B A B III

METODA DAN PELAKSANAAN PENELITIAN

1. METODA PENELITIAN

Dalam penelitian ini, penulis telah melaksanakan suatu perlakuan (treatment) pada sekelompok mahasiswa yang disebut kelompok eksperimen yang dibandingkan dengan kelompok lain tanpa diberi perlakuan (non treatment). Oleh karena akan dimasukkan suatu perlakuan dalam kelompok eksperimen dalam penelitian ini yang merupakan suatu kegiatan praktikum dari pokok bahasan larutan, maka penulis lebih dahulu membuat atau menyusun rancangan kegiatan yang sesuai dan berhubungan dengan pokok bahasan larutan. Kemudian di uji cobakan apakah sesuai dengan tujuan penelitian serta landasan-landasan dasar dan hipotesis yang telah dikemukakan sebelumnya.

Mengapa memilih kegiatan praktikum ?
Praktikum merupakan wadah dari kerja laboratorium. Tetapi kegiatan praktikum ini dapat dilaksanakan walaupun tanpa adanya sarana laboratorium yang memenuhi syarat, asal saja bahan dan sarana minimal yang dapat menunjang kegiatan ini tersedia. Di samping itu, kegiatan ini dapat dilaksanakan dengan mudah apabila guru kreatif, dengan menggunakan peralatan sederhana dan bahan-bahan alamiah yang ada disekitarnya. Jadi kegiatan tidak akan terhambat walaupun labo-

ratorium kurang lengkap atau tidak ada sama sekali.

Dengan kegiatan praktikum sekaligus tingkat kemampuan para mahasiswa atau penguasaan bahan yang dimiliki tidak hanya dari segi kognitifnya saja, tetapi juga pada segi afektif dan psikomotornya, yang tercermin dari kegiatan praktikum yang dilakukan. Kegiatan praktikum sesuai dengan kemajuan ilmu dan teknologi masa kini, dimana mempunyai potensi yang besar dalam membantu para guru dalam memperbaiki pengelolaan proses belajar mengajar dan melengkapinya. Dan juga kegiatan yang berhubungan dengan psikomotorik ini, akan membantu meningkatkan kemampuan pendidik dalam hal mengelola proses belajar mengajar serta dapat mengembangkan kemampuan siswa.

Kegiatan ini, penulis lakukan selama 2 bulan yaitu bulan April dan Mei 1984, bertempat di FKIP UNUD Singaraja Bali. Sebelum uji coba dilakukan, penulis telah mempersiapkan alat-alat pengumpul data seperti :

a. Observasi langsung.
b. Angket untuk memperoleh pendapat atau pertimbangan dari para ahkli. dosen dan IPA di SMP yang mengajar di kelas II semester I, yang ada di Kabupaten Buleleng Singaraja.
c. Tes prestasi belajar tentang larutan, proses-proses IPA, yang dibuat sebagai pretes dan postes.

Dalam setiap kegiatan ini, penulis menempuh langkah-langkah sebagai berikut :

a. Memberikan bahan yang akan dilakukan, agar mahasiswa mempelajarinya sendiri dirumah dan menjawab pertanyaan.
b. Mahasiswa membawa sendiri bahan-bahan yang dapat diperoleh dari lingkungan dimana mereka tinggal.
c. Demikian juga alat-alat yang dapat dibuat sendiri, akan diusahakan dan telah dirangkai sendiri.
d. Sebelum kegiatan dimulai diadakan diskusi mengenai alat dan bahan yang akan digunakan.
e. Dalam proses kegiatan eksperimen, mahasiswa mengamati, mencatat hasil pengamatannya, meramalkan hasil pengamatan, untuk dapat menarik kesimpulan.
f. Setiap akhir suatu kegiatan, diadakan diskusi, untuk membahas hasil yang diperoleh tiap praktikan.
g. Menyimpul kan bersama hasil diskusi.
h. Kemudian dikembangkan.

Setelah selesai semua kegiatan dalam pokok bahasan larutan ini, maka kedua kelompok digabungkan. Dari tiap kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, masing-masing dua orang mahasiswa disuruh menyajikan atau mengajarkan sub pokok bahasan dari larutan, seperti larutan elektrolit dan non elektrolit dan pengujian sifat larutan asam dan larutan basa indikator. Pada akhir pengajaran ini, diberi angket kepada seluruh mahasiswa untuk memperoleh pendapatnya mengenai kegiatan-kegiatan yang terdapat pada pokok bahasan larutan yang telah disusun, dan tentang cara mengajarkannya. Hasil angket ini ditabulasikan.

Untuk mengetahui sejauh mana hasil belajar mahasiswa sesudah diberikan treatment, maka dilakukan pengukuran dengan menggunakan alat ukur yang diterapkan sebagai pretes dan postes. Mahasiswa dibagai menajadi dua kelompok, berdasarkan hasil pretes, maka diperoleh, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Karena dalam penelitian ini titik awal sulit diidentikkan dan faktor-faktor yang mempengaruhi tidak bisa sama betul, maka penelitian ini disebut : " QUASI EKSPERIMEN ". Dalam quasi eksperimen di asumsikan bahwa input awal mempunyai fungsi yang sama. Kedua kelompok diberi pretes, kemudian diberi variabel treatment kepada kelompok eksperimen, akan tetapi tidak diberi treatment kepada kelompok kontrol. Sesudah treatment diberikan kepada kelompok eksperimen, maka di adakan postes kepada kedua kelompok.

Maka design penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut :

Kelompok	Pretes	Treatment	Postes
Eksperimen A	X_A	DIBERI	X'_A
Kontrol B	X_B	TIDAK DIBERI	X'_B

Langkah-langkah pelaksanaannya adalah :

1. Diberikan pretes kepada kedua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.
2. Di lakukan treatment, pada kelompok eksperimen yaitu mengajarkan pokok bahasan larutan yang telah disusun **dengan kegiatan pendekatan proses** , sedang kelompok kontrol pendekatannya adalah pendekatan konsep.
3. Sesudah kelompok eksperimen dikenakan treatment, diberikan postes, kepada kedua kelompok untuk mengukur hasil belajar.
4. Membandingkan hasil belajar yang diperoleh untuk kedua kelompok.

Mula-mula dicari mean nilai postes untuk setiap kelompok, lalu di uji apakah kedua mean itu berbeda secara signifikan. Untuk tujuan ini dipakai test-t, dengan rumus :

$$t = \frac{M_A - M_B}{\sqrt{\left(\frac{d_A^2 + d_B^2}{N_A + N_B}\right)\left(\frac{1}{N_A} + \frac{1}{N_B}\right)}}$$

dimana, d adalah deviasi dari mean atau rata-rata

N adalah jumlah sampel.

Tingkat kebebasan untuk t adalah ($N_A + N_B - 2$).

Untuk dapat di anggap signifikan pada tingkat keseksamaan 5 %, maka nilai t haruslah sama atau melampaui $\pm$ 1,68. Nilai ini diperoleh dengan cara melihat tabel probabilitas

di dalam buku statistika.

2. ALAT DAN TEKNIK PENGUMPULAN DATA.

Alat atau instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data dalam penelitian ini, penulis gunakan adalah :

a. Hasil tes prestasi belajar dari mahasiswa, yaitu melalui pretes dan postes.

b. Kuesioner, dipergunakan untuk memperoleh pendapat dari dosen-dosen IPA, yaitu dosen yang mengajar di Jurusan biologi, fisika dan kimia. Pendapat dari guru-guru IPA yang mengajar di SMP Kabupaten Buleleng Singaraja Bali, dan pendapat dari mahasiswa yang berpartisipasi dalam penelitian.

3. POPULASI DAN SAMPEL.

a. Populasi Penelitian

Populasi penelitian ini adalah pendapat dari dosen dan guru IPA, tentang pelaksanaan pengajaran IPA di Sekolah serta hasil prestasi belajar dari mahasiswa program diploma (D_2) IPA FKIP UNUD SINGARAJA BALI 1984.

b. Sampel Penelitian

Dalam penelitian ini ditetapkan sebagai anggota sampel adalah : 1. Hasil prestasi belajar dari mahasiswa

2. Pendapat dari 12 orang dosen IPA FKIP UNUD Singaraja Bali, semua guru pengajar IPA di kelas II SMP yang ada di Kabupaten Buleleng

Yang terdiri dari 4 SMP Negeri dan 11 SMP Swasta, dimana jumlah anket yang terkumpul kembali ada sebanyak 31 eksemplar, dari semua guru IPA SMP. Di samping itu pula penulis memperoleh pendapat dari semua mahasiswa yang terlibat dalam penelitian ini, mengenai pengajaran pokok bahasan larutan dengan pendekatan proses.

4. Variabel Penelitian

Variabel diartikan sebagai segala sesuatu yang akan menjadi obyek pengamatan penelitian. Sering pula dikatakan bahwa variabel penelitian sebagai faktor-faktor yang berperan atau gejala yang akan diteliti.

Misalnya saja, jenis kelamin, variabel moderator, dan umur variabel kendali.

Variabel-variabel yang di abaikan pengaruhnya disebut sebagai variabel rambang. Sebagai variabel intervering adalah proses belajar mengajar atau proses belajar dalam diri si subyek.

Dalam penelitian ini ditentukan variabel sebagai berikut :

Variabel tergantung adalah hasil prestasi belajar mahasiswa dan kemampuan mahasiswa mengajarkan konsep larutan.

Variabel bebas adalah pendekatan proses.

PELAKSANAAN PENELITIAN

1. PENDAHULUAN

Kurikulum 75 dikenal sebagai kurikulum yang berorientasi pada tujuan. Tujuan pendidikan dapat berbeda tingkatannya. Semua usaha pendidikan diarahkan untuk mencapai tujuan akhir, yang dalam perumusan tujuannya dapat disejajarkan dengan tujuan pendidikan nasional sebagai mana tercantum dalam Garis-Garis Besar Haluan Negara. Disamping tujuan akhir itu, dalam tiap-tiap jenjang pendidikan atau lembaga pendidikan terdapat tujuan hang harus dicapai yang disebut tujuan institusional. Setiap tujuan institusional mengarah pada tercapainya tujuan akhir tadi. Kedua jenis tujuan itu masih sangat umum, walaupun tujuan institusional sudah bersifat lebih khusus dibandingkan dengan tujuan akhir. Oleh karena itu masih perlu lagi diperinci lebih khusus dan jelas untuk menggambarkan bentuk dan taraf (spesifikasi) tingkah laku yang harus dimiliki siswa setelah menyelesaikan pendidikannya dari suatu lembaga pendidikan. Tujuan pendidikan yang memuat spesifikasi tingkah laku itu disebut tujuan langsung pendidikan, yang dalam perumusan tujuannya dapat disejajarkan de-

ngan tujuan kurikuler yaitu tujuan yang harus dicapai oleh suatu program bidang studi dan tujuan instruksional yaitu tujuan yang harus dicapai oleh suatu pelajaran. Tujuan instruksional merupakan penjabaran dari tujuan kurikuler yang harus mengarah pada pencapaian tujuan institusional juga.

Dalam mengembangkan suatu rumusan tujuan instruksional, harus dipertimbangkan dua masalah utama yaitu : bagaimana merumuskan tujuan itu sehingga jelas menyatakan hasil belajar yang diharapkan dari pengajaran, dan bagaimana memilih tujuan-tujuan yang paling menonjol bagi suatu pengajaran tertentu atau bagiannya.

Menurut Robert F Mager, rumusan tujuan instruksional harus memenuhi tiga syarat, yaitu:

1. Tujuan instruksional selalu menyatakan apa yang diharapkan dilakukan siswa. Jadi harus berbentuk tingkah laku siswa yang dapat diamati dan diukur.
2. Tujuan instruksional menyatakan pula kondisi yang bagaimana tingkah laku tersebut diharapkan terjadi.
3. Dalam rumusan tujuan instruksional tergambar suatu kriteria, sampai sejauh mana penampilan tingkah laku siswa diharapkan. Dengan perkataan lain, harus jelas batas atau tingkatan kemampuan tingkah laku siswa itu dikatakan telah tercapai (Mager, 1962 : 12).

Langkah pertama dalam mendefinisikan tujuan in - struksional adalah merumuskan hasil belajar umum yang kita harapkan dari pengajaran kita. Tujuan instruksional untuk mencapai hasil belajar yang umum ini disebut tujuan instruksional umum disingkat TIU. TIU dapat dirumuskan sejelas dan setepat mungkin apabila petunjuk-petunjuk berikut diikuti dengan baik.

Menurut Meleong (1975 : 4 - 5), dijelaskan bahwa:

1. TIU hendaknya merupakan perincian dari pencapaian tujuan kurikuler. Disamping itu hendaknya dipertimbang - kan pula faktor-faktor yang berhubungan dengan misi yang terkandung dalam tujuan institusional suatu sekolah tertentu.
2. TIU hendaknya menggambarkan tingkah laku siswa yang diharapkan setelah ia menyelesaikan suatu unit kegiatan belajar tertentu.
3. Walaupun belum dalam bentuk yang cukup operasional,TIU yang akan kita rumuskan hendaknya cukup spesifik agar dapat memberikan arah bagi penyusunan pokok bahasan.
4. Mengingat rumusan TIU melukiskan kemampuan siswa setelah menyelesaikan suatu program, maka dengan sendiri - nya rumusan tujuan tersebut mengandung komponen siswa di dalamnya. Dengan kata lain, setiap tujuan instruk -

sional didahului dengan kata siswa.

Setelah rumusan TIU diidentifikasi maka langkah berikutnya adalah menerangkan/menjabarkan TIU itu dalam arti hasil belajar yang khusus yaitu mengidentifikasi dan merumuskan di bawah tiap TIU itu contoh tingkah laku/kemampuan khusus yang akan dicapai sebagai bukti bahwa TIU itu sudah tercapai. Tujuan instruksional yang menyatakan tingkah laku khusus siswa yang akan menjelaskan apa yang dimaksud oleh TIU itu disebut tujuan instruksional khusus disingkat dengan TIK. Langkah-langkah yang perlu diperhatikan dalam merumuskan TIK adalah:

1. Harus menggunakan istilah-istilah yang operasional.
2. Harus dalam bentuk hasil belajar.
3. Harus berbentuk tingkah laku murid.
4. Hanya meliputi satu jenis tingkah laku.
5. Harus jelas batas atau tingkat kemampuan tingkah laku yang dituntut dari siswa.

(Roestyah, 1982 : 58 - 59).

Proses belajar mengajar adalah kegiatan guru-murid untuk mencapai tujuan instruksional yang telah dirumuskan. Mengajar pada umumnya adalah usaha guru untuk menciptakan kondisi sedemikian rupa, sehingga terjadi interaksi antara murid dengan lingkungan yang disebut proses belajar , sehingga tercapai tujuan instruksional (Nasution, Teknologi Pendidikan, 1982 : 54).

Dalam tulisan ini, penyusunan satuan pelajaran Po-

kok Bahasan Larutan, didasarkan pada unsur-unsur pokok yang terdapat pada kurikulum 1975 untuk S M P, yaitu tujuan instruksional, materi pelajaran, proses belajar mengajar dan penilaian. Dan tujaun penyusunan satuan pelajaran pokok bahasan larutan ini, diperuntukkan untuk mahasiswa/calon guru yaitu mahasiswa program diploma (D_2) I P A, maka diberi petunjuk untuk guru, tujuan pengajaran, kegiatan siswa, perumusan tujuan pengajaran, alternatif metoda dan evaluasi.

2. UJI COBA, SATUAN PELAJARAN POKOK BAHASAN LARUTAN

PETUNJUK UNTUK GURU

A. PENGANTAR

Pengajaran ini dimulai dengan memberikan pengertian larutan. Kegiatan-kegiatan dipilih yang ada hubungannya dengan aplikasi praktis atau yang memberi tekanan pada prinsip-prinsip Kimia, Fisika atau Biologi yang mudah dimengerti siswa.

USAHAKAN AGAR SISWA ANDA MENGHAYATI HAL-HAL SEPERTI,

air sebagai pelarut, sifat larutan, faktor-faktor yang mempengaruhi melarutnya suatu zat, proses osmosa, larutan elektrolit dan indikator. Hendaknya siswa dapat berperan

aktif dimana anda menekankan pada ketrampilan siswa dalam proses IPA.

Sebagai contoh dalam eksperimen tentang daya hantar listrik larutan elektrolit siswa tidak hanya mengamati nyala atau tidaknya lampu saja, tetapi diusahakan agar siswa mengamati pula hal-hal yang terjadi disekitar daerah katoda dan anoda, apakah ada perubahan warna terjadi atau apakah ada zat lain yang terbentuk.

Dalam pengujian sifat asam, basa atau netral suatu larutan, beberapa jenis indikator, siswa harus dapat memilih indikator yang paling cocok digunakan. Sesudah melakukan eksperimen ini diharapkan pengembangan penalarannya untuk membuat indikator bahan alam, yang berasal dari bahan-bahan yang terdapat dalam lingkungan kehidupan siswa.

<u>USAHAKAN AGAR SISWA ANDA MENCAPAI KONSEP - KONSEP YANG TERDAPAT DALAM POKOK BAHASAN LARUTAN INI, SEPERTI</u> :

1. Larutan dapat didefinisikan sebagai larutan homogen yang susunannya dapat bervariasi dalam batas-batas tertentu dan jernih, yaitu segala bagian-bagiannya mempunyai sifat yang sama.
2. Di dalam larutan, partikel-partikel zat yang melarut tidak dapat dilihat, walaupun menggunakan mikroskop.
3. Partikel-partikel itu sangat kecil, berukuran molekul,

yang tersebar merata diseluruh zat cair. Ukurannya lebih kecil dari satu milimikron dan dapat menembus kertas saring. Keadaannya tetap kecuali ada pengaruh dari luar.

4. Faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan melarutnya zat adalah:
   a. pengadukan.
   b. ukuran partikel zat terlarut.
   c. tempratur atau suhu.
   d. sifat zat terlarut.
   e. katalisator.
5. Teori molekul mengatakan bahwa:
   a. Semua zat terdiri atas partikel-partikel yang sangat kecil, partikel itu dinamakan molekul.
   b. Dalam larutan molekul-molekul itu tidak diam, tetapi senantiasa bergerak.
   c. Diantara molekul-molekul ada ruang kosong. Molekul itu terlalu kecil untuk dilihat walaupun dengan mikroskop.
6. Larutan diklasifikasikan menjadi dua yaitu larutan elektrolit dan larutan non elektrolit.
   b. Larutan elektrolit adalah zat yang bila dilarutkan dalam air dapat mengantarkan arus listrik.
   c. Daya hantar listrik dari larutan elektrolit disebab-

kan oleh adanya ion positif dan ion negatif.

d. Peristiwa penguraian zat menjadi ion disebut IONISASI.

7. a. Elektrolit yang mudah mengantar arus listrik disebut elektrolit kuat, dan yang hanya sedikit menghantar listrik disebut elektrolit lemah.

b. Elektrolit kuat partikel-partikelnya terionisasi sempurna dan elektrolit lemah hanya sebagian kecil yang terionisasi.

8. a. Indikator adalah larutan zat yang berubah warnanya di dalam larutan asam atau basa.

b. Untuk menyatakan keasaman suatu larutan digunakan skala pH, makin asam suatu larutan, makin kecil pHnya.

c. Selain indikator yang tersedia di Laboratorium banyak sekali indikator bahan alam yang terdapat di sekeliling kita hidup dapat dibuat dan berfungsi sama. Siswa hendaknya dapat membuat beberapa indikator dari bahan alam.

d. Selain itu siswa hendaknya menghayati betapa banyaknya aliran listrik yang bertegangan 220 volt, jadi jangan ada kebocoran.

Konsep larutan sangat penting ditinjau dari segi praktek maupun teori. Diantaranya, banyak bahan-bahan pen-

ting di alam hanya dapat digunakan secara efisien jika berupa larutan. Tumbuhan misalnya, hanya dapat mengabsorbsi mineral, jika mineral tersebut berupa larutan. Demikian pula bahan makanan dalam saluran pencernaan, diabsorbsi oleh dinding usus hanya dalam bentuk larutan. Juga mikroorganisme hanya dapat menguraikan tumbuhan dan hewan mati jika bahan tersebut berupa larutan.

Kemudian proses kimia yang penting seperti elektrolisis, fermentasi dan netralisasi berlangsung dalam larutan. Selain itu elektrolit sangat penting dalam proses-proses yang terjadi di lingkungan tumbuhan, hewan dan dalam industri.

Untuk memperoleh informasi mengenai hal-hal yang berhubungan dengan larutan, cara yang paling baik ialah siswa melakukan eksperimen dengan pendekatan proses, dan hasil eksperimen ini didiskusikan bersama.

RENCANA KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR

Pertemuan	KBM	Permasalahan
1	Kegiatan I: Eksperimen - Mendiskusikan cara pembuatan garam dapur dari air laut.	Apakah air laut, air sumur, air sungai & air suling mengandung zat terlarut.
	Kegiatan II: Eksperi -	Bagaimana terjadinya

	men - Mendiskusikan tentang zat-zat apa saja yang larut dalam air atau minyak. - Tugas mencari aplikasi masalah masalah dalam kehidupan sehari-hari dalam bidang fisika dan biologi.	larutan zat padat dalam air. Mengamati percobaan yang menjelaskan tentang sifat larutan. Bagaimana anda dapat menghilangkan noda dari pakaian ? Jelaskan proses transfortasi lemak dalam tubuh.
2	Kegiatan III : Eksperimen - Mendiskusikan mengapa gula pasir ditumbuk halus pada waktu membuat kueh.	Faktor-faktor apakah yang mempengaruhi kecepatan melarutnya suatu zat padat.
3	Kegiatan IV : Eksperimen - Melatih mahasiswa agar dapat menghitung	Bagaimana kita dapat menghitung konsentrasi larutan.

konsentrasi suatu larutan serta membuatnya. - Mendiskusikan tentang pembuatan asam cuka yang ada di pasaran bebas. Menjelaskan arti alkohol 70 %	Bagaimana membuat larutan dengan konsentrasi tertentu. Mencari contoh masalah yang relevan dalam kehidupan sehari-hari
Kegiatan V : Eksperimen - Mendiskusikan penerapan konsep osmosis yang terjadi dalam tubuh manusia.	Bagaimana terjadinya osmose.
Kegiatan VI : Eksperimen - Melarutkan gas dalam air. - Mendiskusikan apa fungsi gas CO_2 dalam minuman dan menjelaskan mengapa minuman lebih segar apabila diberi es. Memberi contoh makanan atau minuman yang mengandung gas.	Apakah air ledeng mengandung gas ? Bagaimana pengaruh tekanan dan pengadukan pada daya larut gas ?

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA PERPUSTAKAAN

4	Kegiatan VII : Eksperimen - Larutan elektrolit dan non elektrolit. - Menjawab pertanyaan. - Diskusi. Kegiatan VIII Eksperimen Indikator.	Apakah air suling dan semua larutan didalamnya dapat menghantar arus listrik? Mengapa larutan elektrolit dapat menghanterkan arus listrik. Apakah semua larutan elektrolit mempunyai daya hantar yang sama? Bagaimana kita dapat menentukan apakah suatu larutan bersifat asam, netral atau basa? Bagaimana kita menyatakan keasaman dari suatu larutan? Bagaimana cara membuat indikator bahan alam?
5	E V A L U A S I	

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA PERPUSTAKAAN

B. TUJUAN PENGAJARAN

Tujuan umum pengajaran larutan akan tercapai apabila anda mampu melaksanakan tugas-tugas yang dicanangkan untuk mencapai semua tujuan khusus pengajaran untuk larutan ini. Rumuskanlah tujuan umum dan jabarkanlah masing-masing ke dalam tujuan khusus. Dalam hal ini diberi beberapa kegiatan untuk mencapai tujuan khusus pengajaran yang berhubungan dengan masalah yang harus dipecahkan.

Tujuan khusus pengajaran :

B.1. Tujuan khusus pengajaran (1), dapat dicapai melalui melalui pendekatan proses sebagai berikut:

1. Para siswa melakukan dahulu kegiatan 1 dan menyimpulkan bahwa ada diantara air tersebut mengandung zat terlarut dan ada yang tidak.
2. Hal ini menuntut siswa untuk berfikir lebih kritis, maka dengan alternatif ini diharapkan akan menghasilkan keaktifan dan kreativitas yang lebih tinggi dari siswa.

Kegiatan I

Masalah : Apakah air laut, air sumur, air sungai dan air suling mengandung zat terlarut?

Kegiatan ini merupakan eksperimen, untuk menunjukkan ke -

pada siswa bahwa pada umumnya air mengandung zat terlarut. Hal-hal yang perlu diperhatikan oleh guru agar setiap kegiatan berhasil dengan baik :

Sebelum eksperimen :

1. Alat dan bahan yang diperlukan hendaknya sudah disediakan di meja laboratorium.
2. Air suling hendaknya diusahakan yang betul-betul bebas dari ion-ion yang terlarut.
3. Dalam melakukan eksperimen dimaksudkan sudah tercakup,
   a. memasang alat.
   b. mempergunakan alat.
   c. memilih alat dengan tepat.
   d. dan hal-hal yang berhubungan dengan eksperimen.

Selama eksperimen :

1. Selama eksperimen berlangsung diharapkan guru berkeliling sambil memberi petunjuk mengenai hal-hal yang ada hubungannya dengan eksperimen.
2. Semua siswa diminta menuliskan hasil pengamatannya.

Seusai eksperimen :

1. Setelah eksperimen selesai dilanjutkan dengan diskusi untuk membahas hasil-hasil pengamatan, menjawab pertanyaan dan memecahkan masalah yang ditemukan pada awal kegiatan dan selama kegiatan berlangsung sampai di-

peroleh jawaban yang merupakan hasil eksperimen.

2. Kesimpulan.

Air laut mengandung zat terlarut.

Air sumur mengandung zat terlarut.

Air sungai mengandung zat terlarut.

Air suling tidak mengandung zat terlarut.

B.2. Tujuan khusus pengajaran (2), tujuan khusus ini dapat dicapai dengan pendekatan yang sama seperti pada B.1.

Kegiatan II :

Masalah : Bagaimana proses terjadinya larutan?
Bagaimana sifat-sifat larutan?

Kerjakanlah kegiatan II :

Kegiatan ini merupakan eksperimen, untuk menunjukkan kepada siswa bahwa gula pasir dapat larut dalam air, tapi tepung terigu dalam air dingin tidak larut demikian juga paku. Hal ini menunjukan bahwa ada zat yang dapat larut air tapi ada pula yang tidak dapat larut.

Eksperimen berikut menunjukkan bahwa :

a. Sifat larutan itu homogen, dan jernih yaitu segala bagian-bagiannya mempunyai sifat sama.

b. Di dalam partikel larutan, partikel-partikel zat terlarut tidak dapat dilihat, walaupun mempergunakan mikroskop.

c. Partikel itu sangat kecil berukuran molekul, lebih kecil dari satu milimikron dan dapat menembus kertas saring.

d, Partikel-partikel zat terlarut tersebar merata keseluruh zat cair. Keadaan ini tetap demikian kecuali jika ada pengaruh dari luar.

Dalam diskusi tentang bagaimana dapat menghilangkan noda pada pakaian, diberi penjelasan agar siswa mencari pelarut yang cocok dari noda tersebut. Perhatikan tabel di bawah ini.

No.	Pelarut	Baik untuk menghilangkan noda dari
1	Sabun dan air dingin	darah, susu, coklat, es krim, kopi.
2.	Air mendidih	getah buah-buahan, sirup.
3	Alkohol	Iodium, pernis, getah tumbuhan.
4.	Karbon tetraklorida	minyak, getah, ter dan cat.
5.	Terpentin	cat, lekar.

Mengambil contoh masalah larutan dalam aplikasinya dapat diarahkan pada hal-hal yang praktis yang sudah dialami siswa dan relevan dengan kehidupannya sehari-hari.

B.3. Tujuan khusus pengajaran(3), tujuan ini dapat dicapai

dengan pendekatan yang sama seperti di B.1.

Kegiatan III :

Masalah : Faktor-faktor apakah yang mempengaruhi kecepatan melarutnya suatu zat ?

Kerjakanlah kegiatan III.

Hal ini untuk menunjukkan bahwa :

a. Pengadukan dapat mempercepat melarutnya zat.

b. Makin kecil ukuran partikel makin mudah zat itu larut.

c. Pada suhu yang lebih tinggi zat lebih mudah larut.

d. Jika afinitas besar zat lebih cepat larut.

Jadi faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan melarutnya suatu zat adalah :

1. pengadukan.
2. ukuran partikel zat larut.
3. suhu atau temperatur.
4. afinitas atau daya gabung zat.
5. katalisator.

Sesuai eksperimen ini diskusikanlah hal-hal yang relevan.

B.4. Tujuan khusus pengajaran (4), tujuan khusus pengajaran ini dapat dicapai dengan pendekatan sama seperti pada B.1.

Kegiatan IV :

Masalah : Bagaimana kita dapat menghitung konsentrasi suatu larutan ?

Bagaimana kita dapat membuat larutan dengan konsentrasi tertentu ?

Kerjakanlah eksperimen IV.

Hal ini menunjukkan bahwa seorang siswa yang akan membuat larutan dengan konsentrasi tertentu lebih dahulu ia harus menghitung dengan tepat berapa gram beratnya zat terlarut, kemudia ia menimbang lalu melarutkan dalam pelarutnya yang sesuai.

Konsentrasi terbagi dalam : molaritas, molalitas, normalitas, prosen berat, prosen volume.

Dalam diskusi ambilah contoh zat-zat yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya saja, apa artinya alkohol 70 %. Apa arti asam cuka 25 % ?

B.5. Tujuan khusus pengajaran (5), tujuan khusus ini dapat dicapai dengan pendekatan yang sama seperti pada B.1.

<u>Kegiatan V</u> :

Masalah : Bagaimana terjadinya osmosis ?

Kerjakanlah eksperimen V.

Kegiatan ini merupakan eksperimen, yang menunjukkan kepada siswa bahwa gerak atau penyebaran molekul-molekul air melalui selaput atau membran yang semi permiabel disebut osmosis. Konsep osmosis ini terjadi dalam tubuh dengan carian tubuh dan cairan darah dalam vena. Anda dapat menyuruh siswa anda untuk mencari hal-hal yang relevan melalui buku literatur.

B.6. Tujuan khusus pengajaran (6), tujuan khusus ini dapat dicapai dengan pendekatan yang sama seperti pada B.1.

Kegiatan VI :

Masalah : Apakah air ledeng mengandung gas ?

Kerjakanlah eksperimen VI.

Kegiatan ini menunjukkan bahwa air ledeng mengandung gas seperti O_2, CO_2 dan lain-lain.

Dalam diskusi suruh siswa anda membuka botol soda yang masih segar, dan memperhatikan apa yang terjadi.

B.7. Tujuan khusus pengajaran (7), tujuan ini dapat dicapai dengan pendekatan yang sama seperti pada B.1.

Kegiatan VII:

Masalah : Apakah air suling dan semua larutan dalam air dapat menghantar listrik ?

Kerjakanlah eksperimen VII.

Kegiatan ini menunjukkan pada siswa bahwa ada larutan zat-zat yang dapat menghantarkan listrik dan ada yang tidak.

Perlu diperhatikan bahwa :

1. Air suling yang digunakan harus betul-betul bebas dari ion-ion yang terlarut di dalamnya.
2. Gula pasir, etanol, gliserol, minyak tanah yang meru-

pakan zat-zat non elektrolit, agar dipakai bahan murni.

3. Dalam melakukan eksperimen dimaksudkan sudah tercakup:
   a. Memasang atau merangkai alat penguji elektrolit.
   b. Waktu melakukan eksperimen harus hati-hati jangan sampai elektroda tersentuh tangan.
   c. Arus baru dialirkan setelah elektroda diangkat dari larutan, dibersihkan baru dicelupkan dalam larutan.
   d. Arus diputus dahulu, setelah itu baru elektroda diangkat dari larutan, dibersihkan baru larutan diganti.
   e. Jika digunakan arus searah, perbedaan potensial - nya sebesar 6 volt (4 batery yang dihubungkan seri). Bola lampu yang digunakan dari 6 volt.

Setelah eksperimen selesai dilanjutkan dengan diskusi untuk membahas hasil-hasil pengamatan, menjawab pertanyaan dan memecahkan masalah dikemukakan, sampai diperoleh jawaban yang merupakan kesimpulan dari eksperimen.

Kesimpulan :

1. Air suling bukan pengantar arus listrik.
2. Larutan gula pasir, etanol, gliserol dalam air tidak dapat menghantar arus listrik, disebut larutan non elektrolit.
3. Larutan asam, basa dan garam dalam air dapat menghantarkan arus listrik, larutan seperti ini disebut larutan elektrolit.

B.8. Tujuan khusus pengajaran (8), tujuan khusus pengajaran ini dapat dicapai dengan pendekatan yang sama seperti pada B.1.

Kegiatan VIII :

Masalah : Bagaimana dapat menentukan apakah suatu larutan bersifat asam, basa atau netral.

Kegiatan ini berupa eksperimen untuk menunjukkan kepada siswa bahwa dengan mempergunakan indikator seperti kertas lakmus, larutan dapat dikelompokan menjadi kelompok yang bersifat asam, netral dan basa.

Selain indikator kertas lakmus, digunakan juga indikator fenolftalein, metil merah dan lain-lain.

Kegiatan ini memberi pengalaman belajar kepada siswa bahwa larutan yang bersifat asam dan netral, terhadap lakmus ternyata menunjukan warna yang sama, terhadap indikator fenolftalein. Pengalaman belajar seperti di atas perlu diberikan kepada siswa dan dikenal banyak indikator asam basa.

Diharapkan guru dapat memberikan atau membuat contoh indikator lain yang dibuat dari bahan-bahan yang ada di lingkungan sekolah dan lazimnya disebut INDIKATOR BAHAN ALAM, seperti dari kembang lembayung, kemoang telang, kembang sepatu, umbi kunyit, daunsuji dan lain-lain.

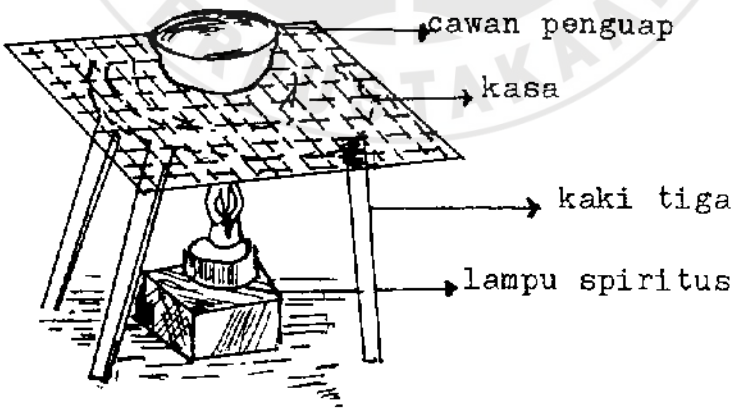
K E G I A T A N S I S W A

Kegiatan I.

MENGERINGKAN AIR LAUT, AIR SUMUR, AIR SUNGAI DAN AIR SULING.

Panaskan ± 25 ml masing-masing air yang akan diselidiki sampai kering. Manakah air yang disebut di atas memberikan endapan atau kristal zat padat ? Mengapa demikian ? Kesimpulan apa yang dapat anda tarik dari kegiatan ini? Jelaskan dalam diskusi kelompok tentang pembuatan garam dapur dari air laut. Tinjau pembuatan garam rakyat yang ada didekat tempat tinggalmu.

Gambar alat:



Kegiatan II :

1. MENGAMATI BAGAIMANA PROSES TERJADINYA LARUTAN ZAT PADAT DALAM AIR.

a. Sesendok teh gula pasir dimasukan ke dalam segelas air, sambil diaduk. Apa yang terjadi ? Mengapa demikian ?

b. Bagaimana jika sesendok teh tepung terigu dimasukan kedalam segelas air, sambil diaduk ? Bandingkan hasilnya dengan percobaan a.

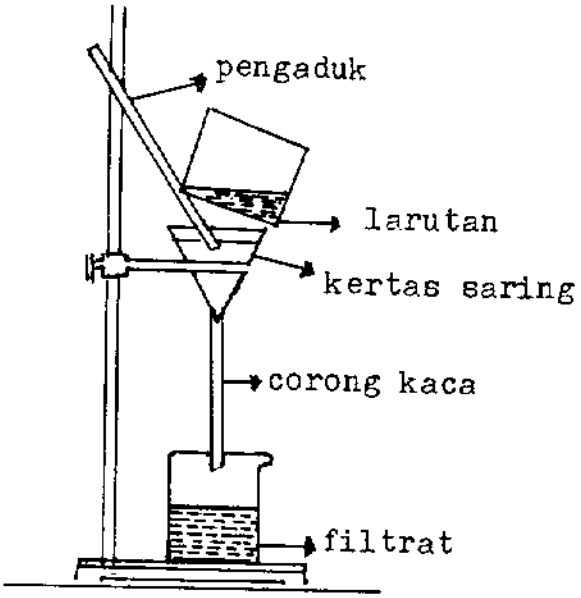
c. Bagaimana pula jika sebatang paku kecil yang dimasukan dalam segelas air sambil diaduk ? Apa yang dapat anda simpulkan dari percobaan a, b, dan c ?

2. MENGAMATI PERCOBAAN YANG MENJELASKAN TENTANG SIFAT-SIFAT LARUTAN.

a. Tuangkanlah air mendidih ke dalam sebuah gelas kimia, isi kira-kira setengahnya, dan masukan daun teh yang kering sedikit. Amati apa yang terjadi. Bagaimana terjadinya warna dalam air ? Apakah warna itu sekaligus tersebar di seluruh zat cair atau tidak ?

b. Sediakanlah alat penyaring dan saringlah air teh itu. Bagaimana warna air teh yang telah disaring itu ? Apakah warna air teh yang telah disaring itu tetap dan jernih ? Dapatkah anda melihat partikel-partikel teh didalam larutan itu ? Amatilah satu atau dua tetes larutan itu di bawah mikroskop. Bagaimana hasil yang anda peroleh ?

Gambar alat:



c. Simpanlah air saringan atau filtrat itu di dalam botol yang tertutup rapat, selama beberapa jam atau sampai 1 atau dua hari. Terpisahkan zat warna dari daun teh itu? Kesimpulan apa yang anda dapat tarik dari percobaan a, b dan c ?

Sesudah anda selesai melakukan kegiatan II, diskusikan bagaimana caranya anda dapat menghilangkan noda dari pakaian ? Juga anda diberi tugas untuk menjelaskan proses transformasi lemak dalam tubuh manusia, sebagai penerapan masalah larutan.

Kegiatan III.

FAKTOR-FAKTOR APAKAH YANG MEMPENGARUHI KECEPATAN MELARUTNYA SUATU ZAT PADAT ?

Untuk menjelaskan hal ini, lakukanlah percoba-

an berikut :

a. Kedalam sebuah gelas kimia yang volumenya 100 ml.isi - lah air dingin setengahnya, dan masukkan satu sendok teh gula pasir. Larutan itu jangan diaduk, dan dibiarkan saja selama 5 menit. Berkurangkah gula itu ? Cicipi air di dalam gelas itu maniskah ?

b. Lakukan lagi percobaan a tapi sambil diaduk. Catatlah waktu yang diperlukan untuk melarutkan semua gula itu Apakah pengaruh pengadukan terhadap kecepatan melarutnya gula ?

c. Gelas kimia yang lain isi 50 ml. air dingin dan masukkan segumpal gula batu yang sama beratnya dengan berat satu sendok teh gula pasir. Aduklah dan catat waktu yang diperlukan dengan percobaan b.Apakah pengaruh besarnya atau kecilnya ukuran partikel atau kristal pada kecepatan melarut ?

d. Kedalam gelas kimia yang volumenya 100 ml. isi 50 ml. air panas dan satu sendok teh gula pasir. Aduklah dan catat waktu yang diperlukan untuk melarutkan semua gula itu. Apakah yang dapat anda simpulkan dari kegiatan ini ? Apakah pengaruh suhu pada kecepatan melarut zat padat ?

e. Campurkalah 25 ml air dengan 10 ml alkohol. Amati apa yang terjadi. Campurkan pula 25 ml air suling dengan

10 ml minyak tanah. Amati apa yang terjadi. Bandingkan hasilnya. Apa kesimpulan ada dari kegiatan ini ?

Apakah yang dapat anda simpulkan dari percobaan a, b, c, d, dan e dalam kegiatan III ini ?

Bahan dalam diskusi, membahas mengapa gula pasir ditumbuk halus pada waktu membuat kue ? Mengapa tanaman kurang subur kalau kekurangan air ?

Kegiatan IV.

BAGAIMANA KITA DAPAT MENGHITUNG KONSENTRASI SUATU LARUTAN, DAN BAGAIMANA KITA DAPAT MEMBUAT LARUTAN DENGAN KONSENTRASI TERTENTU.

Konsep konsentrasi dalam kegiatan ini, kita batasi dalam konsentrasi molar dan prosen volume, karena kedua konsep inilah yang sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari. Untuk menghitung konsentrasi molar suatu larutan anda harus menentukan lebih dahulu berat molekul suatu senyawa. Maka jika berat senyawa itu diketahui dalam gram molaritasnya adalah berat senyawa dibagi dengan berat molekulnya, dalam volume larutan satu liter.

Latihan : Tentukanlah konsentrasi molar dari senyawa-senyawa ini dengan volume larutan satu liter.

1. 19,6 gr H_2SO_4 berat molekulnya 98
2. 0,6 gr CH_3COOH berat molekulnya 60
3. 40 gr NaOH berat molekulnya 40

4. 1,48 gr $Ca(OH)_2$ berat molekulnya 74
5. 1000 gr $CaCO_3$ berat molekulnya 100

BAGAIMANA KITA DAPAT MEMBUAT LARUTAN 0,1 MOLAR ASAM SULFAT ?

Untuk tujuan ini tentukanlah lebih dahulu berat asam sulfat itu dengan jalan :

Berat = molar kali berat molekul.

Lalu timbanglah asam sulfat seberat yang ditentukan, larutkan dengan menambahkan air suling, hingga volume larutan itu satu liter.

Latihan : Buatlah larutan ini, sebanyak 100 ml.

1. 0,25 molar HCL
2. 0,5 molar HCL
3. 1 molar gula pasir

PROSEN VOLUME.

Adalah banyaknya volume (ml/l) zat terlarut dalam 100 ml/l larutan. Pada umumnya, prosen volume digunakan untuk senyawa dalam bentuk larutan.

Sebagai contoh : 20 % asam cuka berarti 20 ml asam cuka dilarutkan dalam 80 ml air, jadi volume larutan 100 ml. Bagaimana membuat larutan 60 % ?

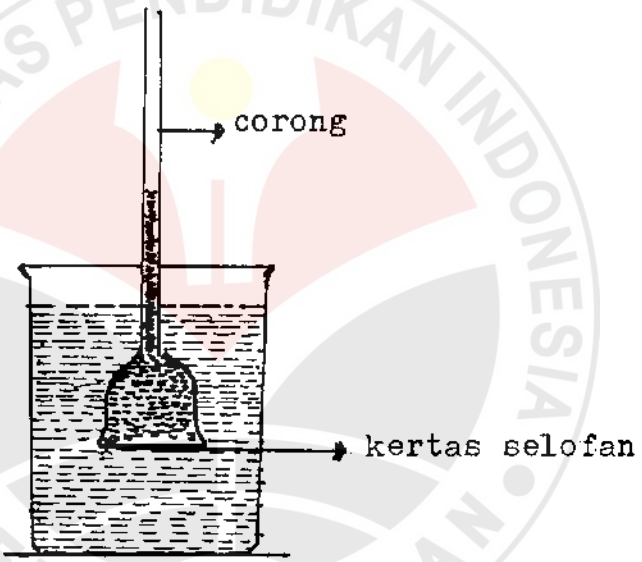
Kegiatan V.

BAGAIMANA TERJADINYA PROSES OSMOSIS ?

Isilah corong yang berleher panjang dengan larutan gula atau trusi yang agak kental atau pekat, dan tutuplah mulut corong dengan kertas selofan yang diikat dengan sebuah gelang karet. Tempatkan corong itu terbalik, dalam larutan yang ada dalam sebuah gelas kimia. Berilah tanda tepat pada permukaan zat cair di dalam corong. Setelah 10 menit perhatikan apa yang terjadi. Apakah yang anda dapat simpulkan dari percobaan ini ?

Diskusikan aplikasi konsep osmosis ini dalam tubuh manusia.

Gambar alat :



Kegiatan VI.

1. Apakah air ledeng mengandung gas ?

   untuk menjelaskan hal ini, lakukanlah eksperimen berikut :

   Isilah gelas dengan air ledeng, kemudian tutup. Gelas yang tertutup ini letakkan dipanas matahari. Amati apa yang terjadi pada dinding gelas pada tutupnya. Buatlah

kesimpulan anda. Beri alasan lain yang menguatkan kesimpulan anda ini.

2. Bagaimana pengaruh tekanan pada daya larut gas dalam air ?

   Pernahkah anda memperhatikan ketika membuka botol liatau air soda yang masih segar ? Lakukanlah ! Hal apa yang ditunjukkan percobaan ini ? Gas apa yang keluar ?

3. Bagaimana pengaruh pengadukan pada daya larut gas dalam air ?

   Untuk memahami hal ini lakukanlah percobaan berikut :

   a. Perhatikan dan amatilah sebuah botol limun atau soda yang belum dibuka. Terlihatkah gelembung-gelembung gas dalam zat cair itu ? Goncangkanlah sebentar botol itu. Apa yang terlihat ?

   b. Tuangkanlah limun atau soda itu kedalam sebuah tabung reaksi kira-kira 10 ml. Tunggu sampai tidak timbul gelembing gas. Tutuplah mulut tabung itu dengan ibu jari anda dan kocoklah tabung itu. Apa yang terjadi ? Buatlah kesimpulan dari percobaan a dan b.

   Tabel daya larut gas dalam 100 gr air.

   (25° C, 760 mm Hg)

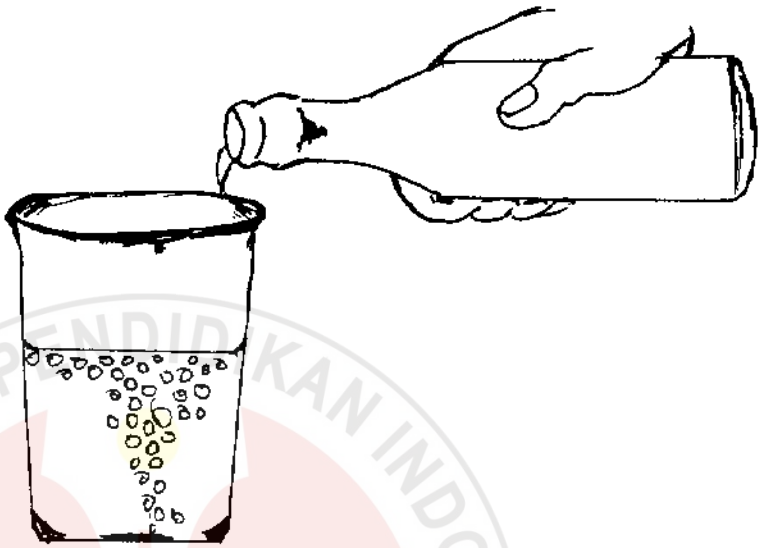
Nitrogen	0,001751	Oksigen	0,003931
Hidrogen	0,000154	CO_2	0,144900

Tugas : 1. Beri beberapa contoh makanan dan minuman yang mengandung gas.

2. Apa fungsi gas CO_2 dalam minuman ?

3. Mengapa minuman lebih segar apabila diberi es ?

Gambar alat :



Kegiatan VII :

LARUTAN ELEKTROLIT DAN NON ELEKTROLIT

Apakah air murni dan semua larutan di dalamnya dapat menghantarkan arus listrik ?

Untuk menjelaskan hal ini lakukanlah percobaan berikut :

1. Sediakan alat penguji elektrolit seperti gambar dibawah ini.
2. Sediakan 7 buah gelas kimia dan isilah dengan :
   a. 50 ml air suling.
   b. 50 ml air suling + 10 gr gula pasir.
   c. 50 ml air suling + 10 ml alkohol.

d. 50 ml air suling + 10 ml minyak tanah.

e. 50 ml air suling + 10 ml minyak kelapa.

f. 50 ml air suling + 10 gr garam dapur.

g. 50 ml air suling + 10 ml Natrium Hidroksida.

3. Ujilah daya hantar listrik. Amati apakah lampu menyala atau tidak. Catatlah hasil pengamatan anda. Jika mungkin gantilah zat yang ditambahkan kedalam air dengan zat apa saja yang mudah anda peroleh dari lingkungan hidup anda. Seperti air laut, asam jeruk, larutan sabun dan lain-lain lagi.

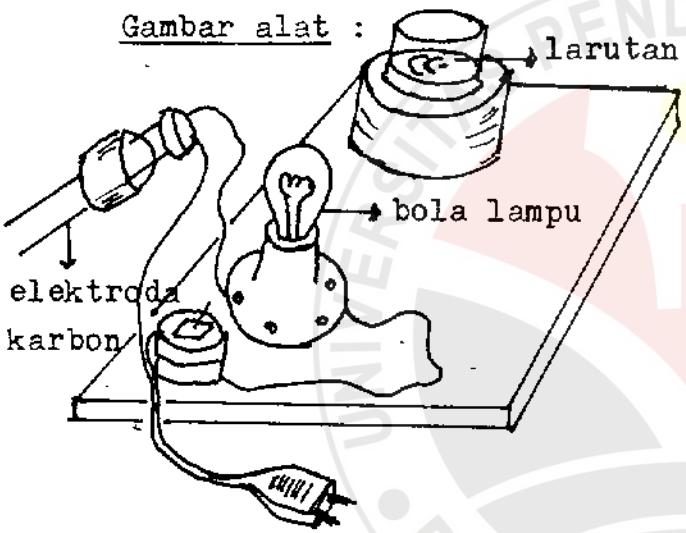
Perhatian :

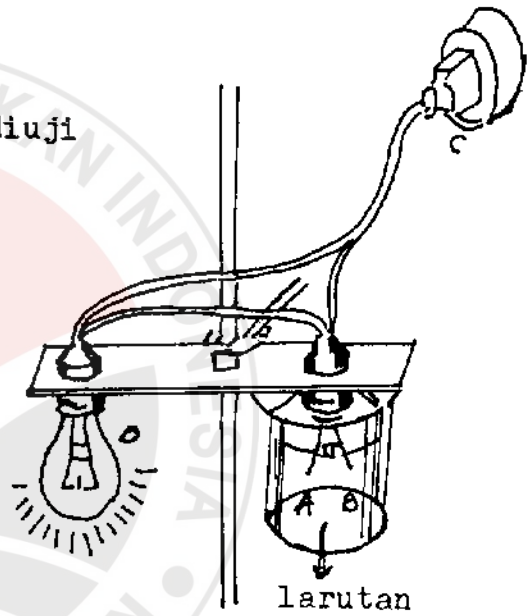
1. Sumber listrik arus bolak-balik.
2. Sebelum pengujian larutan lain harus diputuskan lebih dahulu arusnya, lalu elektrodanya dibersihkan.
3. Pengamatan

Nomor	Larutan	Lampu	
		Menyala	Tidak menyala
1.	Air suling		
2.	Air suling + gula		

4. Setelah anda selesai melakukan kegiatan ini jawablah pertanyaan :
   a. Larutan apa saja yang disebut larutan elektrolit dan yang mana larutan non elektrolit ?
   b. Mengapa larutan elektrolit dapat menghantar arus listrik ?
   c. Apakah semua larutan elektrolit mempunyai daya hantar listrik yang sama ?

Gambar alat :





Kegiatan VIII.

INDIKATOR

Bagaimana kita dapat menentukan apakah suatu larutan bersifat asam, netral atau basa ?

Buah asam yang biasanya digunakan untuk memasak ditempeli kertas lakmus merah atau biru maka warnanya pasti

merah. Demikian jua asam cuka. Jadi asam adalah zat yang dapat berubah warna lakmus biru menjadi merah.
Apabila kertas lakmus merah kita celupkan kedalam larutan sabun maka warnanya akan berubah menjadi biru. Larutan sabun termasuk basa. Sedangkan larutan garam dapur, air suling misalnya, warna kertas lakmus tetap, larutan ini disebut larutan netral.

PENGUJIAN LARUTAN DENGAN INDIKATOR.

Pada eksperimen ini berbagai larutan diuji dengan zat yang warnanya berbeda dalam lingkungan yang berlainan. Zat yang mempunyai sifat demikian disebut indikator atau petunjuk.

Lakukanlah pengujian ini pada plat tetes, dengan mempergunakan pipet tetes. Ujilah larutan dengan kertas lakmus, fenoltalein dan metil merah. Kemudian susunlah larutan-larutan itu dalam tiga kelompok yaitu :

a. Larutan yang bersifat asam.
b. Larutan yang bersifat basa.
c. Larutan yang bersifat netral.

Pengamatan :

1. Pengujian dengan indikator.

No.	Bahan	Warna			
		Lakmus	Fenolftalein	metil merah	sifat
1.	Air suling				
2.	Air/gula				
3.	Air/as.sulfat				
4.	Air/as. klorida				
5.	Air/as. fosfat				
6.	Air/nat. hidr.				
7.	Air/nat. klorida				
8.	Air/nat. nitrat				
9.	Air/am. hid.				
10.	Air/Cals.hid.				

Penggolongan larutan.

No.	Bersifat asam	Bersifat netral	Bersifat basa
1.			
2.			
3.			

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA PERPUSTAKAAN

Setelah anda selesai melakukan kegiatan ini jawablah pertanyaan berikut :

1. Dengan menggunakan hasil-hasil pengujian larutan dengan indikator-indikator pada eksperimen yang telah anda lakukan, indikator manakah yang paling sesuai untuk menyatakan sifat-sifat larutan asam, netral atau basa?
2. Menurut pendapat anda apa penerapan hal ini dalam kehidupan sehari-hari ? Beri contoh melengkapi.
3. Diskusikan hasil pengamatanmu dengan sesama teman.

BAGAIMANAKAH KITA DAPAT MENYATAKAN KEASAMAN DARI SUATU LARUTAN DI DALAM AIR ?

Dengan melakukan eksperimen menggunakan kertas indikator universal yang dicelupkan kedalam berbagai macam larutan dari berbagai konsentrasi, anda dapat menetapkan keasaman dari larutan-larutan tersebut. Keasaman dari suatu larutan dapat dinyatakan dengan menggunakan suatu skala yang disebut skala pH. Makin asam suatu larutan, Makin kecil harga pH-nya, demikian pula sebaliknya, untuk larutan yang bersifat basa, kebasaannya makin besar jika harga pH-nya kecil. Untuk larutan pada umumnya jumlah ph dan pOH = 14

Lakukanlah kegiatan berikut untuk menetapkan keasaman berbagai larutan dalam air.

Sediakan : a. air suling.

b. larutan asam klorida 0,1 M (M = molar).

c. larutan asam asetat 0,1 M

d. larutan natrium hidroksida 0,1 M

e. larutan amonium hidroksida 0,1 M

f. pita/kertas indikator.

Lakukanlah kegiatan ini pada plat tetes.

Untuk mengembangkan konsepnya lakukanlah hal ini :

a. Encerkan 1 ml larutan HCl 0,1 M dengan air suling sampai volume tepat 10 ml, dalam gelas ukur. Dengan demikian oleh pengenceran ini diperoleh larutan HCl 0,01 M.

b. Encerkan 1 ml larutan HCl 0,01 M dengan air suling sampai volume tepat 10 ml, dengan demikian diperoleh larutan HCl 0,001 M.

c. Ujilah pH-nya.

d. Jika mungkin lakukan hal yang sama dengan larutan lain. Misalnya saja larutan natrium hidroksida.

Pengamatan

KEASAMAN LARUTAN

No.	Bahan	pH
1	lrt. HCl 0,1 M	
2	lrt. HCl 0,01 M	
3	lrt. HCl 0,001 M	
4	lrt asam asetat 0,1 M	
5	lrt nat.hidroksida 0,1 M	
6	lrt. nat hidroksida 0,01 M	
7	lrt. nat hidroksida 0,001 M	
8	lrt. amonium hidroksida 0,1 M	

Setelah anda selesai melakukan kegiatan ini jawablah pertanyaan berikut :

1. Larutan manakah yang lebih bersifat asam HCl 0,1 M a - taukah HCl 0,01 M ?
2. Bandingkan sifat keasaman larutan NaOH 0,1 M dengan larutan NH_4OH 0,1 M.
3. Dengan memperhatikan hasil eksperimen anda di atas, ramalkan apakah harga pH larutan dari campuran 10 ml HCl 0,1 + 10 ml NaOH 0,1 M. lebih besar, lebih kecil atau sama dengan pH air murni!

BAGAIMANA CARA MEMBUAT INDIKATOR BAHAN ALAM ?

Sebagai seorang guru atau calon guru, hendaknya anda dapat memotivasi siswa untuk menjadikan alam lingkungan hidup sebagai media pendidikan atau sumber belajar.

Maka marilah kita mencoba membuat sendiri indikator yang berasal dari bahan alam yang terdapat disekitar kehidupan kita, seperti dari umbi kunyit, daun suji, kemoang sepatu, kembang lembayung dan kembang telang. Ekstrak-ekstrak ini dapat berfungsi sebagai indikator. Anda diajak berpikir praktis, kenapa tidak coba kembangkan kreativitas anda? Hasilnya pasti memuaskan cobalah! Cara membuatnya: Bahan-bahan alam dikeringkan lebih dahulu. Menurut pendapat anda apa tujuannya? Bagaimana cara mengeringkan yang paling cepat dan praktis? Sesudah ke-

ring, ditumbuk dan dilarutkan dalam alkohol, disaring, filtrat ini berfungsi sebagai indikator. Pakailan untuk menguji larutan seperti kegiatan di atas.

C. RUMUSAN TUJUAN PENGAJARAN

Tujuan umum pengajaran (TUP), setaraf dengan tujuan Instruksional umum (TIU), sedangkan tujuan khusus pengajaran (TKP), setaraf dengan tujuan Instruksional khusus (TIK).

TUJUAN UMUM PENGAJARAN

Pengajaran pokok bahasan larutan ini, mempeunyai beberapa tujuan umum, yang masing-masing mempunyai tujuan khusus yang langsung dapat dijabarkan dari tujuan umum tersebut.

Disini diberikan beberapa contoh dari tujuan umum dan tujuan khusus pengajaran, diharapkan para mahasiswa dapat merumuskan tujuan umum dan tujuan khusus lainnya. Cobalah melatih mengembangkan kreativitas dan produktivitas anda.

C.1. Tujuan umum pengajaran (1).

Bila diberikan tugas eksperimen penetapan daya hantar listrik sebagai larutan zat dalam air, siswa dapat menerangkan bahwa zat yang larut dalam air me-

ngantarkan listrik. Jadi ada larutan yang dapat menghantarkan listrik dan ada pula yang tidak dapat menghantarkan listrik.

Tujuan khusus pengajaran

1.1. Bila diberikan tugas eksperimen menetapkan daya hantar listrik berbagai larutan dalam air, siswa dapat menerangkan bahwa zat yang larut dalam air yang dapat mengantar listrik adalah elektrolit.

1.2. Bila diberikan tugas eksperimen penetapan daya hantar listrik berbagai larutan zat dalam air, siswa dapat menerangkan bahwa zat yang larut dalam air, yang tidak menghantar listrik adalah non elektrolit.

1.3. Bila diberi tugas eksperimen penetapan daya hantar listrik berbagai larutan zat dalam air, siswa dapat menerangkan bahwa zat larut dalam air, yang mudah mengantar listrik adalah elektrolit kuat.

1.4. Bila diberi tugas eksperimen penetapan daya hantar listrik berbagai zat larut dalam air, siswa dapat menerangkan bahwa zat larut dalam air yang sedikit mengantar listrik adalah elektrolit lemah.

1.5. Bila diberi sejumlah hasil penetapan daya hantar listrik berbagai larutan zat dalam air, siswa dapat menyusun zat-zat tersebut menjadi kelompok elektrolit, non elektrolit lemah dan kelompok elektrolit kuat.

C.2. Tujuan umum pengajaran (2)

Bila diberikan tugas eksperimen penetapan daya hantar listrik berbagai larutan zat dalam air, siswa akan memahami bahwa elektrolit yang terurai menjadi ion - ion dalam air, yang menjadi pengantar listrik.

Tujuan khusus pengajaran

2.1. Bila diberikan tugas eksperimen penetapan daya hantar listrik berbagai larutan dalam air, siswa dapat menjelaskan bahwa elektrolit yang terlarut dalam air, terurai menjadi partikel-partikel yang bermuatan positif dan negatif. Partikel itulah yang menghantarkan listrik.

2.2. Bila diberikan tugas eksperimen penetapan daya hantar listrik berbagai larutan zat dalam air, siswa dapat menjelaskan bahwa partikel-partikel yang berasal dari elektrolit, yang bermuatan positf dan negatif itu disebut ion, dan ion yang bermuatan positif disebut kation sedangkan ion negatif disebut anion.

2.3. Bila diberikan tugas eksperimen penetapan daya hantar listrik berbagai larutan dalam air, siswa dapat menjelaskan bahwa peristiwa pembentukan ion dari elektrolit dalam air disebut ionisasi.

C.3. Tujuan umum pengajaran (3).

Bila diberikan tugas eksperimen uji larutan elek -

trolit dengan indikator siswa akan memahami pengertian larutan asam, larutan basa dan larutan netral.

Tujuan khusus pengajaran.

3.1. Bila diberikan tugas eksperimen uji larutan elektrolit dengan indikator lakmus biru, yang kemudian warnanya berubah menjadi merah, siswa dapat menerangkan bahwa elektrolit tersebut adalah asam.

3.2. Bila diberikan tugas eksperimen uji larutan elektrolit dengan indikator lakmus biru yang kemudian warnanya berubah menjadi merah, siswa dapat menerangkan bahwa yang menjadi kation ialah ion H^+.

3.3. Bila diberikan tugas eksperimen uji larutan elektrolit dengan indikator lakmus merah, yang kemudian warnanya berubah menjadi biru siswa dapat menerangkan bahwa elektrolit tersebut adalah basa.

3.4. Bila diberikan tugas uji elektrolit dengan indikator lakmus merah dan lakmus biru, kemudian warnanya tidak berubah, siswa dapat menerangkan bahwa elektrolit tersebut adalah netral.

C.4. Tujuan Umum Pengajaran (4).

Bila diberikan tugas eksperimen uji derajat keasaman berbagai larutan, dengan menggunakan indikator universal siswa akan mengetahui bahwa berbagai la-

rutan asam atau berbagai larutan basa, mempunyai derajat keasaman yang berbeda yang ditunjukkan oleh warna yang terjadi pada indikator universal yang sesuai dengan derajat keasaman larutan.

Tujuan Khusus Pengajaran.

4.1. Bila diberikan tugas eksperimen uji derajat keasaman berbagai larutan asam atau basa, dengan menggunakan indikator universal, siswa dapat menyebutkan bahwa para ahli kimia membuat skala derajat keasaman, yang disebut dengan skala pH dari 0 - 14.

4.2. Bila diberikan tugas eksperimen uji derajat keasaman berbagai larutan asama atau basa, dengan menggunakan indikator universal, siswa dapat menunjukkan bahwa warna tertentu indikator universal, mempunyai harga tertentu pula dan mempunyai skala tertentu pula.

4.3. Bila diberikan tugas eksperimen uji derajat keasaman berbagai larutan asam dan basa, dengan menggunakan indikator universal, siswa dapat menyebutkan bahwa asam mempunyaiskala pH kurang dari 7, netral pH = 7, dan basa mempunyai skala pH lebih besar dari 7.

4.4. Bila diberikan tugas eksperimen uji derajat keasaman berbagai larutan asam basa, dengan menggunakan indikator universala, siswa dapat menunjukkan bahwa makin kecil pH suatu larutan makin besar derajat keasamannya.

D. ALTERNATIF METODA

Seperti telah dijelaskan dalam bab II pendekatan yang dipakai adalah pendekatan terpadu yaitu pendekatan proses. Dalam pelaksanaannya tentu dipertimbangkan serta falitas yang tersedia, jika fasilitasc terbatas maka perlu diperhatikan hal-hal dibawah ini :

Harus diusahakan agar setiap siswa bekerja sendiri - sendiri dan hendaknya mengembangkan ketrampilan proses dari setiap siswa. Tetapi jika jumlah siswa banyak kemudian alat untuk menetapkan daya hantar listrik hanya ada beberapa set, serta zat-zat kimianya terbatas, maka metoda-metoda lain dapat digunakan seperti, metoda demontrasi. Walaupun dalam hal ini guru yang melakukan, harus diusahakan agar siswa tidak kurang aktifnya. Maka supaya siswa dapat mengikuti dan mengerti apa yang didemontrasikan oleh guru, guru harus menunjukkan hal-hal yang penting untuk diamati dan dicatat oleh siswa, dan jangan sampai dipengaruhi oleh bagian - bagian yang pada saat itu tidak menjadi tujuan eksperimen.

Misalnya pada penetapan daya hantar listrik, sebaiknya alat daya hantar listrik yang telah dicoba dan berhasil dengan baik, dilepas-lepaskan lagi kemudian

didepan para siswa dirangkai kembali, dengan urutan yang tepat. Siswa ditanya alat daya hantar listrik yang telah dicoba dan berhasil dengan baik, dilepas-lepaskan lagi kemudian di depan para siswa dirangkai kembali, dengan urutan yang tepat. Siswa disuruh mengikuti dengan seksama. Masing-masing siswa menggambar rangkaian alat tersebut, dan memberi keterangan yang diperlukan.Kemudian setiap siswa mengisi lembaran pengamatan dengan hasil eksperimen.

Harus diperhatikan, bahwa setiap siswa bekerja sendiri, jangan sampai ada yang meniru dari kawannya, sehingga benar-benar mengerti apa yang dipermasalahkan. Setelah pengamatan diadakan diskusi. Dalam diskusi ini siswa harus aktif, kemudian membuat laporan.

Ada baiknya, jika disinggung kegunaan lain dari penetapan daya hantar listrik. Yaitu dari eksperimen yang dilakukan sendiri atau demontrasi,siswa mengetahui bahwa daya hantar listrik disebabkan oleh ion-ion yang berasal dari elektrolit yang ada dalam larutan. Karena itu jika air yang daya hantarnya kecil, sudah tentu mengandung sedikit garam yang terlarut. Maka kadar garam dalam air dapat ditetapkan dari daya hantar listriknya. Atau sebaliknya, makin murni air tersebut, makin kecil daya hantar listriknya. Dalam keadaan larutan yang punya

hantaran hanya asam, basa atau garam, yaitu elektrolit karena jika ada zat organik yang larut, yang bukan elektrolit tidak dapat dideteksi.

Untuk pengembangan penalaran siswa dalam lingkungan kehidupan sehari-hari, maka diusahakan agar siswa dapat membuat indikator dari bahan alam. Misalnya saja, untuk menunjukkan larutan basa, dapat digunakan kunyit yang akan merubah warnanya dari kuning menjadi merah coklat. Dalam larutan asam dan netral warna kunyit tetap kuning.

E. EVALUASI AKHIR LARUTAN.

Sebagaimana telah diuraikan dalam bab dua mengenai evaluasi maka evaluasi akhir untuk topik larutan ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah siswa anda dapat memahami dan menerapkan konsep-konsep dasar yang telah dipelajari di kelas dan yang diperoleh di laboratorium

Evaluasi ini, dilakukan dengan cara : a. tertulis.
b. tidak tertulis.

Secara tertulis, siswa minta mengerjakan soal-soal yang tersedia, disebelah untuk dikerjakan dalam waktu ± 30 menit. Secara tidak tertulis, guru sudah mengadakan evaluasi selama para siswa bekerja melakukan eksperimen, keaktifan siswa dalam diskusi, cara mengisi lembar kegiatan, sampai pembuatan laporan.

Petunjuk

1. Lingkarilah satu jawaban yang benar pada kertas jawaban yang tersedia.
2. Hendaknya kertas soal ini dijaga tetap bersih.
3. Apabila ada pertanyaan atau istilah yang tidak jelas harap ditanyakan.

---

1. Dari jenis air yang tertera di bawah ini, yang manakah tidak mengandung zat terlarut ?
   a. air laut. c. air suling.
   b. air sumur. d. air sungai.
2. Jika sesendok gula pasir dimasukkan ke dalam segelas air panas dan diaduk, akan menghasilkan larutan gula.sifat-sifat gula yang terjadi memenuhi persyaratan di bawah ini,kecuali :
   a. Homogen yang susunannya dapat bervariasi dalam batas - batas tertentu, jernih.
   b. Di dalam larutan, partikel-partikel zat yang melarut tidak dapat dilihat walaupun menggunakan mikroskop.
   c. Partikel-partikel itu sangat kecil, berukuran molekul yang besarnya lebih kecil dari satu milimikron.
   d. Partikel-partikel zat yang melarut itu tidak dapat menembus kertas saring.
3. Faktor-faktor di bawah ini mempengaruhi kecepatan melarutnya suatu zat, kecuali :

a. Pengadukan c. Temperatur atau suhu

b. Ukuran partikel zat d. tempat terjadinya reaksi.

4. Jika 9,8 gram asam sulfat, dengan berat molekul = 98 dilarutkan dalam air, dan volume larutan itu adalah satu liter maka molaritasnya adalah :

a. 0,1 molar c. 1 molar

b. 0,01 molar d. 10 molar

5. Asam cuka yang beredar di pasaran bebas kadarnya 25 %. Ini berarti bahwa :

a. 25 gram asam cuka dilarutkan dalam 75 gram air.

b. 25 ml asam cuka dilarutkan dalam 75 ml air.

c. 25 ml asam cuka dilarutkan dalam 100 ml air.

d. 25 gram asam cuka dilarutkan dalam 100 gram air.

6. Pada waktu kita membuka botol limun atau soda yang masih segar, maka keluar gelembung-gelembung gas. Hal ini menunjukkan bahwa :

a. Kelarutan gas dalam air lebih besar jika tekanan kecil.

b. Kelarutan gas dalam air lebih besar jika tekanan besar.

c. Kelarutan gas dalam air kecil jika tekanan kecil.

d. Kelarutan gas dalam air tidak dipengaruhi tekanan.

7. Larutan senyawa-senyawa di bawah ini, termasuk elektrolit, kecuali :

a. asam sulfat.
b. natrium klorida.
c. garam dapur.
d. gula pasir.

8. Untuk larutan elektrolit lemah pengenceran akan menyebabkan :
   a. daya hantar listrik bertambah.
   b. Daya hantar listrik berkurang.
   c. daya hantar listriknya tetap.
   d. tidak mempengaruhi daya hantar listrik.

9. Cairan lambung orang yang menderita penyakit mag mempunyai pH kira-kira 5. Hal ini menunjukkan bahwa cairan lambung tersebut bersifat :
   a. asam b. basa c. netral d. basa lemah.

10. Pengujian dengan indikator kertas lakmus maka yang mengubah warna lakmus merah menjadi biru adalah :
    a. air murni
    b. larutan gula pasir
    c. larutan asam sulfat
    d. larutan natrium hidroksida

Penetapan pH berbagai larutan, memberikan data sebagai berikut :

A	B	C	D	E	F
3	4	9	7	8	5

dengan mempergunakan data di atas , larutan yang mana bersifat :

11. Paling asam.
12. Paling basa.
13. Paling netral.

B. TES PROSES - PROSES IPA.

14. Murid-murid kelas VI SD sedang melakukan eksperi - men terhadap tanaman kacang, dua minggu kemudian me - reka memperoleh hasil ketinggian tanaman sebagai berikut:

Amat : 10 cm, disiram setiap hari dengan 100 cc air

Ani : 15 cm, disiram dua hari sekali dengan 100 cc air.

Ida : 20 cm, disiram tiga hari sekali dengan 100 cc air.

Anto : 5 cm, disiram dua kali sehari dengan 100 cc air.

Susi : 3 cm, dijaga tetap basah.

Yang manakah di antara pernyataan berikut ini yang paling sesuai dengan data di atas?

a. Semakin banyak tanaman kacang disiram semakin ce - pat tumbuh.

b. Semakin kurang tanaman kacang disiram semakin ce - pat tumbuh.

c. Jumlah air yang diberikan kepada tanaman kacang tidak mempengaruhi pertumbuhan.

d. Tanaman kacang membutuhkan air banyak.

15. Suatu eksperimen dilakukan dengan sebuah pegas yang digunakan untuk memndorong bola di sepanjang permuka-

an datar. Semakin panjang jarak kemampatan pegas, semakin jauh bola menggelinding. Hubungan antara jarak pemampatan pegas (= c) jarak bola menggelinding (= s) dan waktu (= t), lamanya bola menggelinding adalah seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut ini :

c	(cm)	: 0,50	1,00	2,00	4,00
t	(detik)	: 0,25	0,50	1,00	2,00
s	(cm)	: 5,00	20,00	80,00	320,00

Bagaimana hubungan antara jarak pemampatan pegas (c) dan jarak bola (s)? k adalah suatu kontanta.

a. $s = kc$ c. $s = k/c$

b. $s = kc^2$ d. $s^2 = kc$

Tabel II

ANGKA KEMATIAN ORANG KULIT PUTIH DISEBABKAN OLEH KECELAKAAN LALU LINTAS DI AMERIKA SERIKAT 1957 - 1958.

RENTANG UMUR (TAHUN)	ANGKA KEMATIAN PER 100.000 ORANG	
	LAKI-LAKI	PEREMPUAN
1 - 4	10,5	8,0
5 - 14	10,4	5,4
15 - 19	54,2	16,4
20 - 24	76,3	12,7
25 - 44	35,6	9 ,1
45 - 64	33,1	12,9
64 dan selebihnya	58,4	22,5

Sumber data : Statistik Buletin, Motropolitan Life Insurance Company, Vol. 442 February, 1961.

Petunjuk :

Pernyatan-pernyatan berikut menunjukkan kepada data pada tabel II di atas. Bacalah tiap-tiap pernyataan dan lingkarilah jawaban yang benar dengan kunci jawaban berikut ini :

Kunci jawaban; Lingkarilah !

a. apabila pernyataan didukung oleh data.

b. apabila pernyataan disangkal oleh data.

c. apabila pernyataan tidak didukung maupun disangkal oleh data pada tebel II diatas.

16. a b c kecelakaan lalu lintas merupakan penyebab utama kematian anak-anak muda antara umur 20 - 24 tahun.

17. a b c Jumlah terbesar orang yang tewas dalam kecelakaan lalu lintas adalah usia 65 tahun.

18. a b c Angka kematian terbesar yang tewas dalam kecelakaan lalu lintas adalah anak-anak mudah laki-laki usia 20 - 24 tahun.

C. TES PEMAHAMAN IPA.

19. Yang manakah pernyatan dibawah ini merupakan kebutuh-

an terpenting dari sains?

a. peralatan mahal yang banyak.

b. asisten-asisten yang terlatih baik.

c. dana dalam jumlah besar.

d. individu-individu yang kreatif.

20. Semua kegiatan berikut ini, ikut berperan beberapa bagian pada penemuan-penemuan ilmiah. Yang manakah dari kegiatan berikut ini lebih dapat dianggap sebagai cirinya sains dibandingkan dengan yang lain?

a. menguji ide-ide dengan pengamatan dan eksperimen.

b. melakukan pengukuran-pengukuran seteliti mungkin.

c. mengecek melalui hasil karya saintist yang terdahulu.

d. pengukuran dan perhitungan.

21. Telah sering dikatakan bahwa laporan-laporan penelitian ilmiah yang diterbitkan pada umumnya sangat cermat dan jujur.

a. hal ini benar, karena para sintist adlah orang-orang yang sangat cermat.

b. hal ini benar, karena di dalam sains hanya dapat ada satu jawaban yang benar.

c. hal ini benar, karena hasil-hasil yang dilaporkan dapat dicek oleh saintist lain.

d. ada sedikit dasar untuk menerima pernyataan di atas

22. Alasan penting untuk melakukan eksperimen-eksperimen pada saat sedang belajar sains adalah:
    a. eksperimen memungkinkan kita untuk menguji ide- ide kita melalui pengalaman.
    b. eksperimen memungkinkan kita belajar lebih mudah.
    c. eksperimen membuat belajar lebih menarik.
    d. eksperimen penting untuk belajar menangani alat-alat dengan trampil.

23. Seorang **saintist** mengharapkan memperoleh suatu hasil dari eksperimennya. Pada saat ia melakukan eksperi - men itu dengan seksama hasilnya berbeda dari apa yang ia harapkan. Ia harus berpikir:
    a. "Saya seharusnya tidak membuat suatu dugaan sebe - lum memperoleh hasil seperti yang diharapkan".
    b. "Saya akan memperbaiki eksperimen itu sehingga memperoleh hasil seperti yang diharapkan"
    c. " Apabila saya telah bekerja lebih lama, saya akan memperoleh hasil seperti yang saya harapkan".
    d. "Apabila saya melakukan eksperimen ini dengan benar, harus telah ada sesuatu yang salah dengan dugaan saya"

24. Berdiri di atas bukit di waktu fajar, dua orang se - dang mengamati cakrawala sebelah timur. Seorang ber - kata, "Dalam beberapa menit, matahari akan naik di a-

tas cakrawala dan bergerak ke atas langit". Yang lain berkata,"Dalam beberapa menit bumi akan berputar ke arah posisi yang akan memungkinkan kita untuk melihat matahari di atas cakrawala".

Aspek apakah yang diilustrasikan oleh dialog ini?

a. Instrumen khusus diperlukan untuk melakukan pengamatan-pengamatan dengan cermat.
b. Pengamatan yang baik adalah yang obyektif dan bebas dari bias
c. Pengamatan-pengamatan adalah relatif tergantung da posisi pengamatan.
d. Banyak pengamatan-pengamatan yang nampaknya obyektif sebenarnya merupakan interpretasi dari apa yang dilihat.

25. Tujuan terpenting dari sains adalah untuk:

a. menguji kebenaran dari apa yang telah diketemukan tentang dunia fisik.
b. menjelaskan gejala alam dari sudut prinsip-prin - sip dan teori.
c. menemukan, mengumpulkan dan mengklasifikasikan fakta-fakta tentang alam hidup dan tak hidup.
d. memberikan penduduk bumi sarana-sarana untuk mencapai kehidupan yang lebih baik.