

MODUL PRAKTIKUM KIMIA DASAR



**LABORATORIUM IPA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA-FKIP
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO**



**MODUL PRAKTIKUM
KIMIA DASAR**

Penulis

Arini Siti Wahyuningsih, M.Pd, M.Sc
Jamilatur Rochmah, M.Si.



Diterbitkan oleh

UMSIDA PRESS

Jl. Mojopahit 666 B Sidoarjo

ISBN: 978-979-3401-84-3

Copyright©2017.

Authors

All rights reserved

**MODUL PRAKTIKUM
KIMIA DASAR**

Penulis :

Arini Siti Wahyuningsih, M.Pd, M.Sc
Jamilatur Rochmah, M.Si.

ISBN :

978-979-3401-84-3

Editor :

M. Tanzil Multazam , S.H., M.Kn.

Copy Editor :

Fika Megawati, S.Pd., M.Pd.

Design Sampul dan Tata Letak :

Mochamad Nashrullah, S.Pd

Penerbit :

UMSIDA Press

Redaksi :

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Jl. Mojopahit No 666B
Sidoarjo, Jawa TImur

Cetakan pertama, Desember 2017

© Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dengan suatu apapun
tanpa ijin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. *Alhamdulillah Rabbil 'Aalamin*, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan modul ini.

Modul ini disusun untuk menunjang kegiatan praktikum mahasiswa dalam mata kuliah “KIMIA DASAR”, Seperti layaknya sebuah modul, maka pembahasan dimulai dari pemaparan materi sampai lembar kerja mahasiswa. Dengan demikian pengguna modul ini secara mandiri dapat melakukan kegiatan praktikum secara mandiri. Modul ini terdiri 4 percobaan yang disajikan dan wajib diselesaikan semua. Hal ini dikarenakan praktikum ini merupakan syarat lulus menempuh mata kuliah Elektronika dasar.

Saran dan kritik sangat penulis harapkan untuk mewujudkan modul Kimia Dasar yang lebih baik dan tentunya sesuai dengan amanat peraturan yang berlaku. Terimakasih.

DAFTAR ISI

Prosedur Pelaksanaan Praktikum	2
Pengenalan Alat Laboratorium.....	3
Pengenalan Budaya Kesehatan dan Keselamatan Kerja	8
Deskripsi Praktikum Dasar	11
Praktikum 1 : Kekelatan Materi	12
Praktikum 2 : Membedakan Senyawa Ionik dan Kovalen.....	16
Praktikum 3 : Perhitungan Kimia.....	20
Praktikum 4 : Kalorimeter.....	23
Praktikum 5 : Faktor-faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi	26
Penilaian Praktikum	21
Sistematika Penulisan Laporan	22

PROSEDUR PELAKSANAAN PRAKTIKUM

1. Tim dosen mata kuliah menyusun Modul Petunjuk Praktikum.
2. Kepala laboratorium mengadakan seleksi asisten laboratorium dan menyampaikan nama-nama asisten praktikum ke Prodi.
3. Mahasiswa mengambil modul praktikum ke kepala laboratorium.
4. Mahasiswa membuat tugas pendahuluan untuk setiap judul praktikum
5. Mahasiswa melakukan pra lab ke dosen mata kuliah
6. Mahasiswa mengisi formulir peminjaman/ permintaan alat/ bahan dan menyerahkannya kepada asisten laboratorium
7. Asisten laboratorium memeriksa permintaan/peminjaman alat dan bahan yang diajukan (apakah sudah sesuai dengan yang dibutuhkan) dan menyediakan alat dan bahan yang diminta oleh mahasiswanya.
8. Mahasiswa memeriksa kondisi alat dan bahan yang diterima
9. Mahasiswa mengerjakan praktikum sesuai topik dan alokasi waktu yang telah ditentukan.
10. Setelah selesai praktikum, mahasiswa mengembalikan alat yang dipakai dengan kondisi sama seperti waktu diterima. Jika terjadi kerusakan alat, maka kerusakan tersebut ditanggung oleh mahasiswa.
11. Asisten laboratorium menerima dan memeriksa alat yang dikembalikan oleh mahasiswa
12. Sebelum meninggalkan laboratorium mahasiswa harus bertanggung jawab terhadap kebersihan laboratorium
13. Mahasiswa membuat dan mengumpulkan laporan sementara dan resmi
14. Dosen mengoreksi, menilai dan menyetujui laporan sementara dan resmi
15. Kepala laboratorium mengesahkan laporan resmi

PENGENALAN ALAT LABORATORIUM

Berikut akan diperkenalkan mengenai beberapa alat laboratorium:

1. **Pipet volum.** Pipet ini terbuat dari kaca dengan skala/volume tertentu, digunakan untuk mengambil larutan dengan volume tepat sesuai dengan label yang tertera pada bagian yang menggelembung (gondok) pada bagian tengah pipet. Gunakan propipet atau bulb untuk menyedot larutan.



2. **Labu ukur (labu takar),** digunakan untuk menakar volume zat kimia dalam bentuk cair pada proses preparasi larutan. Alat ini tersedia berbagai macam ukuran.



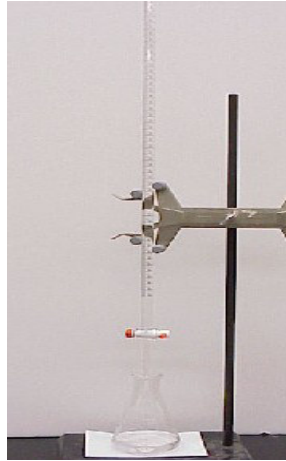
3. **Gelas Ukur,** digunakan untuk mengukur volume zat kimia dalam bentuk cair. Alat ini mempunyai skala, tersedia bermacam-macam ukuran. Tidak boleh digunakan untuk mengukur larutan/pelarut dalam kondisi panas. Perhatikan meniscus pada saat pembacaan skala.



4. **Gelas Kimia** Alat ini bukan alat pengukur (walaupun terdapat skala, namun ralatnya cukup besar). Digunakan untuk tempat larutan dan dapat juga untuk memanaskan larutan kimia. Untuk menguapkan solven/pelarut atau untuk memekatkan.



5. **Buret**. Alat ini terbuat dari kaca dengan skala dan kran pada bagian bawah, digunakan untuk melakukan titrasi (sebagai tempat titran).

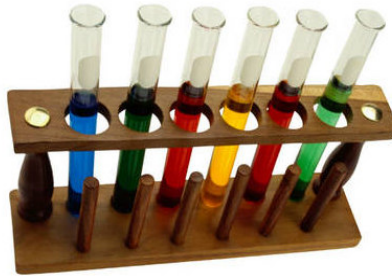


6. **Erlenmeyer**, Alat ini bukan alat pengukur, walaupun terdapat skala pada alat gelas tersebut (ralat cukup besar). Digunakan untuk tempat zat yang akan dititrasi. Kadang-kadang boleh juga digunakan untuk memanaskan larutan.



7. **Tabung reaksi**. Sebagai tempat untuk mereaksikan bahan kimia, dalam

skala kecil dan dapat digunakan sebagai wadah untuk perkembangbiakkan mikroba.



8. **Corong** , Biasanya terbuat dari gelas namun ada juga yang terbuat dari plastik. Digunakan untuk membantu pada saat memasukkan cairan ke dalam suatu wadah dengan mulut sempit, seperti : botol, labu ukur, buret dan sebagainya.



9. **Timbangan analitik**, digunakan untuk menimbang massa suatu zat.



10. **Gelas arloji**, digunakan untuk tempat bahan padatan pada saat menimbang, mengeringkan bahan, dll.



11. **Pipet tetes.** Berupa pipa kecil terbuat dari plastik atau kaca dengan ujung bawahnya meruncing serta ujung atasnya ditutupi karet. Berguna untuk mengambil cairan dalam skala tetesan kecil.



12. **Pengaduk gelas/spatula,** digunakan untuk mengaduk larutan, campuran, atau mendekantir (memisahkan larutan dari padatan).



PENGENALAN BUDAYA KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3) DI LABORATORIUM

Keterampilan bekerja di laboratorium maupun dunia kerja dapat diperoleh melalui kegiatan praktikum. Di samping itu ada kemungkinan bahaya yang terjadi di laboratorium seperti adanya bahan kimia yang karsinogenik, bahaya kebakaran, keracunan, sengatan listrik dalam penggunaan alat listrik (kompor, oven, dll). Di samping itu, orang yang bekerja di Laboratorium dihadapkan pada resiko yang cukup besar, yang disebabkan karena dalam setiap percobaan digunakan :

1. Bahan kimia yang mempunyai sifat mudah meledak, mudah terbakar, korosif, karsinogenik, dan beracun.
2. Alat gelas yang mudah pecah dan dapat mengenai tubuh.
3. Alat listrik seperti kompor listrik, yang dapat menyebabkan sengatan listrik.
4. Penangas air atau minyak bersuhu tinggi yang dapat terpecik.



Untuk mencegah terjadinya kecelakaan di laboratorium, hal yang harus dilakukan pada saat bekerja di Laboratorium antara lain :

1. Tahap persiapan
 - a. Mengetahui secara pasti (tepat dan akurat) cara kerja pelaksanaan praktikum serta hal yang harus dihindari selama praktikum, dengan membaca petunjuk praktikum.
 - b. Mengetahui sifat bahan yang akan digunakan sehingga dapat terhindar dari kecelakaan kerja selama di Laboratorium. Sifat bahan dapat diketahui dari Material Safety Data Sheet (MSDS).
 - c. Mengetahui peralatan yang akan digunakan serta fungsi dan cara penggunaannya.
 - d. Mempersiapkan Alat Pelindung Diri seperti jas praktikum lengan panjang, kacamata goggle, sarung tangan karet, sepatu, masker, dll.
2. Tahap pelaksanaan
 - a. Mengenakan Alat Pelindung Diri.
 - b. Mengambil dan memeriksa alat dan bahan yang akan digunakan.

- c. Menggunakan bahan kimia seperlunya, jangan berlebihan karena dapat mencemari lingkungan.
 - d. Menggunakan peralatan percobaan dengan benar.
 - e. Membuang limbah percobaan pada tempat yang sesuai, disesuaikan dengan kategori limbahnya.
 - f. Bekerja dengan tertib, tenang dan hati-hati, serta catat data yang diperlukan.
3. Tahap pasca pelaksanaan
- a. Cuci peralatan yang digunakan, kemudian dikeringkan dan kembalikan ke tempat semula.
 - b. Matikan listrik, kran air, dan tutup bahan kimia dengan rapat (tutup jangan tertukar).
 - c. Bersihkan tempat atau meja kerja praktikum.
 - d. Cuci tangan dan lepaskan jas praktikum sebelum keluar dari laboratorium.

Selain pengetahuan mengenai penggunaan alat dan teknis pelaksanaan di laboratorium, pengetahuan resiko bahaya dan pengetahuan sifat bahan yang digunakan dalam percobaan. Sifat bahan secara rinci dan lengkap dapat dibaca pada *Material Safety Data Sheet* (MSDS) yang dapat didownload dari internet. Berikut ini sifat bahan berdasarkan kode gambar yang ada pada kemasan bahan kimia :

Simbol berbahaya

<p>Toxic (sangat beracun)</p> 	Huruf kode: T ⁺	Bahan ini dapat menyebabkan kematian atau sakit serius bila masuk ke dalam tubuh melalui pernapasan, pencernaan atau melalui kulit
<p>Corrosive(korosif)</p> 	Huruf kode: C	Bahan ini dapat merusak jaringan hidup, menyebabkan iritasi kulit, dan gatal.
<p>Explosive (bersifat mudah meledak)</p>	Huruf kode: E	Bahan ini mudah meledak dengan adanya panas, percikan bunga api, guncangan atau gesekan.

		
<p><i>Oxidizing</i> (pengoksidasi)</p> 	<p>Huruf kode: O</p>	<p>Bahan ini dapat menyebabkan kebakaran. Bahan ini menghasilkan panas jika kontak dengan bahan organik dan reduktor.</p>
<p><i>flammable</i> (sangat mudah terbakar)</p> 	<p>Huruf kode: F</p>	<p>Bahan ini memiliki titik nyala rendah dan bahan yang bereaksi dengan air untuk menghasilkan gas yang mudah terbakar.</p>
<p><i>Harmful</i> (berbahaya)</p> 	<p>Huruf kode: Xn</p>	<p>Bahan ini menyebabkan luka bakar pada kulit, berlendir dan mengganggu pernapasan.</p>

DESKRIPSI PRAKTIKUM KIMIA DASAR

Praktikum Kimia Dasar merupakan kegiatan terstruktur dengan bobot 1 SKS dari mata kuliah Kimia Dasar yang keseluruhannya berbobot 3 SKS. Mata kuliah Kimia Dasar wajib ditempuh mahasiswa Program Studi Pendidikan IPA pada semester pertama. Tujuan dari praktikum Kimia Dasar adalah untuk mengenalkan dan mengaplikasikan konsep - konsep dasar kimia melalui kegiatan laboratorium. Konsep dasar kimia yang dimaksud antara lain Hukum Dasar Kimia, Reaksi Kimia, Konsep Mol, Termokimia dan Laju Reaksi. Dengan menguasai konsep dasar kimia tersebut, mahasiswa diharapkan dapat memiliki kemampuan untuk menyelesaikan permasalahan dasar kimia dalam pembelajaran IPA.

Tabel 1. Daftar Judul Praktikum Kimia Dasar

Pert. ke	Judul Praktikum	Kode	Materi Bab
1	Conservation of Matter (glencoe 200)	KD-1	Hukum Dasar Kimia
2	Membedakan senyawa ionik dan kovalen	KD-2	Ikatan Kimia
3	Perhitungan Kimia	KD-3	Konsep Mol
4	Reaksi Endoterm & eksoterm Kalorimeter	KD-5	Termokimia
5	Faktor - faktor yang mempengaruhi Laju Reaksi	KD-6	Laju Reaksi

PRAKTIKUM 1 (KD-1)
CONSERVATION OF MATTER/KEKALKAN MATERI

A. Pendahuluan

Asam klorida (HCl) dapat bereaksi dengan beberapa logam seperti zinc(seng), magnesium dan aluminium. Reaksi tersebut akan menghasilkan gas tak berwarna dan logam yang telah bereaksi akan nampak hilang. Apa yang sebenarnya terjadi pada atom dari logam tersebut? Apakah rusak? Atau jika tidak kemana perginya atom tersebut?

Untuk menjawab pertanyaan - pertanyaan tersebut, maka lakukanlah percobaan berikut agar kalian dapat lebih memahami salah satu hukum dasar kimia tentang materi. Perhatikan bahan yang digunakan terutama asam klorida (HCl) dan berhati - hatilah saat melakukan proses pemanasan ketika reaksi berlangsung!

B. Persiapan

Pada percobaan kali ini, kalian diminta untuk mengamati reaksi yang terjadi antara logam zinc(seng), magnesium dan aluminium dengan asam klorida (HCl).

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan tahap persiapan di atas, tuliskan rumusan masalah yang dapat dijawab dengan melakukan percobaan ini!

D. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah yang telah kalian tulis, buatlah hipotesisnya!

E. Variabel Percobaan

Tuliskan variabel apa saja yang ditentukan pada percobaan ini!

a. Variabel manipulasi

b. Variabel respon/terikat

c. Variabel kontrol

F. Definisi Operasional Variabel

Tuliskan definisi operasional variabel yang telah ditentukan pada percobaan ini!

- a. Variabel manipulasi

- b. Variabel respon/terikat

- c. Variabel kontrol

G. Alat dan Bahan

Untuk melakukan percobaan ini, disediakan beberapa alat dan bahan sebagai berikut:

1. Alat

No	Nama Alat	Jumlah
1.	Neraca	1 buah
2.	Cawan petri	1 buah
3.	Gelas ukur 10 mL	1 buah
4.	Pipet tetes	5 buah
5.	Pembakar spiritus, kasa, kaki tiga	1 buah
6.	Gelas kimia 100 mL	2 buah
7.	Spatula	2 buah
8.	Labu erlenmeyer	1 buah

2. Bahan

No	Nama Bahan	Jumlah
1.	Lempengan Zn (seng)	
2.	Pita magnesium	
3.	Lempengan aluminium	
4.	Larutan HCl 1 M	

H. Prosedur Percobaan

1. Timbang 0,28 gram masing - masing lempengan seng/zinc, magnesium dan aluminium.
2. Masukkan ke dalam gelas kimia dan labu erlenmeyer yang telah tersedia dengan diberi label A untuk seng/zinc, B untuk magnesium dan C untuk

aluminium.

3. Tambahkan 20 mL larutan HCl 1 M pada masing - masing gelas kimia serta labu erlenmeyer dan amati proses yang terjadi. Tulis dalam tabel data percobaan.
4. Kemudian, panaskan setiap gelas kimia dan labu erlenmeyer yang berisi logam dan larutan HCl dengan api kecil dan tidak sampai mendidih. Amati proses yang terjadi. Tulis dalam tabel data percobaan.
5. Pada akhirnya, seluruh logam seng/zinc, magnesium dan aluminium akan hilang. Oleh karena itu, penting untuk memanaskan dengan api yang kecil. Amati endapan yang terbentuk (jika ada). Tulis dalam tabel data percobaan.
6. Jika terbentuk endapan, pemanasan dengan api kecil sebaiknya diteruskan untuk menguapkan seluruh cairan yang tersisa.
7. Lalu, timbang endapan yang terbentuk dan hitung massa produk yang terbentuk. Tulis dalam tabel data percobaan.
8. Bandingkan massa awal reaktan dengan massa akhir produk yang terbentuk.

I. Data Percobaan

No	Prosedur	Sebelum Perlakuan	Sesudah perlakuan
1.	Menimbang lempengan logam seng, magnesium dan aluminium dan memasukkannya dalam gelas kimia dan labu erlenmeyer yang telah diberi label.		
2.	Menambahkan 20 mL larutan HCl 1 M		
3.	Memanaskan gelas kimia dan labu erlenmeyer yang berisi logam dan larutan HCl		
4.	Mengamati endapan yang terbentuk		
5.	Menimbang massa endapan yang terbentuk		
6.	Membandingkan massa		

No	Prosedur	Sebelum Perlakuan	Sesudah perlakuan
	reaktan dan produk		

J. Analisis/Diskusi Data Percobaan

Analisislah data percobaan yang telah diperoleh dengan menjawab pertanyaan berikut:

1. Bagaimana massa produk yang terbentuk jika dibandingkan dengan massa reaktan ? Apakah berbeda jauh atau hampir sama? Jelaskan!
2. Dapatkah kalian menghitung perbedaan massa produk dan reaktan?
3. Apa yang terjadi pada semua logam baik seng/zinc, magnesium dan alumunium? Jelaskan!
4. Mengapa gelas kimia dan labu erlenmeyer beserta isinya dipanaskan? Jelaskan!

K. Simpulan

Dari hasil analisis data percobaan dapat disimpulkan bahwa:

L. Daftar Pustaka

Glencoe. 2002. *Chemistry Concepts and Application*. Ohio: McGraw Hill.

PRAKTIKUM 2 (KD-2)
MEMBEDAKAN SENYAWA IONIK DAN KOVALEN

A. Pendahuluan

Senyawa dapat diklasifikasikan berdasarkan jenis ikatan dari atom - atomnya. Ion membentuk senyawa ionik melalui ikatan ion sedangkan senyawa kovalen berasal dari atom - atom yang berikatan secara kovalen.

Kalian tidak dapat mengungkapkan perbedaan kedua senyawa tersebut dengan hanya melihat bentuk fisiknya saja karena kedua senyawa nampak serupa. Oleh karena itu, uji secara sederhana perlu dilakukan untuk dapat mengklasifikasikannya ke dalam senyawa ionik dan kovalen karena masing - masing memiliki karakter yang khas.

Sifat dari senyawa ionik secara umum adalah keras, rapuh, larut dalam air, titik lebur tinggi dan dapat menghantarkan listrik saat dilarutkan ke dalam air. Sedangkan senyawa kovalen memiliki ciri - ciri kurang dapat larut dalam air, titik didih rendah dan tidak dapat menghantarkan listrik saat dilarutkan ke dalam air.

B. Persiapan

Pada percobaan kali ini, kalian diminta untuk mengklasifikasikan beberapa sampel senyawa menjadi senyawa ionik atau kovalen dengan melakukan uji sederhana berdasarkan sifat/karakternya.

C. Alat dan Bahan

Untuk melakukan percobaan ini, disediakan beberapa alat dan bahan sebagai berikut:

1. Alat

No	Nama Alat	Jumlah
1.	Tabung reaksi	5 buah
2.	Spatula	1 buah
3.	Gelas kimia 100 mL	4 buah
4.	Pipet tetes	5 buah
5.	Pembakar spiritus, kasa, kaki tiga	1 buah
6.	Neraca	1 buah
7.	Alat Tes Konduktivitas	1 buah

No	Nama Alat	Jumlah
8.	Gelas ukur 10 mL	1 buah
9.	Termometer	1 buah
10.	Rak tabung reaksi	1 buah
11.	Gelas kimia 250 mL	1 buah
12.	Penjepit tabung reaksi	2 buah

2. Bahan

No	Nama Bahan	Jumlah
1.	Garam dapur	1 - 2 gr
2.	Baking soda	1 - 2 gr
3.	Batu gamping	1 - 2 gr
4.	Urea	1 - 2 gr
5.	Gula	1 - 2 gr
6.	Aspirin	1 - 2 gr

Bahan yang digunakan tidak hanya terbatas yang terdapat dalam tabel, mahasiswa dapat mengembangkannya sendiri atas persetujuan dosen.

D. Prosedur Percobaan

Penentuan Titik didih/lebur

1. Timbang seluruh sampel yang akan diuji masing - masing 1 - 2 gram.
2. Masukkan ke dalam tabung reaksi dan berilah label untuk memudahkan mengingat.
3. Panaskan sejumlah air dalam gelas kimia 250 mL. Kemudian, letakkan tabung reaksi yang berisi sampel ke dalam gelas kimia tersebut.
4. Ukur suhu pemanasan sampai 100°C, amati sampel mana yang lebih cepat meleleh.
5. Setelah pengamatan selesai, segera angkat tabung reaksi tersebut dan matikan pemabakar spiritusnya.
6. Catat dalam tabel data percobaan.

Kelarutan dalam air

1. Timbang seluruh sampel yang akan diuji masing - masing 1 - 2 gram.
2. Masukkan ke dalam gelas kimia yang berisi 30 mL air dan berilah label untuk memudahkan mengingat.

3. Aduk setiap sampel yang bercampur dengan air menggunakan spatula.
4. Amati proses kelarutannya di dalam air. Catat dalam tabel data percobaan.

Konduktivitas Elektrik/listrik

1. Sampel yang telah bercampur dengan air di dalam gelas kimia kemudian diuji konduktivitas elektriknya dengan menggunakan 1 set alat tes konduktivitas.
2. Amati yang terjadi saat elektroda dimasukkan ke dalam masing - masing larutan sampel. Bandingkan satu sama lain sehingga bisa mengklasifikasikannya. Catat dalam tabel data percobaan.

E. Data Percobaan

Setiap percobaan di atas dibuatkan Tabel Data Percobaan seperti yang dicontohkan berikut:

No	Prosedur	Sebelum Perlakuan	Sesudah perlakuan
1.	Menimbang lempengan logam seng, magnesium dan alumunium dan memasukkannya dalam gelas kimia dan labu erlenmeyer yang telah diberi label.		
2.	Menambahkan 20 mL larutan HCl 1 M		
3.	Memanaskan gelas kimia dan labu erlenmeyer yang berisi logam dan larutan HCl		
4.	Mengamati endapan yang terbentuk		
5.	Menimbang massa endapan yang terbentuk		
6.	Membandingkan massa reaktan dan produk		

F. Analisis/Diskusi Data Percobaan

Analisislah data percobaan yang telah diperoleh dengan menjawab pertanyaan berikut:

1. Jelaskan apa yang terjadi pada ikatan kimia antar atom dari sampel saat

meleleh!

2. Apakah semua sampel senyawa meleleh pada temperatur yang sama?
3. Berdasarkan data percobaan yang kalian dapat, tentukan mana saja sampel senyawa yang termasuk ke dalam senyawa ionik dan kovalen!
4. Bagaimana perbandingan titik didih/lebur dari senyawa ionik dan kovalen? Apa saja faktor yang mempengaruhi titik lebur/didihnya?
5. Beberapa sampel senyawa merupakan konduktor listrik yang baik jika dilarutkan dalam air. Jelaskan bagaimana hal tersebut dapat terjadi dengan kehadiran ion yang diperlukan untuk mengkonduksi elektrik!

G. Simpulan

Dari hasil analisis data percobaan dapat disimpulkan bahwa:

H. Daftar Pustaka

Glencoe. 2002. *Chemistry Concepts and Application*. Ohio: McGraw Hill.

PRAKTIKUM 3 (KD-3)

PERHITUNGAN KIMIA

A. Pendahuluan

Dalam ilmu kimia, sejumlah atom, ion dan molekul yang ikut terlibat dalam reaksi - reaksi kimia dapat dihitung secara akurat. Perhitungan tersebut bertujuan untuk mengetahui jumlah reaktan yang diperlukan untuk bereaksi dan jumlah produk yang dihasilkan setelah reaksi. Jumlah zat tersebut dinyatakan dalam satuan mol. 1 mol sama dengan $6,02 \times 10^{23}$ partikel (bilangan avogadro).

Perhitungan kimia dapat terdiri dari menentukan massa, volume dan jumlah partikel. Ketiganya diringkas dalam bentuk konsep mol. Lalu, bagaimana apabila perhitungan kimia tersebut diterapkan dalam kegiatan di laboratorium? Oleh karena itu, lakukan percobaan berikut untuk lebih menguasai keterampilan dasar menghitung zat kimia.

B. Persiapan

Pada percobaan kali ini, kalian diminta untuk menerapkan perhitungan kimia dalam Konsep Mol.

C. Alat dan Bahan

Untuk melakukan percobaan ini, disediakan beberapa alat dan bahan sebagai berikut:

1. Alat

No	Nama Alat	Jumlah
1.	Tabung reaksi	5 buah
2.	Spatula	1 buah
3.	Gelas kimia 100 mL	4 buah
4.	Pipet tetes	5 buah
5.	Neraca	1 buah
6.	Gelas ukur 10 mL	1 buah
7.	Gelas kimia 250 mL	1 buah

2. Bahan

No	Nama Bahan	Jumlah
1.	Garam dapur	
2.	Baking soda	
3.	Batu gamping	
4.	Urea	
5.	Gula	
6.	Larutan CH ₃ COOH	

D. Prosedur Percobaan

Kelompok 1

1. Timbang 1,2 mol garam dapur dan letakkan di cawan petri
2. Ukur volume larutan CH₃COOH yang terdiri dari $4,52 \times 10^{23}$ molekul dan masukkan ke dalam gelas kimia.
3. Ambil sampel baking soda dari asisten lab, kemudian tentukan berapa banyak atom yang terkandung di dalamnya

Kelompok 2

1. Timbang 1,2 mol baking soda dan letakkan di cawan petri
2. Ukur volume larutan CH₃COOH yang terdiri dari $3,51 \times 10^{23}$ molekul dan masukkan ke dalam gelas kimia.
3. Ambil sampel batu gamping dari asisten lab, kemudian tentukan berapa banyak atom yang terkandung di dalamnya

Kelompok 3

1. Timbang 1,2 mol batu gamping dan letakkan di cawan petri
2. Ukur volume larutan CH₃COOH yang terdiri dari $3,75 \times 10^{23}$ molekul dan masukkan ke dalam gelas kimia.
3. Ambil sampel urea dari asisten lab, kemudian tentukan berapa banyak atom yang terkandung di dalamnya

Kelompok 4

1. Timbang 1,2 mol urea dan letakkan di cawan petri
2. Ukur volume larutan CH₃COOH yang terdiri dari $4,25 \times 10^{23}$ molekul dan masukkan ke dalam gelas kimia.
3. Ambil sampel gula dari asisten lab, kemudian tentukan berapa banyak atom yang terkandung di dalamnya

Kelompok 5

1. Timbang 1,2 mol gula dan letakkan di cawan petri
2. Ukur volume larutan CH_3COOH yang terdiri dari $4,40 \times 10^{23}$ molekul dan masukkan ke dalam gelas kimia.
3. Ambil sampel garam dapur dari asisten lab, kemudian tentukan berapa banyak atom yang terkandung di dalamnya

E. Data Percobaan

Setiap kelompok membuat Tabel Data Percobaan seperti yang dicontohkan berikut:

No	Prosedur	Sebelum Perlakuan	Sesudah perlakuan
1.	Menimbang 1,2 mol garam dapur dan letakkan di cawan petri	Struktur dan warna garam dapur Perhitungan massa garam dapur =	Massa garam dapur = Massa cawan petri = Massa total =
2.	Mengukur volume larutan CH_3COOH yang terdiri dari $4,52 \times 10^{23}$ molekul dan masukkan ke dalam gelas kimia.	Warna larutan CH_3COOH =	Perhitungan volume larutan CH_3COOH =
3.	Mengambil sampel baking soda dari asisten lab, kemudian tentukan berapa banyak atom yang terkandung di dalamnya	Struktur dan warna baking soda = Massa cawan petri = Massa total= Massa baking soda =	Perhitungan jumlah atom baking soda =

F. Analisis/Diskusi Data Percobaan

Analisislah data percobaan yang telah diperoleh dengan menjabarkan kembali proses menimbang zat menggunakan neraca dan mengukur volume zat dengan gelas ukur. Diskusikan hambatan dan kesulitan yang terjadi selama percobaan!

G. Simpulan

Dari hasil analisis data percobaan dapat disimpulkan bahwa:

PERCOBAAN 4 (KD-4)

KALORIMETER

A. Pendahuluan

Dalam kimia, salah satu sumber perubahan energi yang penting adalah kalor yang dihasilkan atau yang diserap selama reaksi berlangsung. Perubahan kalor yang menyertai reaksi kimia dinamakan termokimia.

Kalor reaksi (Q) yang terlibat dalam reaksi kimia dinyatakan sebagai perubahan entalpi reaksi (ΔH). Perubahan entalpi reaksi berbeda dengan perubahan entalpi suatu zat. Apabila perubahan entalpi yang dimiliki suatu zat tidak dapat ditentukan, sedangkan perubahan entalpi reaksi dapat ditentukan dengan percobaan menggunakan kalorimeter, hukum Hess, data ΔH°_f dan data energi ikatan.

B. Persiapan

Pada percobaan kali ini, kalian diminta untuk melakukan percobaan menentukan harga perubahan entalpi (ΔH) dari suatu reaksi kimia.

C. Alat dan Bahan

Untuk melakukan percobaan ini, disediakan beberapa alat dan bahan sebagai berikut:

1. Alat

No	Nama Alat	Jumlah
1.	Kalorimeter	1 buah
2.	Termometer	1 buah
3.	Spatula	1 buah
4.	Gelas kimia 100 mL	2 buah
5.	Gelas ukur	1 buah
6.	Neraca	1 buah
7.	Cawan Petri	1 buah

2. Bahan

No	Nama Bahan	Jumlah
1.	Asam Sitrat	50 gram
2.	Serbuk CaCO_3	30 gram
3.	Air	100 mL

D. Prosedur Percobaan

Percobaan I

1. Masukkan air sebanyak 50 mL ke dalam gelas kimia, kemudian masukkan ke dalam kalorimeter. Ukur dan catat suhu awalnya (T1)
2. Timbang 50 gram asam sitrat menggunakan neraca dan cawan petri.
3. Tambahkan ke dalam kalorimeter dan tutup lalu aduk menggunakan termometer.
4. Ukur dan catat suhu akhir campuran (T2)

Percobaan II

1. Masukkan air sebanyak 50 mL ke dalam gelas kimia, kemudian masukkan ke dalam kalorimeter. Ukur dan catat suhu awalnya (T1)
2. Timbang 30 gram batu gamping (CaCO_3) menggunakan neraca dan cawan petri.
3. Tambahkan ke dalam kalorimeter dan tutup lalu aduk menggunakan termometer.
4. Ukur dan catat suhu akhir campuran (T2)

E. Data Percobaan

Setiap percobaan di atas dibuatkan Tabel Data Percobaan seperti yang dicontohkan berikut:

No	Prosedur	Sebelum Perlakuan	Sesudah perlakuan
1.	Masukkan air sebanyak 50 mL ke dalam gelas kimia, kemudian masukkan ke dalam kalorimeter. Ukur dan catat suhu awalnya (T1)	T1 =	
2.	Timbang 50 gram asam sitrat menggunakan neraca dan cawan petri.	Warna dan struktur asam sitrat =	
3.	Tambahkan ke dalam kalorimeter dan tutup lalu aduk menggunakan termometer.		Campuran yang terbentuk =
4.	Ukur dan catat suhu akhir campuran (T2)		T2 =

F. Analisis/Diskusi Data Percobaan

Analisislah data percobaan yang telah diperoleh dengan menjawab pertanyaan berikut:

1. Ketika asam sitrat dimasukkan ke dalam air, maka reaksi apakah yang terjadi? Apa alasan Anda? Jelaskan!
2. Hitunglah perubahan entalpi per mol untuk reaksi antara asam sitrat dengan air!
3. Tuliskan persamaan termokimia untuk reaksi tersebut!
4. Ketika batu gamping dimasukkan ke dalam air, maka reaksi apakah yang terjadi? Apa alasan Anda? Jelaskan!
5. Hitunglah perubahan entalpi per mol untuk reaksi antara batu gamping dengan air!
6. Tuliskan persamaan termokimia untuk reaksi tersebut!

G. Simpulan

Dari hasil analisis data percobaan dapat disimpulkan bahwa:

H. Daftar Pustaka

Glencoe. 2002. *Chemistry Concepts and Application*. Ohio: McGraw Hill.

PERCOBAAN 5 (KD-5)
FAKTOR - FAKTOR YANG MEMPENGARUHI
LAJU REAKSI

A. Pendahuluan

Reaksi kimia adalah proses perubahan zat reaksi menjadi produk. Seiring dengan bertambahnya waktu reaksi, maka jumlah pereaksinya akan semakin sedikit, sedangkan produk semakin banyak. Laju reaksi dapat dinyatakan sebagai laju perubahan konsentrasi per satuan waktu.

Dalam kehidupan sehari-hari kita sering melihat reaksi-reaksi kimia dengan kecepatan yang berbeda-beda. Ada reaksi yang berlangsung sangat cepat seperti petasanyang meledak, ada juga reaksi yang berlangsung sangat lambat seperti pengkaratan besi. Hal tersebut dapat terjadi karena adanya beberapa faktor yang dapat mempengaruhi laju reaksi.

Teori kimia yang dapat menjelaskan faktor - faktor yang mempengaruhi laju reaksi adalah teori tumbukan atau *collision theory*. Teori tumbukan menggambarkan bagaimana perubahan konsentrasi suatu reaktan dapat mempengaruhi laju suatu reaksi kimia. Selain itu, teori tumbukan juga dapat menunjukkan bahwa faktor lain yang dapat mempengaruhi laju reaksi yaitu luas permukaan dan suhu.

Dalam kegiatan laboratorium berikut kalian akan dapat membuktikan bagaimana ketiga faktor tadi mempengaruhi laju reaksi.

B. Persiapan

Pada percobaan kali ini, kalian diminta untuk membuktikan bagaimana konsentrasi, luas permukaan dan suhu dapat mempengaruhi laju suatu reaksi kimia.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan tahap persiapan di atas, tulislah rumusan masalah yang dapat dijawab dengan melakukan percobaan ini!

D. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah yang telah kalian tulis, buatlah hipotesisnya!

E. Variabel Percobaan

Tulislah variabel apa saja yang ditentukan pada percobaan ini!

- a. Variabel manipulasi

- b. Variabel respon/terikat

- c. Variabel kontrol

F. Definisi Operasional Variabel

Tulislah definisi operasional variabel yang telah ditentukan pada percobaan ini!

- a. Variabel manipulasi

- b. Variabel respon/terikat

- c. Variabel kontrol

G. Alat dan Bahan

Untuk melakukan percobaan ini, disediakan beberapa alat dan bahan sebagai berikut:

1. Alat

No	Nama Alat	Jumlah
1.	Gelas kimia 100 mL	3 buah
2.	Gelas ukur	1 buah
3.	Tabung reaksi	5 buah
4.	Rak tabung reaksi	1 buah
5.	Kasa, kakitiga, pembakar spiritus	1 buah
6.	Termometer	1 buah
7.	Pengaduk	1 buah
8.	Penjepit tabung reaksi	1 buah
9.	Stopwatch	1 buah

2. Bahan

No	Nama Bahan	Jumlah
1.	Batu Pualam keping Batu pualam serbuk	16 gram 4 gram
2.	Larutan HCl 1,5 M	25 mL
3.	Larutan HCl 3 M	75 mL
4.	Larutan HCl 6 M	25 mL
5.	Tablet <i>effervescent</i>	2 buah
6.	Pita magnesium	4 cm

H. Prosedur Percobaan

Pengaruh Konsentrasi terhadap Laju Reaksi

1. Isilah gelas kimia A dengan 25 mL larutan HCl 1,5 M, gelas kimia B dengan 25 mL larutan HCl 3 M dan gelas kimia C dengan 25 mL larutan HCl 6 M
2. Masukkan 4 gram keping batu pualam ke dalam gelas kimia A.
3. Catat waktu yang diperlukan dengan menggunakan *stopwatch* sampai gas yang dihasilkan berhenti.
4. Ulangi langkah 2 dan 3 untuk gelas kimia B dan C.

Pengaruh Luas Permukaan terhadap Laju Reaksi

1. Isilah labu Erlenmeyer A dan B dengan 25 mL larutan HCl 3 M.
2. Masukkan 4 gram keping batu pualam ke dalam balon yang akan dipasangkan pada mulut labu Erlenmeyer A. Kemudian, pasang balon yang telah berisi kepingan batu pualam ke mulut labu Erlenmeyer A tanpa memasukkan batu pualam.
3. Siapkan *stopwatch* terlebih dahulu. Lalu, baru masukkan kepingan pualam ke dalam 25 mL larutan HCl 3 M.
4. Catat waktu yang diperlukan agar balon menggelembung sempurna.
5. Ulangi langkah 2 - 4 untuk labu Erlenmeyer B dengan menggunakan 4 gram serbuk batu pualam.
6. Ulangi masing - masing percobaan dengan menggunakan keping dan serbuk sebanyak 2 kali.
7. Hitung waktu rata - rata.

Pengaruh Suhu terhadap Laju Reaksi

1. Siapkan dua tablet *effervescent*. Timbang massa dari dua tablet tersebut dan usahakan massanya sama.
2. Kemudian, siapkan gelas kimia A dan B dan isi masing - masing dengan 50 mL air.
3. Pada gelas kimia A, ukur suhu air dalam suhu ruang. Lalu, siapkan *stopwatch*.
4. Setelah siap, baru masukkan tablet *effervescent* pada gelas kimia A yang berisi 50 mL air bersuhu ruang.
5. Catat waktu yang diperlukan sampai seluruh tablet larut dalam air.
6. Kemudian, 50 mL air pada gelas kimia B dipanaskan sampai suhunya 50°C.
7. Siapkan *stopwatch*. Setelah siap, baru masukkan tablet *effervescent* pada gelas kimia B yang berisi 50 mL air bersuhu 50°C.
8. Catat waktu yang diperlukan sampai seluruh tablet larut dalam air.
9. Ulangi langkah 1 - 8 sampai 2 kali untuk mendapatkan waktu rata - rata.

I. Data Percobaan

Pengaruh konsentrasi pada laju reaksi

No	Konsentrasi Larutan (M)	Massa Batu Pualam (gram)	Waktu Bereaksi (sekon)
1.	HCl 1,5 M	4 gram	
2.	HCl 3 M	4 gram	
3.	HCl 6 M	4 gram	

Pengaruh luas permukaan pada laju reaksi

No	Konsentrasi Larutan (M)	Massa Batu Pualam (gram)	Struktur Batu Pualam	Waktu Bereaksi (sekon)
1.	HCl 3 M	4 gram	Keping	
2.	HCl 3 M	4 gram	Keping	
3.	HCl 3 M	4 gram	Keping	
Waktu Rata - rata				
4.	HCl 3 M	4 gram	Serbuk	
5.	HCl 3 M	4 gram	Serbuk	
6.	HCl 3 M	4 gram	Serbuk	
Waktu Rata - rata				

Pengaruh suhu permukaan pada laju reaksi

No	Suhu Air (°C)	Massa Tablet <i>Effervescent</i> (gram)	Waktu Bereaksi (sekon)
1.	Suhu ruang		
2.	Suhu ruang		
3.	Suhu ruang		
Waktu Rata - rata			
4.	50°C		
5.	50°C		
6.	50°C		
Waktu Rata - rata			

J. Analisis/Diskusi Data Percobaan

Analisislah data percobaan yang telah diperoleh dengan menjawab pertanyaan berikut:

1. Tulislah reaksi yang terjadi saat batu pualam bereaksi dengan HCl!
2. Hitung laju reaksi pada masing - masing percobaan dengan menemukan jumlah massa/waktu tiap kali perlakuan.
3. Gambarlah grafik yang menggambarkan faktor konsentrasi dan suhu terhadap laju reaksi yang sudah kalian hitung pada soal no 3!

K. Simpulan

Dari hasil analisis data percobaan dapat disimpulkan bahwa:

L. Daftar Pustaka

Glencoe. 2002. *Chemistry Concepts and Application*. Ohio: McGraw Hill.

PENILAIAN PRAKTIKUM

Penilaian yang dilakukan meliputi Pra Lab (dengan Asisten Lab) dan Post Lab (dengan Dosen Mata Kuliah) yang semuanya wajib diikuti oleh praktikan..

Penilaian dari sistem tersebut adalah sebagai berikut:

Asisten : **35 %**,

Terdiri dari:

Persiapan Praktikum : 20 %

Kehadiran : 20 %

Kerjasama : 30 %

Kesigapan/Kecakapan Praktikum : 30 %

Dosen : **65 %**

Terdiri dari:

Pra Lab : 30 %

Laporan Sementara : 30 %

Laporan Praktikum Resmi : 40 %

Sidoarjo, Juli 2016

Mengetahui Kepala Laboratorium IPA

(Noly Shofiyah, M.Pd., M.Sc.)

NIK. 213369

SISTEMATIKA PENULISAN LAPORAN

Penyajian laporan merupakan ketrampilan penting dalam menyampaikan informasi. Kemampuan menyajikan informasi dengan jelas, logis dan singkat adalah modal dalam segala bentuk aktivitas di masyarakat. Penulisan laporan tidaklah mudah. Walaupun laporan ditulis dengan format yang baku, namun memiliki bermacam-macam model dan pilihan. Laporan fisika memiliki fleksibilitas, meskipun harus mengikuti garis pedoman yang ada.

Ciri Utama: Laporan harus singkat dan mempunyai alur yang logis. Naskah tidak boleh melebihi 6 halaman tulisan tangan normal (1800 kata), tanpa grafik dan lampiran. Laporan boleh dipendekkan asal memenuhi semua kriteria. Penyajian harus rapi, mudah dibaca, ditulis dengan tinta biru yang jelas atau tinta hitam; dapat juga diketik, pada satu sisi kertas (tidak bolak-balik). Penggunaan komputer sepenuhnya pilihan atau hak Anda, tetapi permasalahan komputer tidak akan diterima sebagai alasan untuk tidak mematuhi laporan. Ukuran huruf 11 atau 12 dan spasi 1 ½.

Penjiplakan: Laporan harus merupakan pekerjaan Anda sendiri.

Hukuman/sanksi keras bagi penjiplakan (menyalin pekerjaan orang lain tanpa mencantumkanannya) akan diberlakukan. Beberapa kalimat penting, diagram atau grafik yang disalin hendaknya menyertakan sumbernya. Anda boleh bekerja sama untuk menguji ketelitian hasil dan memperdalam pemahaman Anda. Namun sebaiknya Anda dalam menulis laporan tidak bergantung pada mahasiswa lain dan pahami benar apa yang Anda tulis.

Model: Sebagai laporan ilmiah, sebaiknya Anda menulis dalam bentuk:

- *past tense* (tidak ada perintah seperti "Rangkai suatu meter.....")
- orang ketiga (gunakan "saya" atau "kita" yang sering dipakai)
- tanpa ucapan sehari-hari (seperti "sangat bagus")
- tanpa penyingkatan (seperti "&", pengganti dari kata "dan", frek., pengganti kata "frekuensi").
- Semua diagram, daftar, grafik dan tabel sebaiknya juga dinomori, dan mempunyai judul pendek yang menyatakan informasi sesuai dengan apa yang diacu (dibahas). Contoh :

Gambar 1. Alat penentuan intensitas sinar terpolarisasi

Tabel 3. Hasil kecepatan gelombang dalam berbagai dawai.

SISTEMATIKA LAPORAN:

Berikut cakupan-cakupan yang perlu dicantumkan. Ingat, tidak perlu Anda mencantumkan bagian untuk "Tujuan" atau "Manfaat".

1. Judul dan Pengarang

Berisi kata kunci yang jelas menggambarkan subyek laporan. Jangan menulis halaman judul terpisah dari laporan.

2. Abstrak (Intisari)

Cukup satu paragraf (± 80 kata) berisi kegiatan utama yang anda lakukan, prinsip/ metode kerja anda, hasil akhir perhitungan dalam bentuk numerik dan diskusi.

3. Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang praktikum (dilengkapi dengan pustaka yang menunjang), rumusan masalah dan tujuan dari praktikum serta rumusan hipotesis **(Jika Ada)**

4. Dasar Teori

Berisikan pengulangan teori yang diperlukan dan persamaan-persamaan akhir/kunci yang digunakan. Tidak perlu menurunkan semua persamaan, tetapi tunjukkan **sumber yang mendukung teori.**

5. Metode Eksperimen

Berisikan tentang identifikasi variabel-variabel percobaan dan mendefinisikan variabel-variabel secara operasional **(Jika Ada)**, Alat dan Bahan yang digunakan serta detail langkah percobaan.

6. Hasil dan Analisa

Kuantitas dan hasil eksperimen yang telah dihitung harus ditabulasikan dalam satu tabel, termasuk satu kolom untuk nilai teoritis/diterima. Rincian perhitungan tidak boleh disajikan. Bila perhitungan merupakan bagian penting eksperimen, berilah satu contoh perhitungan penuh, letakkan dalam lampiran dan mentabulasikan hasil-hasil perhitungan sisanya.

Hasil Anda dalam bentuk grafik saat ini memberikan gambaran visual yang

terbaik, hingga tabel- tabel hasil mentah tidak diperlukan. Bila ada beberapa tahapan antara pengukuran dan grafik, hasil-hasil yang menampilkan grafik mungkin dapat dimasukkan dalam lampiran dengan bentuk tabel-tabel.

Perkiraan ketidakpastian boleh dicantumkan sebagai hasil, dan boleh menguraikan bagaimana ketidakpastian diperkirakan bila tidak memenuhi data yang ada. Catat ciri-ciri menarik dan luar biasa (misal perubahan kemiringan grafik) sebagai hasil atau dimasukkan dalam diskusi.

7. Diskusi

Merupakan bagian yang sangat penting dan menantang dalam menulis. Dapat menjadi bagian besar dari eksperimen Anda bila hal ini sangat membantu. Berisikan pertimbangan hasil-hasil dan interpretasinya, mungkin langkah- langkah yang diambil dan anjuran- anjuran perbaikan pengukuran, membandingkan hasil dengan nilai teoritis/diterima atau nilai prediksi, dan ketidakpastian hasil eksperimen dari perhitungan.

Bila ada pertanyaan dalam petunjuk praktikum yang dapat menjadi bahan diskusi, pertanyaan tidak harus dijawab terpisah dari pertanyaan dalam tugas, karena diharapkan dapat membantu pemahaman Anda bila melakukan eksperimen. Pemahaman tersebut dapat Anda masukkan dalam diskusi.

8. Kesimpulan

Berupa uraian baru yang jelas dari hasil-hasil utama, merupakan, inti ringkasan yang dicapai dalam diskusi. Secara normal, cukup satu paragraf meliputi data numerik pokok yang memenuhi, dengan ketidakpastian eksperimental dan membandingkannya dengan nilai teoritis.

Dapat berupa "tanggapan" dari pendahuluan yang secara umum menguraikan petunjuk eksperimen. Boleh memberi komentar tentang signifikansi pekerjaan yang telah dilakukan.

9. Daftar Pustaka

Cantumkan acuan untuk sumber informasi yang Anda gunakan. Tidak perlu mereferensikan bahan yang biasa dipakai mahasiswa setingkat Anda. Bila disertakan dalam naskah, nyatakan nama pengarang dan tahun dalam tanda kurung. Kemudian cantumkan artikel atau buku referensi tersebut dalam daftar acuan menurut alfabet, berikut nomor halaman atau bab.

Untuk tahun pertama, satu buku acuan diperbolehkan. Jangan mencantumkan banyak buku bila Anda tidak benar-benar menggunakannya sebagai sumber utama informasi.

10. Lampiran

Gunakan untuk perhitungan, penurunan persamaan, tabel data mentah, jawaban pertanyaan dan lain-lain, terlepas dari naskah utama.



UMSIDA PRESS
Jl. Mojopahit 666 B Sidoarjo

