).
5. Mohon diberi tanda tangan pada akhir angket.

No.	Indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
A	Lugas					
1	Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi mengikuti tata kalimat Bahasa Indonesia					
2	Kalimat yang digunakan efektif					
3	Istilah yang digunakan baku					
B	Komunikatif					
4	Bahasa yang digunakan mudah untuk dipahami dan tidak berbelit-belit					
5	Materi disampaikan dengan bahasa yang menarik dan lazim dalam komunikasi tulis Bahasa Indonesia					
C	Dialogis dan interaktif					
6	Bahasa yang digunakan dapat meningkatkan minat belajar siswa					
7	Bahasa yang digunakan membangkitkan rasa senang dan mendorong siswa untuk mempelajari media secara tuntas					
8	Bahasa yang digunakan menciptakan interaksi siswa					
D	Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik					

9	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa					
10	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kematangan emosional siswa					
E	Kesesuaian dengan kaidah bahasa					
11	Kalimat pada media menggunakan Bahasa Indonesia yang baku/ EBI (Ejaan Bahasa Indonesia)					
12	Ejaan yang digunakan mengacu pada EBI (Ejaan Bahasa Indonesia)					

Jika Bapak/Ibu memiliki saran/perbaikan, Bapak/Ibu dapat menuliskannya pada tempat yang telah disediakan.

**Saran/ Perbaikan:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Singaraja, .....

Mengetahui dan Menyetujui

.....

## Lampiran 6c. Angket Penilaian oleh Ahli Media

### ANGKET PENILAIAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID PADA MATERI ALAT-ALAT LABORATORIUM KIMIA SMA OLEH AHLI MEDIA

Nama : .....  
 Jabatan : .....  
 Tanggal Pengujian : .....

#### Petunjuk Pengisian

- Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama.
- Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan tanda (√) pada kolom jawaban yang telah disediakan.  
 Keterangan :  
 1 : Sangat Tidak Baik/ Setuju/ Jelas/ Lancar  
 2 : Tidak Baik/ Setuju/ Jelas/ Lancar  
 3 : Cukup Baik/ Setuju/ Jelas/ Lancar  
 4 : Baik/ Setuju/ Jelas/ Lancar  
 5 : Sangat Baik/ Setuju/ Jelas/ Lancar
- Perhatikan pedoman penilaian yang telah disediakan.
- Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, pada jawaban yang tidak dipakai dibutuhkan tanda sama dengan (=).
- Mohon diberi tanda tangan pada akhir angket.

No.	Indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
A	Penggunaan produk					
1	Kemudahan dalam menggunakan media secara keseluruhan					
2	Media pembelajaran dapat digunakan pada <i>android</i> yang berbeda					
3	Tombol dapat bekerja sesuai fungsinya					
4	Kemungkinan dapat bertahan untuk digunakan terus menerus					
B	Kualitas media					
1	Kualitas teks					
	a. Ukuran <i>front</i> teks					
	b. Warna <i>front</i> teks					
	c. Tata letak teks					
	d. Kekontrasan teks dengan latar belakang					
2	Kualitas gambar dan foto					
	a. Kejelasan tampilan gambar dan foto					
	b. Daya tarik gambar dan foto					
	c. Tata letak gambar dan foto					



	d. Kekontrasan gambar dan foto dengan latar belakang					
3	Kualitas video yang disajikan					
	a. Kejelasan tampilan video					
	b. Daya tarik video					
	c. Kelancaran video					
4	Kualitas audio yang disajikan					
	a. Kejelasan musik ( <i>back sound</i> ) yang digunakan pada multimedia					
	b. Kejelasan <i>sound effect</i> yang dihasilkan pada multimedia					
	c. Kejelasan musik ( <i>back sound</i> ) yang dihasilkan pada video tutorial					
	d. Kejelasan audio narator yang dihasilkan pada video tutorial					

Jika Bapak/Ibu memiliki saran/perbaikan, Bapak/Ibu dapat menuliskannya pada tempat yang telah disediakan.

**Saran/ Perbaikan:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....

Singaraja, .....

Mengetahui dan Menyetujui

.....



## Lampiran 6d. Angket Penilaian oleh Praktisi /Guru

### ANGKET PENILAIAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID PADA MATERI ALAT-ALAT LABORATORIUM KIMIA SMA OLEH PRAKTISI/GURU

Nama : .....  
Jabatan : .....  
Tanggal Pengujian : .....

#### Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama.
2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan tanda (√) pada kolom jawaban yang telah disediakan.  
Keterangan :  
1 : Sangat Tidak Baik/ Mudah/ Membantu/ Setuju  
2 : Tidak Baik/ Mudah/ Membantu/ Setuju  
3 : Cukup Baik/ Mudah/ Membantu/ Setuju  
4 : Baik/ Mudah/ Membantu/ Setuju  
5 : Sangat Baik/ Mudah/ Membantu/ Setuju
3. Perhatikan pedoman penilaian yang telah disediakan.
4. Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, pada jawaban yang tidak dipakai dibutuhkan tanda sama dengan (=).
5. Mohon diberi tanda tangan pada akhir angket.

No	Indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
A	Penggunaan produk					
1	Kemudahan dalam menggunakan media secara keseluruhan					
2	Media pembelajaran dapat digunakan pada ponsel berbasis <i>abdroid</i> yang berbeda					
3	Multimedia interaktif berbasis <i>android</i> pada materi alat-alat laboratorium kimia memudahkan dalam proses pembelajaran					
4	Multimedia interaktif berbasis <i>android</i> pada materi alat-alat laboratorium kimia fleksibel karena mudah dibawa ke mana-mana					
B	Isi pembelajaran					
5	Multimedia interaktif berbasis <i>android</i> pada materi alat-alat laboratorium kimia membantu penguasaan konsep					
6	Video yang tersedia dapat membantu siswa lebih mudah menguasai konsep					

7	Materi dalam media pembelajaran lebih mudah diingat oleh siswa					
C	Komponen media					
8	Fungsi tombol mudah diingat dan berjalan dengan baik					
9	Tombol dapat bekerja sesuai dengan fungsinya					
10	Petunjuk memudahkan mengoperasikan media pembelajaran					

Jika Bapak/Ibu memiliki saran/perbaikan, Bapak/Ibu dapat menuliskannya pada tempat yang telah disediakan.

**Saran/ Perbaikan:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Singaraja, .....

Mengetahui dan Menyetujui

.....

## Lampiran 6e. Angket Penilaian Uji Keterbacaan oleh Siswa

### ANGKET PENILAIAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID PADA MATERI ALAT-ALAT LABORATORIUM KIMIA SMA OLEH SISWA

Nama : .....  
No.Absen : .....  
Kelas : .....  
Tanggal Pengujian : .....

#### Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama.
2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan tanda (√) pada kolom jawaban yang telah disediakan.  
Keterangan :  
1 : Sangat Tidak Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah  
2 : Tidak Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah  
3 : Cukup Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah  
4 : Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah  
5 : Sangat Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah
3. Perhatikan pedoman penilaian yang telah disediakan.
4. Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, pada jawaban yang tidak dipakai dibutuhkan tanda sama dengan (=).
5. Mohon diberi tanda tangan pada akhir angket.

No.	Indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Bahasa yang digunakan lugas dan mudah dipahami					
2	Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung kesasaran					
3	Kalimat yang digunakan mewakili informasi yang ingin disampaikan					
4	Ukuran dan jenis <i>font</i> yang digunakan dapat dibaca dengan jelas					
5	Warna <i>font</i> yang disajikan memberikan kenyamanan ketika digunakan (tidak mudah membuat mata lelah)					
6	Gambar yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami					
7	Posisi gambar dengan teks sudah tepat					
8	Video yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami					
9	Suara video yang tersedia dapat didengar dengan jelas					
10	Petunjuk yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami					

11	Tombol-tombol yang digunakan mudah dipahami dan berjalan dengan baik					
12	Kejelasan sistematika penyajian isi/materi					
13	Media pembelajaran yang disajikan mudah dipahami					

**Saran/ Perbaikan:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Singaraja, .....

Mengetahui dan Menyetujui

.....



## Lampiran 7a. Hasil Penilaian Ahli Isi dan Konstruksi 1

### ANGKET PENILAIAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID PADA MATERI ALAT-ALAT LABORATORIUM KIMIA SMA OLEH AHLI ISI DAN KONSTRUKSI 1

Nama : Prof. Drs. I Wayan Muderawan, M.S., Ph.D  
 Jabatan : Dosen  
 Tanggal Pengujian : 08 Mei 2023

#### Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama.
2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan tanda (√) pada kolom jawaban yang telah disediakan.

Keterangan :

- 1 : Sangat Tidak Baik/ Relevan/ Sesuai/ Mutakhir/ Setuju
  - 2 : Tidak Baik/ Relevan/ Sesuai/ Mutakhir/ Setuju
  - 3 : Cukup Baik/ Relevan/ Sesuai/ Mutakhir/ Setuju
  - 4 : Baik/ Relevan/ Sesuai/ Mutakhir/ Setuju
  - 5 : Sangat Baik/ Relevan/ Sesuai/ Mutakhir/ Setuju
3. Perhatikan pedoman penilaian yang telah disediakan.
  4. Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, pada jawaban yang tidak dipakai dibubuhkan tanda sama dengan (=).
  5. Mohon diberi tanda tangan pada akhir angket.

No.	Indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
A	Kelayakan isi					
1	Materi pada media relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai				√	
2	Materi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsiran				√	
3	Materi yang disajikan sesuai dengan kebenaran keilmuan				√	
4	Contoh yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman siswa				√	
B	Keakuratan isi					
5	Keakuratan konsep dan definisi				√	
6	Keakuratan data dan fakta				√	
7	Keakuratan contoh dan kasus				√	
8	Keakuratan gambar dan video				√	
9	Keakuratan istilah-istilah				√	
10	Keakuratan notasi, simbol, dan ikon				√	
11	Keakuratan acuan pustaka				√	

C						
Kemutakhiran isi						
12	Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu dan teknologi				√	
13	Contoh dan kasus dalam kehidupan sehari-hari				√	
14	Gambar dan video dalam kehidupan sehari-hari				√	
15	Menggunakan contoh kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari				√	
16	Kemutakhiran pustaka				√	
D						
Kelayakan penyajian						
17	Materi disajikan secara runtut dari mudah ke susah, dari kongkrit ke abstrak, dan dari yang sederhana ke kompleks				√	
18	Materi yang disajikan bersifat interaktif dan partisipatif					√
19	Gambar dan video membantu memudahkan memahami materi				√	
20	Penyajian materi diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari				√	
E						
Mendorong keingintahuan						
21	Mendorong rasa keingintahuan siswa					√
22	Mendorong terjadinya interaksi siswa				√	
23	Mendorong siswa membangun pengetahuan sendiri				√	
24	Mendorong siswa belajar secara berkelompok				√	

Jika Bapak/Tu memiliki saran/perbaikan, Bapak/Tu dapat memliskannya pada tempat yang telah disediakan.

**Saran/ Perbaikan:**

*Secara umum Multimedia Interaktif Berbasis Android Pada Materi Alat-Alat Laboratorium Kimia SMA yang dikembangkan sudah baik. Permasalahannya, apakah semua alat itu teredia di semua SMA dan apakah semua siswa bisa mengaksesnya? Perlu dipikirkan aksesibilitas dan ketermanfaatannya.*

Singaraja, 8 Mei 2023

Mengetahui dan Menyetujui



Prof. Drs. I Wayan Muderawan, M.S.,

Ph.D.

## Lampiran 7b. Hasil Penilaian Ahli Isi dan Konstruksi 2

### ANGKET PENILAIAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID PADA MATERI ALAT-ALAT LABORATORIUM KIMIA SMA OLEH AHLI ISI DAN KONSTRUKSI 2

Nama : I Nyoman Selamat, S.Si, M.Si  
Jabatan : Dosen  
Tanggal Pengujian : 9 Mei 2023

#### Petunjuk Pensisian

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama.
2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan tanda (√) pada kolom jawaban yang telah disediakan.  
Keterangan :  
1 : Sangat Tidak Baik/ Relevan/ Sesuai/ Mutakhir/ Setuju  
2 : Tidak Baik/ Relevan/ Sesuai/ Mutakhir/ Setuju  
3 : Cukup Baik/ Relevan/ Sesuai/ Mutakhir/ Setuju  
4 : Baik/ Relevan/ Sesuai/ Mutakhir/ Setuju  
5 : Sangat Baik/ Relevan/ Sesuai/ Mutakhir/ Setuju
3. Perhatikan pedoman penilaian yang telah disediakan.
4. Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, pada jawaban yang tidak dipakai diburuhkan tanda sama dengan (=).
5. Mohon diberi tanda tangan pada akhir angket.

No.	Indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
A	Kejelasan isi					
1	Materi pada media relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai					√
2	Materi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsiran				√	
3	Materi yang disajikan sesuai dengan kebenaran keilmuan					√
4	Contoh yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman siswa				√	
B	Keakuratan isi					
5	Keakuratan konsep dan definisi				√	
6	Keakuratan data dan fakta					√
7	Keakuratan contoh dan kasus					√
8	Keakuratan gambar dan video				√	
9	Keakuratan istilah-istilah					√
10	Keakuratan notasi, simbol, dan ikon					√
11	Keakuratan acuan pustaka				√	

C						
Kemutakhiran isi						
12	Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu dan teknologi					√
13	Contoh dan kasus dalam kehidupan sehari-hari				√	
14	Gambar dan video dalam kehidupan sehari-hari				√	
15	Menggunakan contoh kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari				√	
16	Kemutakhiran pustaka				√	
D						
Kelayakan penyajian						
17	Materi disajikan secara runtut dari mudah ke susah, dari kongkrit ke abstrak, dan dari yang sederhana ke kompleks				√	
18	Materi yang disajikan bersifat interaktif dan partisipatif				√	
19	Gambar dan video membantu memudahkan memahami materi					√
20	Penyajian materi diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari					√
E						
Mendorong keingintahuan						
21	Mendorong rasa keingintahuan siswa				√	
22	Mendorong terjadinya interaksi siswa					√
23	Mendorong siswa membangun pengetahuan sendiri					√
24	Mendorong siswa belajar secara berkelompok				√	

Jika Bapak/Ibu memiliki saran/perbaikan, Bapak/Ibu dapat memuliskannya pada tempat yang telah disediakan.

Saran/Perbaikan:

1. Icon untuk back/kembali, baik ke menu utama atau sub menu susah ditekan. Ini akan menyusahkan pengguna yang berakibat menjadi tidak menarik. Padahal dari segi isi cukup bagus.
2. Perpaduan warna latar mohon diatur kembali.
3. Video dicontohkan untuk penggunaan alat-alat lab dasar: memipet, mengamati, dll.

Singaraja, 10 Mei 2023

Mengetahui dan Menyetujui



I Nyoman Selamat, M.Si

## Lampiran 7c. Hasil Penilaian Ahli Bahasa

### ANGKET PENILAIAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID PADA MATERI ALAT-ALAT LABORATORIUM KIMIA SMA OLEH AHLI BAHASA

Nama : Dr. Kadek Wiralyuni, S.Pd., M.Pd  
Jabatan : Dosen  
Tanggal Pengujian : 29 April 2023

#### Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan dibawah ini dengan seksama.
2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan tanda (√) pada kolom jawaban yang telah disediakan.  
Keterangan :  
1 : Sangat Tidak Baik/ Setuju/ Sesuai  
2 : Tidak Baik/ Setuju/ Sesuai  
3 : Cukup Baik/ Setuju/ Sesuai  
4 : Baik/ Setuju/ Sesuai  
5 : Sangat Baik/ Setuju/ Sesuai
3. Perhatikan pedoman penilaian yang telah disediakan.
4. Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, pada jawaban yang tidak dipakai dibubuhkan tanda sama dengan (=).
5. Mohon diberi tanda tangan pada akhir angket.

No.	Indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
A	Lugas					
1	Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi mengikuti tata kalimat Bahasa Indonesia					√
2	Kalimat yang digunakan efektif				√	
3	Istilah yang digunakan baku					√
B	Komunikatif					
4	Bahasa yang digunakan mudah untuk dipahami dan tidak berbelit-belit					√
5	Materi disampaikan dengan bahasa yang menarik dan lizim dalam komunikasi tulis Bahasa Indonesia					√
C	Dialogis dan interaktif					
6	Bahasa yang digunakan dapat meningkatkan minat belajar siswa				√	
7	Bahasa yang digunakan membangkitkan rasa senang dan mendorong siswa untuk mempelajari media secara tuntas				√	
8	Bahasa yang digambarkan menciptakan					√



	interaksi siswa					
D	Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik					
9	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa					√
10	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kematangan emosional siswa					√
E	Kesesuaian dengan kaidah bahasa					
11	Kalimat pada media menggunakan Bahasa Indonesia yang baku/ EyD (Ejaan yang Disempurnakan)				√	
12	Ejaan yang digunakan mengacu pada EyD				√	

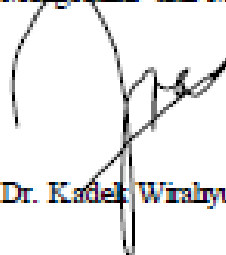
Jika Bapak/Ibu memiliki saran/perbaikan, Bapak/Ibu dapat memuliskannya pada tempat yang telah disediakan.

**Saran/ Perbaikan:**

Perhatikan tanda baca dan pemisahan agar sesuai dengan EyD. Ada beberapa kesalahan pemisahan kata hubung, kata depan, awalan, salah ketik, pemisahan cetak miring, kesalahan kata turunan, dan kata tidak baku (perbaikan dapat dilihat di pdf). Bahasa yang digunakan mudah dipahami, sesuai dengan tingkatan kognitif siswa. Silakan lakukan perbaikan sesuai dengan masukan di instrumen.

Singaraja, 29 April 2023

Mengetahui dan Menyetujui



Dr. Kadek Wirahyuni, S.Pd., M.Pd.

## Lampiran 7d. Hasil Penilaian Ahli Media

### ANGKET PENILAIAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID PADA MATERI ALAT-ALAT LABORATORIUM KIMIA SMA OLIH AHLI MEDIA

Nama : Dr. I Koman Sudarma, S.Pd., M.Pd  
 Jabatan : Dosen  
 Tanggal Pengujian : 3 Mei 2023

#### Petunjuk Pengisian

- Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama.
- Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan tanda (√) pada kolom jawaban yang telah disediakan.  
Keterangan :  
 1 : Sangat Tidak Baik/ Setuju/ Jelas/ Lancar  
 2 : Tidak Baik/ Setuju/ Jelas/ Lancar  
 3 : Cukup Baik/ Setuju/ Jelas/ Lancar  
 4 : Baik/ Setuju/ Jelas/ Lancar  
 5 : Sangat Baik/ Setuju/ Jelas/ Lancar
- Perhatikan pedoman penilaian yang telah disediakan.
- Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, pada jawaban yang tidak dipakai dibutuhkan tanda sama dengan (=).
- Mohon diberi tanda tangan pada akhir angket.

No.	Indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
A	Penggunaan produk					
1	Kemudahan dalam menggunakan media secara keseluruhan				√	
2	Media pembelajaran dapat digunakan pada <i>android</i> yang berbeda					√
3	Tombol dapat bekerja sesuai fungsinya					√
4	Kemungkinan dapat bertahan untuk digunakan terus menerus				√	
B	Kualitas media					
1	Kualitas teks					
	a. Ukuran <i>font</i> teks					√
	b. Warna <i>font</i> teks					√
	c. Tata letak teks				√	
	d. Kontrasan teks dengan latar belakang				√	
2	Kualitas gambar dan foto					
	a. Kejelasan tampilan gambar dan foto				√	
	b. Daya tarik gambar dan foto				√	
	c. Tata letak gambar dan foto					√

	d. Kekontrasan gambar dan foto dengan latar belakang				✓	
3	Kualitas video yang disajikan					
	a. Kejelasan tampilan video					✓
	b. Daya tarik video				✓	
	c. Kelancaran video					✓
4	Kualitas audio yang disajikan					
	a. Kejelasan musik ( <i>back sound</i> ) yang digunakan pada multimedia				✓	
	b. Kejelasan <i>sound effect</i> yang dihasilkan pada multimedia					✓
	c. Kejelasan musik ( <i>back sound</i> ) yang dihasilkan pada video tutorial				✓	
	d. Kejelasan audio narator yang dihasilkan pada video tutorial					✓

Jika Bapak/Ibu memiliki saran/perbaikan, Bapak/Ibu dapat menuliskannya pada tempat yang telah disediakan.

Saran/ Perbaikan:

1. Opening perlu ada musik dulu baru sapaan/Pendahuluan
2. Perbaiki tata letak icon
3. Dalam satu baris maks 8-9 kata saja jangan terlalu panjang
4. Aluncutkan icon tombol pada menu dan di bagian perolehan
5. Sediakan Makna penjelasnya di bawah / di samping dgn
- suara narator.
6. Gunakan Font Arial.

Singaraja, 3 - ~~April~~ Mei 2023

Mengetahui dan Menyetujui



Dr. I Komang Sudarma, S.Pd, M.Pd.

Lampiran 7e. Hasil Penilaian Praktisi /Guru

ANGKET PENILAIAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID PADA  
MATERI ALAT-ALAT LABORATORIUM KIMIA SMA  
OLEH PRAKTISI/GURU

Nama : Ketut Darmada, S.Pd  
 Jabatan : Guru  
 Tanggal Pengujian : 25 Mei 2023

Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama.
2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan tanda (√) pada kolom jawaban yang telah disediakan.  
 Keterangan :  
 1 : Sangat Tidak Baik/ Mudah/ Membantu/ Setuju  
 2 : Tidak Baik/ Mudah/ Membantu/ Setuju  
 3 : Cukup Baik/ Mudah/ Membantu/ Setuju  
 4 : Baik/ Mudah/ Membantu/ Setuju  
 5 : Sangat Baik/ Mudah/ Membantu/ Setuju
3. Perhatikan pedoman penilaian yang telah disediakan.
4. Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, pada jawaban yang tidak dipakai dibutuhkan tanda sama dengan (=).
5. Mohon diberi tanda tangan pada akhir angket.

No	Indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
A	Penggunaan produk					
1	Kemudahan dalam menggunakan media secara keseluruhan					✓
2	Media pembelajaran dapat digunakan pada ponsel berbasis <i>android</i> yang berbeda				✓	
3	Multimedia interaktif berbasis <i>android</i> pada materi alat-alat laboratorium kimia memudahkan dalam proses pembelajaran					✓
4	Multimedia interaktif berbasis <i>android</i> pada materi alat-alat laboratorium kimia fleksibel karena mudah dibawa kemana-mana					✓

B	Isi pembelajaran					
5	Multimedia interaktif berbasis <i>android</i> pada materi alat-alat laboratorium kimia membantu penguasaan konsep					✓
6	Video yang tersedia dapat membantu siswa lebih mudah menguasai konsep					✓
7	Materi dalam media pembelajaran lebih mudah diingat oleh siswa				✓	
C	Komponen media					
8	Fungsi tombol mudah diingat dan berjalan dengan baik				✓	
9	Tombol dapat bekerja sesuai dengan fungsinya					✓
10	Petunjuk memudahkan mengoperasikan media pembelajaran					✓

Jika Bapak/Ibu memiliki saran/perbaikan, Bapak/Ibu dapat menuliskannya pada tempat yang telah disediakan.

**Saran/ Perbaikan:**

Jika memungkinkan dilengkapi dengan kegiatan praktikum nyata, misalnya man-  
rangka alat destilasi, titrasi, dll

Singaraja, 29 Mei 2023  
Mengetahui dan Menyetujui

Ketut Darmada, S.Pd.



## Lampiran 7f. Hasil Penilaian Uji Keterbacaan Siswa

### ANGKET PENILAIAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID PADA MATERI ALAT ALAT LABORATORIUM KIMIA SMA OLEH SISWA

Nama : Bush Levah Sang Ria Angelan  
 No Absen : 2  
 Kelas : XI A  
 Tanggal Pengujian : Kamis, 25 Mei 2023

#### Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama.
2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan tanda (v) pada kolom jawaban yang telah disediakan.  
Keterangan :  
 1 : Sangat Tidak Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah  
 2 : Tidak Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah  
 3 : Cukup Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah  
 4 : Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah  
 5 : Sangat Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah
3. Perhatikan pedoman penilaian yang telah disediakan.
4. Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, pada jawaban yang tidak dipakai dibubuhkan tanda sama dengan (=).
5. Mohon diberi tanda tangan pada akhir angket.

No.	Indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Bahasa yang digunakan lugas dan mudah dipahami				✓	
2	Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran				✓	
3	Kalimat yang digunakan mewakili informasi yang ingin disampaikan				✓	
4	Ukuran dan jenis font yang digunakan dapat dibaca dengan jelas					✓
5	Warna font yang disajikan memberikan kenyamanan ketika digunakan (tidak mudah membuat mata lelah)					✓
6	Gambar yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami				✓	
7	Posisi gambar dengan teks sudah tepat				✓	
8	Video yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami				✓	

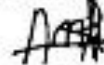
9	Suara video yang tersedia dapat didengar dengan jelas				✓	
10	Petunjuk yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami					✓
11	Tombol-tombol yang digunakan mudah dipahami dan berjalan dengan baik					✓
12	Kejelasan sistematika penyajian isi/materi					✓
13	Media pembelajaran yang disajikan mudah dipahami				✓	

Saran/ Perbaikan:

Saran saya memperbaiki tombol - tombol bar gampang saat di Perket

Singaraja, Kam 25 Mei 2023

Mengetahui dan Menyetujui



Gusti Kadek Saras Sia Anthoni

**ANGKET PENJILAIAN MUTU LEMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID PADA  
MATERIAL ALAT-ALAT LABORATORIUM KIMIA SMA  
OLEH SISWA**

Nama Putu Alinda Sriani, Dwi  
 No Absen 35  
 Kelas X A  
 Tanggal Pengujian Kamis 25 Mei

Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama.
  2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan tanda (✓) pada kolom jawaban yang telah disediakan
- Keterangan :
- 1 : Sangat Tidak Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah
  - 2 : Tidak Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah
  - 3 : Cukup Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah
  - 4 : Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah
  - 5 : Sangat Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah
3. Perhatikan pedoman penilaian yang telah disediakan.
  4. Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, pada jawaban yang tidak dipakai dibutuhkan tanda sama dengan (=).
  5. Mohon diberi tanda tangan pada akhir angket.

No.	Indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Bahasa yang digunakan lugas dan mudah dipahami				✓	
2	Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung kesasaran					✓
3	Kalimat yang digunakan mewakili informasi yang ingin disampaikan			✓		
4	Ukuran dan jenis font yang digunakan dapat dibaca dengan jelas				✓	
5	Warna font yang disajikan memberikan kenyamanan ketika digunakan (tidak mudah membuat mata lelah)				✓	
6	Gambar yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami				✓	
7	Posisi gambar dengan teks sudah tepat				✓	
8	Video yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami					✓

9	Suara video yang tersedia dapat didengar dengan jelas				✓	
10	Petunjuk yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami					✓
11	Tombol-tombol yang digunakan mudah dipahami dan berjalan dengan baik				✓	
12	Kejelasan sistematika penyajian isi/materi					✓
13	Media pembelajaran yang disajikan mudah dipahami					✓

**Saran/ Perbaikan:**

Saran saya adalah, kali saya ~~tidak~~ cukup jls kali. tentang materinya saya pahamnya diit kali kali. tentang materi video ma saya hr kurang cukup di peramanin obun gaunbannya kurang di fhat. Pkamin dan kurang jptang gmban

Singaraja, Kamis 25 Mei 2023

Mengetahui dan Menyetujui

*du*

( P. PINDA SURIANI DWI )

**ANGKET PENILAIAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID PADA  
MATERI ALAT-ALAT LABORATORIUM KIMIA SMA  
OLEH SISWA**

Nama : Nyoman Tria Putri Nugroha → KT  
 No. Absen : 91  
 Kelas : XA  
 Tanggal Pengisian : 27 Mei 2023

**Petunjuk Pengisian**

- Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama.
  - Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan tanda (x) pada kolom jawaban yang telah disediakan.
- Keterangan**
- Sangat Tidak Baik Setuju Jelas Mudah
  - Tidak Baik Setuju Jelas Mudah
  - Cukup Baik Setuju Jelas Mudah
  - Baik Setuju Jelas Mudah
  - Sangat Baik Setuju Jelas Mudah
- Perhatikan pedoman penilaian yang telah disediakan.
  - Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya pada jawaban yang tidak dipakai dibutuhkan tanda sama dengan (=).
  - Mohon diberi tanda tangan pada akhir angket.

No.	Indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Bahasa yang digunakan lugas dan mudah dipahami				✓	
2	Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran				✓	
3	Kalimat yang digunakan mewakili informasi yang ingin disampaikan				✓	
4	Ukuran dan jenis font yang digunakan dapat dibaca dengan jelas			✓		
5	Warna font yang disajikan memberikan kenyamanan ketika digunakan (tidak mudah membuat mata lelah)			✓		
6	Gambar yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami				✓	
7	Posisi gambar dengan teks sudah tepat				✓	
8	Video yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami				✓	



9	Suara video yang tersedia dapat didengar dengan jelas			✓		
10	Petunjuk yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami			✓		
11	Tombol-tombol yang digunakan mudah dipahami dan berjalan dengan baik	✓				
12	Kejelasan sistematika penyajian isi/materi				✓	
13	Media pembelajaran yang disajikan mudah dipahami				✓	

Saran/ Perbaikan:

Mungkin untuk tombolnya bisa disederhanakan lagi & agar mudah untuk dipakai. Dan untuk tampilannya baiknya diperbaiki agar lebih menarik dan tidak monoton

Singaraja, 25 Mei 2023

Mengetahui dan Menyetujui

  
Nyoman Tri Putri Nugraha

**ANGKET PENILAIAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID PADA  
MATERI ALAT-ALAT LABORATORIUM KIMIA SMA  
OLEH SISWA**

Nama Galuh Bede Ant Pri Sayra  
 No Absen 26  
 Kelas XA  
 Tanggal Pengujian Kamis, 25 Mei 2023

**Petunjuk Pengisian**

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama.
2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan tanda (v) pada kolom jawaban yang telah disediakan.

Keterangan :

- 1 : Sangat Tidak Baik / Setuju / Jelas / Mudah
- 2 : Tidak Baik / Setuju / Jelas / Mudah
- 3 : Cukup Baik / Setuju / Jelas / Mudah
- 4 : Baik / Setuju / Jelas / Mudah
- 5 : Sangat Baik / Setuju / Jelas / Mudah

3. Perhatikan pedoman penilaian yang telah disediakan.
4. Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, nada jawaban yang tidak dipakai dibutuhkan tanda sama dengan (=).
5. Mohon diberi tanda tangan pada akhir angket.

No.	Indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Bahasa yang digunakan lugas dan mudah dipahami					✓
2	Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran					✓
3	Kalimat yang digunakan mewakili informasi yang ingin disampaikan					✓
4	Ukuran dan jenis <i>font</i> yang digunakan dapat dibaca dengan jelas				✓	
5	Warna <i>font</i> yang disajikan memberikan kenyamanan ketika digunakan (tidak mudah membuat mata lelah)					✓
6	Gambar yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami					✓
7	Posisi gambar dengan teks sudah tepat					✓

8	Video yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami					✓
9	Suara video yang tersedia dapat didengar dengan jelas					✓
10	Petunjuk yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami					✓
11	Tombol-tombol yang digunakan mudah dipahami dan berjalan dengan baik				✓	
12	Kejelasan sistematika penyajian isi/materi				✓	
13	Media pembelajaran yang disajikan mudah dipahami				✓	

**Saran/Perbaikan:**

Saran saya ~~masih~~ ~~sedikit~~ ~~sedikit~~ tambahkan fitur-fitur yang ada didalam apk. yang dapat dipahami oleh pengguna

Singaraja, kami, 05, Mei, 2023  
Mengetahui dan Menyetujui



Pt. Gd. Pht An Sastra

**ANGKET PENILAIAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID PADA  
MATERI ALAT-ALAT LABORATORIUM KIMIA SMA  
OLEH SISWA**

Nama : IKETUA WIDIANA  
 No. Absen : 4  
 Kelas : X A  
 Tanggal Pengujian : Komis - 25 - Mei - 2023

**Petunjuk Pengisian**

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama.
2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan tanda (√) pada kolom jawaban yang telah disediakan.

Keterangan :

- 1 : Sangat Tidak Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah
  - 2 : Tidak Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah
  - 3 : Cukup Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah
  - 4 : Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah
  - 5 : Sangat Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah
3. Perhatikan pedoman penilaian yang telah disediakan.
  4. Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, pada jawaban yang tidak dipakai dibutuhkan tanda sama dengan (=).
  5. Mohon diberi tanda tangan pada akhir angket.

No.	Indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Bahasa yang digunakan lugas dan mudah dipahami				√	
2	Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran					√
3	Kalimat yang digunakan mewakili informasi yang ingin disampaikan					√
4	Ukuran dan jenis font yang digunakan dapat dibaca dengan jelas				√	
5	Warna font yang disajikan memberikan kenyamanan ketika digunakan (tidak mudah membuat mata lelah)					√
6	Gambar yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami					√
7	Posisi gambar dengan teks sudah tepat					√

8	Video yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami				✓	
9	Suara video yang tersedia dapat didengar dengan jelas				✓	
10	Petunjuk yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami					✓
11	Tombol-tombol yang digunakan mudah dipahami dan berjalan dengan baik					✓
12	Kejelasan sistematika penyajian isi/materi					✓
13	Media pembelajaran yang disajikan mudah dipahami				✓	

**Saran/ Perbaikan:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Singaraja, .....

Mengetahui dan Menyetujui

*[Signature]*  
 Iketut WIDIANA

.....

**ANGKET PENILAIAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID PADA  
MATERI ALAT-ALAT LABORATORIUM KIMIA SMA  
OLEH SISWA**

Nama : Cetia Galang Ardiawan  
 No. Absen : 11  
 Kelas : XA  
 Tanggal Pengujian : 25

**Petunjuk Pengisian**

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama.
  2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan tanda (✓) pada kolom jawaban yang telah disediakan.
- Keterangan :
- 1 : Sangat Tidak Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah
  - 2 : Tidak Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah
  - 3 : Cukup Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah
  - 4 : Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah
  - 5 : Sangat Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah
3. Perhatikan pedoman penilaian yang telah disediakan.
  4. Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, pada jawaban yang tidak dipakai dibubuhkan tanda sama dengan (=).
  5. Mohon diberi tanda tangan pada akhir angket.

No.	Indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Bahasa yang digunakan lugas dan mudah dipahami				✓	
2	Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran	✓			✓	✓
3	Kalimat yang digunakan mewakili informasi yang ingin disampaikan					✓
4	Ukuran dan jenis font yang digunakan dapat dibaca dengan jelas				✓	
5	Warna font yang disajikan memberikan kenyamanan ketika digunakan (tidak mudah membuat mata lelah)					✓
6	Gambar yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami					✓
7	Posisi gambar dengan teks sudah tepat				✓	



8	Video yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami					✓
9	Suara video yang tersedia dapat didengar dengan jelas					✓
10	Petunjuk yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami					✓
11	Tombol-tombol yang digunakan mudah dipahami dan berjalan dengan baik					✓
12	Kejelasan sistematika penyajian isi/materi				✓	
13	Media pembelajaran yang disajikan mudah dipahami					✓

Saran/ Perbaikan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Singaraja, .....

Mengetahui dan Menyetujui

*ga*

Gede Gateng Ariawan

**ANGKET PENILAIAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID PADA  
MATERI ALAT-ALAT LABORATORIUM KIMIA SMA  
OLEH SISWA**

Nama : Kadek Pringsih  
 No. Absen : 19  
 Kelas : X-A  
 Tanggal Pengujian : Kam - 25 - 5 - 2023

**Petunjuk Pengisian**

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama.
  2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan tanda (✓) pada kolom jawaban yang telah disediakan
- Keterangan :
- 1 : Sangat Tidak Baik Setuju Jelas Mudah
  - 2 : Tidak Baik Setuju Jelas Mudah
  - 3 : Cukup Baik Setuju Jelas Mudah
  - 4 : Baik Setuju Jelas Mudah
  - 5 : Sangat Baik Setuju Jelas Mudah
3. Perhatikan pedoman penilaian yang telah disediakan.
  4. Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, pada jawaban yang tidak dipakai dibutuhkan tanda sama dengan (=).
  5. Mohon diberi tanda tangan pada akhir angket.

No.	Indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Bahasa yang digunakan lugas dan mudah dipahami				✓	
2	Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung kesasaran					✓
3	Kalimat yang digunakan mewakili informasi yang ingin disampaikan			✓		
4	Ukuran dan jenis font yang digunakan dapat dibaca dengan jelas			✓		
5	Warna font yang disajikan memberikan kenyamanan ketika digunakan (tidak mudah membuat mata lelah)					✓
6	Gambar yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami			✓		
7	Posisi gambar dengan teks sudah tepat			✓		

8	Video yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami			✓		
9	Suara video yang tersedia dapat didengar dengan jelas					✓
10	Petunjuk yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami			✓		
11	Tombol-tombol yang digunakan mudah dipahami dan berjalan dengan baik					✓
12	Kejelasan sistematika penyajian isi/materi				✓	
13	Media pembelajaran yang disajikan mudah dipahami				✓	

**Saran/ Perbaikan:**

Kudap saya lagi caprek jadi saya ada ingin ngasih saran.  
jadi jangan tambah beban maaf ya :).  
ya intinya video nya bagus dan mudah dipahami :)

Singaraja, 25-5-2023

Mengetahui dan Menyetujui



**Saran yang benar :**

Pendapat saya tentang pembelajaran multimedia ini adalah secara umum membuat proses pembelajaran lebih menarik, interaktif, mengurangi jumlah waktu pembelajaran, meningkatkan kualitas belajar siswa, proses pembelajaran dapat menumbuhkan minat dan motivasi siswa.

**ANGKET PENILAIAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID PADA  
MATERI ALAT-ALAT LABORATORIUM KIMIA SMA  
OLEH SISWA**

Nama : IGST Agung Aditya Prayoga Satriawan  
 No. Absen : 3  
 Kelas : X A  
 Tanggal Pengujian : \_\_\_\_\_

Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama.
  2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan tanda (✓) pada kolom jawaban yang telah disediakan.
- Keterangan
- 1 : Sangat Tidak Baik Setuju Jelas Mudah
  - 2 : Tidak Baik Setuju Jelas Mudah
  - 3 : Cukup Baik Setuju Jelas Mudah
  - 4 : Baik Setuju Jelas Mudah
  - 5 : Sangat Baik Setuju Jelas Mudah
3. Perhatikan pedoman penilaian yang telah disediakan.
  4. Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, pada jawaban yang tidak dipakai dibutuhkan tanda sama dengan (=)
  5. Mohon diberi tanda tangan pada akhir angket.

No.	Indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Bahasa yang digunakan lugas dan mudah dipahami				✓	
2	Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran				✓	
3	Kalimat yang digunakan mewakili informasi yang ingin disampaikan				✓	
4	Ukuran dan jenis font yang digunakan dapat dibaca dengan jelas					✓
5	Warna font yang disajikan memberikan kenyamanan ketika digunakan (tidak mudah membuat mata lelah)				✓	
6	Gambar yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami				✓	
7	Posisi gambar dengan teks sudah tepat				✓	

8	Video yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami			✓		
9	Suara video yang tersedia dapat didengar dengan jelas				✓	
10	Petunjuk yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami				✓	
11	Tombol-tombol yang digunakan mudah dipahami dan berjalan dengan baik				✓	
12	Kejelasan sistematika penyajian isi/materi				✓	
13	Media pembelajaran yang disajikan mudah dipahami				✓	

Saran/ Perbaikan:

.....

.....

.....

.....

.....

Singaraja, .....

Mengetahui dan Menyetujui



Agung Aditya Prayoga

ANGKET PENILAIAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID PADA  
MATERI ALAT-ALAT LABORATORIUM KIMIA SMA  
OLEH SISWA

Nama : Ida Bagus Agung Tisran Alkhroma  
 No. Absen : 8  
 Kelas : X-A  
 Tanggal Pengujian : Kamis, 24 Mei 2023  
 25

Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama
  2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan tanda (v) pada kolom jawaban yang telah disediakan.
- Keterangan :
- 1 : Sangat Tidak Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah
  - 2 : Tidak Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah
  - 3 : Cukup Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah
  - 4 : Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah
  - 5 : Sangat Baik/ Setuju/ Jelas/ Mudah
3. Perhatikan pedoman penilaian yang telah disediakan
  4. Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, pada jawaban yang tidak dipakai dibutuhkan tanda sama dengan (=)
  5. Mohon diberi tanda tangan pada akhir angket

No.	Indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Bahasa yang digunakan lugas dan mudah dipahami	✓				✓
2	Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran	✓				✓
3	Kalimat yang digunakan mewakili informasi yang ingin disampaikan	✓				✓
4	Ukuran dan jenis font yang digunakan dapat dibaca dengan jelas		✓		✓	
5	Warna font yang disajikan memberikan kenyamanan ketika digunakan (tidak mudah membuat mata lelah)	✓				✓
6	Gambar yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami	✓				✓
7	Posisi gambar dengan teks sudah tepat			✓		



8	Video yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami					✓
9	Suara video yang tersedia dapat didengar dengan jelas					✓
10	Petunjuk yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami					✓
11	Tombol-tombol yang digunakan mudah dipahami dan berjalan dengan baik			✓		
12	Kejelasan sistematika penyajian isi materi				✓	
13	Media pembelajaran yang disajikan mudah dipahami					✓

Saran/ Perbaikan:

Fitur ataupun Quiz yang ada di aplikasi agar diperbarui, itu saja menurut saya yang kurang.

Singaraja, Kanis, 25-Mei-2023  
Mengetahui dan Menyetujui

*I.B. A. Triyana*

**Lampiran 8a. Rekapitulasi Hasil Kuesioner Uji Validitas Ahli Isi dan Konstruksi**

**REKAPITULASI HASIL KUISIONER UJI VALIDITAS  
AHLI ISI DAN KONSTRUKSI**

Pada uji ahli isi dan konstruksi dilakukan oleh 2 dosen ahli yaitu Prof. Drs. I Wayan Muderawan, M.S., Ph.D dan I Nyoman Selamat, S.Si., M.Si. Uji ahli isi dan konstruksi pada produk ini menggunakan kuesioner dengan rentang skala Likert pada setiap komponen penilaian dengan ketentuan sebagai berikut, “Sangat Baik = 5”, “Baik=4”, “Cukup Baik=3”, “Tidak Baik=2”, dan “Sangat Tidak Baik=1”. Adapun hasil penilaian ahli media sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Penilaian Ahli Isi dan Konstruksi

No.	Indikator	Skor	
		Ahli Isi dan Konstruksi 1	Ahli Isi dan Konstruksi 2
A	Kelayakan isi		
1	Materi pada media relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai	4	5
2	Materi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsiran	4	4
3	Materi yang disajikan sesuai dengan kebenaran keilmuan	4	5
4	Contoh yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman siswa	4	4
B	Keakuratan isi		
5	Keakuratan konsep dan definisi	4	4
6	Keakuratan data dan fakta	4	5
7	Keakuratan contoh dan kasus	4	5
8	Keakuratan gambar dan video	4	4
9	Keakuratan istilah-istilah	4	5
10	Keakuratan notasi, simbol, dan ikon	4	5
11	Keakuratan acuan pustaka	4	4
C	Kemutakhiran isi		
12	Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu dan teknologi	4	5
13	Contoh dan kasus dalam kehidupan sehari-hari	4	4
14	Gambar dan video dalam kehidupan sehari-hari	4	4
15	Menggunakan contoh kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari	4	4
16	Kemutakhiran pustaka	4	4

D Kelayakan penyajian			
17	Materi disajikan secara runtut dari mudah ke susah, dari kongkrit ke abstrak, dan dari yang sederhana ke kompleks	3	4
18	Materi yang disajikan bersifat interaktif dan partisipatif	5	4
19	Gambar dan video membantu memudahkan memahami materi	4	5
20	Penyajian materi diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari	3	5
E Mendorong keingintahuan			
21	Mendorong rasa keingintahuan siswa	5	4
22	Mendorong terjadinya interaksi siswa	4	5
23	Mendorong siswa membangun pengetahuan sendiri	4	5
24	Mendorong siswa belajar secara berkelompok	4	4

Berdasarkan hasil penilaian dari ahli bahasa, sehingga dapat dihitung validitas bahasa sebagai berikut. Menghitung indeks kesepakatan ahli (*rater agreement*) dengan indeks Aiken V, rumus yang digunakan sebagai berikut.

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

$$s = r - l_0$$

Keterangan:

$V$  = indeks kesepakatan rater mengenai validitas butir.

$s$  = skor yang ditetapkan oleh setiap rater dikurangi skor terendah dalam kategori yang dipakai.

$n$  = banyaknya rater .

$c$  = banyaknya kategori yang dapat dipilih rater.

$r$  = skor kategori pilihan rater.

$l_0$  = skor terendah dalam kategori penyekoran.

Hasil perhitungan yang diperoleh diinterpretasikan menjadi beberapa kategori, yaitu  $\leq 0,4$  = validitas kurang,  $0,4 - 0,8$  = validitas sedang, dan  $> 0,8$  = validitas tinggi

Tabel 2. Hasil Perhitungan Indeks Aiken V

No. Butir	Ahli Isi dan Konstruksi 1	Ahli Isi dan Konstruksi 2	s1	s2	$\sum s$	$n(c-1)$	V	Kategori
1	4	5	3	4	7	8	0,875	Tinggi
2	4	4	3	3	6	8	0,75	Sedang
3	4	5	3	4	7	8	0,875	Tinggi
4	4	4	3	3	6	8	0,75	Sedang

5	4	4	3	3	6	8	0,75	Sedang
6	4	5	3	4	7	8	0,875	Tinggi
7	4	5	3	4	7	8	0,875	Tinggi
8	4	4	3	3	6	8	0,75	Sedang
9	4	5	3	4	7	8	0,875	Tinggi
10	4	5	3	4	7	8	0,875	Tinggi
11	4	4	3	3	6	8	0,75	Sedang
12	4	5	3	4	7	8	0,875	Tinggi
13	4	4	3	3	6	8	0,75	Sedang
14	4	4	3	3	6	8	0,75	Sedang
15	4	4	3	3	6	8	0,75	Sedang
16	4	4	3	3	6	8	0,75	Sedang
17	3	4	2	3	5	8	0,625	Sedang
18	5	4	4	3	7	8	0,875	Tinggi
19	4	5	3	4	7	8	0,875	Tinggi
20	3	5	2	4	6	8	0,75	Sedang
21	5	4	4	3	7	8	0,875	Tinggi
22	4	5	3	4	7	8	0,875	Tinggi
23	4	5	3	4	7	8	0,875	Tinggi
24	4	4	3	3	6	8	0,75	Sedang

Tabel 3. Hasil Perhitungan Indeks Aiken V untuk Angket SelfRegulated Learning.

No. Butir	Ahli Isi dan Konstruksi 1	Ahli Isi dan Konstruksi 2	s1	s2	$\sum s$	n(c-1)	V	Kategori
1-24	96	107	72	83	155	192	0,8073	Tinggi

Jika diubah ke dalam persentase, dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase (\%)} &= V \times 100\% \\
 &= 0,8073 \times 100\% \\
 &= 80,73\%
 \end{aligned}$$

Mencermati hasil yang disajikan pada tabel 1, diperoleh hasil dari semua butir berada pada kategori valid atau sangat valid, karena indeks terendah yang diperoleh sebesar 0,625 dan tertinggi sebesar 0,875. Interpretasi tersebut dilakukan menggunakan kategori dengan kriteria yaitu  $\leq 0,4$  = validitas kurang,  $0,4 - 0,8$  = validitas sedang, dan  $> 0,8$  = validitas tinggi Untuk perangkat berdasarkan tabel 2, diperoleh indeks Aiken untuk angket perangkat SRL sebesar 0,807 atau 80,7% dengan kategori sangat valid.

## Lampiran 8b. Rekapitulasi Hasil Kuesioner Uji Validitas Ahli Bahasa

### REKAPITULASI HASIL KUISIONER UJI VALIDITAS

#### AHLI BAHASA

Pada uji ahli bahasa dilakukan oleh 1 dosen ahli yaitu Dr. Kadek Wirahyuni, S.Pd., M.Pd. Uji ahli bahasa pada produk ini menggunakan kuesioner dengan rentang skala Likert pada setiap komponen penilaian dengan ketentuan sebagai berikut, “Sangat Baik = 5”, “Baik=4”, “Cukup Baik=3”, “Tidak Baik=2”, dan “Sangat Tidak Baik=1”. Adapun hasil penilaian ahli media sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Penilaian Ahli Bahasa

No.	Indikator	Skor
		Ahli Bahasa
A	Lugas	
1	Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi mengikuti tata kalimat Bahasa Indonesia	5
2	Kalimat yang di gunakan efektif	4
3	Istilah yang digunakan baku	5
B	Komunikatif	
4	Bahasa yang digunakan mudah untuk dipahami dan tidak berbelit-belit	5
5	Materi disampaikan dengan bahasa yang menarik dan lazim dalam komunikasi tulis Bahasa Indonesia	5
C	Dialogis dan interaktif	
6	Bahasa yang digunakan dapat meningkatkan minat belajar siswa	4
7	Bahasa yang digunakan membangkitkan rasa senang dan mendorong siswa untuk mempelajari media secara tuntas	4
8	Bahasa yang digunakan menciptakan interaksi siswa	5
D	Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	
9	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa	5
10	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kematangan emosional siswa	5
E	Kesesuaian dengan kaidah bahasa	
11	Kalimat pada media menggunakan Bahasa Indonesia yang baku/ EBI (Ejaan Bahasa Indonesia)	4
12	Ejaan yang digunakan mengacu pada EBI (Ejaan Bahasa Indonesia)	4
<b>Jumlah (jawaban x bobot tiap pilihan)</b>		<b>55</b>
<b>Jumlah seluruh item angket x bobot tertinggi (12x5)</b>		<b>60</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>0,9167</b>
<b>Persentase (%)</b>		<b>91,67%</b>

<b>Kategori</b>	<b>Sangat baik</b>
-----------------	--------------------

Berdasarkan hasil penilaian dari ahli bahasa, sehingga dapat dihitung validitas bahasa sebagai berikut.

Perhitungan ahli bahasa

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\sum(\text{jawaban} \times \text{bobot setiap butir})}{\text{total butir} \times \text{bobot tertinggi}} \times 100\%$$

$$= \frac{55}{60} \times 100\%$$

$$= 0,9167 \times 100\% = 91,67\%$$





## Lampiran 8c. Rekapitulasi Hasil Kuesioner Uji Validitas Ahli Media

### REKAPITULASI HASIL KUISIONER UJI VALIDITAS AHLI MEDIA

Pada uji ahli media dilakukan oleh 1 dosen ahli yaitu Dr. I Koman Sudarma, S.Pd., M.Pd. Uji ahli media pada produk ini menggunakan kuesioner dengan rentang skala Likert pada setiap komponen penilaian dengan ketentuan sebagai berikut, “Sangat Baik = 5”, “Baik=4”, “Cukup Baik=3”, “Tidak Baik=2”, dan “Sangat Tidak Baik=1”. Adapun hasil penilaian ahli media sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Penilaian Ahli Media

No.	Indikator	Skor
		Ahli Media
A	Penggunaan produk	
1	Kemudahan dalam menggunakan media secara keseluruhan	4
2	Media pembelajaran dapat digunakan pada <i>android</i> yang berbeda	5
3	Tombol dapat bekerja sesuai fungsinya	5
4	Kemungkinan dapat bertahan untuk digunakan terus menerus	4
B	Kualitas media	
1	Kualitas teks	
	a. Ukuran <i>front</i> teks	5
	b. Warna <i>front</i> teks	5
	c. Tata letak teks	4
	d. Kekontrasan teks dengan latar belakang	4
2	Kualitas gambar dan foto	
	a. Kejelasan tampilan gambar dan foto	4
	b. Daya tarik gambar dan foto	4
	c. Tata letak gambar dan foto	5
	d. Kekontrasan gambar dan foto dengan latar belakang	4
3	Kualitas video yang disajikan	
	a. Kejelasan tampilan video	5
	b. Daya tarik video	4
	c. Kelancaran video	5
4	Kualitas audio yang disajikan	
	a. Kejelasan musik ( <i>back sound</i> ) yang digunakan pada multimedia	4
	b. Kejelasan <i>sound effect</i> yang dihasilkan pada multimedia	5
	c. Kejelasan musik ( <i>back sound</i> ) yang dihasilkan pada video tutorial	4
	d. Kejelasan audio narator yang dihasilkan pada video tutorial	5
<b>Jumlah (jawaban x bobot tiap pilihan)</b>		<b>85</b>
<b>Jumlah seluruh item angket x bobot tertinggi (19x5)</b>		<b>95</b>

<b>Rata-rata</b>	<b>0,8947</b>
<b>Persentase (%)</b>	<b>89,47%</b>
<b>Kategori</b>	<b>Sangat Baik</b>

Berdasarkan hasil penilaian dari ahli media, sehingga dapat dihitung validitas media sebagai berikut.

Perhitungan ahli media

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\sum(\text{jawaban} \times \text{bobot setiap butir})}{\text{total butir} \times \text{bobot tertinggi}} \times 100\%$$

$$= \frac{85}{95} \times 100\%$$

$$= 0,8947 \times 100\% = 89,47\%$$



## Lampiran 8d. Rekapitulasi Hasil Kuesioner Uji Validitas Praktisi/Guru

### REKAPITULASI HASIL KUISIONER Uji VALIDITAS PRAKTIISI/GURU

Pada uji praktisi dilakukan oleh 1 praktisi/ guru kimia kelas X yaitu Ketut Darmada,S.Pd. Uji keterbacaan praktisi pada produk ini menggunakan kuesioner dengan rentang skala Likert pada setiap komponen penilaian dengan ketentuan sebagai berikut, “Sangat Baik = 5”, “Baik=4”, “Cukup Baik=3”, “Tidak Baik=2”, dan “Sangat Tidak Baik=1”. Adapun hasil penilaian ahli media sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Penilaian Praktisi

No	Indikator	Skor
		Praktisi
A	Penggunaan produk	
1	Kemudahan dalam menggunakan media secara keseluruhan	5
2	Media pembelajaran dapat digunakan pada ponsel berbasis <i>android</i> yang berbeda	4
3	Multimedia interaktif berbasis <i>android</i> pada materi alat-alat laboratorium kimia memudahkan dalam proses pembelajaran	5
4	Multimedia interaktif berbasis <i>android</i> pada materi alat-alat laboratorium kimia fleksibel karena mudah dibawa k emana-mana	5
B	Isi pembelajaran	
5	Multimedia interaktif berbasis <i>android</i> pada materi alat-alat laboratorium kimia membantu penguasaan konsep	5
6	Video yang tersedia dapat membantu siswa lebih mudah menguasai konsep	5
7	Materi dalam media pembelajaran lebih mudah diingat oleh siswa	4
C	Komponen media	
8	Fungsi tombol mudah diingat dan berjalan dengan baik	4
9	Tombol dapat bekerja sesuai dengan fungsinya	5
10	Petunjuk memudahkan mengoperasikan media pembelajaran	5
<b>Jumlah (jawaban x bobot tiap pilihan)</b>		<b>47</b>
<b>Jumlah seluruh item angket x bobot tertinggi (10x5)</b>		<b>50</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>0,94</b>
<b>Persentase (%)</b>		<b>94%</b>
<b>Kategori</b>		<b>Sangat Baik</b>

Berdasarkan hasil penilaian dari praktisi/ guru kimia kelas X, sehingga dapat dihitung persentase keterbacaan media sebagai berikut.

Perhitungan praktisi/guru

$$\begin{aligned} \text{Persentase (\%)} &= \frac{\sum(\text{jawaban} \times \text{bobot setiap butir})}{\text{total butir} \times \text{bobot tertinggi}} \times 100\% \\ &= \frac{47}{50} \times 100\% \\ &= 0,94 \times 100\% = 94\% \end{aligned}$$

## Lampiran 8e. Rekapitulasi Uji Keterbacaan Siswa

### REKAPITULASI UJI KETERBACAAN OLEH SISWA

Pada uji keterbacaan siswa dilakukan oleh 9 siswa kelas X. Uji keterbacaan siswa pada produk ini menggunakan kuesioner dengan rentang skala Likert pada setiap komponen penilaian dengan ketentuan sebagai berikut, “Sangat Baik = 5”, “Baik=4”, “Cukup Baik=3”, “Tidak Baik=2”, dan “Sangat Tidak Baik=1”. Adapun hasil penilaian ahli media sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Penilaian Siswa

No.	Responden (Siswa) Indikator	Skor									$\sum$ Skor Perbutir	$\frac{\sum \text{Skor Tertinggi} \times \sum \text{Responden}}{\sum \text{Responden}}$	Rata-Rata Perbutir	%Rata-Rata Perbutir
		1	2	3	4	5	6	7	8	9				
1	Bahasa yang digunakan lugas dan mudah dipahami	5	4	4	4	4	4	4	4	5	38	45	0,8444	84,44
2	Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung kesasaran	5	4	5	4	4	5	4	5	5	41	45	0,9111	91,11
3	Kalimat yang digunakan mewakili informasi yang ingin disampaikan	5	4	3	4	4	3	5	5	5	38	45	0,8444	84,44
4	Ukuran dan jenis <i>font</i> yang digunakan dapat dibaca dengan jelas	4	3	4	5	5	3	4	4	4	36	45	0,8	80
5	Warna <i>font</i> yang disajikan memberikan kenyamanan ketika digunakan (tidak mudah membuat mata lelah)	5	3	4	5	4	5	5	5	5	41	45	0,9111	91,11
6	Gambar yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami	5	4	4	4	4	3	5	5	5	39	45	0,8667	86,67

7	Posisi gambar dengan teks sudah tepat	5	4	4	4	4	3	4	5	4	37	45	0,8222	82,22
8	Video yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami	5	4	5	4	3	3	5	4	5	38	45	0,8444	84,44
9	Suara video yang tersedia dapat didengar dengan jelas	5	4	4	4	4	5	5	4	5	40	45	0,8889	88,89
10	Petunjuk yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami	5	4	5	5	4	3	5	5	5	41	45	0,9111	91,11
11	Tombol-tombol yang digunakan mudah dipahami dan berjalan dengan baik	4	2	4	5	4	5	5	5	3	37	45	0,8222	82,22
12	Kejelasan sistematika penyajian isi/materi	4	4	5	5	4	4	4	5	4	39	45	0,8667	86,67
13	Media pembelajaran yang disajikan mudah dipahami	4	4	5	4	4	4	5	4	5	39	45	0,8667	86,67
$\sum$ Skor per responden		61	48	56	57	52	50	60	60	60	% Rata-Rata Total (%)			86,15
$\sum$ Skor tertinggi x $\sum$ Butir		65	65	65	65	65	65	65	65	65				
Rata-rata		0,9385	0,7385	0,8615	0,8769	0,8000	0,7692	0,9231	0,9231	0,9231				
% Per-responden (%)		93,85	73,85	86,15	87,69	80,00	76,92	92,31	92,31	92,31				
% Rata-Rata Total (%)		86,15												
Kategori		Sangat Baik												

Berdasarkan hasil penilaian dari siswa kelas X, sehingga dapat dihitung persentase keterbacaan produk media sebagai berikut.

Perhitungan keterbacaan siswa

$$\text{Persentase rata – rata total (\%)} = \sum (\text{rata – rata perbutir}) \times 100\%$$

## RIWAYAT HIDUP



M. Imam Ghozali lahir di Jember pada tanggal 24 November 1995. Penulis adalah anak ke tujuh dari pasangan suami istri Bapak Paino dan Ibu Siti Dariyati. Penulis berkebangsaan Indonesia dan beragama Islam. Kini penulis beralamatkan di Dusun Krajan III, RT 003/RW014, Desa Keting, Kecamatan Jombang, Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SDNU Kraton dan lulus tahun 2008. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di MTs Ma'arif NU Kencong dan lulus pada tahun 2011. Pada tahun 2014, penulis lulus dari MA Ma'arif NU Kencong jurusan Ilmu Pengetahuan Alam. Selanjutnya, pada tahun 2016 penulis melanjutkan ke Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Kimia di Universitas Pendidikan Ganesha. Semester genap akhir tahun 2023 penulis telah menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis *Android* pada Materi Alat-Alat Laboratorium Kimia SMA". Selanjutnya, mulai tahun 2023 sampai dengan penulisan skripsi ini, penulis masih terdaftar sebagai mahasiswa program studi S1 Pendidikan Kimia di Universitas Pendidikan Ganesha.