

**PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA KARTUN KIMIA
TERHADAP MOTIVASI DAN PRESTASI BELAJAR KIMIA
SISWA KELAS XI MAN YOGYAKARTA III**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat sarjana S-1



**Disusun oleh:
Za'imatal Amna
08670037**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
2013**



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1592/2013

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Penggunaan Media Kartun Kimia terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar Kimia Siswa Kelas XI MAN Yogyakarta III

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Za'imatal Amna

NIM : '08670037

Telah dimunaqasyahkan pada : 12 April 2013

Nilai Munaqasyah : A / B

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Sigit Prasetyo, M.Pd.Si
NIP.19810104 200912 1 004

Penguji I

Didik Krisdiyanto, M.Sc
NIP.19811111 201101 1 007

Penguji II

Nina Hamidah, M.A
NIP.19770630 200604 2 001

Yogyakarta, 30 Mei 2013
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



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

**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Nama : Za'imatul Amna
NIM : 08670037

Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Media Kartun Kimia terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar Kimia Siswa Kelas XI MAN Yogyakarta III

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

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I

Sigit Prasetyo, M.Pd.Si.

NIP. 19810104-200912-1-004

Yogyakarta, 20 Maret 2013

Pembimbing II

Didik Krisdiyanto, S.Si., M.Sc.

NIP. 19811111-201101-1-007

NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Sdr. Za'imatul Amna

Kepada:

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Yogyakarta

Assalamu'alaikum. wr. wb.

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

Nama : Za'imatul Amna

NIM : 08670037

Judul : Pengaruh Penggunaan Media Kartun Kimia terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar Kimia Siswa Kelas XI MAN Yogyakarta III

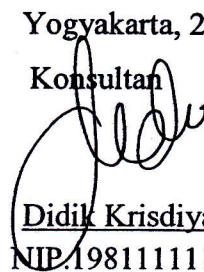
Sudah memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Sains pada Program Studi Pendidikan Kimia.

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 28 Mei 2013

Konsultan


Didik Krisdiyanto, M.Sc.
NIP.19811111 201101 1 007

NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Sdr. Za'imatul Amna

Kepada:

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Yogyakarta

Assalamu'alaikum. wr. wb

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

Nama : Za'imatul Amna

NIM : 08670037

Judul : Pengaruh Penggunaan Media Kartun Kimia terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar Kimia Siswa Kelas XI MAN Yogyakarta III

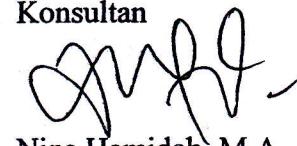
Sudah memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Sains pada Program Studi Pendidikan Kimia.

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 28 Mei 2013

Konsultan



Nina Hamidah, M.A.

NIP.19770630 200604 2 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Za'imatul Amna
NIM : 08670037
Jurusan : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "Pengaruh Penggunaan Media Kartun Kimia terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar Kimia Siswa Kelas XI MAN Yogyakarta III" merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 3 April 2013

Yang menyatakan,

Za'imatul Amna
NIM. 08670037

MOTTO

MENJADI GENERASI PECINTA ILMU DAN PECINTA QUR'AN

وَلِكُنْكُوْنُوا رَبَّانِييْنَ بِمَا كُنْتُمْ تُعَلَّمُونَ الْكِتَابَ وَبِمَا كُنْتُمْ تَدْرُسُونَ
(آل عمران: ٧٩)

"Jadilah kamu pengabdi-pengabdi Allah, karena kamu mengajarkan kitab
dan karena kamu mempelajari-nya!"(Ali Imran: 79)

PERSEMBAHAN

*Karya ini penulis persembahkan kepada:
Ibunda Siti Jam'i'atin - Ayahanda Luqman Samawi
Almamaterku: Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Yogyakarta*

KATA PENGANTAR



Tiada kata seindah kecuali pujian kepada *Rabbul Izzati*, Allah Swt yang telah berkenan memberikan berjuta nikmat dan rahmat-Nya. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada baginda Rasulullah Saw yang telah berjasa memberikan sinar Islam sampai kepada umat akhir zaman.

Alhamdulillah, penyusunan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Media Kartun Kimia terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar Kimia Siswa Kelas XI MAN Yogyakarta III” dapat terselesaikan dengan baik. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud dengan baik tanpa adanya bantuan, bimbingan, dan dorongan serta dukungan dari berbagai pihak, baik bantuan, bimbingan, dan dorongan serta dukungan moral maupun spiritual. Oleh karena itu, perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Prof. Drs. H. Akh. Minhaji. MA., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Karmanto, S.Si., M.Sc., selaku Kaprodi Pendidikan Kimia yang telah memberikan motivasi dan arahan dalam menyelesaikan pendidikan di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

3. Khamidinal, M.Si., selaku Dosen Pendamping Akademik yang telah berjasa memberikan pendampingan terbaik terhadap mahasiswa.
4. Sigit Prasetyo, M.Pd.Si., selaku dosen pembimbing, terimakasih atas ilmu, arahan serta waktu yang telah diberikan selama penyusunan skripsi ini.
5. Didik Krisdiyanto, S.Si., M.Sc., selaku dosen pembimbing 2, terima kasih pula atas ilmu, arahan serta waktu yang telah diberikan selama penyusunan skripsi ini.
6. Muhammad Zamhari, S.Pd.Si., yang telah mengikhaskan dalam memberikan buku kartun kimia.
7. Dra. Siti Nurjanah (Guru Kimia Mayoga) dan keluarga besar Mayoga yang telah berkenan memberikan waktunya bagi penulis sehingga terselesaikan penelitian dalam skripsi ini. Terimakasih tiada terkira untuk adik-adik kelas XI Mayoga: terutama IPA 3 dan 4 yang mau bekerja sama. Masukan dan arahan dari keluarga besar Mayoga sangat membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Ibuk-Bapak tercinta, kakak-kakak (mb Ana sampai mas Arwan) dan adikku tersayang: de Itsna yang dari mulutnya tidak pernah berhenti mendoakan kesuksesan dunia-akhiratku. Berharap bisa berkumpul lagi di syurga-Nya.
9. Ummi dan Abbi yaa beserta Ammah-ammah DS Shaliha yang selalu membuat teringat akan cita-cita: menjadi generasi pecinta ilmu dan qur'an.
10. Teman-teman Pendidikan Kimia: AriQ, d'masa dan lainnya, terima kasih atas kebaikan ber-*fastabiqul khoirat* dalam usaha mencari ilmu bersama.

11. Adik-adik di lingkar Jum'at sore (yang telah beralih menjadi tim solid "CEMAIL"), terima kasih atas ukhuwah, doa dan warna-warni perjalanan bersama mulai 5 Oktober 2011 hingga detik ini.
12. Saudariku-*fillah* yang selalu istiqomah berjumpa di akhir pekan untuk 'ngaji'. Semoga kesempurnaan berkah mencari ilmu kian terasakan.
13. Kawan-kawan organisasi-aktivis ABCD yang telah berkenan memberikan doa bagi suksesnya diri dan ummat ini. Salut.
Semoga geraknya hanya, karena dan untuk Allah.
14. Semua pihak lainnya yang telah membantu terselesaiannya skripsi ini (banyak maaf karena tidak dapat disebutkan satu per satu).
Semoga segala kebaikan mereka mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis sangat menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, maka dengan senang hati penulis menerima kritik dan saran demi perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Akhirnya kepada Allah SWT penulis serahkan segala hidup dan mati termasuk karya skripsi ini.

Yogyakarta, 3 April 2013

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
NOTA DINAS KONSULTAN	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
HALAMAN MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
INTISARI	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	5

BAB II. KAJIAN PUSTAKA	6
A. Deskripsi Teori	6
1. Pembelajaran Kimia di SMA/MA	6
2. Media Pembelajaran	10
3. Media Pembelajaran Kartun Kimia.....	13
4. Motivasi	15
5. Prestasi Belajar Kimia	17
6. Laju Reaksi	19
B. Penelitian yang Relevan	25
C. Kerangka Pikir	26
D. Hipotesis Penelitian.....	27
BAB III. METODE PENELITIAN	28
A. Desain Penelitian	28
B. Tempat dan Waktu Penelitian	29
C. Populasi dan Sampel Penelitian	29
D. Teknik Sampling	30
E. Variabel Penelitian	30
F. Instrumen Penelitian.....	30
G. Teknik Pengumpulan Data	32
H. Validitas dan Reabilitas Instrumen.....	33
I. Teknik Analisis Data.....	36

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	39
A. Deskripsi Data Penelitian	39
B. Analisis Data	40
C. Pembahasan	43
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	50
A. Simpulan.....	50
B. Implikasi	50
C. Keterbatasan Penelitian	50
D. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52

DAFTAR TABEL

halaman

Tabel 1.1 Rata-Rata Nilai Ulangan Harian Kimia	3
Tabel 3.1 <i>Posttest-Only Design with Nonequivalent Groups</i>	28
Tabel 3.2 Kisi-kisi angket motivasi belajar kimia siswa.....	31
Tabel 3.3 Kisi-kisi instrumen prestasi belajar kimia.....	32
Tabel 3.4 Rentang skala <i>likert</i>	33
Tabel 3.5 Kriteria koefisien reliabilitas.....	35
Tabel 4.1 Data motivasi belajar siswa	39
Tabel 4.2 Data prestasi belajar siswa	40
Tabel 4.3 Hasil uji normalitas prestasi belajar siswa	41
Tabel 4.4 Hasil uji homogenitas angket prestasi belajar.....	42
Tabel 4.5 Hasil uji <i>t</i> prestasi belajar siswa.....	42
Tabel 4.6 Perolehan nilai motivasi berdasarkan kisi-kisi.....	47

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1 Kerucut pengalaman Edgar Dale.....	12
Gambar 2.2 Fungsi Media dalam Pembelajaran	13
Gambar 3.1 Diagram alur penelitian.....	35
Gambar 3.2 Kriteria penilaian motivasi belajar siswa	36
Gambar 4.1 Histogram perbandingan motivasi belajar siswa kelas eksperimen dan kontrol	46
Gambar 4.2 Histogram perbandingan motivasi belajar siswa kelas eksperimen dan kontrol	48

DAFTAR LAMPIRAN

halaman

Lampiran 1. Analisis Pernyataan Angket Motivasi Belajar	55
Lampiran 2. Angket Motivasi Belajar	57
Lampiran 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen	61
Lampiran 4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol.....	69
Lampiran 5. Soal Materi Laju Reaksi	77
Lampiran 6. Jawaban Soal Materi Laku Reaksi.....	81
Lampiran 7. Hasil Penilaian Motivasi Awal Berdasarkan Perolehan Skor...	83
Lampiran 8. Hasil Penilaian <i>Pretest</i> Berdasarkan Perolehan Skor	85
Lampiran 9. Data Pengetahuan Awal.....	87
Lampiran 10. Hasil Penilaian Motivasi Akhir Berdasarkan Perolehan Skor	89
Lampiran 11. Hasil Penilaian <i>Posttest</i> Berdasarkan Perolehan Skor	91
Lampiran 12. Data penelitian Aspek Motivasi	93
Lampiran 13. Data hasil Penilaian Kelas Eksperimen	96
Lampiran 14. Data hasil Penilaian Kelas Kontrol.....	97
Lampiran 15. Hasil Olah Data.....	98
Lampiran 16. Surat Perizinan.....	111
Lampiran 17. <i>Curriculum Vitae</i>	114
Lampiran 18. Buku Kartun Kimia.....	116

INTISARI

PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA KARTUN KIMIA TERHADAP MOTIVASI DAN PRESTASI BELAJAR KIMIA SISWA KELAS XI MAN YOGYAKARTA III

Oleh:
Za'imatal Amna
NIM. 08670037

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1) Mengetahui pengaruh penggunaan media kartun kimia terhadap motivasi belajar kimia siswa kelas XI MAN Yogyakarta III. 2) Mengetahui pengaruh penggunaan media kartun kimia terhadap prestasi belajar kimia siswa kelas XI MAN Yogyakarta III.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain penelitian eksperimen semu (*quasi eksperiment*): *Posttest-Only Design with Nonequivalent Groups*. Penelitian ini menggunakan produk media pembelajaran berupa kartun kimia karya Muhammad Zamhari, S.Pd.Si. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA MAN Yogyakarta III dan 2 kelas digunakan sebagai sampel (XI IPA 3 dan XI IPA 4). Pengambilan sampel ini dilakukan dengan *purposive random sampling*. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah: angket dan soal ujian berupa *posttest*. Instrumen yang digunakan adalah angket motivasi dan soal pilihan ganda dan uraian. Adapun teknik analisis data untuk menguji hipotesis ini adalah *paired samples t-test*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari penggunaan media kartun kimia terhadap motivasi dan prestasi belajar siswa. Kesimpulan ini sesuai dengan hasil analisis pengaruh penggunaan media pembelajaran kartun kimia terhadap motivasi belajar kimia siswa kelas XI MAN Yogyakarta III yang ditunjukkan dengan perolehan kategori motivasi pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol ($B > C$). Sedangkan pada hasil analisis uji t dalam penggunaan media pembelajaran kartun kimia terhadap prestasi belajar kimia siswa kelas XI MAN Yogyakarta III dihasilkan angka *sig (2-tailed)* sebesar 0,028 ($0,028 < 0,05$).

Kata Kunci: Media kartun kimia, motivasi belajar, prestasi belajar

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan elemen penting dalam berbagai konsep penyelenggaraan kehidupan. Pendidikan menjadi sesuatu yang paling utama dalam hidup ini. Bahkan dapat dikatakan pendidikan adalah harga mati atau mutlak adanya. Tidak lain karena pendidikan adalah upaya untuk mencetak generasi unggul. Adapun generasi unggul yang diharapkan sesuai dengan karakter yang tersebut dalam tujuan pendidikan Indonesia.

Tujuan pendidikan nasional adalah berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab (Undang-undang Republik Indonesia, No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional).

Berbagai hal yang berhubungan dengan penyiapan generasi unggul menjadi tanggung jawab dunia pendidikan. Oleh karena itu, pendidikan menjadi faktor yang cukup serius dalam usaha pencapaian tujuan bangsa ini terkhusus dalam bidang pendidikan yaitu, mencerdaskan bangsa. Sehingga jika dikatakan pendidikan adalah faktor yang menjadi fokus utama maka proses belajar seluruh siswa harus menjadi perhatian yang utama. Hal ini dikarenakan belajar dapat menimbulkan perubahan yang lebih baik. Sebagaimana dikatakan oleh Rusyan (1989: 8), belajar merupakan usaha atau proses yang dapat menimbulkan perubahan perilaku atau pribadi.

Proses pembelajaran menjadi kunci dalam perubahan ini. Pembelajaran dapat direkayasa sedemikian rupa sesuai dengan kreativitas guru. Sebagaimana dalam implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), pemerintah memberikan kesempatan kepada guru dan kepala sekolah untuk melakukan improvisasi terhadap kurikulum yang akan diterapkannya. Para guru dan kepala sekolah diberi kebebasan dan keleluasaan untuk menjabarkan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD), serta mengembangkan silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sesuai kebutuhan dan karakteristik sekolah atau satuan pendidikan masing-masing (Mulyasa, 2009: 48).

Pembelajaran yang terjadi selama ini masih banyak didominasi oleh pembelajaran konvensional (tradisional). Pembelajaran ini hanya menggunakan metode ceramah saja dalam proses pembelajarannya. Meskipun metode ini memiliki kelebihan bahwa siswa mendapatkan informasi yang banyak dari guru namun metode ini memiliki kelemahan. Menurut Djamarah (1990: 109) kelemahan metode ceramah adalah hanya memberikan porsi belajar bagi mereka yang bertipe auditori saja. Adapun siswa sebagai objek belajar menjadi semakin pasif dalam proses pembelajaran. Selain itu metode ini memberikan tingkat kebosanan yang lebih. Siswa belum tentu memiliki kemampuan menangkap pelajaran dengan mendengar guru saja. Silberman (2006: 24) menguatkan bahwa siswa mampu mendengarkan (tanpa memikirkan) dengan kecepatan 400 sampai dengan 500 kata per menit. Sehingga pada saat guru mengajarkan dengan metode ceramah dalam rentang waktu yang panjang akan mengakibatkan siswa cenderung menjadi jenuh dan mengurangi kefokusannya dalam proses pembelajaran.

Kurang efektifnya metode ceramah sebagaimana yang telah disebutkan dapat berimbas pada hasil belajar yang tidak memuaskan. Hal ini lebih jelas dibuktikan dalam beberapa sampel sekolah dengan hasil belajar pada mata pelajaran kimia masih sangat minimal. Sebagaimana hasil observasi di sekolah pada hari Rabu 20 Juni 2012 di Madrasah Aliyah Negeri Yogyakarta III (MAN Yogyakarta III) dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 1.1
Rata-rata nilai ulangan harian kimia.

Kelas	Nilai rata-rata
XI IPA 3	62,90
XI IPA 4	61,61

Berdasarkan kondisi di atas, maka upaya memperbaiki proses pembelajaran dilakukan dari berbagai aspek yang meliputi; aspek guru, materi, dan media pembelajaran. Tiga aspek yang cukup menentukan kekuatan motivasi siswa yaitu media pembelajaran. Hamalik menekankan bahwa media pembelajaran sangat penting dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran dapat membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa (Arsyad, 2008: 15). Namun demikian, proses pembelajaran di MAN Yogyakarta III khususnya di kelas XI IPA, masih memiliki kecenderungan pada *teacher centered*. Pada proses pembelajaran juga belum menggunakan media pembelajaran yang menarik bagi siswa. Hal ini berdampak pada rendahnya motivasi belajar siswa yang menyebabkan kurang maksimalnya prestasi belajar siswa.

Akhir-akhir ini banyak mahasiswa yang menghasilkan beragam hasil penelitian pengembangan berupa media pembelajaran. Tetapi, pengembangan ini

belum diimplementasikan di sekolah sebagai media pembelajaran bahkan pengaruh dari produk media pembelajaran belum diketahui secara pasti. Salah satunya adalah media kartun kimia yang dikembangkan oleh Muhammad Zamhari pada tahun 2009. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul "Pengaruh Penggunaan Media Kartun Kimia terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar Kimia Siswa Kelas XI MAN Yogyakarta III".

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka identifikasi permasalahannya adalah:

1. Masih rendahnya motivasi dan prestasi belajar siswa.
2. Kurangnya kreativitas guru dalam pemilihan media pembelajaran untuk membuat proses pembelajaran kimia menjadi menyenangkan.
3. Perlunya alternatif media yang dapat membangkitkan motivasi belajar siswa dan meningkatkan prestasi belajar siswa.

C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Apakah terdapat pengaruh penggunaan media kartun kimia materi laju reaksi terhadap motivasi belajar kimia siswa kelas XI MAN Yogyakarta III?
2. Apakah terdapat pengaruh penggunaan media kartun kimia materi laju reaksi terhadap prestasi belajar kimia siswa kelas XI MAN Yogyakarta III?

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh penggunaan media kartun kimia terhadap motivasi belajar kimia siswa kelas XI MAN Yogyakarta III.
2. Mengetahui pengaruh penggunaan media kartun kimia terhadap prestasi belajar kimia siswa kelas XI MAN Yogyakarta III.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi siswa dapat membantu meningkatkan motivasi dan prestasi belajar kimia.
2. Bagi guru menjadi bahan pertimbangan, pemilihan dan penggunaan alternatif media pembelajaran.
3. Bagi peneliti merupakan suatu pengalaman berharga karena dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan serta keterampilan untuk melakukan penelitian.
4. Bagi sekolah dapat digunakan sebagai referensi dalam upaya peningkatan dan perbaikan kualitas pendidikan.

BAB V **SIMPULAN DAN SARAN**

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh dalam penggunaan media pembelajaran kartun kimia terhadap motivasi belajar kimia siswa kelas XI MAN Yogyakarta III yang ditunjukkan dengan perolehan kategori motivasi pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol ($B > C$).
2. Terdapat pengaruh signifikan dalam penggunaan media pembelajaran kartun kimia terhadap prestasi belajar kimia siswa kelas XI MAN Yogyakarta III yang ditunjukkan dengan nilai *sig (2-tailed)* sebesar $0,028$ ($0,028 < 0,05$).

B. Implikasi

Penggunaan media kartun kimia karya Muhammad Zamhari, S.Pd.Si. sebagai salah satu sumber belajar yang dirancang, dapat meningkatkan motivasi dan prestasi belajar siswa khususnya siswa kelas XI MAN Yogyakarta III.

C. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian eksperimen yang dilakukan ini adalah media kartun kimia ini hanya diujicobakan kepada 25 siswa kelas XI MAN Yogyakarta III saja.

D. Saran

1. Bagi mahasiswa yang akan melakukan penelitian hendaknya mempersiapkan perencanaan penelitian secara lebih maksimal agar penelitian yang dilakukan berjalan secara optimal dan hasilnya lebih memuaskan.
2. Bagi guru, hendaknya menggunakan media pembelajaran kartun kimia dalam pembelajaran karena dapat meningkatkan semangat belajar siswa. Seiring dengan munculnya semangat belajar pada siswa maka akan berdampak baik pada prestasi siswa.
3. Penggunaan media pembelajaran kartun kimia dapat dikembangkan lebih luas lagi sehingga dapat meningkatkan motivasi dan prestasi belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Muhammad. (2008). *Guru dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo
- Arikunto Suharsimi. (2006). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, Azhar. (2008). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Brady, James. (1999). *Kimia Universitas*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Chang, Raymond. (2003). *Kimia Dasar Konsep-konsep Inti*. Jakarta: Erlangga.
- Depdiknas. (2003) *Undang–undang RI Nomor 20, Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- Djamarah, Bahri & Zain. (2002). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Gintings, Abdurrahman. (2010). *Esensi Praktis Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Humaniora.
- Hamalik, Oemar. (1990). *Psikologi Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Hartono. (2010). *SPSS 16.0 Analisis Data Statistik dan Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Keenan, Kleinfelter., & Wood. (1984). *Kimia untuk Universitas*. (Penterjemah: Handyana Pudjatmaka). Jakarta: Erlangga.
- Kustandi. (2011). *Media Pembelajaran Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Mulyasa, E. (2009). *Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Kemandirian Guru dan Kepala Sekolah*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional. 2005. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi ketiga*. Jakarta: Balai Pustaka.

- Purba, Michael. (2006). *Kimia untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga
- Rohmat. (2008). *Terapan Teori Teknologi Instruksional Dalam Proses Pembelajaran*. Surakarta: Pascasarjana STAIN Surakarta.
- Rusyan, Kusdinar dan Arifin. (1989). *Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sadiman, Arif S, dkk. (1990). Media Pendidikan: Pengertian Pengembangan, dan Pemanfaatannya. Jakarta: CV Rajawali.
- Sanjaya, Wina. (2008). *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Predana Media Group.
- Sastrawijaya, Tresna. (1988). *Proses Belajar Mengajar Kimia*. Departemen P&K, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan: Jakarta.
- Shadish, W.R, Cook, T. D., & Campbell, D.T. (2002). *Experimental and Quasi-Experimental Designs*. USA: Houghton Mifflin Company
- Sleeper, Andrew D. (2006) *Design for Six Sigma Statistics*. Colorado: McGraw-Hill.
- Sudjana, Nana & Rivai, Ahmad. (1989). *Teknologi Pembelajaran*. Bandung: Penerbit Sinar Baru.
- Sudjana, Nana & Rivai, Ahmad. (2009). *Media Pembelajaran*. Bandung: Penerbit Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suryabrata, Sumedi. (1994). *Materi Dasar Pendidikan Program Bimbingan dan Konseling di Perguruan Tinggi*, Buku Iic, Psikologi Belajar. Departemen P&K, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Jakarta.
- Ryan, Thomas P. (2007). *Modern Experimental Design*. Tidak diterbitkan: Acworth.
- Uno, Hamzah. (2007). *Teori Motivasi dan Pengukurannya*. Jakarta: Bumi Aksara

Warsita, Bambang. (2008). *Teknologi Pembelajaran, landasan dan aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta.

Wirawan. (1996). *Faktor-Faktor Psikologis yang bertalian dengan Perbedaan antara Prestasi dan Kemampuan dari para Pelajar SMP di Yogyakarta*, Jurnal Psikologi No.7 Tahun 1996, Fakultas Psikologi, Yogyakarta.

Yustiniadi, Danny. (1996).*Tentang Kartun*. Semarang: Dahara Prize.

Internet:

<http://mkertagama.files.wordpress.com/2011/05/bab-1-3.pdf>. Diambil pada tanggal 18 Maret 2013.

http://repository.upi.edu/operator/upload/s_kim_0700526_chapter2.pdf. Diambil pada tanggal 27 maret 2013.

Lampiran 1

Analisis Pernyataan Angket Motivasi Belajar

No	Pernyataan	Korelasi	Ket
1	Saya merasa senang ketika belajar kimia menggunakan buku kartun kimia	0,934	diambil
2	Saya selalu antusias dalam mengikuti pelajaran kimia dengan buku kartun kimia dalam proses pembelajaran	0,775	diambil
3	Saya tidak dapat merasakan bahwa buku kartun kimia dapat membantu saya dalam belajar	0,434	diambil
4	Saya dapat memperhatikan materi pelajaran kimia yang dibawakan guru menggunakan buku kartun kimia	0,767	diambil
5	Saya lebih fokus jika pembelajaran kimia menggunakan buku kartun kimia	0,719	diambil
6	Saya merasa bahwa materi pelajaran kimia lebih menarik jika menggunakan buku kartun kimia sehingga saya menyukai pelajaran kimia	0,603	diambil
7	Saya lebih betah belajar kimia ketika ditemani dengan buku kartun kimia	0,758	diambil
8	Saya lebih aktif ketika pembelajaran kimia diiringi dengan buku kartun kimia	0,375	diambil
9	Pembelajaran kimia dengan memanfaatkan buku kartun kimia mampu membuat limpa indera saya lebih bekerja sehingga perhatian saya lebih terfokus pada materi pelajaran	0,581	diambil
10	Belajar dengan buku kartun kimia bagi saya tidak menambah semangat dalam belajar kimia	0,540	diambil
11	Saya dapat menikmati peajaran kimia dengan buku kartun kimia	0,774	diambil
12	Saya merasakan perubahan <i>mood</i> saat belajar menggunakan buku kartun kimia dalam pembelajaran kimia	0,679	diambil
13	Belajar kimia dengan menggunakan buku kartun kimia dapat menambah konsentrasi belajar saya	0,323	diambil
14	Saya tidak dapat belajar kimia lebih lama jika dalam pembelajaran menggunakan buku kartun kimia	0,187	gugur

15	Saya merasa senang jika sebelum ulangan harian membaca buku kartun kimia	0,714	diambil
16	Saya merasa senang jika didalam kelas terdapat fasilitas untuk mengakses buku kartun kimia	0,748	diambil
17	Ketika proses ujian berlangsung saya tidak merasakan tenang jika tidak belajar menggunakan buku kartun kimia	0,141	gugur
18	Pembelajaran kimia dengan menerapkan pemanfaatan buku kartun kimia akan sangat mengasyikkan	0,780	diambil
19	Pembelajaran kimia dengan buku kartun kimia bagi saya akan menambah motivasi belajar	0,437	diambil
20	Saya merasa ter dorong untuk belajar kimia dengan menggunakan buku kartun kimia dimanapun berada	0,501	diambil
21	Saya merasa lebih rileks ketika pembelajaran kimia menggunakan buku kartun kimia	0,755	diambil
22	Saya akan sering belajar menggunakan buku kartun kimia	0,466	diambil
23	Saya merasa belajar menggunakan buku kartun kimia dapat menurunkan rasa tegang	0,696	diambil
24	Saya merasa bahwa buku kartun kimia dapat membantu konsentrasi saya dalam belajar kimia	0,591	diambil
25	Belajar kimia tidak menyenangkan bila ditemani dengan buku kartun kimia	0,492	diambil
26	Saya dapat dengan mudah mengingat materi pelajaran kimia ketika belajar menggunakan buku kartun kimia	0,732	diambil
27	Saya merasakan perubahan yang baik dalam diri saya ketika belajar menggunakan buku kartun kimia	0,498	diambil
28	Saya menjadi lebih giat ketika pembelajaran kimia menggunakan buku kartun kimia	0,450	diambil
29	Saya lebih suka belajar menggunakan buku kartun kimia karena bagi saya buku kartun kimia akan meningkatkan semangat dalam belajar kimia	0,158	gugur
30	Terkadang saya merasa terganggu ketika proses pembelajaran kimia dengan menggunakan buku kartun kimia	0,050	gugur

Lampiran 2

**INSTRUMEN PENILAIAN MOTIVASI SISWA KELAS XI MAN YOGYAKARTA III SEMESTER GASAL
MATERI LAJU REAKSI**

Nama	:
No. Absen	:
Kelas	:

Petunjuk Pengisian

Bacalah instruksi di bawah ini terlebih dahulu!

1. Bacalah pernyataan-pernyataan berikut dengan cermat dan teliti!
2. Isilah instrumen penilaian motivasi ini dengan jujur!
3. Pilihlah jawaban yang paling sesuai menurut anda dengan keterangan sebagai berikut:
 - ° Jika anda **sangat setuju** dengan pernyataan yang diberikan maka beri tanda (✓) pada kolom **SS** (skor 5 untuk pernyataan positif dan skor 1 untuk pernyataan negatif)
 - ° Jika anda **setuju** dengan pernyataan yang diberikan maka beri tanda (✓) pada kolom **S** (skor 4 untuk pernyataan positif dan skor 2 untuk pernyataan negatif)

° Jika anda kurang setuju dengan pernyataan yang diberikan maka beri tanda (✓) pada kolom KS (skor 3 untuk pernyataan positif dan negatif)
° Jika anda tidak setuju dengan pernyataan yang diberikan maka beri tanda (✓) pada kolom TS (skor 2 untuk pernyataan positif dan skor 4 untuk pernyataan negatif)
° Jika anda sangat tidak setuju dengan pernyataan yang diberikan maka beri tanda (✓) pada kolom STS (skor 1 untuk pernyataan positif dan skor 5 untuk pernyataan negatif)
4. Hanya diperbolehkan menjawab satu pilihan.
5. Apabila ingin mengganti jawaban berikan tanda sama dengan (=) pada jawaban yang dibatalkan dan beri tanda (✓) pada jawaban baru.

Instrumen Penilaian Motivasi ini Terdiri dari 2 lembar

Contoh:

No.	Butir Pernyataan	Skala penilaian				
		SS	S	KS	TS	STS
1.	Saya selalu bersemangat mengikuti pembelajaran kimia materi laju reaksi	✓				

Perhatian!

1. Untuk semua soal, pilihlah satu jawaban yang menurut anda paling tepat dari pilihan yang tersedia!
2. Isilah jawaban pada kolom yang tersedia sesuai dengan petunjuk pengisian dengan jujur!

No.	Butir Pernyataan	Skala Penilaian				
		SS	S	KS	TS	STS
1	Saya merasa senang ketika belajar kimia menggunakan buku kartun kimia					
2	Saya selalu antusias dalam mengikuti pelajaran kimia dengan buku kartun kimia dalam proses pembelajaran					
3	Saya tidak dapat merasakan bahwa buku kartun kimia dapat membantu saya dalam belajar					
4	Saya dapat memperhatikan materi pelajaran kimia yang dibawakan guru menggunakan buku kartun kimia					
5	Saya lebih fokus jika pembelajaran kimia menggunakan buku kartun kimia					
6	Saya merasa bahwa materi pelajaran kimia lebih menarik jika menggunakan buku kartun kimia sehingga saya menyukai pelajaran kimia					
7	Saya lebih betah belajar kimia ketika ditemani dengan buku kartun kimia					
8	Saya lebih aktif ketika pembelajaran kimia diiringi dengan buku kartun kimia					
9	Pembelajaran kimia dengan memanfaatkan buku kartun kimia mampu membuat panca indera saya lebih bekerja sehingga perhatian saya lebih terfokus pada materi pelajaran					
10	Belajar dengan buku kartun kimia bagi saya tidak menambah semangat dalam belajar kimia					
11	Saya dapat menikmati peajaran kimia dengan buku kartun kimia					
12	Saya merasakan perubahan <i>mood</i> saat belajar menggunakan buku kartun kimia dalam					

	pembelajaran kimia				
13	Belajar kimia dengan menggunakan buku kartun kimia dapat menambah konsentrasi belajar saya				
14	Saya merasa senang jika sebelum ulangan harian membaca buku kartun kimia				
15	Saya merasa senang jika didalam kelas terdapat fasilitas untuk mengakses buku kartun kimia				
16	Pembelajaran kimia dengan menerapkan pemanfaatan buku kartun kimia akan sangat mengasyikkan				
17	Pembelajaran kimia dengan buku kartun kimia bagi saya akan menambah motivasi belajar				
18	Saya merasa ter dorong untuk belajar kimia dengan menggunakan buku kartun kimia dimanapun berada				
19	Saya merasa lebih rileks ketika pembelajaran kimia menggunakan buku kartun kimia				
20	Saya akan sering belajar menggunakan buku kartun kimia				
21	Saya merasa belajar menggunakan buku kartun kimia dapat menurunkan rasa tegang				
22	Saya merasa bahwa buku kartun kimia dapat membantu konsentrasi saya dalam belajar kimia				
23	Belajar kimia tidak menyenangkan bila ditemani dengan buku kartun kimia				
24	Saya dapat dengan mudah mengingat materi pelajaran kimia ketika belajar menggunakan buku kartun kimia				
25	Saya merasakan perubahan yang baik dalam diri saya ketika belajar menggunakan buku kartun kimia				
26	Saya menjadi lebih giat ketika pembelajaran kimia menggunakan buku kartun kimia				

Lampiran 3

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS EKSPERIMEN**

Nama Sekolah	:	MAN Yogyakarta III
Mata Pelajaran	:	Kimia
Kelas/Semester	:	XI IPA 3/1
Pokok Bahasan	:	Laju Reaksi
Tahun Ajaran	:	2012/2013

A. Standar Kompetensi

Memahami kinetika reaksi, kesetimbangan kimia, dan faktor-faktor yang memengaruhinya, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dan industri.

B. Kompetensi Dasar

1. Mendeskripsikan pengertian laju reaksi dengan melakukan percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
2. Memahami teori tumbukan untuk menjelaskan faktor-faktor penentu laju dan orde reaksi, dan terapannya dalam kehidupan sehari-hari.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan konsep laju reaksi
2. Siswa dapat menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi (konsentrasi, luas permukaan, suhu, dan katalis).
3. Siswa dapat menafsirkan grafik dari data percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.
4. Siswa dapat menjelaskan pengaruh konsentrasi, luas permukaan, dan suhu terhadap laju reaksi berdasarkan teori tumbukan.
5. Siswa dapat menentukan orde reaksi.

D. Indikator Pencapaian Hasil Belajar

1. Menjelaskan konsep laju reaksi
2. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi (konsentrasi, luas permukaan, suhu, dan katalis).
3. Menafsirkan grafik dari data percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
4. Menjelaskan pengaruh konsentrasi, dan suhu terhadap laju reaksi berdasarkan teori tumbukan.
5. Menentukan orde reaksi.

E. Alokasi Waktu

1. 2×45 menit
2. 1×45 menit
3. 2×45 menit
4. 1×45 menit
5. 1×45 menit

F. Model Pembelajaran : Pembelajaran Langsung (Direct Instruction)

Pendekatan Pembelajaran : Tekstual

Metode Pembelajaran :

1. Ceramah
2. Diskusi
3. Tanya jawab
4. Latihan soal
5. Pembelajaran menggunakan buku kartun kimia berbasis kelompok

G. Materi Pembelajaran

1. Pengertian laju reaksi
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
3. Orde reaksi

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-1

Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberi salam pembuka ▪ Guru memperkenalkan diri ▪ Guru membagikan <i>pretest</i> ▪ Guru memberikan cerita motivasi pembelajaran menggunakan buku kartun 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa menjawab salam ▪ Siswa mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru. ▪ Siswa melakukan <i>pretest</i> 	60 menit
Inti	<p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru bertanya tentang manfaat belajar laju reaksi. <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menyampaikan peta konsep belajar laju reaksi ▪ Guru menyampaikan manfaat belajar laju reaksi. ▪ Guru meminta siswa menuliskan inti materi di buku catatan. <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya hal-hal yang belum dipahami terkait dengan materi yang telah disampaikan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa memperhatikan guru. ▪ Siswa bertanya 	20 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menyampaikan kesimpulan tujuan belajar hari ini. ▪ Guru membagikan buku kartun kimia dan meminta siswa mempelajari materi pertemuan selanjutnya yaitu laju reaksi dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. ▪ Guru mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru. ▪ Siswa menjawab salam 	10 menit

	penutup.	
--	----------	--

Pertemuan ke-2

Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberi salam pembuka ▪ Guru menanyakan kabar siswa ▪ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan disampaikan pada pertemuan ini: 1. Menjelaskan konsep laju reaksi. 2. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi (konsentrasi, luas permukaan, suhu, dan katalis). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa menjawab salam ▪ Siswa mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru. 	5 menit
Inti	<p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru meminta siswa membuat kelompok (1 kelompok=2orang) ▪ Guru bertanya kepada kelompok yang ditunjuk secara acak tentang laju reaksi dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan buku kartun kimia. <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menjelaskan materi laju reaksi dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi sesuai dengan buku kartun kimia. <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya hal-hal yang belum dipahami terkait dengan materi yang telah disampaikan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa membuat kelompok ▪ Siswa belajar menggunakan buku kartun kimia. ▪ Siswa menjelaskan materi dalam buku kartun kimia. ▪ Siswa mendengarkan penjelasan guru. ▪ Siswa bertanya 	35 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menyampaikan kesimpulan tentang laju reaksi dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi menggunakan bagan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa mendengarkan guru. ▪ Siswa mencatat 	5 menit

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru meminta siswa membaca buku kartun kimia terkait dengan materi yang akan disampaikan pada pertemuan selanjutnya. ▪ Guru mengucapkan salam penutup. 	<ul style="list-style-type: none"> kesimpulan belajar di buku catatan ▪ Siswa menjawab salam 	
--	---	--	--

Pertemuan ke-3

Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberi salam pembuka ▪ Guru bertanya kabar ▪ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran: 1.) Menjelaskan pengaruh konsentrasi, luas permukaan, dan suhu terhadap laju reaksi berdasarkan teori tumbukan. 2.) Menafsirkan grafik dari data percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa menjawab salam ▪ Siswa mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru. 	5 menit
Inti	<p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru melakukan demonstrasi: melarutkan vitamin C serbuk dan tablet ke dalam gelas berisi air. ▪ Guru bertanya tentang kesimpulan demonstrasi yang telah dilakukan dan apa kaitannya dengan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan teori tumbukan? <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menjelaskan materi sesuai dengan tujuan yang akan dicapai. <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya hal-hal yang belum dipahami terkait dengan materi yang telah disampaikan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa memperhatikan guru. ▪ Siswa menjawab pertanyaan. ▪ Siswa menjelaskan materi dalam buku kartun kimia. ▪ Siswa mencatat materi ▪ Siswa 	35 menit

			bertanya.	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menyampaikan kesimpulan dari materi yang telah disampaikan. ▪ Guru meminta siswa menuliskan inti materi pada buku catatan (seusai pulang sekolah). ▪ Guru meminta siswa untuk mempersiapkan materi orde reaksi (menentukan laju reaksi) dengan memberi soal orde reaksi. ▪ Guru mengucapkan salam penutup. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru. ▪ Siswa menjawab salam 	5 menit	

Pertemuan ke-4

Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberi salam pembuka ▪ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan disampaikan pada pertemuan ini: 1.) Menentukan orde reaksi. ▪ Guru meminta siswa membuat kelompok 2-2. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa menjawab salam ▪ Siswa mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru. 	5 menit
Inti	<p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru meminta siswa menjelaskan apa yang dimaksud dengan orde reaksi. <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menjelaskan materi orde reaksi. ▪ Guru meminta siswa berlatih mengerjakan soal berkaitan dengan orde reaksi <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya hal-hal yang belum dipahami terkait dengan materi yang telah disampaikan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa mendengarkan dan memperhatikan guru. ▪ Siswa berlatih soal. ▪ Siswa bertanya 	35 menit

Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menyampaikan kesimpulan pembelajaran orde reaksi. ▪ Guru meminta siswa mempersiapkan diri untuk melakukan <i>posttest</i> ▪ Guru mengucapkan salam penutup. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru. ▪ Siswa menjawab salam 	5 menit
---------	--	---	---------

Pertemuan ke-5

Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberi salam pembuka ▪ Guru membagikan angket motivasi dan lembar <i>posttest</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa menjawab salam 	5 menit
Inti	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru meminta siswa mengerjakan <i>posttest</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa melakukan <i>posttest</i> 	35 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru meminta siswa untuk belajar dan berlatih soal kembali di rumah. ▪ Guru mengucapkan salam penutup. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa mendengarkan ▪ Siswa menjawab salam 	5 menit

I. Sumber dan Media Pembelajaran

1. Buku Kimia SMA Kelas X Semester 1 Karya Michael Purba Penerbit Erlangga.
2. Buku Kartun Kimia Laju Reaksi Karya Muhammad Zamhari.

J. Penilaian

1. Teknik : Ujian
2. Penilaian hasil :

Jenis Soal	Penskoran
Pilihan Ganda	Jumlah soal x 1 = Jumlah skor Pilihan Ganda

<p>Uraian</p>	$10 \times 1 = 10$ Jumlah soal x 5 = Jumlah skor uraian $4 \times 5 = 20$ Nilai = (Jumlah skor Pilihan Ganda + Jumlah skor uraian) : 3 Nilai = (10+20):3 = 10
----------------------	--

Yogyakarta, 20 November 2012

Mengetahui, Guru Pembimbing	Mahasiswa Praktikan
Dra. Nur Jannah	Za'imatal Amna

Lampiran 4

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS KONTROL**

Nama Sekolah : MAN Yogyakarta III
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI IPA 4/1
Pokok Bahasan : Laju Reaksi
Tahun Ajaran : 2012/2013

A. Standar Kompetensi

Memahami kinetika reaksi, kesetimbangan kimia, dan faktor-faktor yang memengaruhinya, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dan industri.

B. Kompetensi Dasar

1. Mendeskripsikan pengertian laju reaksi dengan melakukan percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
2. Memahami teori tumbukan untuk menjelaskan faktor-faktor penentu laju dan orde reaksi, dan terapannya dalam kehidupan sehari-hari.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan konsep laju reaksi
2. Siswa dapat menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi (konsentrasi, luas permukaan, suhu, dan katalis).
3. Siswa dapat menafsirkan grafik dari data percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.
4. Siswa dapat menjelaskan pengaruh konsentrasi, luas permukaan, dan suhu terhadap laju reaksi berdasarkan teori tumbukan.
5. Siswa dapat menentukan orde reaksi.

D. Indikator Pencapaian Hasil Belajar

1. Menjelaskan konsep laju reaksi
2. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi (konsentrasi, luas permukaan, suhu, dan katalis).
3. Menafsirkan grafik dari data percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
4. Menjelaskan pengaruh konsentrasi, dan suhu terhadap laju reaksi berdasarkan teori tumbukan.
5. Menentukan orde reaksi.

E. Alokasi Waktu

1. 2 x 45 menit
2. 1 x 45 menit
3. 2 x 45 menit
4. 1 x 45 menit
5. 1 x 45 menit

F. Model Pembelajaran : Pembelajaran Langsung (Direct Instruction)

Pendekatan Pembelajaran : Tekstual

Metode Pembelajaran :

1. Ceramah
2. Diskusi
3. Tanya jawab
4. Latihan soal

G. Materi Pembelajaran

1. Pengertian laju reaksi
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
3. Orde reaksi

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-1

Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberi salam pembuka ▪ Guru memperkenalkan diri ▪ Guru membagikan <i>pretest</i> ▪ Guru memberikan cerita motivasi pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa menjawab salam ▪ Siswa mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru. ▪ Siswa melakukan <i>pretest</i> 	60 menit
Inti	<p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru bertanya tentang manfaat belajar laju reaksi. <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menyampaikan peta konsep belajar laju reaksi ▪ Guru menyampaikan manfaat belajar laju reaksi. ▪ Guru meminta siswa menuliskan inti materi di buku catatan. <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya hal-hal yang belum dipahami terkait dengan materi yang telah disampaikan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa memperhatikan guru. ▪ Siswa bertanya 	20 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menyampaikan kesimpulan tujuan belajar hari ini. ▪ Guru meminta siswa mempelajari materi pertemuan selanjutnya yaitu laju reaksi dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. ▪ Guru mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru. ▪ Siswa menjawab salam 	10 menit

Pertemuan ke-2

Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberi salam pembuka ▪ Guru menanyakan kabar siswa ▪ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan disampaikan pada pertemuan ini: 1. Menjelaskan konsep laju reaksi. 2. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi (konsentrasi, luas permukaan, suhu, dan katalis). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa menjawab salam ▪ Siswa mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru. 	5 menit
Inti	<p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru meminta siswa membuat kelompok (1 kelompok=2orang) ▪ Guru bertanya kepada kelompok yang ditunjuk secara acak tentang laju reaksi dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menjelaskan materi laju reaksi dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya hal-hal yang belum dipahami terkait dengan materi yang telah disampaikan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa membuat kelompok ▪ Siswa belajar menggunakan buku kartun kimia. ▪ Siswa menjelaskan materi dalam buku kartun kimia. ▪ Siswa mendengarkan penjelasan guru. ▪ Siswa bertanya 	35 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menyampaikan kesimpulan tentang laju reaksi dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi menggunakan bagan. ▪ Guru meminta siswa mempelajari materi yang akan disampaikan pada pertemuan selanjutnya. ▪ Guru mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa mendengarkan guru. ▪ Siswa mencatat kesimpulan belajar di buku catatan ▪ Siswa 	5 menit

	penutup.	menjawab salam	
--	----------	-------------------	--

Pertemuan ke-3

Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberi salam pembuka ▪ Guru bertanya kabar ▪ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran: 1.) Menjelaskan pengaruh konsentrasi, luas permukaan, dan suhu terhadap laju reaksi berdasarkan teori tumbukan. 2.) Menafsirkan grafik dari data percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa menjawab salam ▪ Siswa mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru. 	5 menit
Inti	<p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru melakukan demonstrasi: melarutkan vitamin C serbusk dan tablet ke dalam gelas berisi air. ▪ Guru bertanya tentang kesimpulan demonstrasi yang telah dilakukan dan apa kaitanya dengan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan teori tumbukan? <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menjelaskan materi sesuai dengan tujuan yang akan dicapai. <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya hal-hal yang belum dipahami terkait dengan materi yang telah disampaikan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa memperhatikan guru. ▪ Siswa menjawab pertanyaan. ▪ Siswa menjelaskan materi dalam buku kartun kimia. ▪ Siswa mencatat materi ▪ Siswa bertanya. 	35 menit

Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menyampaikan kesimpulan dari materi yang telah disampaikan. ▪ Guru meminta siswa menuliskan inti materi pada buku catatan (seusai pulang sekolah). ▪ Guru meminta siswa untuk mempersiapkan materi orde reaksi (menentukan laju reaksi) dengan memberi soal orde reaksi. ▪ Guru mengucapkan salam penutup. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru. ▪ Siswa menjawab salam 	5 menit
---------	--	---	---------

Pertemuan ke-4

Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberi salam pembuka ▪ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan disampaikan pada pertemuan ini: 1.) Menentukan orde reaksi. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa menjawab salam ▪ Siswa mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru. 	5 menit
Inti	<p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru meminta siswa menjelaskan apa yang dimaksud dengan orde reaksi. <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menjelaskan materi orde reaksi. ▪ Guru meminta siswa berlatih mengerjakan soal berkaitan dengan orde reaksi <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya hal-hal yang belum dipahami terkait dengan materi yang telah disampaikan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa mendengarkan dan memperhatikan guru. ▪ Siswa berlatih soal. ▪ Siswa bertanya 	35 menit

Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menyampaikan kesimpulan pembelajaran orde reaksi. ▪ Guru meminta siswa mempersiapkan diri untuk melakukan <i>posttest</i> ▪ Guru mengucapkan salam penutup. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru. ▪ Siswa menjawab salam 	5 menit
---------	--	---	---------

Pertemuan ke-5

Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberi salam pembuka ▪ Guru membagikan angket motivasi dan lembar <i>posttest</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa menjawab salam 	5 menit
Inti	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru meminta siswa mengerjakan <i>posttest</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa melakukan <i>posttest</i> 	35 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru meminta siswa untuk belajar dan berlatih soal kembali di rumah. ▪ Guru mengucapkan salam penutup. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa mendengarkan ▪ Siswa menjawab salam 	5 menit

I. Sumber dan Media Pembelajaran

Buku Kimia SMA Kelas X Semester 1 Karya Michael Purba Penerbit Erlangga.

J. Penilaian

1. Teknik : Ujian
2. Penilaian hasil :

Jenis Soal	Penskoran
Pilihan Ganda	Jumlah soal x 1 = Jumlah skor Pilihan Ganda

Uraian	$10 \times 1 = 10$ Jumlah soal $\times 5 =$ Jumlah skor uraian $4 \times 5 = 20$ Nilai = (Jumlah skor Pilihan Ganda + Jumlah skor uraian) : 3 Nilai = $(10+20):3 = 10$
--------	---

Yogyakarta, 20 November 2012

Mengetahui,	Mahasiswa Praktikan
Guru Pembimbing	Mahasiswa Praktikan

Dra. Nur Jannah	Za'imatal Amna
------------------------	-----------------------

SOAL

MATERI LAJU REAKSI

A. PILIHAN GANDA

1. Pada reaksi $A + B \rightarrow C$, laju reaksi setiap saat dapat dinyatakan sebagai
 - A. pengurangan konsentrasi A per satuan waktu
 - B. perkalian konsentrasi A dan B per satuan waktu
 - C. pertambahan konsentrasi A dan B per satuan waktu
 - D. pengurangan konsentrasi C per satuan waktu
 - E. hasil kali konsentrasi A dan B dibagi dengan konsentrasi C
2. Laju reaksi dari suatu reaksi dirumuskan dalam persamaan: $v = k [A][B_2C]$, dari tahapan reaksi di bawah ini yang mencerminkan rumus di atas adalah
 - A. $A_2 \rightarrow 2 A$ (cepat)
 - B. $A + B_2C \rightarrow B_2 + AC$ (lambat)
 - C. $AC + AC \rightarrow A_2 + C_2$ (cepat)
 - D. $2 BC \rightarrow 2 B_2 + C_2$ (cepat)
 - E. $2 B_2 + C_2 \rightarrow 2 B_2C$ (lambat)
3. Suatu reaksi mempunyai ungkapan laju reaksi $v = k [P]^2[Q]$. Bila konsentrasi diperbesar tiga kali, laju reaksinya meningkat kali
 - A. 3 D. 18
 - B. 6 E. 27
 - C. 9

4. Faktor berikut akan memperbesar laju reaksi, *kecuali*....
- A. pada suhu tetap ditambah suatu katalisator
 - B. suhu dinaikkan
 - C. pada suhu tetap tekanan diperbesar
 - D. pada suhu tetap volume diperbesar
 - E. pada volum tetap ditambah zat pereaksi lebih banyak
5. Pada setiap kenaikan suhu $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, kecepatan reaksi meningkat dua kali. Laju reaksi pada $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ jika dibandingkan dengan suhu pada $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ akan meningkat sebanyak
- A. 4 kali
 - B. 8 kali
 - C. 16 kali
 - D. 32 kali
 - E. 64 kali
6. Perhatikan persamaan reaksi berikut:



Jika keping CaCO_3 diganti dengan serbuk CaCO_3 maka

- A. laju reaksi bertambah dan volume gas CO_2 bertambah
- B. laju reaksi bertambah dan volume gas CO_2 tidak berubah
- C. laju reaksi bertambah dan volume gas CO_2 berkurang
- D. laju reaksi berkurang dan volume gas CO_2 tidak berubah
- E. laju reaksi berkurang dan volume gas CO_2 berkurang

7. Percobaan dilakukan untuk mempelajari kinetika kimia dari reaksi $A + B \rightarrow P + Q$, memperhatikan hasil sebagai berikut.

Percobaan	[A] awal (mol/l)	[B] awal (mol/l)	v (M.s ⁻¹)
1	X	Y	V
2	2x	2y	4v
3	4x	y	v
4	4x	4y	16v

Dari hasil percobaan tersebut dapat disimpulkan bahwa persamaan laju reaksi yang sesuai adalah

- A. $v = k [A] [B]$
- B. $v = k [A]^2 [B]$
- C. $v = k [A] [B]^2$
- D. $v = k [B]^1$
- E. $v = k [B]^2$

8. Kenaikan suhu akan mempercepat laju reaksi, karena
- A. kenaikan suhu akan menaikkan energi pengaktifan zat yang bereaksi
 - B. kenaikan suhu akan memperbesar konsentrasi zat yang bereaksi
 - C. kenaikan suhu akan memperbesar energi kinetik molekul pereaksi
 - D. kenaikan suhu akan memperbesar tekanan
 - E. kenaikan suhu akan memperbesar luas permukaan
9. Diagram tingkat energi untuk reaksi $\text{CH}_3\text{CHO} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{CO}$

Energi pengaktifan reaksi tersebut adalah

- | | |
|-----------|-----------|
| A. -7 kJ | D. 190 kJ |
| B. 7 kJ | E. 197 kJ |
| C. 183 kJ | |

10. Reaksi antara gas H₂ dengan gas O₂ pada suhu 25 °C berjalan sangat lambat, tetapi jika ditambahkan serbuk Pt reaksi berlangsung dengan cepat. Hal ini menunjukkan bahwa kecepatan reaksi dipengaruhi oleh
- | | |
|----------------|--------------|
| A. suhu | D. katalis |
| B. tekanan | E. sifat zat |
| C. konsentrasi | |

B. URAIAN

1. Apakah yang dimaksud dengan laju reaksi?
2. Faktor-faktor apa sajakah yang mempengaruhi laju reaksi!
3. Data percobaan untuk reaksi A + B → AB adalah sebagai berikut :

[A] (mol/L)	[B] (mol/L)	Laju (mol L ⁻¹ /s ⁻¹)
0,1	0,05	20
0,3	0,05	180
0,1	0,20	320

Tentukan orde reaksi total dari dari percobaan di atas!

4. Suatu reaksi berlangsung tiga kali lebih cepat jika suhu dinaikkan sebesar 20 °C. Bila pada suhu 10° C reaksi berlangsung selama 45 menit, maka berapa waktu yang dibutuhkan untuk bereaksi pada saat suhu 50 °C?

Lampiran 6

JAWABAN SOAL MATERI LAJU REAKSI

A. PILIHAN GANDA

- | | |
|------|------|
| 1. A | 6. A |
| 2. B | 7. E |
| 3. E | 8. C |
| 4. D | 9. B |
| 5. C | 10.D |

B. URAIAN

1. Laju Reaksi adalah laju berkurangnya reaktan atau bertambahnya produk persatuan waktu
2. a.Konsentrasi b.Luas Permukaan c.Suhu d.Katalis
- 3.Jawab:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{k [A_2]^m [B_2]^n}{k [A_1]^m [B_1]^n}$$

$$\frac{180}{20} = \frac{[0,3]^m}{[0,1]^m}$$

$$\frac{320}{20} = \frac{[0,20]^n}{[0,05]^n}$$

$$9 = [3]^m$$

$$16 = [4]^n$$

$$\text{Orde reaksi total} = m + n$$

$$\begin{aligned} &= 2 + 2 \\ &= 4 \end{aligned}$$

4. Jawab:

Diketahui:

$$n = 3$$

$$T = 20^\circ \text{ } ^\circ\text{C} \rightarrow \Delta T = (50-10) \text{ } ^\circ\text{C} = 40 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{awal} = 45 \text{ menit}$$

$$\text{ditanya: } t_{akhir} = ?$$

Jawab:

$$t_{akhir} = \left(\frac{1}{n}\right)^{\frac{\Delta T}{T}} \times t_{awal}$$

$$t_{50} = \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{40}{20}} \times 45 \text{ menit}$$

$$t_{50} = \left(\frac{1}{9}\right) \times 45 \text{ menit}$$

$$t_{50} = \left(\frac{1}{9}\right) \times 45 \text{ menit}$$

$$t_{50} = 5 \text{ menit}$$

Lampiran 7

HASIL PENILAIAN MOTIVASI AWAL SISWA BERDASARKAN PEROLEHAN SKOR

Kelas XI IPA 3

No Responde n	Skor item untuk butir instrumen no:																										Σ Skor	Skor Akhir	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26			
1	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	4	2	5	4	4	114	4.38	
2	5	5	3	5	5	3	4	4	5	3	3	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	1	4	4	4	105	4.04	
3	5	4	3	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	4	4	4	2	4	4	4	107	4.11	
4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	99	3.81	
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	104	4	
6	4	4	2	5	5	4	4	5	5	2	4	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	5	2	4	5	4	107	4.11	
7	4	4	2	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	98	3.77	
8	4	3	1	5	5	4	4	4	5	2	4	4	4	5	4	4	4	5	3	3	4	4	1	4	4	4	98	3.77	
9	4	5	3	4	5	5	4	4	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	120	4.61	
10	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	5	4	2	5	4	4	4	110	4.23	
11	4	3	2	4	4	4	3	3	4	2	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	2	4	4	4	4	92	3.54	
12	4	4	2	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	97	3.73	
13	4	4	3	4	4	4	3	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	97	3.73	
14	5	4	4	3	4	5	5	4	5	5	3	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	3	4	4	4	4	111	4.27	
15	4	4	3	4	4	5	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	101	3.88	
16	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	5	3	5	4	4	4	106	4.08	
17	4	4	2	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	99	3.81	
18	4	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	2	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	93	3.58	
19	4	3	3	2	3	3	3	3	4	5	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	5	4	3	77	2.98	
20	3	3	2	3	3	3	3	2	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	86	3.31	
21	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	123	4.73	
22	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	102	3.92	
23	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	110	4.23	
24	4	3	2	3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	2	3	4	3	3	88	3.38	
25	5	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	5	4	4	5	4	3	4	3	4	5	2	4	4	3	101	3.88
Jumlah	106	99	77	101	104	104	94	93	85	98	100	98	103	103	103	103	103	103	103	104	102	105	104	101	108	2545	97.88		

HASIL PENILAIAN MOTIVASI AWAL SISWA BERDASARKAN PEROLEHAN SKOR

Kelas XI IPA 4

No Responden	Skor item untuk butir instrumen no:																										Σ Skor	Skor Akhir
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	104	4
2	4	4	5	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	2	2	4	4	3	4	4	4	3	5	3	3	4	95	3.65
3	4	4	3	4	3	4	4	3	5	3	4	3	3	4	5	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	96	3.69
4	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	111	4.27
5	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	101	3.88
6	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	79	3.04
7	5	5	4	5	5	5	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	111	4.3
8	3	3	3	3	2	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	92	3.54
9	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	101	3.88
10	5	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	99	3.81
11	4	4	3	4	3	4	4	3	5	3	4	3	3	4	5	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	96	3.69
12	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	104	4
13	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	92	3.54
14	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	100	3.85
15	4	4	5	4	4	3	2	2	3	2	3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	5	4	4	4	92	3.54
16	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	1	4	4	4	105	4.04
17	3	3	3	3	2	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	5	3	3	3	93	3.58
18	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	106	4.08
19	4	4	2	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	97	3.37
20	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	5	4	4	111	4.27
21	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	102	3.92
22	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	100	3.85
Jumlah	88	87	73	85	81	90	84	78	89	75	86	86	84	86	91	92	87	84	84	80	88	84	76	82	84	83	2187	83.79

Lampiran 8

HASIL PENILAIAN PRETEST SISWA BERDASARKAN PEROLEHAN SKOR

Kelas XI IPA 3

No Responden	Skor item untuk pilihan ganda butir instrumen no:										Skor item untuk essay butir instrumen no:				Skor Akhir
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	
1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	3	5	0	0	5.33
2	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	5	5	1	1	6
3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	5	1	0	3.67
4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	2
5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2	5	1	1	6
6	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	2	3	0	0	4.33
7	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	2	0	0	3
8	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	5	5	1	1	6
9	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	3	5	2	1	5.33
10	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	5	4	5	7.33
11	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	3	5	0	0	4.33
12	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4	5	0	1	5
13	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	5	5	0	0	5.33
14	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	2	0	0	3.67
15	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	4	5	1	1	5.67
16	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	5	5	0	0	5
17	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	5	5	0	1	5.33
18	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	3	5	0	0	4.33
19	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	5	5	0	2	6.33
20	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	2	5	0	1	5
21	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	2	0	0	3.67
22	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	5	0	0	4.33
23	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	5	5	0	0	5.67
24	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	2	5	0	0	4.67
25	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	5	5	0	1	5.67
Jumlah	25	18	1	19	18	16	16	11	16	13	77	112	11	16	122.99

HASIL PENILAIAN PRETEST SISWA BERDASARKAN PEROLEHAN SKOR

Kelas XI IPA 4

No Responden	Skor item untuk butir instrumen no:										Skor item untuk uraian butir instrumen no:				Skor Akhir
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	
1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	2	5	0	0	3.67
2	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	5	5	0	5	6.67
3	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	3	5	3	1	6
4	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	2	5	1	1	4.67
5	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	5	5	0	0	5
6	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	5	2	3	5.33
7	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	5	1	5	6
8	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	5	5	1	2	6.33
9	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	5	1	5	5.67
10	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	5	5	2	5	7
11	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	5	1	1	4.33
12	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	3	5	0	0	4
13	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	5	5	2	1	6
14	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	3	5	0	1	4.67
15	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	5	5	1	1	6
16	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	3	5	2	0	4.67
17	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	3	5	2	5	7.33
18	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	5	5	1	5	7.33
19	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	5	1	1	4
20	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	5	5	3	3	6.67
21	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	5	0	1	3.33
22	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	5	5	0	1	5.33
Jumlah	22	9	7	11	15	1	1	18	17	9	69	110	24	47	120

Lampiran 9

Data Pengetahuan Awal

Kelas XI IPA 3

NO	NIM	NAMA	JK	Nilai	
				Motivasi	Pretest
1	4196	Alviani Lisdwiyanti	P	4.38	5.33
2	4161	Arif Mugi Setiawan	L	4.04	6.00
3	4272	Avra Anida	P	4.11	3.67
4	4200	Corry Octvita Sari	P	3.81	2.00
5	4164	Dena Kurnia Isradaningtyas	P	4.00	6.00
6	4201	Dewy Antriani	P	4.11	4.33
7	4202	Diah Wulandari	P	3.77	3.00
8	4143	Egy Irfan Fahlevy	L	3.77	6.00
9	4205	Endah Widhiana	P	4.61	5.33
10	4169	Fajar Risqy Widyawan	L	4.23	7.33
11	4245	Fiki Lutfian Fauziah	P	3.54	4.33
12	4208	Ghozi Febrian Yuliantoro	L	3.73	5.00
13	4145	Gilar Khairl Sanatria	L	3.73	5.33
14	4173	Haniska Aminsari Putri	P	4.27	3.67
15	4248	Iftitah	P	3.88	5.67
16	4211	Indrawati	P	4.08	5.00
17	4252	Intan Laksmi Dewi	P	3.81	5.33
18	4148	Khoirudin Putra Aji	L	3.58	4.33
19	4178	Muhammad Mas'ud	L	2.98	6.33
20	4164	M. Rusydi Wibisono	L	3.31	5.00
21	4187	Ruli Gumilang Butar-Butar	L	4.73	3.67
22	4190	Shafa Arub Nadia	P	3.92	4.33
23	4191	Syahrul Mubaroq	L	4.23	5.67
24	4266	Yahya Habibillah Samaky	L	3.38	4.67
25	4193	Zarina Ulfa	P	3.88	5.67
jumlah				97.88	122.99
max				4.73	7.33
min				2.98	2.00
rata-rata				3.9152	4.919

Data Pengetahuan Awal

Kelas XI IPA 4

NO	NIM	NAMA	JK	Nilai	
				Motivasi	Pretest
1	4231	Ainia Arifa Prastiwi	P	4.00	3.67
2	4268	Anda Fredi	L	3.65	6.67
3	4269	Annisa Barikna	P	3.69	6.00
4	4236	Ari Sonya Khatijah	P	4.27	4.67
5	4238	Ayu Ulfah Nur Anisah	P	3.88	5.00
6	4163	Bagas Wisanggeni	L	3.04	5.33
7	4274	Chasuna Sulantari Uswah	P	4.30	6.00
8	4168	Fajar Aji Prasetyo	L	3.54	6.33
9	4170	Farid Aufar Ma'ruf	L	3.88	5.67
10	4279	Fateh Maulana Ibrahim	L	3.81	7.00
11	4280	Fatika Ainun Rohmah	P	3.69	4.33
12	4284	Hana Nazelia Afriani	P	4.00	4.00
13	4174	Luh sita Gading	L	3.54	6.00
14	4220	Najiba Rahmawati	P	3.85	4.67
15	4221	Nandar Nuryaman	L	3.54	6.00
16	4296	Putri Prasanti Nilayam	P	4.04	4.67
17	4260	Reza Perdana Kusuma	L	3.58	7.33
18	4261	Rian Purnomo Aji	L	4.08	7.33
19	4262	Rina Nur Ari Bhekti	P	3.37	4.00
20	4298	Robilah Nugraheni	P	4.27	6.67
21	4189	Salma Nur Aulia	P	3.92	3.33
22	4192	Uswatun Khasanah	P	3.85	5.33
jumlah				83.79	120
max				4.30	7.33
min				3.04	3.33
rata-rata				3.8086	5,4545

Lampiran 10

HASIL PENILAIAN MOTIVASI AKHIR SISWA BERDASARKAN PEROLEHAN SKOR

Kelas XI IPA 3

No	Skor item untuk butir instrumen no:																										Σ	Skor Akhir
Responden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
1	5	4	4	5	4	5	4	4	4	3	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4	116	4.46
2	5	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	1	5	5	4	4	112	4.31
3	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	107	4.12
4	5	5	3	4	4	4	4	4	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	103	3.96
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	5	5	4	108	4.15
6	4	5	4	4	5	5	4	4	4	3	4	4	5	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	5	4	4	105	4.04
7	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	5	4	4	98	3.77
8	3	2	1	4	4	4	4	3	5	4	4	4	5	4	5	3	4	4	5	4	4	3	4	4	4	4	99	3.81
9	5	4	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	120	4.61
10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	4	109	4.91
11	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	5	4	4	3	4	2	4	4	4	3	98	3.77	
12	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	105	4.04
13	4	4	3	4	4	4	4	5	5	2	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	102	3.92
14	5	4	4	4	5	5	4	4	4	3	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	112	4.31
15	4	4	2	3	4	4	5	5	4	2	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	100	3.85
16	5	5	4	4	5	5	4	5	4	2	4	4	5	4	4	5	5	4	5	5	5	4	3	5	5	4	114	4.38
17	4	5	1	4	5	4	5	4	4	3	5	5	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4	3	4	5	4	108	4.15
18	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	101	3.88
19	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	5	2	3	4	3	3	3	4	90	3.46
20	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	98	3.77
21	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	129	4.96
22	4	5	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	4	3	4	5	4	112	4.31
23	5	5	4	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	126	4.85
24	3	4	1	4	4	5	5	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	98	3.77
25	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5	4	5	3	4	4	4	5	4	5	4	4	110	4.23
Jumlah	106	107	84	103	105	106	105	101	108	83	104	106	112	105	106	107	108	104	106	103	106	105	80	110	109	101	2680	103.79

HASIL PENILAIAN MOTIVASI AKHIR SISWA BERDASARKAN PEROLEHAN SKOR

Kelas XI IPA 4

No Responden	Skor item untuk butir instrumen no:																										Σ Skor	Skor Akhir
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
1	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	1	4	5	4	109	4.19
2	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	91	3.5
3	4	4	3	3	3	4	3	3	5	4	4	4	3	3	5	4	4	4	4	3	5	4	2	3	3	4	95	3.65
4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	126	4.85
5	4	4	3	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	99	3.81
6	4	4	3	4	3	3	4	4	3	2	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	92	3.54
7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	103	3.96
8	4	4	2	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	95	3.65
9	4	4	3	3	3	4	3	3	5	4	4	4	3	3	5	4	4	4	4	3	5	4	2	3	3	4	95	3.65
10	4	4	2	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	98	3.77
11	4	4	3	3	3	4	3	3	5	4	4	4	3	3	5	4	4	4	4	3	5	4	2	3	3	4	95	3.65
12	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	102	3.92
13	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	99	3.81
14	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	101	3.88
15	4	4	2	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	97	3.73
16	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	3	4	4	4	106	4.08
17	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3	4	4	102	3.92
18	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	104	4
19	4	4	3	4	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	2	3	4	4	103	3.96
20	5	5	3	4	4	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	113	4.35
21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	102	3.92
22	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	101	3.88
Jumlah	90	89	71	87	85	90	86	86	91	74	90	89	87	86	92	90	90	90	88	85	93	88	55	84	85	87	2228	85.67

Lampiran 11

HASIL PENILAIAN POSTTEST SISWA BERDASARKAN PEROLEHAN SKOR

Kelas XI IPA 3

No Responden	Skor item untuk soal pilihan ganda butir instrumen no:										Skor item untuk soal uraian butir instrumen no:				Skor Akhir
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	3	5	2	1	5.67
2	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	5	5	5	5	9.33
3	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	5	5	2	1	5.33
4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	5	5	2	5	6.33
5	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	5	3	1	5.33
6	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	5	5	2	1	5.67
7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	2	1	4
8	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	5	5	5	2	8.33
9	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	3	5	2	1	5.67
10	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	5	5	5	7.67
11	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	5	5	2	2	7
12	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	5	5	2	5	7.67
13	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	5	5	5	3	8.67
14	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	5	5	2	1	5.67
15	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	4	5	2	1	5.67
16	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	5	5	3	1	6
17	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	5	5	2	2	6.67
18	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	5	5	2	5	8.33
19	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	5	5	2	5	8
20	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2	5	2	2	6.33
21	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	5	5	5	1	7.33
22	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	5	5	3	1	5.67
23	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	5	5	5	5	9
24	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	5	5	2	5	7.33
25	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	5	5	5	5	8.67
Jumlah	15	23	15	18	12	15	15	1	12	15	107	125	74	67	171.34

HASIL PENILAIAN POSTTEST SISWA BERDASARKAN PEROLEHAN SKOR

Kelas XI IPA 4

No Responden	Skor item untuk pilihan ganda butir instrumen no:										Skor item untuk uraian butir instrumen no:				Skor Akhir
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	
1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	3	5	3	1	5.33
2	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	5	5	5	7.33
3	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3	5	5	1	6
4	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	3	5	1	5	5.67
5	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	5	5	2	1	5.67
6	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	5	2	5	7
7	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	5	1	5	5.33
8	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	5	5	5	5	8
9	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	5	2	5	5.67
10	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	2	5	2	5	7.33
11	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	5	5	1	5.33
12	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	5	5	5	2	7
13	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	5	5	2	1	6
14	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5	5	2	1	5.33
15	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	5	5	5	5	8
16	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	3	5	2	0	4.67
17	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	3	5	2	5	7
18	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	5	2	5	6
19	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	5	3	1	5
20	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	3	1	4.67
21	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	5	2	1	4.33
22	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	5	5	2	1	5.67
Jumlah	22	6	14	18	11	6	5	6	5	8	61	110	63	62	132.33

Lampiran 12

**DATA HASIL PENELITIAN ASPEK MOTIVASI
KELAS XI IPA 3**

Responden	aspek penilaian																							
	Rasa senang			Minat dan perhatian				Antusiasme				Keaktifan dan semangat				Rasa ketertarikan								
	Skor item untuk butir instrumen no:																							
	1	7	14	15	2 3	5	9	13	21	22	2	3	18	19	20	24	8 0	17	25	26	4	6	11	12
1	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4	4	5	4	3	5	4	4	5	5	5
2	5	4	5	5	1	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	5	5	4	5	5	4	4	5	4
3	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4
4	5	4	4	4	2	4	5	4	4	4	5	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
5	4	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5
6	4	4	4	3	3	5	4	5	4	4	5	4	4	3	4	5	4	3	4	4	4	4	5	4
7	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	5	4	4	4	3
8	3	4	4	5	4	4	5	5	4	3	2	1	4	5	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3
9	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5
10	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	3	5	4	4	4	4	5
11	4	4	4	4	2	4	4	4	3	4	4	3	5	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4
12	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
13	4	4	4	4	2	4	5	5	4	4	4	3	4	4	4	4	5	2	4	4	4	4	4	4
14	5	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	5	4	4	5	4	3	4	4	5	4	4	5
15	4	5	5	4	2	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	5	2	4	4	4	3	4	4
16	5	4	4	4	3	5	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	2	5	5	4	4	5	4
17	4	5	4	4	3	5	4	4	5	4	5	1	4	5	4	4	4	3	4	5	4	4	5	5
18	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
19	4	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	5	2	3	4	3	3	3	4	4	3	3
20	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4
21	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
22	4	5	4	5	3	4	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	4
23	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5
24	3	5	4	4	2	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	5	4
25	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	4	4	3	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	4

Σ skor	10 6	10 5	10 5	10 6	8 0	10 5	10 8	11 2	10 6	10 5	10 7	8 4	10 4	10 6	10 3	11 0	10 1	8 3	10 8	10 9	10 1	10 3	10 6	10 4	10 6	10 7
Σ per aspek	502					536					614					502					526					
rata-rata	4.016 (B)					4.288 (B)					4 (B)					4.016 (B)					4.208 (B)					

DATA HASIL PENELITIAN ASPEK MOTIVASI KELAS
XI IPA 4

responden	aspek penilaian																									
	Rasa senang				Minat dan perhatian				Antusiasme				Keaktifan dan semangat				Rasa ketertarikan									
	Skor item untuk butir instrumen no:																									
	1	7	14	15	23	5	9	13	21	22	2	3	18	19	20	24	8	10	17	25	26	4	6	11	12	16
1	4	4	4	4	1	4	4	4	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4	4	
2	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	
3	4	3	3	5	2	3	5	3	5	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	
4	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
5	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	
6	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	2	3	4	4	4	3	3	
7	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
8	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	2	4	3	3	4	4	2	4	3	3	4	4	4	
9	4	3	3	5	2	3	5	3	5	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	
10	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	
11	4	3	3	5	2	3	5	3	5	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	
12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	
13	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	
14	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	
15	4	3	4	4	2	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	
16	4	4	4	5	3	4	4	4	4	4	4	4	3	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	
17	4	4	4	4	3	4	3	4	5	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	5	4	
18	4	4	4	4	2	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	
19	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	5	3	5	3	5	4	4	4	4	5	
20	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	5	3	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	4	
21	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	
22	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	
Σ skor	90	86	86	92	55	85	91	87	93	88	89	71	90	88	85	84	86	74	90	85	87	87	90	90	89	90
Σ per aspek	409				444				507				422				446									
rata-rata	3.718 (C)				4.036 (B)				4 (C)				3.836 (C)				4.054 (B)									

Lampiran 13

Data Hasil Penilaian Kelas Eksperimen

Kelas XI IPA 3

NO	NIM	NAMA	JK	Nilai	
				Motivasi	Posttest
1	4196	Alviani Lisdwiyanti	P	4.46	5.67
2	4161	Arif Mugi Setiawan	L	4.31	9.33
3	4272	Avra Anida	P	4.12	5.33
4	4200	Corry Octvita Sari	P	3.96	6.33
5	4164	Dena Kurnia Isradaningtyas	P	4.15	5.33
6	4201	Dewy Antriani	P	4.04	5.67
7	4202	Diah Wulandari	P	3.77	4.00
8	4143	Egy Irfan Fahlevy	L	3.81	8.33
9	4205	Endah Widhiana	P	4.61	5.67
10	4169	Fajar Risqy Widyawan	L	4.91	7.67
11	4245	Fiki Lutfian Fauziah	P	3.77	7.00
12	4208	Ghozi Febrian Yuliantoro	L	4.04	7.67
13	4145	Gilar Khairil Sanatria	L	3.92	8.67
14	4173	Haniska Aminsari Putri	P	4.31	5.67
15	4248	Iftitah	P	3.85	5.67
16	4211	Indrawati	P	4.38	6.00
17	4252	Intan Laksmi Dewi	P	4.15	6.67
18	4148	Khoirudin Putra Aji	L	3.88	8.33
19	4178	Muhammad Mas'ud	L	3.46	8.00
20	4164	M. Rusydi Wibisono	L	3.77	6.33
21	4187	Ruli Gumilang Butar-Butar	L	4.96	7.33
22	4190	Shafa Arub Nadia	P	4.31	5.67
23	4191	Syahrul Mubaroq	L	4.85	9.00
24	4266	Yahya Habibillah Samaky	L	3.77	7.33
25	4193	Zarina Ulfa	P	4.23	8.67
jumlah				103.79	171.34
max				4.96	9.33
min				3.46	4
rata-rata				4.1516	6.8536

Lampiran 14

Data Hasil Penilaian Kelas Kontrol

Kelas XI IPA 4

NO	NIM	NAMA	JK	Nilai	
				Motivasi	Posttest
1	4231	Ainia Arifa Prastiwi	P	4.19	5.33
2	4268	Anda Fredi	L	3.50	7.33
3	4269	Annisa Barikna	P	3.65	6.00
4	4236	Ari Sonya Khatijah	P	4.85	5.67
5	4238	Ayu Ulfah Nur Anisah	P	3.81	5.67
6	4163	Bagas Wisanggeni	L	3.54	7.00
7	4274	Chasuna Sulantari Uswah	P	3.96	5.33
8	4168	Fajar Aji Prasetyo	L	3.65	8.00
9	4170	Farid Aufar Ma'ruf	L	3.65	5.67
10	4279	Fateh Maulana Ibrahim	L	3.77	7.33
11	4280	Fatika Ainun Rohmah	P	3.65	5.33
12	4284	Hana Nazelia Afriani	P	3.92	7.00
13	4174	Luhsita Gading	L	3.81	6.00
14	4220	Najiba Rahmawati	P	3.88	5.33
15	4221	Nandar Nuryaman	L	3.73	8.00
16	4296	Putri Prasanti Nilayam	P	4.08	4.67
17	4260	Reza Perdana Kusuma	L	3.92	7.00
18	4261	Rian Purnomo Aji	L	4.00	6.00
19	4262	Rina Nur Ari Bhekti	P	3.96	5.00
20	4298	Robilah Nugraheni	P	4.35	4.67
21	4189	Salma Nur Aulia	P	3.92	4.33
22	4192	Uswatun Khasanah	P	3.88	5.67
jumlah				85,67	132,33
max				4.85	8
min				3.50	4.33
rata-rata				3.8940	6.015

Case Summaries

	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Item 11	Item 12
1	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4
2	4	5	3	4	3	5	4	4	4	3	4	4
3	4	3	4	4	4	5	4	4	4	3	4	3
4	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	5	4
5	4	4	2	4	4	4	4	0	4	4	4	4
6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7	4	4	4	3	4	5	3	3	4	4	4	3
8	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4
9	4	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	4
10	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4
11	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4
12	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4
13	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4
14	4	5	4	4	4	4	4	4	5	3	4	4
15	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4
16	5	4	3	5	4	4	5	4	3	4	4	5
17	5	5	3	4	4	5	4	4	4	3	4	4
18	4	4	2	3	4	4	3	4	4	4	3	4
Total	N	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18

Case Summaries

	Item 13	Item 14	Item 15	Item 16	Item 17	Item 18	Item 19	Item 20	Item 21	Item 22	Item 23	Item 24
1	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3
2	4	3	4	4	2	4	4	4	4	4	4	3
3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3
4	4	4	4	5	2	4	4	4	4	4	4	5
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6	5	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3
7	3	2	4	4	4	4	4	3	4	2	3	4
8	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3
9	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3
10	4	4	4	5	3	4	4	4	4	4	4	4
11	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3
12	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4
13	4	3	4	4	2	4	3	4	3	3	4	3
14	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	5	4
15	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3
16	3	3	5	5	3	4	5	5	5	5	4	4
17	4	3	4	3	5	4	4	4	4	4	4	4
18	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4
Total	N	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18

Case Summaries

	Item 25	Item 26	Item 27	Item 28	Item 29	Item 30	Total
1	4	4	4	4	4	3	110
2	3	4	4	4	4	3	113
3	4	4	4	3	4	3	113
4	4	5	4	4	4	4	127
5	4	4	4	4	4	4	114
6	2	3	3	3	4	4	77
7	4	4	4	4	4	4	110
8	3	4	4	4	4	2	109
9	3	3	3	3	4	3	101
10	4	4	4	4	4	5	125
11	3	3	3	3	4	4	109
12	4	4	4	4	4	4	115
13	4	4	4	4	4	3	108
14	5	4	3	3	4	4	115
15	3	4	4	4	3	3	107
16	3	5	4	4	4	3	124
17	3	4	4	4	5	3	119
18	4	4	3	3	4	4	110
Total	N	18	18	18	18	18	18

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Item1	107.33	105.529	.934	.910
Item2	107.39	105.546	.775	.912
Item3	108.17	110.735	.434	.918
Item4	107.72	105.271	.767	.912
Item5	107.72	109.977	.719	.914
Item6	107.44	108.732	.603	.915
Item7	107.72	107.977	.758	.913
Item8	108.11	109.281	.375	.921
Item9	107.56	110.261	.581	.916
Item10	108.00	110.471	.540	.916
Item11	107.56	109.203	.774	.913
Item12	107.61	109.781	.679	.915
Item13	107.67	122.588	-.323	.926
Item14	108.11	116.222	.187	.921
Item15	107.72	108.565	.714	.914
Item16	107.50	107.206	.748	.913
Item17	108.17	120.853	-.141	.928
Item18	107.50	114.971	.780	.917
Item19	107.61	113.899	.437	.918
Item20	107.78	112.301	.501	.917
Item21	107.61	108.840	.755	.913
Item22	108.00	111.529	.466	.917
Item23	107.72	108.801	.696	.914
Item24	107.89	110.928	.591	.916
Item25	107.89	111.163	.492	.917
Item26	107.50	110.382	.732	.914
Item27	107.72	113.859	.498	.917
Item28	107.78	114.065	.450	.918
Item29	107.44	117.673	.158	.920
Item30	107.94	117.703	.050	.924

tabel r

1 tail	0.01	0.05	0.15	0.3
1	0.985	0.929	0.814	0.649
2	0.881	0.770	0.640	0.486
3	0.776	0.663	0.542	0.404
4	0.695	0.590	0.479	0.353
5	0.634	0.536	0.433	0.317
6	0.586	0.495	0.399	0.290
7	0.548	0.462	0.371	0.270
8	0.516	0.434	0.349	0.253
9	0.489	0.411	0.330	0.237
10	0.465	0.392	0.314	0.227
11	0.445	0.375	0.300	0.216
12	0.427	0.360	0.288	0.207
13	0.411	0.346	0.277	0.199
14	0.397	0.334	0.267	0.192
15	0.384	0.323	0.258	0.186
16	0.373	0.310	0.250	0.180
17	0.362	0.305	0.243	0.175
18	0.352	0.296	0.237	0.170
19	0.343	0.289	0.230	0.165
20	0.335	0.282	0.225	0.161
21	0.327	0.275	0.219	0.157
22	0.320	0.269	0.214	0.154
23	0.313	0.263	0.210	0.150
24	0.307	0.258	0.206	0.147
25	0.301	0.253	0.201	0.144
26	0.295	0.248	0.198	0.141
27	0.290	0.244	0.194	0.139
28	0.285	0.239	0.191	0.136
29	0.280	0.235	0.187	0.134
30	0.275 ^o	0.231	0.184	0.132
31	0.271	0.228	0.177	0.130
32	0.268	0.225	0.170	0.128
33	0.264	0.222	0.163	0.127
34	0.261	0.219	0.156	0.125
35	0.257	0.216	0.149	0.123
36	0.253	0.213	0.142	0.121
37	0.250	0.210	0.135	0.119
38	0.246	0.207	0.128	0.118
39	0.243	0.204	0.121	0.116
40	0.239	0.201	0.114	0.114
41	0.237	0.199	0.113	0.113
42	0.235	0.197	0.112	0.112
43	0.233	0.196	0.111	0.111
44	0.230	0.194	0.110	0.110
45	0.228	0.192	0.109	0.109
46	0.226	0.190	0.108	0.108
47	0.224	0.188	0.107	0.107
48	0.222	0.187	0.106	0.106
49	0.220	0.185	0.105	0.105
50	0.218	0.183	0.104	0.104

sumber : Magic 2000 Solver telp (0274) 523858

Reliability

Case Processing Summary

	N	%
Cases	Valid	18
	Excluded ^a	0
Total	18	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's	
Alpha	N of Items
.919	30

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test - Eksperimen

		Motivasi awal belajar siswa	Prestasi belajar siswa (Pre test)
N		25	25
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	3.8948	4.9196
	Std. Deviation	.40829	1.15524
Most Extreme Differences	Absolute	.103	.128
	Positive	.062	.095
	Negative	-.103	-.128
Kolmogorov-Smirnov Z		.516	.639
Asymp. Sig. (2-tailed)		.953	.809

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test - Kontrol

		Motivasi awal belajar siswa	Prestasi belajar siswa (Pre test)
N		22	22
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	3.8236	5.4545
	Std. Deviation	.29107	1.18842
Most Extreme Differences	Absolute	.119	.131
	Positive	.063	.109
	Negative	-.119	-.131
Kolmogorov-Smirnov Z		.560	.616
Asymp. Sig. (2-tailed)		.912	.842

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Descriptives

Motivasi awal belajar siswa

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error
Eksperimen	25	3.8948	.40829	.08166
Kontrol	22	3.8236	.29107	.06206
Total	47	3.8615	.35629	.05197

Descriptives

Motivasi awal belajar siswa

95% Confidence Interval for Mean				
	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
Eksperimen	3.7263	4.0633	2.98	4.73
Kontrol	3.6946	3.9527	3.04	4.27
Total	3.7569	3.9661	2.98	4.73

Test of Homogeneity of Variances

Motivasi awal belajar siswa

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.228	1	45	.143

Descriptives

Prestasi belajar siswa (Pre test)

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error
Eksperimen	25	4.9196	1.15524	.23105
Kontrol	22	5.4545	1.18842	.25337
Total	47	5.1700	1.18906	.17344

Descriptives

Prestasi belajar siswa (Pre test)

95% Confidence Interval for Mean				
	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
Eksperimen	4.4427	5.3965	2.00	7.33
Kontrol	4.9276	5.9815	3.33	7.33
Total	4.8209	5.5191	2.00	7.33

Test of Homogeneity of Variances

Prestasi belajar siswa (Pre test)

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.292	1	45	.592

	Motivasi belajar siswa (Eksperimen)	Prestasi belajar siswa (Eksperimen)	Motivasi belajar siswa (Kontrol)	Prestasi belajar siswa (Kontrol)
1	4.46	5.67	4.19	5.33
2	4.31	9.33	3.50	7.33
3	4.12	5.33	3.65	6.00
4	3.96	6.33	4.85	5.67
5	4.15	5.33	3.81	5.67
6	4.04	5.67	3.54	7.00
7	3.77	4.00	3.96	5.33
8	3.81	8.33	3.65	8.00
9	4.61	5.67	3.65	5.67
10	4.91	7.67	3.77	7.33
11	3.77	7.00	3.65	5.33
12	4.04	7.67	3.92	7.00
13	3.92	8.67	3.81	6.00
14	4.31	5.67	3.88	5.33
15	3.85	5.67	3.73	8.00
16	4.38	6.00	4.08	4.67
17	4.15	6.67	3.92	7.00
18	3.88	8.33	4.00	6.00
19	3.46	8.00	3.96	5.00
20	3.77	6.33	4.35	4.67
21	4.96	7.33	3.92	4.33
22	4.31	5.67	3.88	5.67
23	4.85	9.00	.	.
24	3.77	7.33	.	.
25	4.23	8.67	.	.
Total	N	25	25	22
				22

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test - Eksperimen

		Motivasi awal belajar siswa	Prestasi belajar siswa
N		25	25
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	4.1516	6.8536
	Std. Deviation	.38804	1.40419
Most Extreme Differences	Absolute	.123	.160
	Positive	.102	.160
	Negative	-.123	-.099
Kolmogorov-Smirnov Z		.614	.802
Asymp. Sig. (2-tailed)		.846	.541

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test - Kontrol

		Motivasi awal belajar siswa	Prestasi belajar siswa
N		22	22
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	3.8941	6.0150
	Std. Deviation	.29613	1.07106
Most Extreme Differences	Absolute	.185	.187
	Positive	.185	.187
	Negative	-.114	-.139
Kolmogorov-Smirnov Z		.866	.879
Asymp. Sig. (2-tailed)		.441	.422

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Descriptives

Motivasi belajar siswa

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error
Eksperimen	25	4.1516	.38804	.07761
Kontrol	22	3.8941	.29613	.06313
Total	47	4.0311	.36805	.05369

Descriptives

Motivasi belajar siswa

95% Confidence Interval for Mean				
	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
Eksperimen	3.9914	4.3118	3.46	4.96
Kontrol	3.7628	4.0254	3.50	4.85
Total	3.9230	4.1391	3.46	4.96

Test of Homogeneity of Variances

Motivasi belajar siswa

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.556	1	45	.117

Descriptives

Prestasi belajar siswa

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error
Eksperimen	25	6.8536	1.40419	.28084
Kontrol	22	6.0150	1.07106	.22835
Total	47	6.4611	1.31581	.19193

Descriptives

Prestasi belajar siswa

95% Confidence Interval for Mean				
	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
Eksperimen	6.2740	7.4332	4.00	9.33
Kontrol	5.5401	6.4899	4.33	8.00
Total	6.0747	6.8474	4.00	9.33

Test of Homogeneity of Variances

Prestasi belajar siswa

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.276	1	45	.077

T-Test

Group Statistics

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Motivasi belajar siswa	Eksperimen	25	4.1516	.38804	.07761
	Kontrol	22	3.8941	.29613	.06313
Prestasi belajar siswa	Eksperimen	25	6.8536	1.40419	.28084
	Kontrol	22	6.0150	1.07106	.22835

Independent Samples Test

Levene's Test for Equality of Variances

t-test for Equality of Means

	F	Sig. (2-tailed)	t	df	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
							Lower	Upper	
Motivasi belajar siswa	2.556	.117	2.530	45	.015	.25751	.10178	.05251	.46251
	Equal variances assumed		2.574	44.169	.013	.25751	.10004	.05590	.45911
Prestasi belajar siswa	3.276	.077	2.277	45	.028	.83860	.36826	.09689	1.58031
	Equal variances assumed		2.317	44.163	.025	.83860	.36196	.10919	1.56801



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**



Alamat : Jl. Marsda Adisucipto, No. 1 Tlp. (0274) 519739 Fax (0274) 540971 Yogyakarta 55281

Nomor : UIN.02/DST.1/TL.00/3449 /2012

Yogyakarta, 24 Oktober 2012

Lamp : 1 bendel Proposal

Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada
Yth: Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta
c.q Kepala Biro Administrasi Pembangunan
Setda Propinsi D.I Yogyakarta
di
Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Kami beritahukan bahwa untuk kelengkapan penyusunan skripsi dengan judul :

"PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN KARTUN KIMIA TERHADAP MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR KIMIA SISWA KELAS XI MAN YOGYAKARTA III"

diperlukan penelitian. Oleh karena itu, kami mengharap kiranya Bapak/Ibu berkenan memberi izin kepada mahasiswa kami:

Nama : Za'imatul Amna
NIM : 08670037
Semester : IX
Program studi : Pendidikan Kimia
Alamat : Pogung Baru Blok F77, Sinduadi, Mlati, Sleman

Untuk mengadakan penelitian di : MAN Yogyakarta III

Metode pengumpulan data : Angket dan ujian

Adapun waktunya mulai tanggal : 3 November 2012 s.d Selesai

Kemudian atas perkenan Bapak/Ibu kami sampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

a.n. Dekan

Pembantu Dekan Bidang Akademik,



Dr. H. Khurul Wardati, M.Si.
NIRAI 9660731 200003 2 001

Tembusan :

- Dekan (Sebagai Laporan)



PEMERINTAH PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/8593/V/10/2012

Membaca Surat : Dekan Fak. Sains dan Teknologi UIN Suka Yk Nomor : UIN.02/DST.1/TL.00/3449/2012
Tanggal : 29 Oktober 2012 Perihal : Izin Penelitian

Mengingat : 1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2007, tentang Pedoman penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DILAKUKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama	:	ZA'IMATUL AMNA	NIP/NIM :	08670037
Alamat	:	JL. MARSDA ADISUCIPTO YK		
Judul	:	PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN KARTUN KIMIA TERHADAP MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR KIMIA SISWA KELAS XI MAN YOGYAKARTA III		
Lokasi	:	kab sleman Kota/Kab. SLEMAN		
Waktu	:	30 Oktober 2012 s/d 30 Januari 2013		

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Provinsi DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjaprov.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuh cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mematuhi ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjaprov.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta

Pada tanggal 30 Oktober 2012

A.n Sekretaris Daerah

Asisten Perekonomian dan Pembangunan



Tembusan :

1. Yth. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan);
2. Bupati Sleman, cq Bappeda
3. Ka. Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Prov. DIY
4. Dekan Fak. Sains & Teknologi UIN Yogyakarta
5. Yang Bersangkutan



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Jalan Parasamya Nomor 1 Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta 55511
Telepon (0274) 868800, Faksimilie (0274) 868800
Website: slemankab.go.id, E-mail : bappeda@slemankab.go.id

SURAT IZIN

Nomor : 070 / Bappeda / 2899 / 2012

**TENTANG
PENELITIAN**

KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Dasar : Keputusan Bupati Sleman Nomor : 55/Kep.KDH/A/2003 tentang Izin Kuliah Kerja Nyata, Praktek Kerja Lapangan, dan Penelitian.
Menunjuk : Surat dari Sekretariat Daerah Pemerintah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor : 8593/V/10/2012
Hal : Izin Penelitian

Tanggal : 30 Oktober 2012

MENGIZINKAN :

Kepada	:	
Nama	:	ZA'IMATUL AMNA
No.Mhs/NIM/NIP/NIK	:	08670037
Program/Tingkat	:	S1
Instansi/Perguruan Tinggi	:	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Alamat instansi/Perguruan Tinggi	:	Jl. Marsda Adisucipto Yogyakarta
Alamat Rumah	:	Gadingan, Bojong, Mungkid, Magelang, Jawa Tengah
No. Telp / HP	:	085642976214
Untuk	:	Mengadakan Penelitian / Pra Survey / Uji Validitas / PKL dengan judul PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA KARTUN KIMIA TERHADAP MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR KIMIA SISWA KELAS XI MAN YOGYAKARTA III
Lokasi	:	MAN Yogyakarta III
Waktu	:	Selama 3 bulan mulai tanggal: 31 Oktober 2012 s/d 30 Januari 2013

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Wajib melapor diri kepada Pejabat Pemerintah setempat (Camat/ Kepala Desa) atau Kepala Instansi untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan setempat yang berlaku.
3. Izin tidak disalahgunakan untuk kepentingan-kepentingan di luar yang direkomendasikan.
4. Wajib menyampaikan laporan hasil penelitian berupa 1 (satu) CD format PDF kepada Bupati diserahkan melalui Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.
5. Izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan di atas.

Demikian ijin ini dikeluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya, diharapkan pejabat pemerintah/non pemerintah setempat memberikan bantuan seperlunya.

Setelah selesai pelaksanaan penelitian Saudara wajib menyampaikan laporan kepada kami 1 (satu) bulan setelah berakhirnya penelitian.

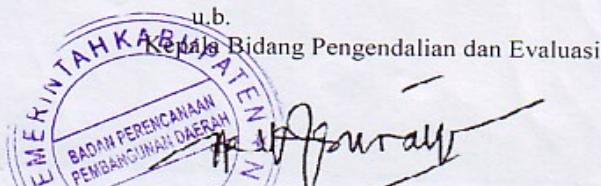
Dikeluarkan di Sleman

Pada Tanggal : 31 Oktober 2012

a.n. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah

Sekretaris

u.b.



Tembusan :

1. Bupati Sleman (sebagai laporan)
2. Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kab. Sleman
3. Kepala Dinas Dikpora Kab. Sleman
4. Kabid. Sosial Budaya Bappeda Kab. Sleman
5. Camat Mlati
6. Ka. MAN Yogyakarta III
7. Dekan Fak. Sain & Teknologi-UIN "SUKA" Yogyakarta

CURRICULUM VITAE

1. Nama Lengkap : Za'imatal Amna
2. Tempat/ Tgl Lahir : Magelang, 15 Mei 1990
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Alamat (Yogya) : PPMi Darus Shalihat, Pogung Baru Blok F77 Sinduadi, Mlati, Sleman – DIY 55281
5. Alamat asal : Gadingan, Bojong Mungkid Magelang, Jawa Tengah 56551
6. Agama : Islam
7. Status : Belum Menikah
8. Telp/ HP : 085642976214
9. E-mail : zaeem_ls@yahoo.com dan zaimatulamna@gmail.com
10. Riwayat Pendidikan formal

Tingkat Pendidikan	Nama Institusi/Lembaga	Tahun Masuk-Tahun Lulus
TK	TK Aisyah Busthanul Athfal	1994/1995 – 1996/1997
SD	MI Muhammadiyah	1996/1997 – 2001/2002
SMP	SMP IT Ihsanal Fikri Magelang	2001/2002 – 2005/2006
SMA	SMA Negeri 1 Muntilan	2005/2008 – 2008/2009
PT	Pendidikan Kimia UIN	2008/2009 – ...

11. Prestasi yang pernah diraih di bidang pendidikan, karya ilmiah, olah raga, dll

Prestasi	Nama Kegiatan	Waktu	Cakupan Kegiatan
Juara I	MTQ	2004	Kecamatan
Peserta Terbaik	Santika	2007	Karisidenan
Peserta Terbaik	Haroky College	2008	Sleman
Juara I Tahfidz	Gebyar Bahasa Arab Ma'had Ali	2009	DIY
Peraih Beasiswa Akademik	Depag	2009 dan 2011	Universitas
Juara II Tahfidz	MHQ	2010	Sleman

12. Riwayat Organisasi

Periode	Jabatan dan Nama Organisasi
2006-2007	<ul style="list-style-type: none"> • Sie Kaderisasi Perhimpunan ROHIS se-Magelang • Bendahara ROHIS SMAN 1 Muntilan
2008-2009	<ul style="list-style-type: none"> • Anggota Biasa-1 KAMMI UIN Sunan Kalijaga • Anggota Forum Kajian Islam dan Sains Teknologi FST UIN Sunan Kalijaga
2009-2010	<ul style="list-style-type: none"> • Sekertaris Jenderal Forum Kajian Islam dan Sains Teknologi FST UIN Sunan Kalijaga • Staff Kebijakan Publik KAMMI UIN Sunan Kalijaga • Mahasiswa Pendamping Program Pendampingan Keagamaan FST UIN Sunan Kalijaga
2010-2011	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa Pendamping Program Pendampingan Keagamaan FST UIN Sunan Kalijaga
2011-2012	<ul style="list-style-type: none"> • Staff Bidang Ke-MP-an Program Pendampingan Keagamaan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suka
2012-2014	<ul style="list-style-type: none"> • Musyrifah PPMi Darush Shalihat

12. Training atau pelatihan yang pernah diikuti

Nama Training/ Pelatihan	Penyelenggara	Tahun
Leadhership Basic Training	Pelajar Islam Indonesia	2005
Daurah Marhalah I	KAMMI Komisariat UIN	2008
Achievment Motivation Training	PPK FST UIN SuKa	2008
Training for Mentor	PPK FST UIN SuKa	2009
Training Manajemen Administrasi	KAMMI Komisariat UIN	2009
Training for Trainer	L Banna Daerah Istimewa Yogyakarta	2009
Training Ustadz-Ustadzah TPA	BADKO TPA Yogyakarta	2009
Training Akademis Profesional	Forum Kajian Islam dan Sains	2009
Workshop Riset	Forum Kajian Islam dan Sains	2010
Daurah Marhalah II	KAMMI Daerah Sleman Yogyakarta	2010

13. Motto Hidup

: **Menjadi generasi pecinta ilmu dan qur'an**

Kartun Kimia

Laju Reaksi



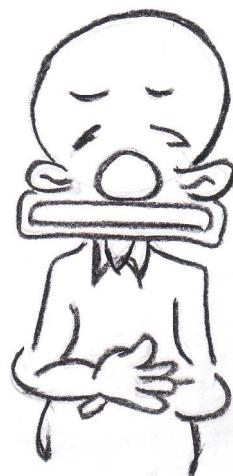


Baiklah! Kapan dimulai nich? Apa itu laju reaksi Pak?



Sabar donk! Kita akan belajar pelan-pelan. Kita ikuti urutannya untuk memudahkan dalam memahami materi laju reaksi

Hih.. zx o.. gitu?! Ya sudah, aku ikut saja Pak!

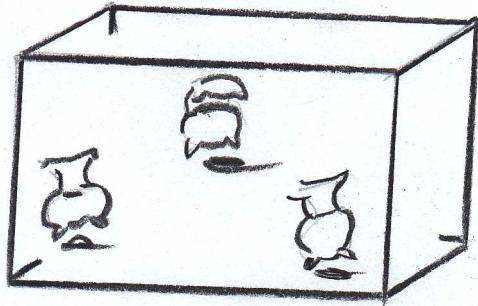




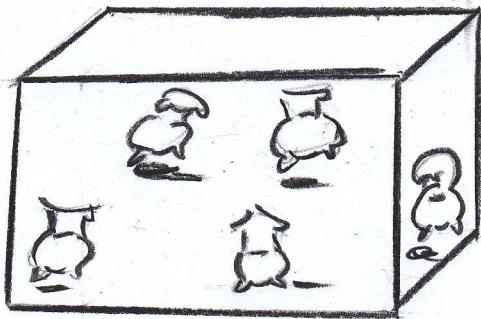
Molaritas



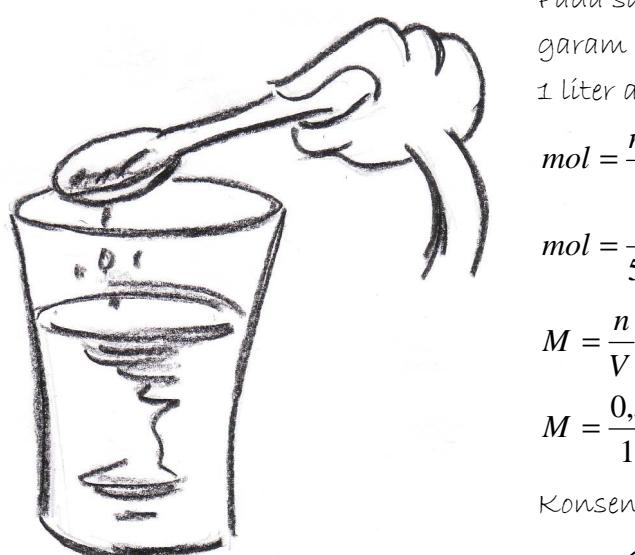
Molaritas adalah salah satu konsentrasi dalam kimia atau banyaknya jumlah mol dalam satu liter larutan. Coba perhatikan gambar di bawah.



Ada 3 mol dalam wadah satu liter. Hal ini berarti ada $\frac{3 \text{ mol}}{1 \text{ liter}}$ atau dapat dinyatakan 3 molar



Sekarang ada 5 mol dalam wadah yang sama. Ini berarti $\frac{5 \text{ mol}}{1 \text{ liter}}$ atau dapat dinyatakan 5 molar



Pada saat melarutkan 29,25 gr garam dapur (NaCl) hingga volume 1 liter air, maka konsentrasiya:

$$mol = \frac{massa}{Mr} \text{ atau } mol = \frac{massa}{Ar}$$

$$mol = \frac{29,25 \text{ gr}}{58,5 \text{ gr/mol}} = 0,5 \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V}$$

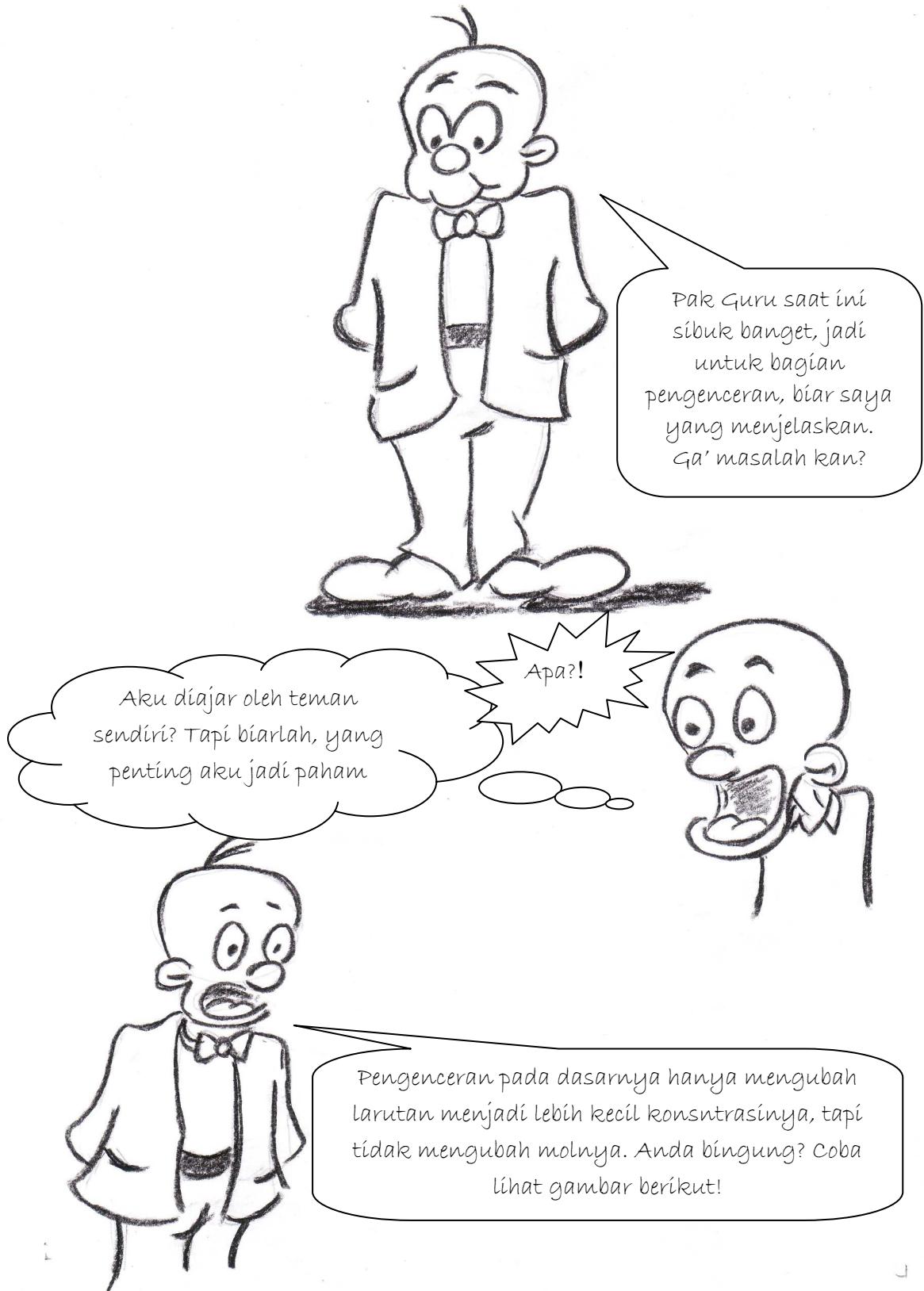
$$M = \frac{0,5 \text{ mol}}{1 \text{ liter}} = 0,5 M$$

Konsentrasiya 0,5M

Dari kasus-kasus di atas, dapat kita ketahui bahwa molaritas mempunyai rumus....

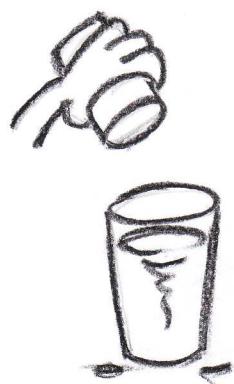
$M = \frac{n}{V}$
 M = Molaritas (M)
 n = jumlah mol (mol)
 V = volume (Liter)

Pengenceran



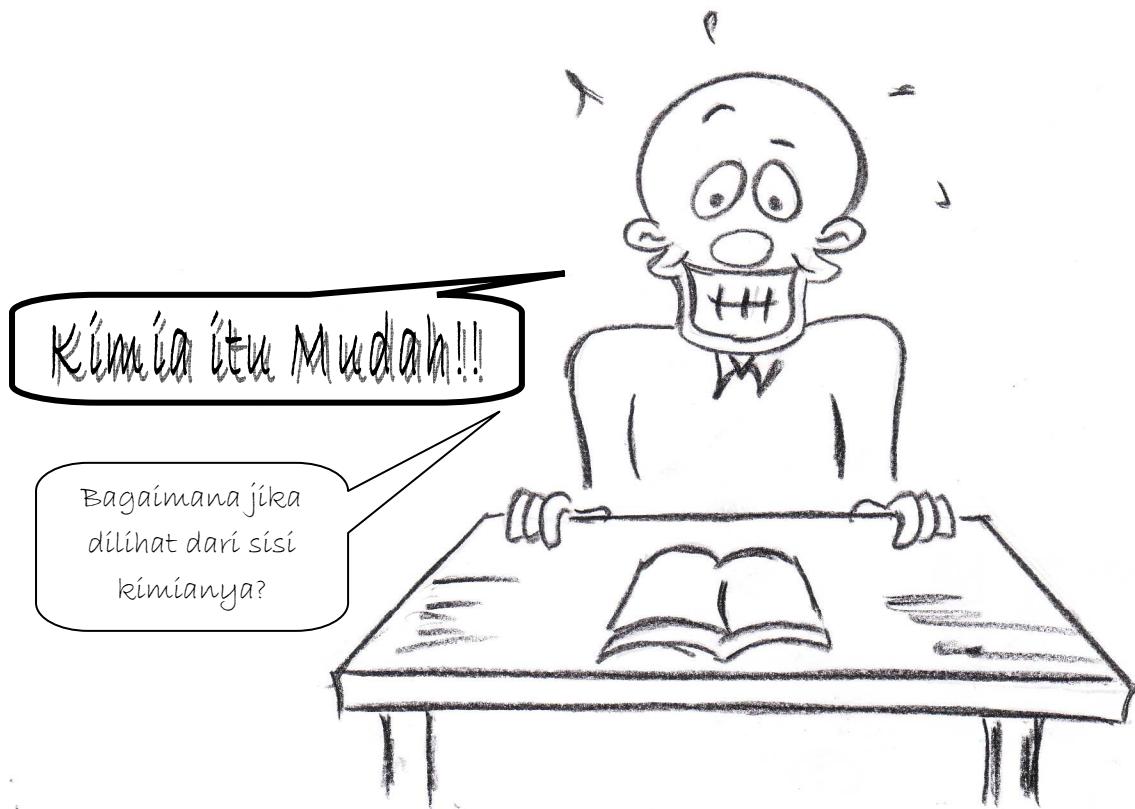


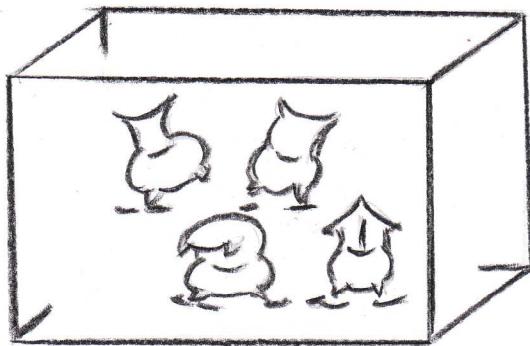
Pada saat memasukkan 2 sendok gula ke dalam gelas dengan air yang sedikit, ternyata rasanya terlalu manis. Apa yang Anda lakukan? Anda dapat menambahkan air untuk mengencerkannya



Setelah Anda memasukkan air, sebenarnya Anda telah melakukan pengenceran, dengan pengenceran tersebut, jumlah gula dalam larutan tersebut sebenarnya masih tetap, yaitu dua sendok. Akan tetapi konsentrasi menjadi lebih encer. Anda tidak yakin, coba cicipi!

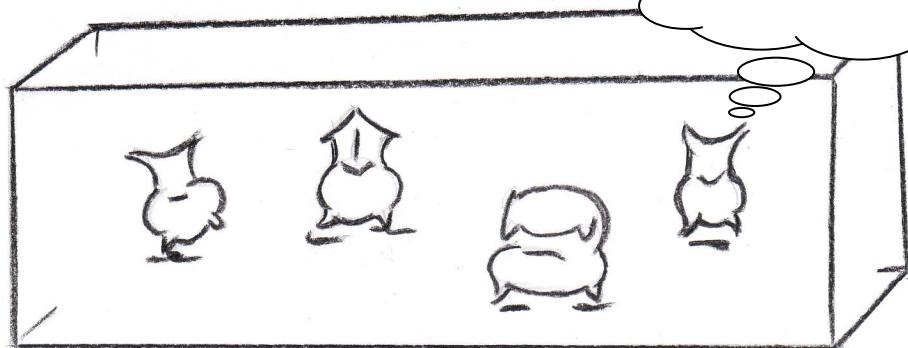
gampang kan?!





4 mol dalam wadah 1 liter, jadi mempunyai konsentrasi 4 molar. Bagaimana jika di encerkan? Coba lihat gambar di bawah!

encerkan



Setelah diencerkan pada wadah 2 liter, maka larutan terebut konsentrasiannya menjadi lebih kecil. Tidak percaya?! Coba kita hitung.

$$\text{Konsentrasi} = \frac{4\text{mol}}{2\text{liter}} = 2M$$



Dari gambaran di atas dapat kita simpulkan sebagai berikut

Mol mula-mula = mol encer

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

V_1 = volume sebelum pengenceran

M_1 = molaritas sebelum pengenceran

V_2 = volume setelah pengenceran

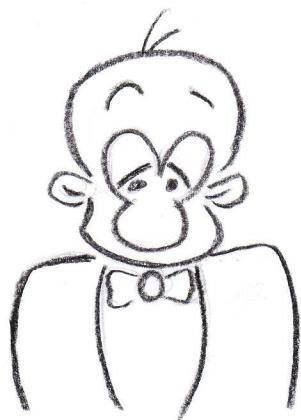
M_2 = molaritas setelah pengenceran



Pada saat pencampuran dua zat atau lebih, maka dapat terjadi reaksi kimia. Reaksi tersebut dapat berlangsung cepat atau lambat

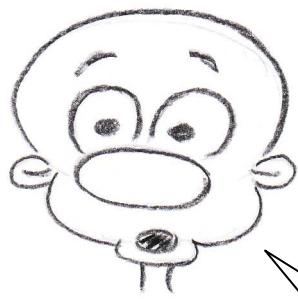
Saya sering melihat reaksi kimia yang berlangsung cepat seperti meletusnya petasan, dan reaksi yang lambat, seperti berkaratnya besi.

Apakah itu yang disebut dengan laju reaksi? Ayo, jawab! Jangan diam saja donk!



Waduh, untuk yang satu ini biar Pak Guru saja yang menjelaskan.
Bagaimana? Setuju?

Laju Reaksi



Akhirnya guruku tercinta sudah datang.
Pak, tolong jelaskan apa itu laju reaksi!
Penasaran nih!



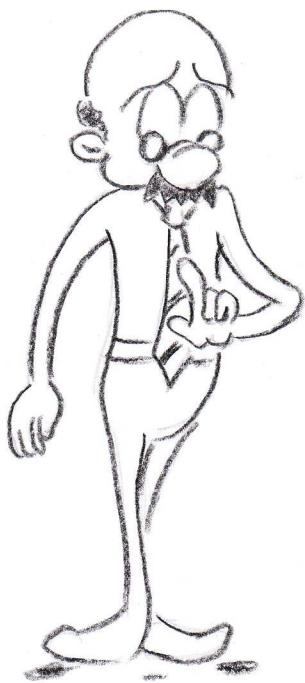
Laju reaksi adalah Laju pengurangan zat pereaksi atau Laju pertambahan zat produk per satuan waktu

laju mirip dengan kecepatan

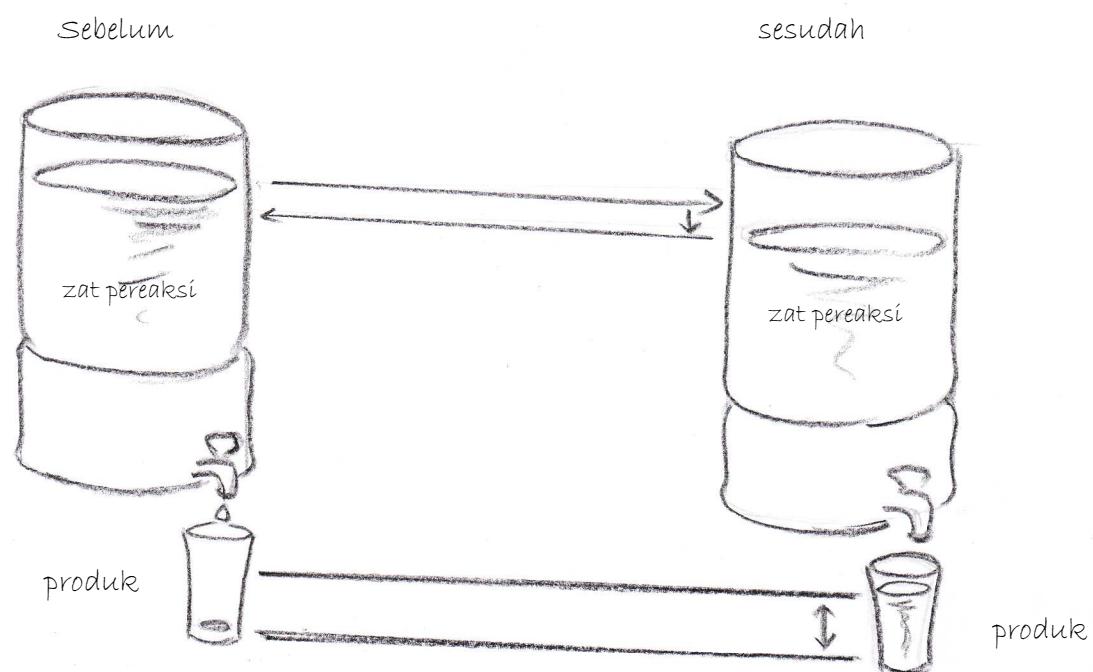
Sudah lumayan paham nih!
Berarti laju reaksi ada yang cepat
dan lambat kan? Ternyata kimia
itu mudah







Laju reaksi yang berarti laju
berkurangnya reaktan dan
bertambahnya produk per satuan waktu
dapat kita ibaratkan dengan pengisian
gelas dengan air dari gallon!

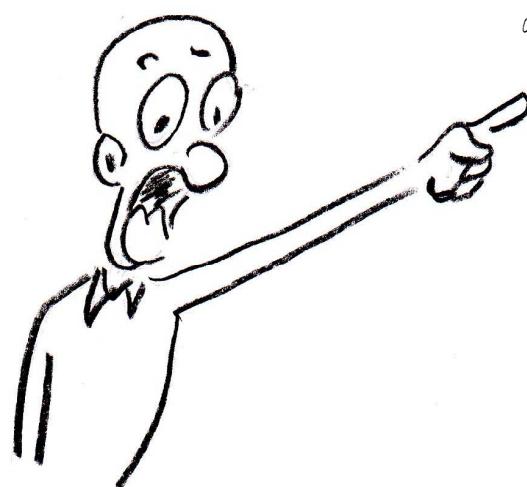


Berkurangnya air pada gallon dan bertambahnya air
pada gelas memerlukan waktu. Jumlah air yang berubah
dalam waktu tersebut, itulah yang dinamakan laju

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi



Coba jelaskan kepada teman-temanmu apa saja yang dapat mempengaruhi laju reaksi



Hai teman-teman, laju reaksi dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu:

- Sifat zat yang bereaksi
- Konsentrasi zat pereaksi
- Luas permukaan sentuh zat pereaksi
- Suhu
- Tekanan
- Katalis



Hmm.. hmm.. hmm..
Jangan cuma nyebutin, jelaskan juga donk!

Sifat Zat yang Bereaksi



Zat pereaksi atau reaktan yang mempunyai sifat kimia yang berbeda akan mempunyai laju reaksi yang berbeda. Tadi kan sudah kamu jelaskan sendiri tentang motor dan orang lari. Dua orang tersebut mempunyai sifat yang berbeda, maka lajunya juga berbeda

Alhamdulillah. Akhirnya saya ingat. Saya pernah melihat reaksi yang sangat cepat seperti meletusnya petasan. Tetapi saya juga pernah melihat reaksi yang lambat seperti berkaratnya besi

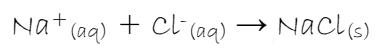
Izinkan aku untuk menjelaskan yang selanjutnya Pak!

A. Reaksi Senyawa Ion Umumnya Berlangsung Cepat



Ini terjadi dikarenakan adanya gaya tarik menarik antara ion-ion. Dengan muatan yang berlainan, maka hampir seluruh tumbukan yang terjadi menghasilkan perubahan

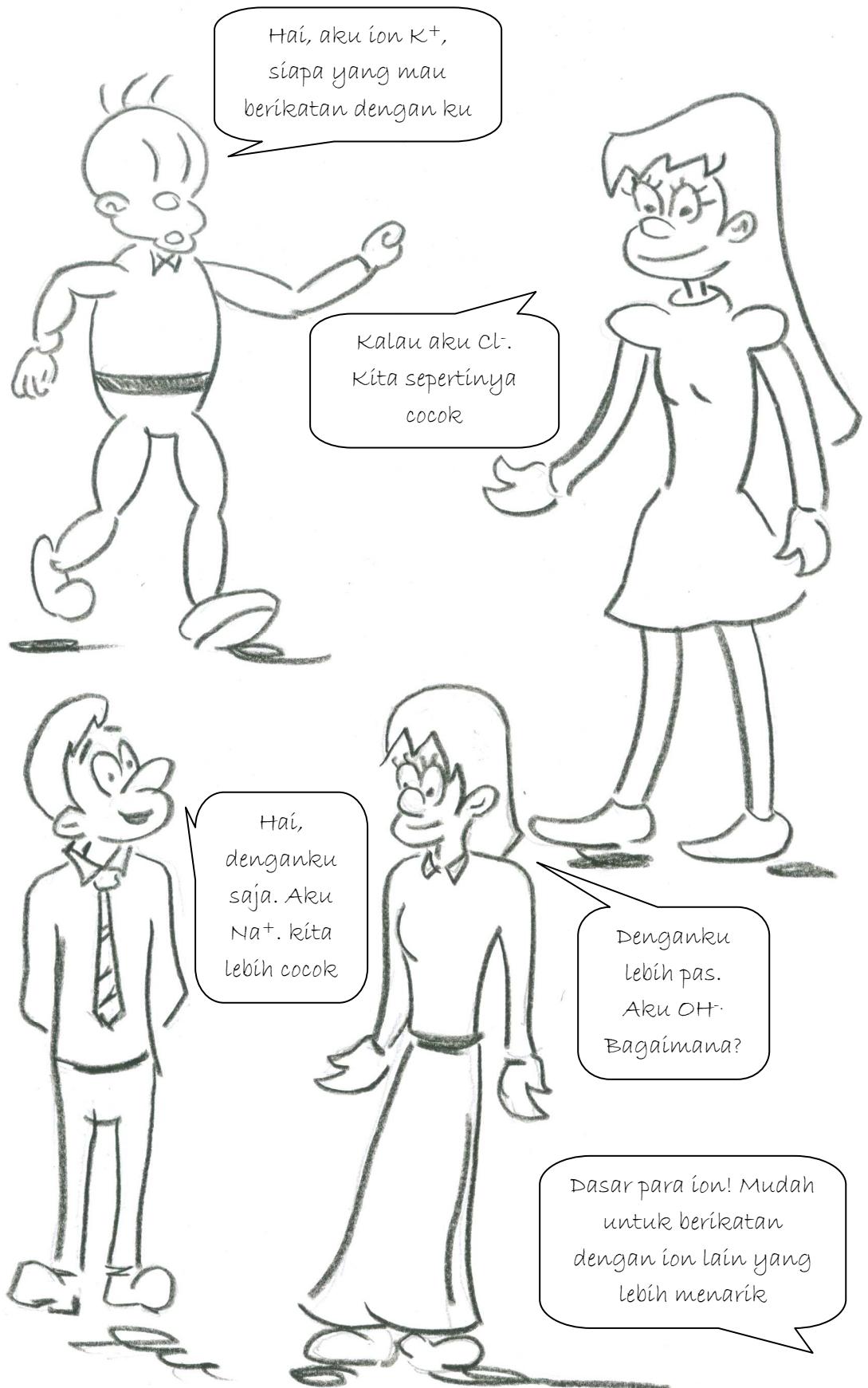
Misal;



Ini dapat dimisalkan dengan pemuda dan pemudi jomblo yang bertemu di pesta. Mereka dapat berkenalan dengan siapapun yang mereka mau karena belum mempunyai ikatan resmi. Mereka juga dapat membentuk ikatan lebih mudah dibandingkan dengan seseorang yang telah mempunyai ikatan resmi.

Alhamdulillah, saya bersyukur karena muridku semakin pintar.
alhamdulillah



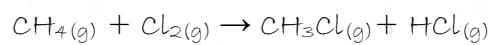


B. Reaksi Senyawa Kovalen Umumnya Berlangsung Lambat

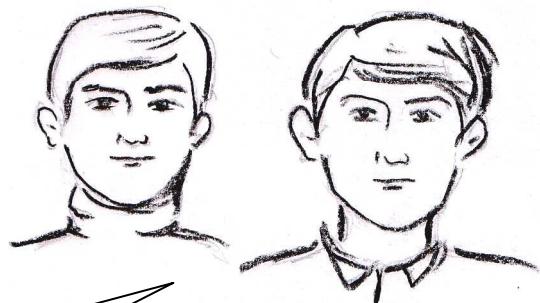


Meskipun aku bergerak cepat, tapi sulit untuk mereaksikan senyawa kovalen. Ini terjadi karena untuk memutuskan atau merenggangkan ikatan kovalen dibutuhkan energi yang besar

Misal;

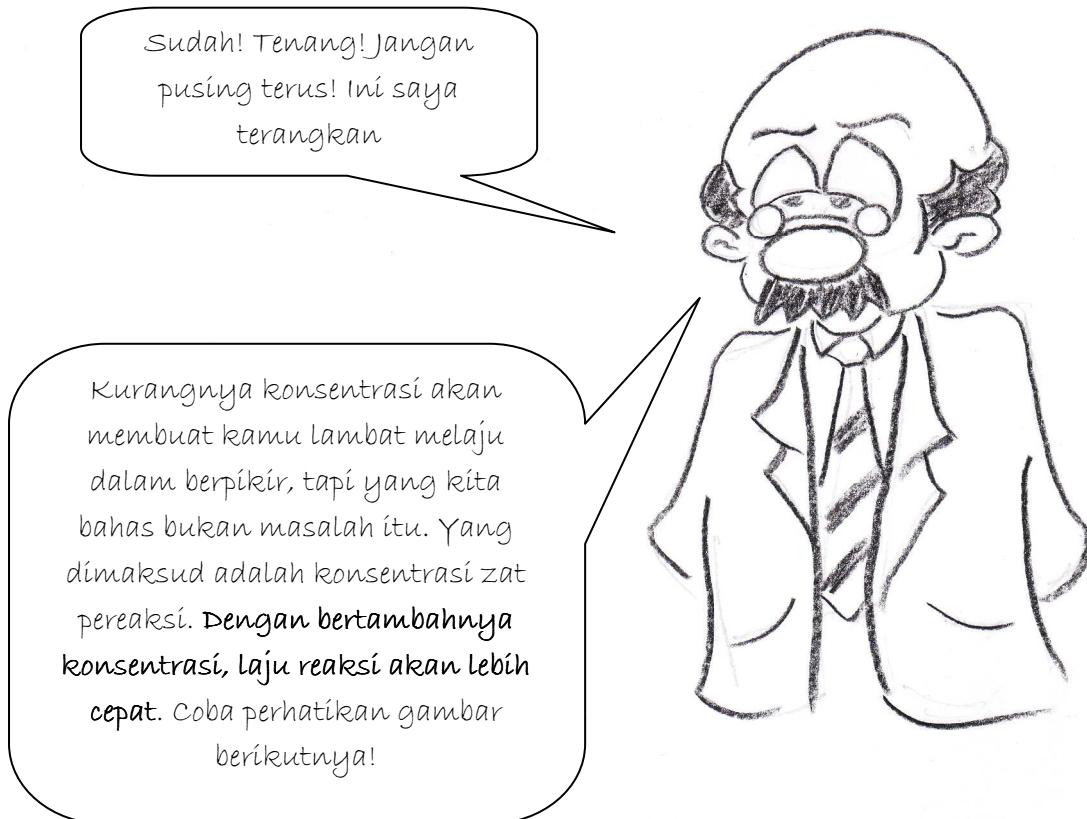


Reaksi tersebut berlangsung lambat, tetapi jika diberikan energi, reaksinya akan berjalan lebih cepat

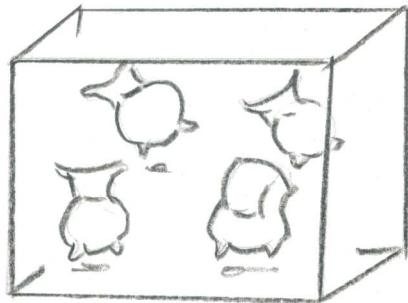


kami adalah dua bersaudara. kami tidak memiliki perbedaan elektronegatifitas yang jauh sehingga kami dapat berikatan secara kovalen. Tidak mudah untuk melepaskan ikatan di antara kami

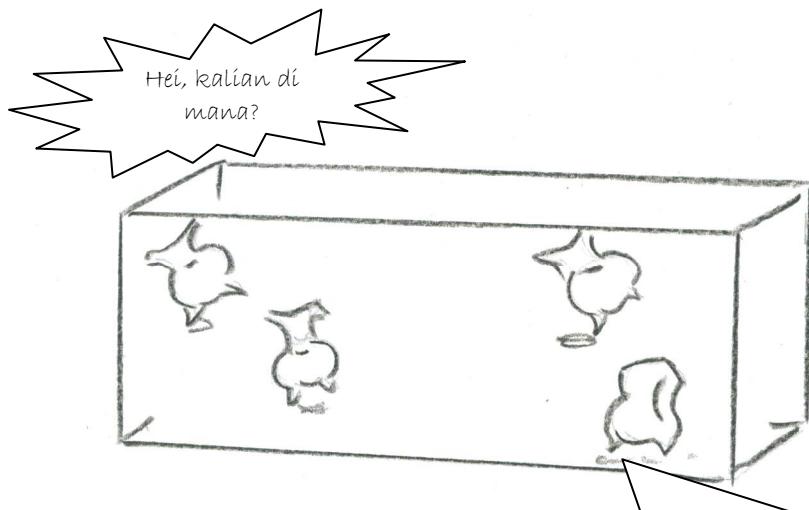
Konsentrasi



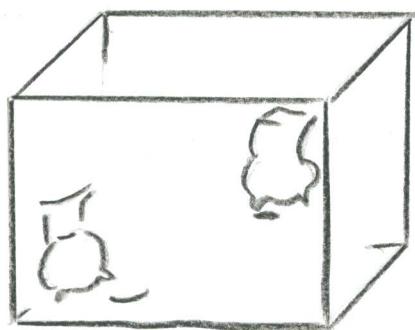
Bandingkan larutan konsentrasi 4 molar dengan 2 molar



Teman-teman, jumlah kita 4 mol dalam wadah 1 liter. Ruangan yang cukup sempit ini memudahkan kita untuk sering bertemu dan mengalami tumbukan. Dengan ini kita akan mudah bereaksi



Ternyata pada wadah dua liter, kita lebih sulit bertemu dan bertumbukan untuk bereaksi dibandingkan dalam wadah satu liter. Jumlah kita memang 4 mol, tetapi konsentrasi kita lebih kecil, yaitu $\frac{4\text{mol}}{2\text{liter}}$ atau 2M



Kalau kita berdua pada wadah satu liter tetap jaraknya masih jauh. Konsentrasi kita juga masih tetap 2M. Anda tidak percaya? Coba hitung!

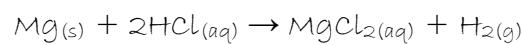


Mari kita lihat salah satu percobaan tentang pengaruh konsentrasi pereaksi

Pengaruh konsentrasi pereaksi dapat kita pelajari dengan mengamati reaksi antara magnesium dengan larutan asam klorida. Percobaan dilakukan dua kali atau lebih dengan variasi konsentrasi asam klorida yang berbeda.

Percobaan dapat dilakukan dengan mereaksikan 0,06 gr magnesium dan 50 ml asam klorida, misalnya konsentrasi 1 M dan 0,5 M.

Hasil percobaan yang diperoleh sebagai berikut;



volume gas H ₂ (ml)		waktu (detik)
Menggunakan HCl 1 M	Menggunakan HCl 0,5 M	
0	0	0
20	10	20
40	20	40
60	30	60

Dari percobaan tersebut dapat kita ketahui bahwa konsentrasi HCl 1 M dapat menghasilkan gas H₂ lebih banyak dalam waktu yang singkat dibandingkan dengan HCl 0,5 M.

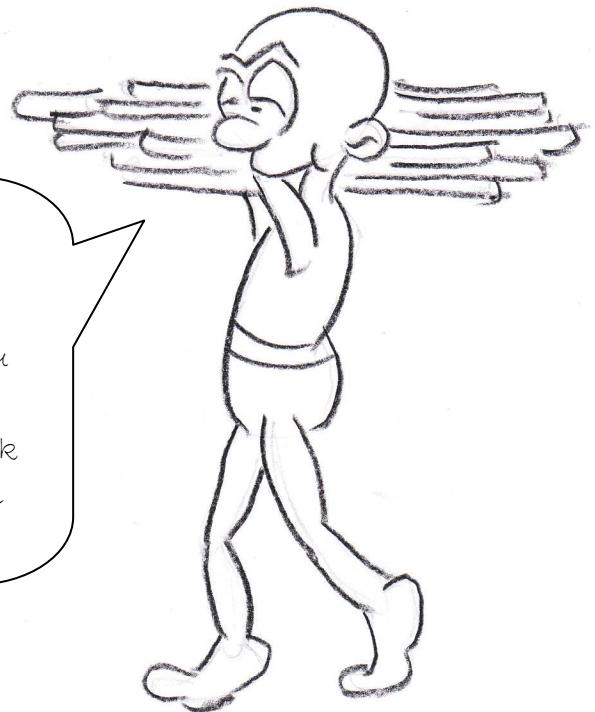
Dari percobaan tersebut dapat kita simpulkan bahwa **semakin besar konsentrasi, maka semakin cepat reaksi berlangsung**.

Luas Permukaan

Luas permukaan zat pereaksi mempengaruhi laju reaksi. Semakin luas permukaan sentuh, akan semakin luas kontak antar zat pereaksi sehingga luas area untuk tumbukan semakin besar



Aku sudah membawa kayu bakar untuk membuktikan bahwa luas permukaan mempengaruhi laju reaksi. Kita akan membakar kayu dalam bentuk utuh, yang sudah terpotong, atau sudah dalam bentuk serpihan untuk membuktikan hal ini!



Pantesan seharian ini ibuku tidak dapat memasak. Ternyata korek apinya digunakan untuk membakar kayu bakar. Kalau sudah selesai, langsung kembalikan ya!







Pengaruh luas permukaan pereaksi dapat kita pelajari dengan membandingkan reaksi antara 5 gr batu pualam yang kasar dan yang halus dengan 50 ml asam klorida 1 M.

Kita dapat membandingkan jumlah CO_2 yang dihasilkan dari reaksi tersebut.

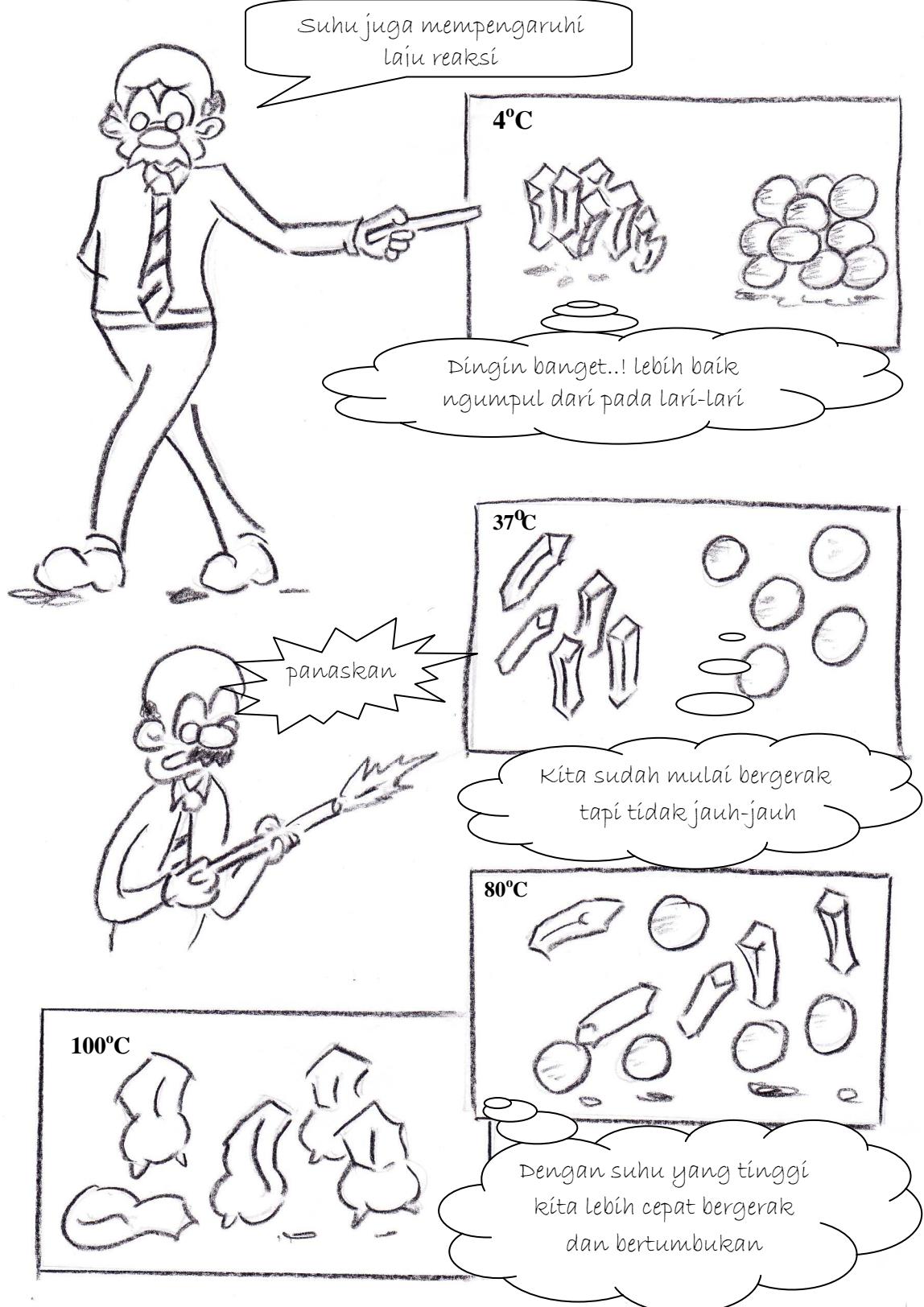
Hasil percobaan yang diperoleh sebagai berikut;

volume gas CO_2 (ml)		waktu (detik)
Menggunakan batu pualam kasar	Menggunakan batu pualam halus	
0	0	0
15	6	30
30	12	60
45	18	90
60	24	120

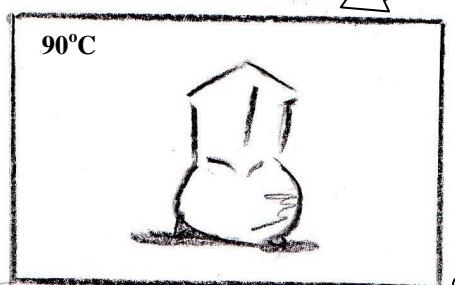
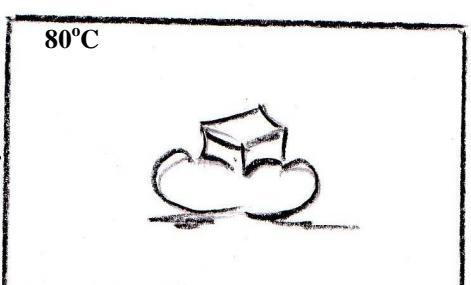
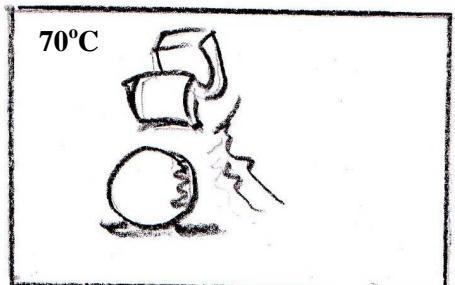
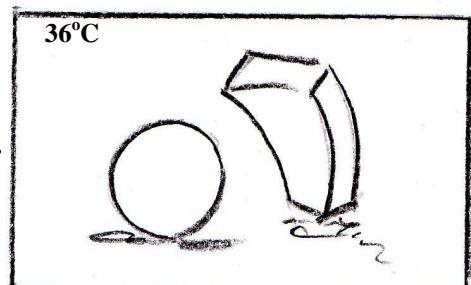
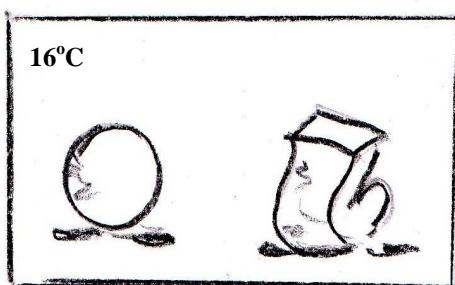
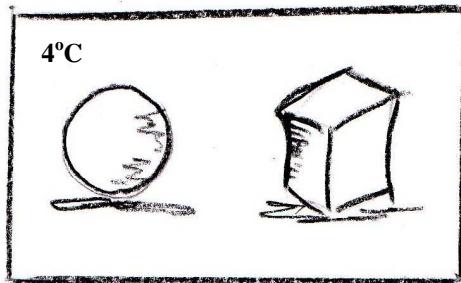
Dari percobaan tersebut dapat kita ketahui bahwa luas permukaan mempengaruhi laju reaksi. Reaksi dengan kepingan pualam yang halus dapat menghasilkan 60 ml gas CO_2 setelah 120 detik, sedangkan kepingan yang lebih kasar memerlukan waktu yang lebih lama untuk menghasilkan volume CO_2 yang sama.

Dari percobaan tersebut dapat kita simpulkan bahwa **semakin luas permukaan zat pereaksi, maka semakin cepat reaksi berlangsung.**

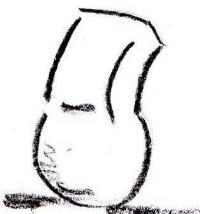
Suhu



Anda masih bingung dengan gambar tersebut? Coba perhatikan tiap partikelnya



100°C



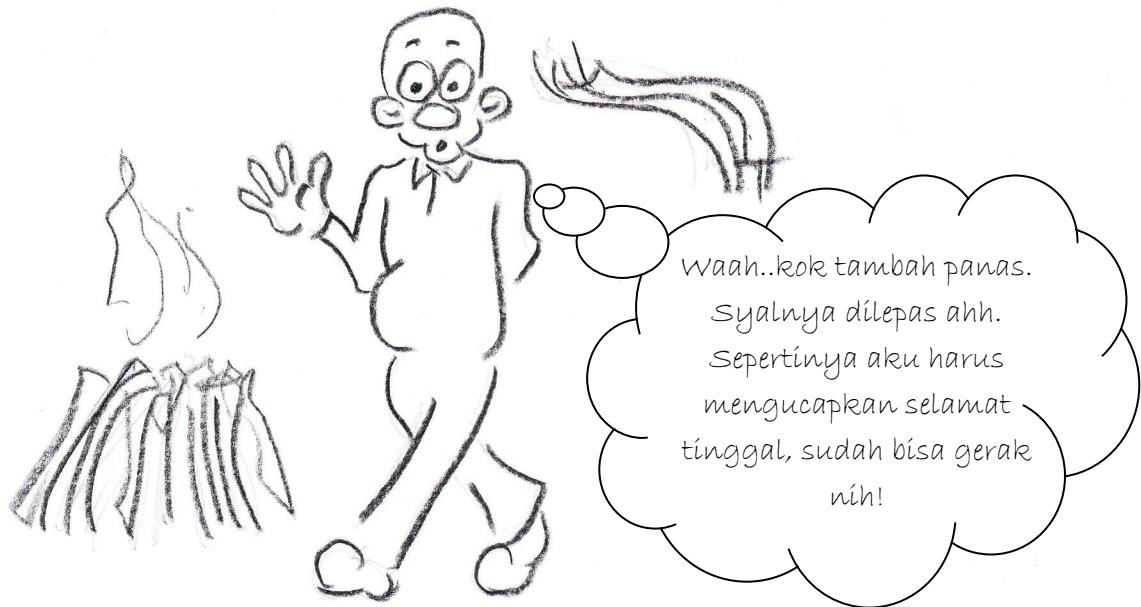
Suhu akan mempercepat gerak partikel sehingga proses tumbukan dan laju reaksi terjadi lebih cepat



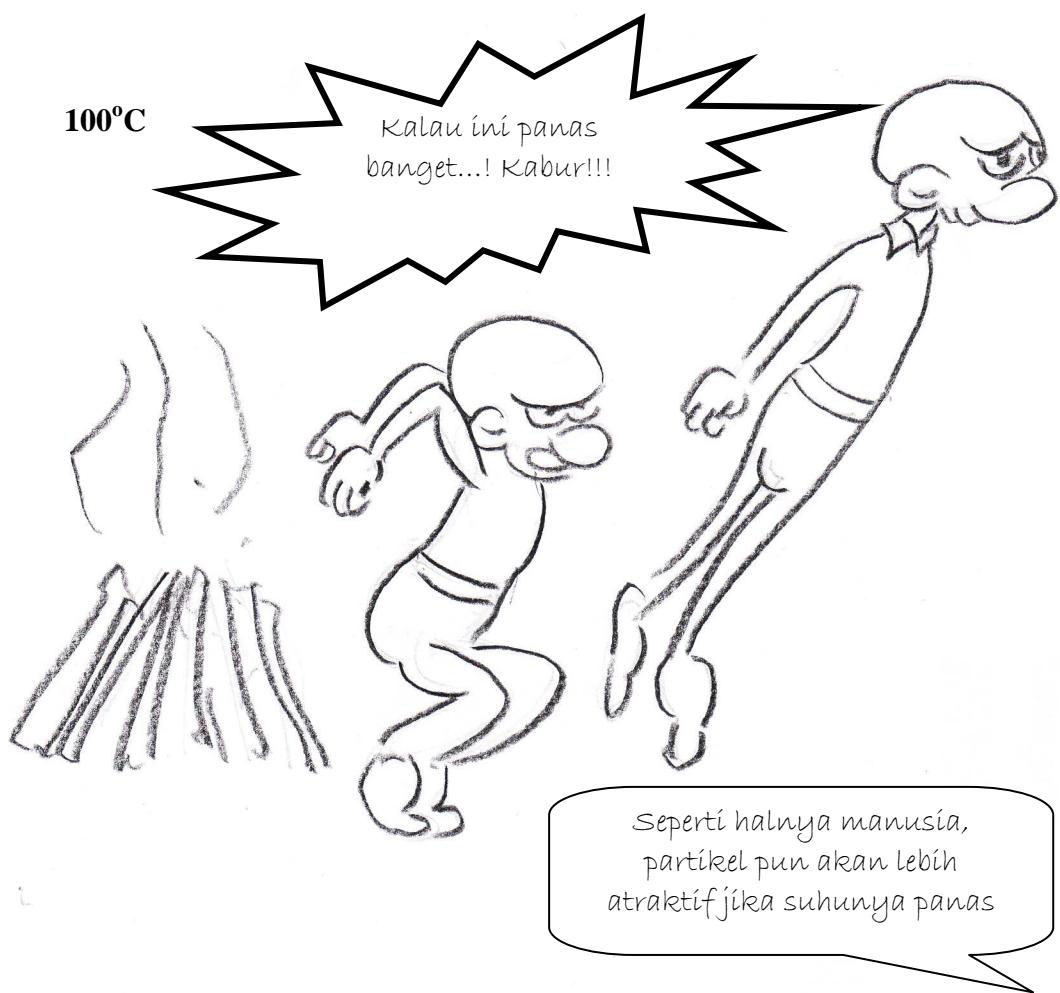
Ooo..sekarang aku paham. Tetapi
semangatku terlanjur panas,
jelaskan lebih detail lagi Pak!

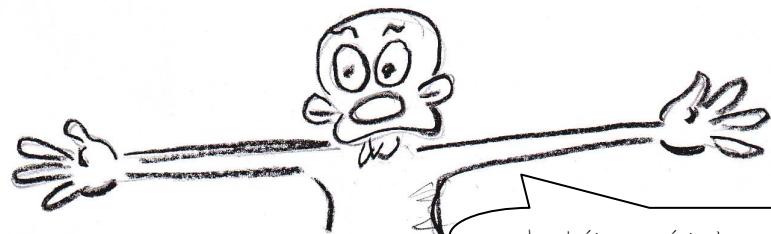


50°C



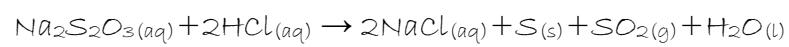
100°C





Coba kita cari tahu pengaruh suhu terhadap laju reaksi di laboratorium kimia

Kita dapat menyelidiki pengaruh suhu terhadap laju reaksi pada reaksi larutan natrium tiosulfat dengan asam klorida dengan suhu yang berbeda.



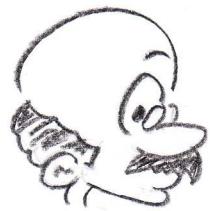
Hasil percobaan yang diperoleh sebagai berikut;

Suhu (°C)	30	40	50	60
Waktu (detik)	200	125	50	24

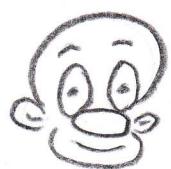
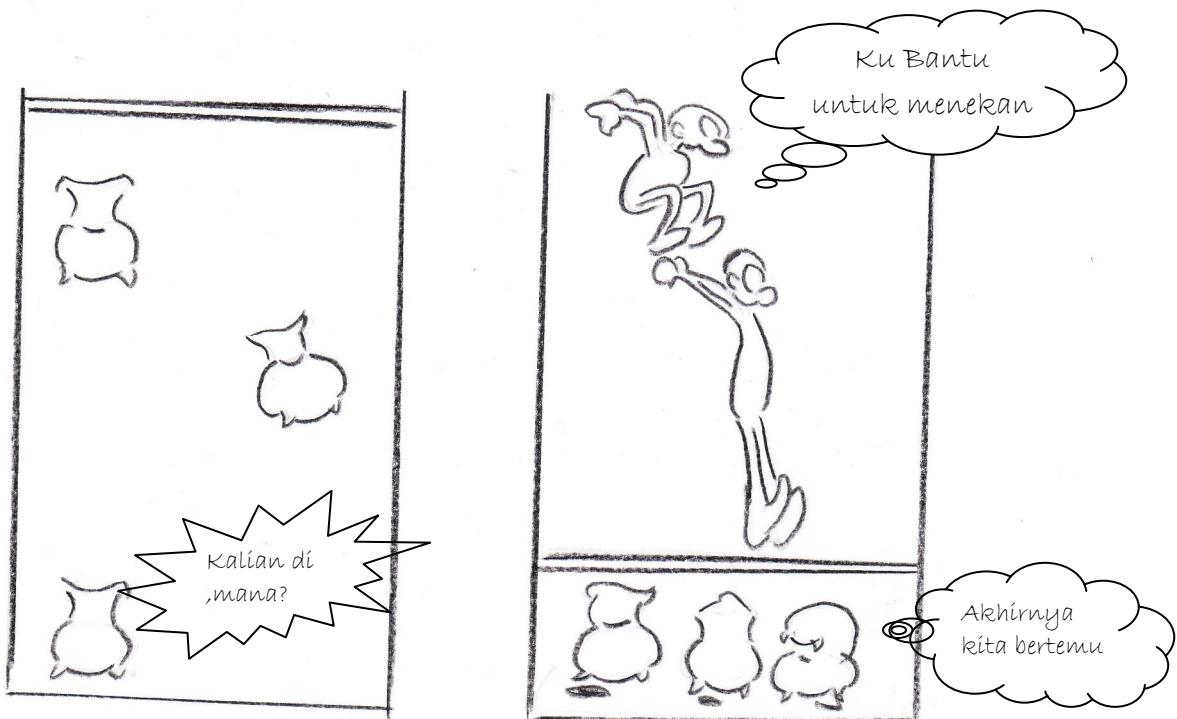
Data tersebut menunjukkan bahwa **semakin tinggi suhu, semakin cepat reaksi berlangsung**. Reaksi hanya berlangsung 24 detik pada suhu 60 °C, sedangkan dibutuhkan 200 detik untuk bereaksi pada suhu 30 °C.

Tekanan

Pak, tekanan juga mempengaruhi laju reaksi kan? Tolong jelaskan!



Betul, tapi tekanan hanya berlaku pada gas. jika menekan pada cairan dan padatan tidak akan mengalami banyak perubahan. Berbeda jika pada gas. coba perhatikan gambar berikut!



Dari gambar tersebut dapat kita ketahui bahwa tekanan akan memperkecil ruang dan membuat tumbukan terjadi lebih sering. Hal ini akan mempercepat laju reaksi. Hal ini diperlakukan pada pembuatan ammonia yang menggunakan tekanan hingga 400 atm

Katalis



Mas, aku datang dari Pekalongan untuk bertemu sahabatku di jogja. Dapatkah kau membantuku? Dia tinggal di Krupyak. Aku sudah mencari sehari ini tapi belum ketemu

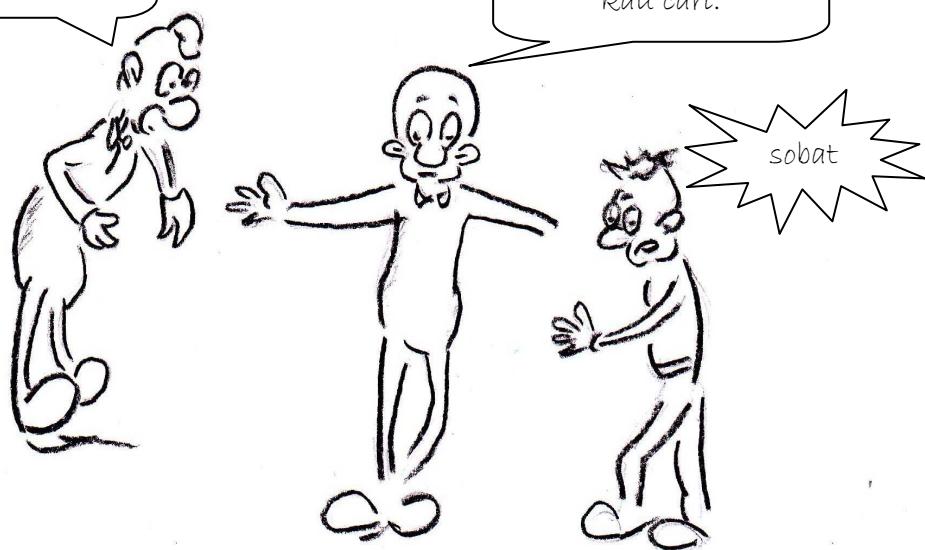


Baiklah! akan saya bantu untuk mempercepat pertemuan kalian

1 jam kemudian

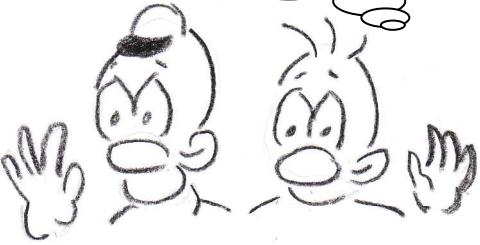
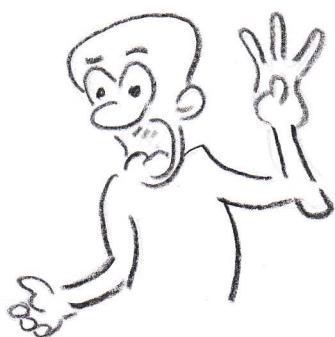
Akhirnya ketemu juga

ini teman yang kau cari.



Da...terima kasih sudah
mempercepat pertemuan kami

Sungguh orang
yang baik



Sama-sama! Itu sudah
menjadi tugas saya. Sekarang
saya tinggalkan kalian untuk
bersenang-senang



Katalis pergi meninggalkan dua sahabat yang telah
bertemu. Katalis mempunyai tugas mempercepat
laju reaksi tanpa mengubah hasil reaksi.
Contoh katalis dalam kehidupan sehari-hari adalah
enzim yang membantu kita dalam mencerna
makanan



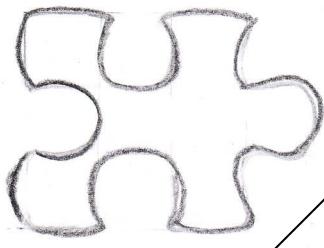
Teori Tumbukan



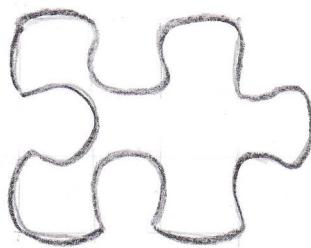
Arah Partikel Tumbukan



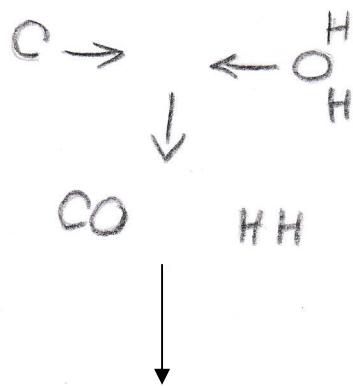
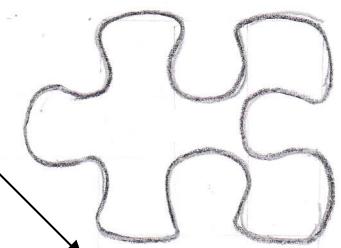
Tumbukan akan efektif dan bereaksi jika partikel zat pereaksi saling bertumbukan dengan arah yang tepat. Ini dapat dimisalkan pada pemasangan puzzle.



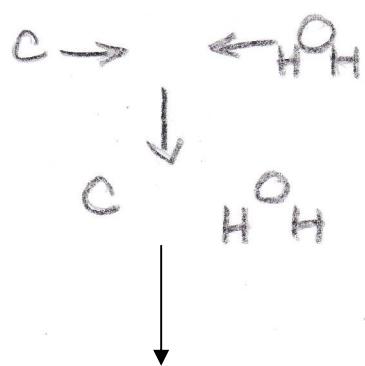
Arah tumbukan tepat dan akan membentuk pasangan puzzle yang baru



Arah tumbukan tidak tepat. Tumbukan seperti ini tidak akan membentuk pasangan puzzle baru dan keduanya hanya akan terpisah kembali



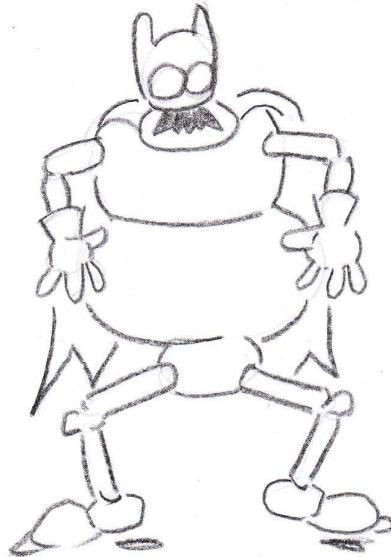
Kokas (C) direaksikan dengan H_2O dan menghasilkan gas CO dan H_2 . ini terjadi karena tumbukan terjadi dengan arah yang tepat



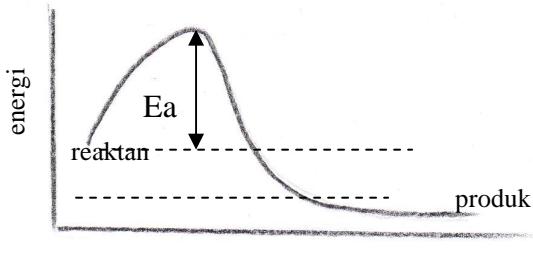
Tumbukan antara kokas (C) dan H_2O tidak menghasilkan zat baru. ini terjadi dikarenakan tumbukan yang terjadi arahnya tidak tepat, sehingga hal ini tidak efektif

Meskipun arahnya pas, tetapi jika energinya kurang, maka tidak akan membentuk zat baru. Dengan energi yang pas, maka puzzle pun dapat terpasang. Begitupula dengan reaksi kimia

Energi Kinetik Partikel



Agar reaksi terjadi, partikel pereaksi membutuhkan energi untuk tumbukan. Energi ini akan saya jelaskan. Tapi, untuk faktor-faktornya kamu yang menjelaskan kepada teman-teman



Energi kinetik minimum yang dimiliki partikel sehingga menghasilkan tumbukan efektif dinamakan energi aktivasi atau energi pengaktifan (E_a). Jadi suatu reaksi dapat terjadi jika energi aktivasinya terlampaui

Apa! Saya yang menjelaskan? Saya masih bingung



Waduh, kamu sebenarnya sudah tahu! Yang mempengaruhi ada 4, yaitu konsentrasi, luas permukaan sentuh, suhu, dan katalis. Bisa kan?

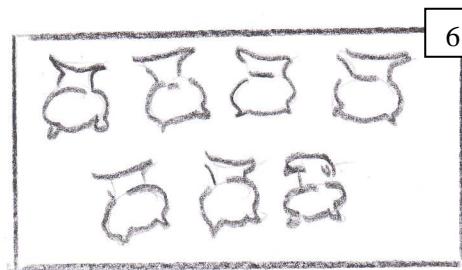
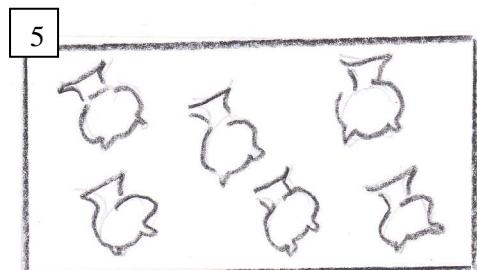
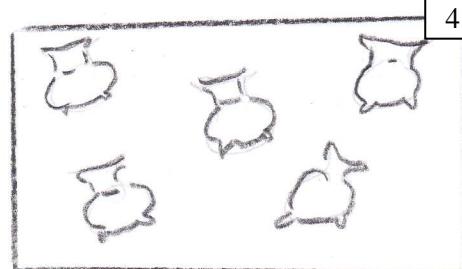
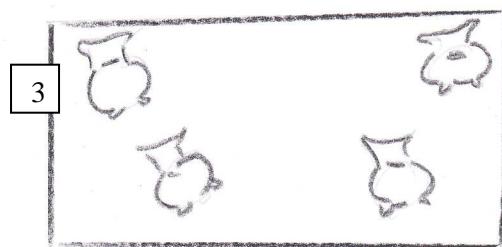
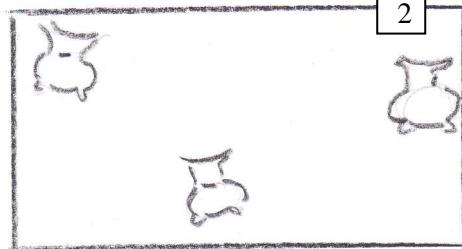


Kalau itu sih aku paham dan bisa jelaskan. Oke Pak! Akan saya coba untuk menjelaskan faktor-faktornya kepada teman-teman. Akan saya buktikan bahwa kimia mudah dan menyenangkan

Konsentrasi



Coba bandingkan dari keenam gambar berikut ini!

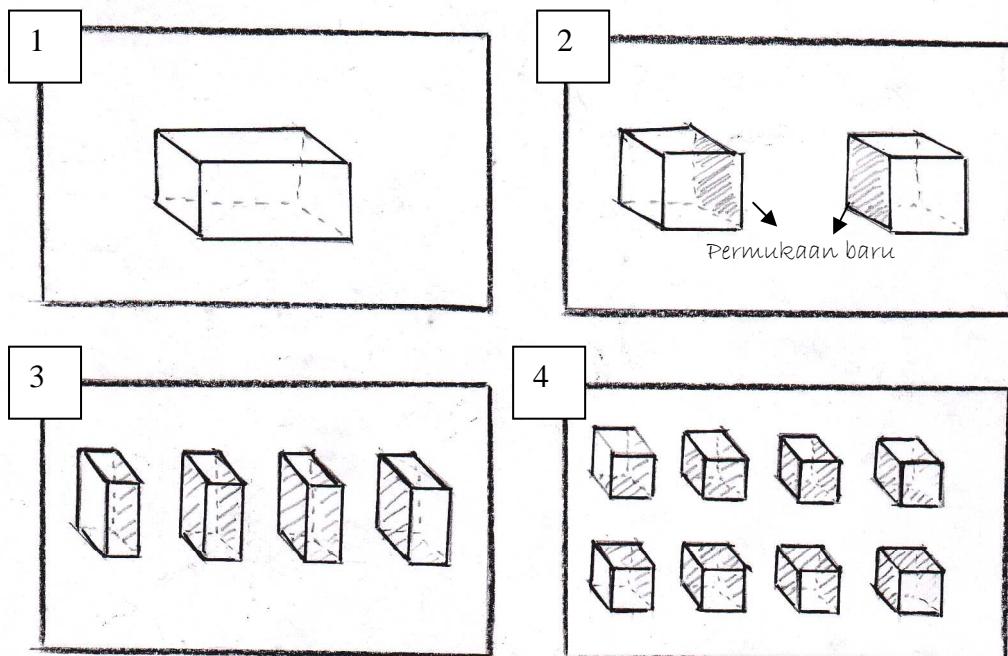


Dari keenam gambar tersebut, gambar keenam memiliki peluang paling besar untuk tumbukan karena sangat padat. Gambar ini memiliki konsentrasi paling tinggi, sehingga semakin tinggi konsentrasi, tumbukan semakin mudah terjadi

Luas Permukaan Sentuh



Luas permukaan sentuh mempengaruhi laju reaksi. Luas permukaan sentuh adalah luas permukaan reaktan untuk bertumbukan dengan reaktan lain. Coba perhatikan gambar berikut!



Gambar yang diarsir adalah permukaan baru yang terbentuk. Gambar terakhir mempunyai permukaan paling luas untuk bertumbukan dan bereaksi satu sama lain. Hal inilah yang menyebabkan serpihan kayu lebih mudah terbakar dari pada bongkahan kayu dan Obat Maag dianjurkan untuk dikunyah lebih dulu sebelum ditelan

Suhu



Suhu mempengaruhi laju reaksi. Dengan kenaikan suhu, partikel akan lebih atraktif dan berlari ke sana kemari. Hal ini jelas akan membuat partikel mudah mengalami tumbukan.



Pada suhu dingin, misalnya musim dingin, orang cenderung berdiam diri. Dengan keadaan seperti ini, orang sulit untuk bertabrakan.

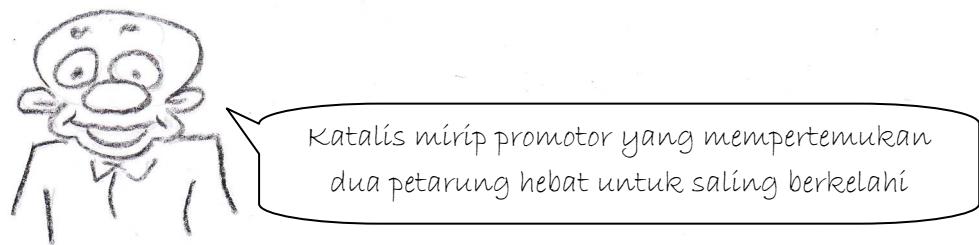
Jika suhu dinaikkan, orang mulai dapat beraktivitas, misalnya berjalan. Kemungkinan terjadinya tabrakan masih sangat kecil. Karena gerakannya belum terlalu cepat



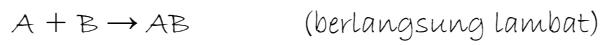
Pada suhu yang sangat panas, orang akan cenderung berlari ke sana ke sini, bahkan hingga kehilangan kontrol. Hal ini menyebabkan kemungkinan tabrakan semakin besar

Suhu mempengaruhi tumbukan. Dengan kenaikan suhu, gerakan partikel akan semakin cepat bahkan tidak teratur. Hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan dan reaksi semakin besar

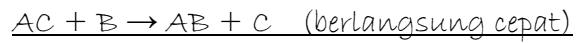
Katalis



Contoh penggunaan katalis:

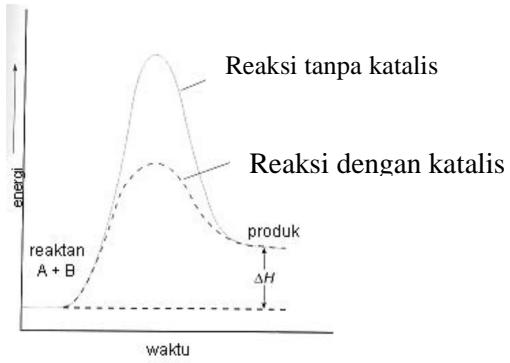


Untuk mempercepat reaksi maka gunakan katalis C

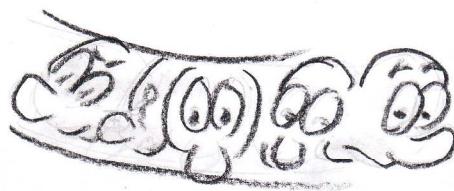


Dengan adanya C, reaksi berjalan lebih cepat. C hanya bertugas mempertemukan tanpa merubah hasil akhir reaksi

Katalis bertugas menurunkan energi aktifasi



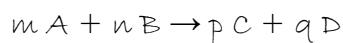
Persamaan Laju Reaksi dan Orde Reaksi



Pak! Anda ada di mana?
Tolong jelaskan tentang
yang satu ini!



Persamaan laju reaksi dapat disebut dengan hukum laju reaksi. Persamaan laju reaksi merupakan bentuk persamaan yang variabelnya adalah konsentrasi zat pereaksi. Coba perhatikan contoh berikut!



maka bentuk persamaan lajunya sebagai berikut:

$$\vartheta = k[A]^x[B]^y$$

ϑ = laju reaksi

k = tetapan laju reaksi

x = orde reaksi terhadap pereaksi A

y = orde reaksi terhadap pereaksi B



Peringatan!

k merupakan tetapan yang harganya tergantung pada jenis pereaksi dan suhu

Makna Orde Reaksi



Orde reaksi menyatakan besarnya pengaruh konsentrasi zat pereaksi dalam laju reaksi.

- Reaksi orde nol

Pada reaksi berorde nol, laju reaksi tidak dipengaruhi oleh konsentrasi pereaksi. Jadi, Anda jangan pernah berharap bahwa laju reaksi akan bertambah dengan penambahan zat pereaksi.

$$v = k[X]^0$$

Segala sesuatu jika dipangkat nol, maka hasilnya tetap 1. Jadi, kenaikan konsentrasi zat pereaksi tidak berpengaruh pada laju reaksi

- Reaksi orde satu

Pada reaksi berorde satu, laju reaksi berbanding lurus terhadap konsentrasi zat pereaksi.

$$v = k[X]^1$$

Jika konsentrasi zat pereaksi dinaikkan menjadi dua kali lebih banyak, maka laju reaksi akan bertambah 2^1 atau 2 kali lebih cepat. (coba Anda ganti X dengan 2)

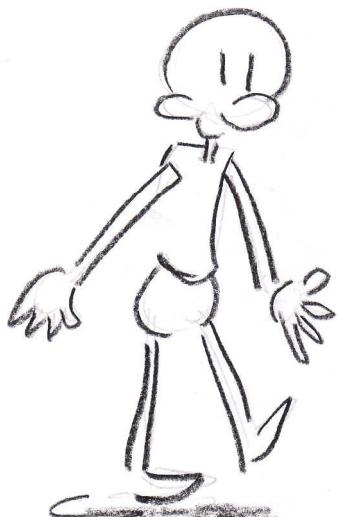
- Reaksi orde dua

Pada reaksi berorde dua, laju reaksi akan bertambah secara kuadratik dengan penambahan zat pereaksi

$$v = k[X]^2$$

Jika konsentrasi zat pereaksi dinaikkan menjadi dua kali lebih banyak, maka laju reaksi akan bertambah 2^2 atau 4 kali lebih cepat. (coba Anda ganti X dengan 2)

Tahap Penentu Laju Reaksi



Suatu reaksi terjadi melalui beberapa tahap. Reaksi tahapan ini biasanya merupakan reaksi penguraian suatu molekul.

Setiap tahap reaksi memiliki kemampuan berinteraksi berbeda-beda. Hal inilah yang menyebabkan ada reaksi lambat dan reaksi cepat.



Pak! bagaimana jika ada yang lambat dan cepat? Mana yang menentukan?

Ya reaksi yang lambat, coba perhatikan contoh di bawah ini

Meskipun Valentino Rossi dan Komeng tukang ngebut, tetapi mereka tidak dapat ngebut jika mengendarai kendaraannya di kampung, apalagi jika di depannya ada banyak orang yang sedang berjalan kaki dan menutupi jalan. Mereka harus menunggu



Reaksi kimia pun demikian. Tahap reaksi yang lambat selalu menjadi penentu laju suatu reaksi karena tahap yang cepat dapat diabaikan.

Cara Penentuan Orde Reaksi



Pak, apakah orde reaksi ditentukan oleh koefisien zat pereaksi?

Tidak! Melainkan diturunkan dari hasil percobaan. Salah satu caranya adalah dengan menentukan persamaan laju awal. Untuk memudahkan, akan saya berikan contoh soal.



Pada reaksi: $A + B \rightarrow C$ terdapat data:

[A] awal	[B] awal	Laju reaksi M/dt
M	M	
0,1	0,05	4
0,1	0,2	16
0,2	0,2	32

Anda ingin tahu jawabnya, coba perhatikan coretan di bawah ini!

Tulis persamaan lajunya $\rightarrow v = [A]^x [B]^y$

Jika diandaikan x adalah orde reaksi untuk A, maka cara untuk mencari x adalah dengan memilih data percobaan dengan konsentrasi A berbeda dan B sama. Kita dapat mengambil data 2 dan 3

$$\frac{v_3}{v_2} = \frac{k[0,2]^x[0,2]^y}{k[0,1]^x[0,2]^y}$$

$$\frac{32}{16} = \left[\frac{0,2}{0,1} \right]^x$$

$$2 = 2^x \rightarrow x = 1$$

Untuk mengetahui harga y , kita dapat melakukan langkah yang sama. Kita dapat mengambil data 1 dan 2.

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{k[0,1]^x[0,2]^y}{k[0,1]^x[0,05]^y}$$

$$\frac{16}{4} = \left[\frac{0,2}{0,05} \right]^y$$

$$4 = 4^y \longrightarrow y = 1$$

Karena **$x+y = \text{orde total}$** , maka orde total dari reaksi tersebut adalah

$$x+y=2$$

Setelah kita mengetahui orde reaksinya, kita dapat mengetahui harga k dengan memasukkan harga x dan y ke dalam salah satu data

$$v_1 = k[A][B] \longrightarrow \text{Orde satu tidak perlu ditulis}$$

$$4 = k \cdot 0,1 \cdot 0,05$$

$$k = \frac{4}{0,1 \cdot 0,05} = 4 \cdot 10^2$$

Bagaimana? Mudah kan? Anda dapat mencobanya pada soal-soal yang lain! Selamat mencoba!

latihan soal

PILIHAN GANDA

1. Pengertian tentang kemolaran zat adalah....
 - A. jumlah mol zat terlarut dalam 1 l pelarut
 - B. jumlah mol zat terlarut dalam 1000 gram pelarut
 - C. jumlah mol zat terlarut dalam 1 l air
 - D. jumlah mol zat terlarut dalam 1000 gram larutan
 - E. jumlah mol zat terlarut dalam 1 L larutan
 2. Sebanyak 0,63 gr HNO_3 murni dilarutkan dalam air hingga volume larutannya 500 ml. Maka kemolaran larutan yang terbentuk adalah.... ($\text{Ar H} = 1$, $\text{Ar N} = 14$, $\text{Ar O} = 16$)
 - A. 0,1 M
 - B. 0,01 M
 - C. 0,2 M
 - D. 0,02 M
 - E. 0,3 M
 3. Sebanyak 2 mol zat A dengan konsentrasi 0,2 M. Jumlah pelarut yang ditambahkan untuk mendapatkan konsentrasi 0,02 M adalah....
 - A. 100 L
 - B. 10 L
 - C. 90 L
 - D. 80 L
 - E. 120 L
 4. Kecepatan suatu reaksi : $P + Q \rightarrow R + S$ pada setiap saat dapat dinyatakan sebagai....
 - A. penambahan konsentrasi P dan Q setiap waktu
 - B. pengurangan konsentrasi R dan S setiap waktu
 - C. penambahan konsentrasi P setiap waktu
 - D. penambahan konsentrasi Q setiap waktu
 - E. pengurangan konsentrasi P dan Q setiap waktu
 5. Berikut adalah faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, kecuali....
 - A. Tekanan
 - B. Katalis
 - C. Konsentrasi
 - D. Suhu
 - E. Waktu
 6. Natrium bereaksi hebat dengan air pada suhu kamar, sedangkan besi tidak. Hal ini memperlihatkan bahwa laju reaksi tergantung pada....
 - A. Tekanan
 - B. Suhu
 - C. Luas permukaan sentuh
 - D. Konsentrasi zat pereaksi
 - E. Sifat zat yang bereaksi

10. Diketahui hasil percobaan sebagai berikut:

Percobaan	Konsentrasi HCl (mol/lt)	Bentuk <chem>CACO3</chem>	Waktu (detik)	Suhu (C)
1	0,2	Serbuk	4	25
2	0,2	Butiran	6	25
3	0,2	Bongkahan	10	25
4	0,4	Butiran	1	25
5	0,4	Butiran	3	25

Pada percobaan 1 dan 3, laju reaksi dipengaruhi oleh faktor....

- A. konsentrasi
 - B. bentuk pereaksi
 - C. suhu
 - D. luas permukaan
 - E. waktu pereaksi

11. Berdasarkan tabel nomor 10, pada percobaan 2 dan 5 dapat disimpulkan bahwa laju reaksi dipengaruhi oleh....

- A. Luas permukaan
 - B. Suhu
 - C. Bentuk
 - D. Konsentrasi
 - E. Katalis

12. Dari reaksi H_2 dan NO diperoleh data sebagai berikut:

$[H_2]_{awal}$ (M)	$[NO]_{awal}$ (M)	Waktu (detik)
0,1	0,1	80
0,2	0,1	40
0,2	0,2	10

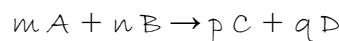
Maka orde reaksi tersebut adalah....

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

13. Di antara pasangan reaksi berikut, yang diharapkan bereaksi paling cepat adalah....

- A. 20 mL HCl 0,2 M + 20 mL NaOH 0,4 M
- B. 20 mL HCl 0,1 M + 20 mL NaOH 0,4 M
- C. 20 mL HCl 0,2 M + 20 mL NaOH 0,3 M
- D. 20 mL HCl 0,1 M + 20 mL NaOH 0,2 M
- E. 20 mL HCl 0,2 M + 20 mL NaOH 0,1 M

14. Perhatikan reaksi dan tabel percobaan berikut:



Percobaan	Konsentrasi awal		Laju reaksi awal (mol.L ⁻¹ .s ⁻¹)
	A (mol.L ⁻¹)	B (mol.L ⁻¹)	
1	0,1	0,1	x
2	0,2	0,1	4x
3	0,1	0,3	9x

Orde reaksi terhadap B adalah....

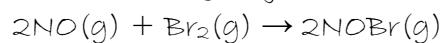
- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

15. Berdasarkan soal nomor 14, Orde reaksi pada reaksi tersebut adalah....

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

ESSAY

1. Berapa jumlah air yang harus ditambahkan untuk mengencerkan 20 mL zat A dengan konsentrasi 1 M agar menjadi 0,2 M?
2. sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi!
3. Tentukan harga k jika diketahui reaksi:



mempunyai laju reaksi $v = k[\text{NO}]^2[\text{Br}_2]$. Jika $[\text{NO}] 0,1\text{M}$, $[\text{Br}_2] 0,4\text{M}$, dan laju reaksinya $0,4\text{M/detik}$.

selamat mengerjakan



Kunci Jawaban

Pilihan ganda

- | | |
|------|-------|
| 1. E | 8. D |
| 2. D | 9. D |
| 3. C | 10. D |
| 4. E | 11. D |
| 5. E | 12. B |
| 6. E | 13. A |
| 7. B | 14. B |
| | 15. D |

Essay

1. 80 ml

2. Sifat zat pereaksi

Konsentrasi zat pereaksi

Luas permukaan sentuh zat pereaksi

Suhu

Tekanan

Katalis

3. $100 \frac{1}{M^2 s}$