PENGARUH MEDIA *MOBILE LEARNING* DAN KEMANDIRIAN BELAJAR TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI LAJU REAKSI

TESIS

Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Memeroleh Gelar Magister Pendidikan

DWI AMELIA SAVITRI

3336159161

MAGISTER PENDIDIKAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2017

PENGARUH MEDIA *MOBILE LEARNING* DAN KEMANDIRIAN BELAJAR TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI LAJU REAKSI

DWI AMELIA SAVITRI

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media *mobile learning* dan kemandirian belajar terhadap hasil belajar siswa pada materi laju reaksi. Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas X SMA Negeri 78 Jakarta tahun ajaran 2016/2017. Penelitian ini menggunakan metode *true eksperiment* dengan desain penelitian Anava dua jalur *(treatment by level 2x2)*. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik kuesioner dan tes, yaitu kuesioner kemandirian belajar dan tes hasil belajar. Teknik analisis data yang digunakan adalah Analisis Varian (Anava) dua Jalur. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu : (1) hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* lebih tinggi dibandingkan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional; (2) terdapat pengaruh interaksi antara media pembelajaran dan kemandirian belajar terhadap hasil belajar siswa; (3) hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* lebih tinggi dibandingkan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional pada kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi; dan (4) hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* lebih rendah dibandingkan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional pada kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah.

Kata Kunci : *mobile learning*, kemandirian belajar, hasil belajar

THE EFFECT OF MOBILE LEARNING AND SELF REGULATED LEARNING TOWARD STUDENT'S LEARNING OUTCOMES IN RATE REACTION

DWI AMELIA SAVITRI

ABSTRACT

This research aims to find out the effect of mobile learning and self regulated learning toward student's learning outcomes in rate reaction. This study was conducted in Senior High School 78 Jakarta on school year 2016/2017. This research used true experimental method with research design treatment by level 2x2. Data collection in this research was conducted by questionnaire and test technique, namely the questionnaire self regulated learning and test result learning. The conclusion in this research, namely : (1) student's learning outcomes on student who teaching with mobile learning is higher than student who teaching with traditional media; (2) there is interaction effect between learning media and self regulated learning toward student's learning outcomes; (3) student's learning outcomes on student who teaching with mobile learning is higher than student who teaching with traditional media who have the high of self regulated learning; and (4) student's learning outcomes on student who teaching with mobile learning is lower than student who teaching with traditional media who have the low of self regulated learning.

Keywords : mobile learning, self regulated learning, learning outcomes

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN TESIS

PENGARUH MEDIA *MOBILE LEARNING* DAN KEMANDIRIAN BELAJAR TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI LAJU REAKSI

Nama : DWI AMELIA SAVITRI

No. Reg : 3336159161

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: Prof.Dr. Suyono, M.Si NIP. 19671218 199303 1 005	.....	21/8 2017
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: Dr. Muktiningsih N, M.Si NIP. 19640511 198903 2 001	.....	21/8 2017
Ketua	: Dr. Afrizal, M.Si NIP. 19730416 199903 1 002	.....	18/8 2017
Sekretaris	: Dr. Agung Purwanto, M.Si NIP. 19640202 199102 1 001	.....	14/8 2017
Anggota			
Pembimbing I	: Dr. Ucu Cahyana, M.Si NIP. 19660820 199403 1 002	.....	14/8 2017
Pembimbing II	: Dr. Maria Paristiowati, M.Si NIP. 19671020 199203 2 001	.....	14/8 2017
Penguji	: Dr. Yusmaniar, M.Si NIP. 19620626 199602 2 001	.....	14/8 2017

Dinyatakan lulus ujian tesis pada tanggal : 2 Agustus 2017

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Kampus A, Gedung Hasjim Asjarie Rawamangun, Jakarta Timur 13220
Telp. : (021) 4894909, 08111937664, 08111511664 Fax. : (021) 4894909 E-mail : dekanfmipa@unj.ac.id

Building Future Leaders

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tesis yang Saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister dari Program Pascasarjarana Universitas Negeri Jakarta merupakan hasil karya Saya sendiri.

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan Tesis yang Saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian Tesis ini bukan hasil karya Saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang Saya sandang dan sanksi-sanksi lain sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Jakarta, 16 Agustus 2017

METERAI TEMPEL
0B8BAAEF554488616
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Dwi Amelia Savitri

LEMBAR MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Pertama kuucapkan rasa syukurku kepada Allah SWT yang telah memberiku kekuatan, kesehatan, serta menuntunku dengan ilmu yang bermanfaat. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya tesis ini dapat terselesaikan. Shalawat serta salam selalu terlimpahkan kepada Rasullah Muhammad SAW.

Kupersembahkan karya ini kepada orang-orang yang sangat kusayangi, kucintai, dan selalu mendukungku

Mama dan Papa Tersayang

Kedua orang tuaku tercinta, terima kasih atas segala kasih sayang ,doa,motivasi, dukungan, pengorbanan baik moril maupun materil yang tiada henti. Semua itu, tidak dapat tergantikan hanya dengan kata-kata sederhana dalam tulisan ini. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Mama dan Papa bangga serta bahagia.
Terimakasih Mama ... Terimakasih Papa ...
Aku sangat menyayangi kalian.

Kakakku Tersayang

Untuk kakakku, M.Rachmadhany Saputra tiada yang paling membahagiakan saat bersamamu. Meskipun, sering terjadi pertengkaran, tetapi hal itu selalu menjadi warna yang tak akan bisa tergantikan. Terima kasih atas doa dan dukunganmu selama ini, baik moril maupun materil yang tiada henti.

Para Sahabat dan Teman Tercinta

Untuk sahabatku yang selalu ada dan hadir selama perkuliahan s2, "gengges S2" Bening, Gina, Tami, Intan, Hayyun, Ahda, dan Dwias terima kasih atas dukungan, semangat, doa, canda dan tawa serta kebersamaan yang kalian berikan selama ini. Terutama, Bening, sahabat sekaligus konco ku selama menyelesaikan tesis ini, terima kasih karena telah berjuang bersama untuk menyelesaikan tesis ini, dan kau selalu ada dalam keadaan susah, sedih atau pun senang.

Teruntuk pula teman-temanku tercinta di kelas MAGISTER PENDIDIKAN KIMIA 2015 terima kasih untuk 2 tahun yang sangat mengesankan, kerjasama dan semua hal selama perkuliahan.

Dosen Pembimbing dan Seluruh Dosen Kimia

Untuk Bapak dosen pembimbingku Dr. Ucu Cahyana, M.Si dan Ibu Dr.Maria Paristiowati, M.Si. terima kasih karena telah membimbing, membantu, mendukungku serta mengajarkanku banyak hal dalam pengerjaan tesis ini. Terima kasih pula untuk seluruh dosen kimia di kampus atas ilmu serta bimbingan kalian selama kuliah ini.

Serta semua pihak yang ikut andil dan berperan yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, Terima kasih banyak atas doa dan dukuan kalian selama pengerjaan tesis ini...

"There is no success without a sacrifice and there is no success without hardness".

Dwi Amelia Savitri

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengaruh Media *Mobile Learning* Dan Kemandirian Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Laju Reaksi”. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Magister.

Terselesaikannya penulisan tesis ini tidak terlepas atas dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada :

1. Dr. Ucu Cahyana, M.Si., selaku dosen pembimbing 1 yang membimbing dan memberikan arahan kepada penulis.
2. Dr. Maria Paristiowati, M.Si., selaku dosen pembimbing 2 yang membimbing dan memberikan arahan kepada penulis.
3. Dr. Afrizal, M.Si., selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Kimia.
4. Kedua orang tua tercinta, Bapak Mohamad Djamhari dan Ibu Erita yang telah memberikan doa yang tiada hentinya memberikan kasih saying, perhatian, dorongan, dan didikan yang sangat bermakna sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis ini.
5. Kepala Sekolah SMA Negeri 78 Jakarta beserta dewan guru dan staff yang telah membantu dan memfasilitasi selama penelitian.
6. Teman-teman Magister Pendidikan Kimia Angkatan 2015 yang selalu memberikan semangat, dukungan dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan penyusunan tesis ini.
7. Segenap pihak yang telah ikut andil dalam proses penyelesaian tesis ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan tesis ini masih memiliki kekurangan. Untuk itu, demi kesempurnaan tesis ini penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Akhir kata, penulis berharap semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan sumbangan ilmiah dalam peningkatan mutu pendidikan.

Jakarta, Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR i
DAFTAR ISI iii
DAFTAR TABEL v
DAFTAR GAMBAR vi
DAFTAR LAMPIRAN vii

BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Identifikasi Masalah 7
C. Pembatasan Masalah 7
D. Rumusan Masalah 8
E. Kegunaan Hasil Penelitian 9

BAB II KAJIAN TEORETIK 11
A. Deskripsi Konseptual 11
1. Hasil Belajar 11
2. Media Pembelajaran 16
3. *Mobile Learning* 19
4. Kemandirian Belajar 27
5. Karakteristik Materi Laju Reaksi 31
B. Hasil Penelitian Yang Relevan 34
C. Kerangka Teoretik 37
D. Hipotesis Penelitian 43

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 44
A. Tujuan Operasional Penelitian 44
B. Tempat dan Waktu Penelitian 44
C. Metode Penelitian 45
D. Populasi dan Sampel 46
E. Rancangan Perlakuan 48
F. Kontrol Validitas Internal dan Eksternal 53
G. Teknik Pengumpulan Data 57
H. Teknik Analisis Data 71
I. Hipotesis Statistika 79

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 81
A. Deskripsi Data 81
B. Pengujian Persyaratan Analisis 91

C. Pengujian Hipotesis 95
D. Pembahasan Hasil Penelitian 102
E. Keterbatasan Penelitian 109

BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN 110
A. Kesimpulan 110
B. Implikasi 110
C. Saran 112

DAFTAR PUSTAKA 114
LAMPIRAN 119

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Materi Laju Reaksi 33
Tabel 3.1. Desain Penelitian Anava Dua Jalur (Treatment By Level) Atau Anava Faktorial 22 46
Tabel 3.2 Jumlah Sampel Dalam Penelitian 48
Tabel 3.3 Rancangan Perlakuan Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.... 49
Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Hasil Belajar Siswa pada Materi Laju Reaksi 58
Tabel 3.5 Klasifikasi Daya Pembeda Instrumen Hasil Belajar 66
Tabel 3.6 Klasifikasi Tingkat Kesukaran Instrumen Hasil Belajar 67
Tabel 3.7 Kisi-kisi Instrumen Kemandirian Belajar 68
Tabel 3.8 Desain Faktorial 2 x2 Anava DuaJalur 76
Tabel 3.9 Statistik Deskriptif Anava 2 Jalur 76
Tabel 3.10 Rangkuman Anava Dua Jalur Untuk Uji Hipotesis 77
Tabel 4.1 Rangkuman Deskripsi Data Hasil Belajar Siswa 82
Tabel 4.2 Distribusi Frekunsi Hasil Belajar Siswa Yang Menggunakan Media *Mobile Learning* (A_1) 83
Tabel 4.3 Distribusi Frekunsi Hasil Belajar Siswa Yang Menggunakan Media Tradisional (A_2) 84
Tabel 4.4 Distribusi Frekunsi Hasil Belajar Siswa Yang Menggunakan Media *Mobile Learning* Dan Memiliki Kemandirian Belajar Tinggi (A_1B_1)..... 86
Tabel 4.5 Distribusi Frekunsi Hasil Belajar Siswa Yang Menggunakan Media *Mobile Learning* Dan Memiliki Kemandirian Belajar Rendah (A_1B_2) ... 87
Tabel 4.6 Distribusi Frekunsi Hasil Belajar Siswa Yang Menggunakan Media Tradisional Dan Memiliki Kemandirian Belajar Tinggi (A_2B_1)..... 89
Tabel 4.7 Distribusi Frekunsi Hasil Belajar Siswa Yang Menggunakan Media Tradisional Dan Memiliki Kemandirian Belajar Rendah (A_2B_2) 90
Tabel 4.8 Rangkuman Hasil Uji Normalitas Menggunakan Uji Liliefors..... 94
Tabel 4.9 Rangkuman Hasil Uji Homogenitas Menggunakan Uji Fisher pada Kelompok A_1 dan A_2 95
Tabel 4.10 Rangkuman Hasil Uji Homogenitas Menggunakan Uji Bartlett pada Kelompok A_1B_1, A_1B_2, A_2B_1, dan A_2B_2 95
Tabel 4.11 Rangkuman Hasil Pengujian Hipotesis Menggunakan Analisis Varian Varian (ANAVA) Dua Jalur 97
Tabel 4.12 Rangkuman Hasil Pengujian Hipotesis *Simple Effect* Menggunakan Uji Tukey 101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Posisi *Mobile Learning*..... 21
Gambar 2.2 Kerangka *Sotware PhoneGa*p 24
Gambar 2.3 Tampilan *NewProject* pada *PhoneGap*..... 24
Gambar 2.4 Tampilan *Workspace* pada *PhoneGap* 25
Gambar 2.5 Fitur API Phone Gap di Berbagai Platform..... 26
Gambar 4.1 Histogram Data Hasil Belajar Siswa Pada Kelompok A_1..... 83
Gambar 4.2 Histogram Data Hasil Belajar Siswa Pada Kelompok A_2..... 85
Gambar 4.3 Histogram Data Hasil Belajar Siswa Pada Kelompok A_1B_1 86
Gambar 4.4 Histogram Data Hasil Belajar Siswa Pada Kelompok A_1B_2 88
Gambar 4.5 Histogram Data Hasil Belajar Siswa Pada Kelompok A_2B_1 89
Gambar 4.6 Histogram Data Hasil Belajar Siswa Pada Kelompok A_2B_2 91
Gambar 4.7 Grafik Pengaruh Interaksi Antara Media Pembelajaran dan Kemandirian Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa 98

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Instrumen Penelitian Sebelum Uji Coba 119
Lampiran 2 Instrumen Penelitian Sesudah Uji Coba 138
Lampiran 3 Hasil Uji Coba Instrumen 152
Lampiran 4 Contoh Perhitungan Uji Coba Instrumen 156
Lampiran 5 Rubrik Penilaian Instrumen Hasil Belajar (Essay) 164
Lampiran 6 Data Hasil Penelitian 167
Lampiran 7 Contoh Perhitungan Menentukan Nilai Kemandirian Belajar dan Nilai Hasil Belajar Siswa 172
Lampiran 8 Deskripsi Data Hasil Belajar 175
Lampiran 9 Pengujian Persyaratan Analisis 182
Lampiran 10 Pengujian Hipotesis 194
Lampiran 11 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol 201
Lampiran 12 Dokumentasi Penelitian 224

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang Masalah

Pendidikan merupakan investasi utama dalam peningkatan kualitas sumber daya manusia yang berperan penting terhadap kemajuan dan perkembangan peradaban di dunia. Melalui kualitas pendidikan yang baik suatu negara dapat maju dan berkembang dengan pesat dalam berbagai bidang kehidupan. Perkembangan dan kemajuan di bidang pendidikan, khususnya dalam ilmu pengetahuan dan teknologi dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap proses pembelajaran dan hasil belajar siswa.

Hasil belajar siswa dapat dikaitkan dengan prestasi literasi sains siswa. Jika literasi sains siswa rendah artinya hasil belajar siswa juga masih tergolong rendah. Berdasarkan hasil studi yang dilakukan oleh *Program for International Student Assessment* (PISA) pada tahun 2000-2015, literasi sains siswa Indonesia masih berada pada urutan 10 terbawah dari semua negara yang ikut berpartisipasi. Pada tahun 2015, literasi sains siswa Indonesia berada pada peringkat 69 dari total 76 negara yang ikut berpartisipasi. Selain itu, nilai rata-rata Indonesia tergolong masih rendah yaitu berkisar antara 382-403 pada kurun waktu tahun 2000-2005, sedangkan nilai rata-rata literasi sains internasional PISA sebesar 500 (Balitbang, 2016). Hal tersebut menunjukkan bahwa literasi sains yang dimiliki siswa Indonesia masih tergolong rendah.

Selain itu juga, berdasarkan studi PISA pada tahun 2009 (dalam Kemendikbud, 2013) dijelaskan bahwa siswa Indonesia tidak ada yang memiliki literasi sains pada level 5 dan 6, sebanyak 24,6% siswa Indonesia memiliki

literasi sains yang berada di bawah level 1, sebanyak 41% siswa berada pada level 1, sebanyak 27% siswa berada pada level 2, sebanyak 6,9% siswa berada pada level 3, dan hanya sebanyak 0,5 % siswa yang berada pada level 4. Hasil ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran sains di Indonesia belum mampu mengembangkan potensi siswa secara maksimal.

Rendahnya level literasi sains siswa Indonesia jika dibandingkan dengan negara-negara lain juga menunjukkan bahwa hasil belajar sains siswa masih tergolong rendah. Meskipun melalui proses pembelajaran yang sama, hasil belajar yang dicapai seseorang tidak bisa sama. Hal ini dikarenakan hasil belajar dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor yang dapat menyebabkan pencapaian hasil belajar menjadi beragam pada setiap orang. Menurut Musfiqon (2012) faktor-faktor tersebut terdiri dari faktor internal dan faktor eksternal. Faktor yang berasal dari diri siswa merupakan faktor internal antara lain: kemampuan siswa, minat, bakat, motivasi, ketekunan dan kemandirian belajar. Sedangkan faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar diri siswa atau faktor lingkungan seperti: lingkungan, sekolah, guru, teman, media pembelajaran, dan metode pembelajaran.

Dewasa ini, pembelajaran kimia di Indonesia masih didominasi oleh pembelajaran konvensional atau dengan kata lain kegiatan pembelajarannya lebih berpusat pada guru (*teacher-centered*) dan penggunaan media oleh guru yang berbasis teknologi informasi dan komunikasi (TIK) masih terbatas di dalam proses pembelajaran. Hal ini menyebabkan waktu pembelajaran di kelas lebih didominasi oleh guru untuk menyampaikan materi pembelajaran dibandingkan melibatkan siswa secara aktif dalam kegiatan pembelajaran untuk menemukan sendiri pengetahuannya (*student-centered*). Pembelajaran kimia secara

mendalam tidak cukup hanya menekankan pada hasil yang dapat dicapai melalui metode ceramah, tetapi yang lebih penting adalah proses.

Seiring dengan pesatnya perkembangan Ilmu pengetahuan dan teknologi, untuk meningkatkan hasil belajar siswa dipengaruhi oleh penggunaan media pembelajaran yang digunakan. Guru dapat menggunakan media pembelajaran yang berbasis teknologi dan sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa, salah satunya adalah media *mobile learning*.

Berdasarkan hasil survey yang dilakukan oleh Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII, 2016) perangkat yang paling banyak digunakan masyarakat Indonesia untuk mengakses internet adalah *mobile* dan komputer. Selain itu, jumlah pengguna ponsel pintar (*smartphone*) di Indonesia terus meningkat setiap tahunnya. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Niens (dalam Republika, 2014) bahwa Negara Indonesia menempati urutan kelima sebagai pengguna *smartphone* terbanyak di dunia. Berdasarkan hasil survey dan pernyataan di atas, menunjukkan sebagian besar masyarakat Indonesia adalah pengguna telepon pintar (*smartphone*).

Pengunaan *smartphone* sebagai salah satu media pembelajaran dalam bentuk *mobile learning* dapat meningkatkan motivasi intrinsik siswa dimana motivasi intrinsik memberikan efek positif pada pembelajaran dan prestasi akademik. Siswa yang termotivasi secara intrinsik lebih mungkin untuk terlibat dalam tugas-tugas dan lebih tajam untuk meningkatkan keterampilan mereka.

Berdasarkan alasan di atas, peneliti tertarik untuk menggunakan media *mobile learning* sebagai media pembelajaran yang dapat membuat pembelajaran kimia di dalam kelas menjadi lebih aktif dan lebih bermakna melalui keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

Menurut Quinn (2000) *mobile learning* adalah media pembelajaran baru yang berlangsung dengan menggunakan perangkat *mobile*. *Mobile learning* menurut Ozdamli dan Cavus (2011) merupakan media pembelajaran yang dioperasikan melalui penggunaan perangkat *smartphone* yang memungkinkan siswa untuk memperoleh materi pelajaran di mana saja dan kapan saja dengan menggunakan semua jenis perangkat genggam seperti; ponsel pintar (*smartphone*), *Personal Digital Asisten* (PDA), laptop, komputer pribadi (PC), dan tablet (Mcconatha, et. al., 2008).

Martin dan Ertzberger (2013) mendefinisikan *mobile learning* didefinisikan sebagai "pembelajaran yang terjadi ketika siswa memiliki akses terhadap informasi kapan dan dimana saja via teknologi *mobile* untuk melakukan aktivitas otentik dalam konteks pembelajaran mereka. *Mobile learning* juga memungkinkan individu untuk mengalami pembelajaran yang lebih dipersonalisasi, kolaboratif, serta dapat membantu mengatasi keterbatasan pembelajaran di kelas (Sha, et. al., 2013), Oleh karena itu, menurut Kukulska et.al. (2009) *mobile learning* dapat memberikan pengajaran dan lingkungan belajar yang efektif.

Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa penggunaan media *mobile learning* berdampak positif terhadap hasil belajar dan prestasi siswa. Hwang dan Wu (2014) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa media *mobile learning* sangat menjanjikan dalam meningkatkan prestasi belajar siswa, motivasi siswa dan minat siswa. Selain itu juga ditemukan bahwa *smartphone* dan *tablet PC* telah berangsur-angsur menjadi perangkat *mobile learning* yang banyak digunakan dalam beberapa tahun terakhir. Selanjutnya Jabbour (2013) dalam penelitiannya juga mengungkapkan penggunan *mobile learning* berpengaruh

positif terhadap hasil belajar siswa, hal ini juga mempengaruhi interaksi antara siswa dan guru. Zan (2015) mengemukakan bahwa penggunaan *smartphone* sebagai media dalam pembelajaran kimia organik menimbulkan perilaku positif siswa dalam pembelajaran dan proses pembelajaran menjadi lebih mudah dibandingkan dengan media pembelajaran lainnya. Tømte dan Olsen (2013) dalam penelitiannya juga mengungkapkan bahwa teknologi berkontribusi dalam meningkat hasil belajar siswa di pendidikan tinggi. Selain itu, juga menemukan bahwa siswa merasa teknologi berkontribusi dalam pelajaran mereka.

Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan diatas, maka dalam penelitian ini, peneliti akan menggunakan media *mobile learning* sebagai media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran kimia. Hal ini bertujuan agar siswa lebih termotivasi dalam belajar, melibatkan siswa aktif dalam pembelajaran, dan sebagai upaya untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Penggunan media *mobile learning* dalam pembelajaran berkaitan dengan kemandirian belajar siswa. Kemandirian belajar siswa merupakan salah satu faktor internal pada diri seseorang yang akan menimbulkan rasa tanggung jawab dan keyakinan untuk mencapai suatu hal. Kemandirian belajar ini sangat penting untuk dimiliki oleh siswa, karena dengan sikap ini siswa mampu mengontrol dirinya untuk mendisiplinkan diri dan bertanggung jawab dalam proses pembelajaran. Lingkungan pembelajaran dengan mobile learning menyediakan sarana yang dapat digunakan oleh siswa untuk mengelola pembelajaran mereka sendiri (Chen, et.al., 2008). Berdasarkan hal tersebut media *mobile learning* cocok untuk digunakan oleh siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi, karena siswa tersebut akan mengontrol dirinya untuk mengelola pembelajaran

dan cenderung belajar lebih optimal sehingga akan memperoleh hasil belajar yang maksimal.

Beberapa penelitian terkait mengemukakan bahwa *mobile learning* dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Deepwell dan Malik (2008) mengungkapkan bahwa teknologi dalam pembelajaran memberikan efek positif terhadap kemandirian belajar siswa. Menurut Kim, et.al. (2014) pembelajaran *flipped* berbasis perangkat mobile dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa bila dibandingkan dengan pembelajaran *flipped* yang berbasis TIK tradisional. Selain itu, penelitian oleh Callum et. al. (2015) mengemukakan bahwa pembelajaran dengan *mobile learning* memberikan cara baru dan kesempatan siswa untuk mengelola pembelajarannya dimana pun dan kapan pun yang mereka inginkan (mengembangkan kemandirian belajar siswa).

Berdasarkan uraian-uraian yang telah dikemukakan sebelumnya, maka penggunaan media pembelajaran *mobile learning* dalam pembelajaran kimia diharapkan dapat menumbuhkan sikap kemandirian belajar siswa dan meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini dikarenakan penggunaan *mobile learning* dalam pembelajaran membutuhkan sikap kemandirian belajar dalam mengelola waktunya untuk belajar selain itu juga melalui media *mobile learning*, siswa dituntut untuk lebih aktif (*student-centered*). Selain itu, dengan menggunakan media *mobile learning* siswa juga akan lebih tertarik untuk belajar dan siswa dapat menggunakan media *mobile learning* untuk belajar kapan saja dan dimana saja secara praktis sehingga pembelajaran kimia di sekolah menjadi lebih bermakna.

Berdasarkan hal tersebut di atas, peneliti menduga bahwa terdapat pengaruh yang positif dari penggunaan media *mobile learning* dan kemandirian belajar terhadap hasil belajar siswa pada pembelajaran kimia. Materi yang dipilih untuk penelitian adalah laju reaksi. Oleh sebab itu, berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan sebelumnya, penulis melakukan penelitian yang berjudul **"Pengaruh Media *Mobile learning* dan Kemandirian Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Laju Reaksi".**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Pembelajaran kimia masih didominasi oleh pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru.
2. Masih terbatasnya penggunaan media pembelajaran berbasis Tekonologi, Informasi dan Komunikasi (TIK) di dalam proses pembelajaran.
3. Kemandirian belajar siswa kurang dikembangkan pada proses pembelajaran.
4. Belum digunakannya media pembelajaran yang dapat mengembangkan kemandirian belajar siswa secara maksimal.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dijabarkan sebelumnya, masalah dalam penelitian ini dibatasi pada pengaruh media *mobile learning* dan kemandirian belajar terhadap hasil belajar siswa kelas X SMA Negeri 78 Jakarta

pada materi laju reaksi. Media pembelajaran yang digunakan adalah media *mobile learning* dan media tradisional. Media *mobile learning* yang digunakan pada penelitian ini adalah media *mobile learning* pada materi laju reaksi yang dibuat oleh Siti Nuryana Hasyrin. Kemandirian belajar siswa pada penelitian ini diklasifikasikan menjadi kemandirian belajar tinggi dan kemandirian belajar rendah.

A. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah yang telah dikemukakan sebelumnya, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah terdapat pengaruh interaksi antara media pembelajaran dan kemandirian belajar terhadap hasil belajar siswa pada materi laju reaksi?
2. Apakah terdapat perbedaan hasil belajar siswa pada materi laju reaksi antara siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dengan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional?
3. Apakah terdapat perbedaan hasil belajar siswa pada materi laju reaksi antara siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dengan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional pada kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi?
4. Apakah terdapat perbedaan hasil belajar siswa pada materi laju reaksi antara siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dengan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media

tradisional pada kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah?

B. Kegunaan Hasil Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoretis maupun praktis. Berikut ini merupakan beberapa manfaat yang diharapkan pada pelaksanaan penelitian ini:

1. Manfaat Teoretis

a. Sebagai sumbangan dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang pendidikan kimia terkait dengan pengaruh media *mobile learning* dan kemandirian belajar terhadap hasil belajar siswa.

b. Sebagai bahan kajian akademik bagi civitas akademika tentang pengaruh media *mobile learning* dan kemandirian belajar terhadap hasil belajar siswa.

c. Sebagai bahan acuan pengembangan media pembelajaran guna mengembangkan kemandirian belajar dan meningkatkan hasil belajar siswa.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi siswa, hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman mereka mengenai konsep-konsep kimia yang dipelajari, mengembangkan kemandirian belajar, serta membiasakan siswa untuk menggunakan media berbasis TIK.

b. Bagi guru, diharapkan pembelajaran dengan penggunaan media *mobile learning* dapat menjadi salah satu inovasi dalam pembelajaran, agar pembelajaran yang diberikan kepada siswa menjadi utuh, menyenangkan, dan bermakna.
c. Bagi sekolah, diharapkan hasil penelitian ini dapat bermanfaat sebagai salah satu informasi dan masukan dalam pelaksanaan pembelajaran guna meningkatkan hasil belajar siswa.

BAB II

KAJIAN TEORITIK

A. Deskripsi Konseptual

Bab ini memuat kajian teoretis tentang (1) hasil belajar, (2) media pembelajaran (3) *mobile learning*, (4) kemandirian belajar, dan (5) karakteristik materi laju reaksi. Penulis menyusun beberapa teori dari para ahli, serta kerangka teoretik dan diakhiri dengan pengembangan hipotesis.

1. Hasil Belajar

Gagne (1977) mengemukakan bahwa belajar merupakan perubahan yang terjadi dalam kemampuan manusia setelah belajar secara terus menerus bukan karena proses pertumbuhan saja. Sedangkan menurut Schunk (2012) belajar merupakan proses yang berlangsung dalam jangka waktu yang lama melalui latihan dan pengalaman yang membawa perubahan diri dan pengalaman yang membawa perubahan diri terhadap suatu perangsangan tertentu.

Definisi belajar yang dikemukakan oleh Mishra (2009) menyatakan bahwa :

> "*learning is a relatively permanent change in behavior brought about by experience*."
>
> Belajar merupakan perubahan tingkah laku yang relatif permanen melalui hasil pengalaman.

Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa proses belajar yang baik menuntut adanya perubahan tingkah laku yang menetap secara permanen. Perubahan tingkah laku merupakan *outcomes* (hasil) yang diperoleh siswa setelah belajar yang disebut dengan hasil belajar.

Hasil belajar oleh Sudjana (2013) diartikan sebagai kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajar. Menurut Ryan dan Murphy (2009) hasil belajar adalah pernyataan mengenai apa yang siswa harus ketahui, mengerti, dan/atau bisa diaplikasikan setelah proses pembelajaran berakhir.

Hamalik (2003) mendefinisikan hasil belajar sebagai tingkah laku yang terjadi pada seseorang yang telah belajar misalnya: perubahan dari tidak tahu menjadi tahu, tidak mengerti menjadi mengerti. Hasil belajar akan tampak pada aspek-aspek antara lain: pengetahuan, emosional, pengertian, hubungan sosial, kebiasaan, jasmani, keterampilan, etika/budi pekerti, apresiasi dan sikap. Ketika seseorang telah melakukan proses belajar, maka dalam jangka waktu dekat atau panjang akan terjadi perubahan pada diri manusia tersebut. Perubahan pada diri manusia tersebut terdiri dari berbagai macam, baik yang dapat dilihat langsung maupun yang tidak dapat dilihat langsung.

Menurut Dimyati dan Mudjiono (2002), hasil belajar merupakan hasil dari suatu interaksi tindak mengajar atau belajar. Hasil belajar mencerminkan kemampuan siswa dalam memenuhi suatu tahapan pencapaian pengalaman belajar. Hosnan (2014) mengemukakan bahwa hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh anak setelah melalui kegiatan belajar. Dalam kegiatan belajar yang terprogram dan terkontrol yang disebut kegiatan pembelajaran atau kegiatan instruksional, tujuan belajar telah ditetapkan terlebih dahulu oleh guru.

Lebih lanjut dikemukakan Hosnan (2014) bahwa hasil belajar merupakan peningkatan kompetensi baik berupa pengetahuan, sikap, dan

keterampilan pada objek yang dipelajari, motivasi berprestasi, rasa percaya diri, dan kemampuan mengembangkan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh di masyarakat. Hasil belajar ada yang dapat diukur langsung dan ada yang baru muncul dampaknya setelah beberapa lama berlalu.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa baik berupa pengetahuan, sikap, dan keterampilan setelah mengikuti kegiatan belajar dan menerima pengalaman belajar yang hasilnya ada yang dapat diukur langsung dan baru muncul dampaknya setelah beberapa lama berlalu.

Menurut Musfiqon (2012) hasil belajar siswa dipengaruhi oleh dua faktor utama, yakni faktor internal dan faktor eksternal. Faktor yang berasal dari diri siswa merupakan faktor internal antara lain: kemampuan siswa, minat, bakat, motivasi, ketekunan dan kemandirian belajar. Sedangkan faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar diri siswa atau faktor lingkungan seperti: lingkungan, sekolah, guru, teman, media pembelajaran, dan metode pembelajaran.

Menurut Dick, Carey, & Carey (2005) hasil belajar diklasifikasikan menjadi (1) informasi verbal; (2) kemampuan intelektual; (3) kete rampilan psikomotorik; (4) sikap; dan (5) strategi kognitif. Kelima hasil belajar ini memiliki karakteristik tersendiri. (1) Informasi verbal merupakan hasil pengetahuan yang paling esensi karena di setiap pembelajaran seorang pendidik dan peserta didik selalu menggunakan kemampuan verbal (oral) baik dalam bertanya maupun merespon

pertanyaan; (2) kemampuan intelektual di sini merupakan keterampilan peserta didik dalam membentuk konsep, menerapkan aturan, dan kemampuan memecahkan masalah; (3) keterampilan psikomotorik, peserta didik harus melakukan aktivitas yang melibatkan otot baik dengan peralatan maupun tidak untuk mencapai suatu tujuan tertentu; (4) sikap, digambarkan sebagai kecenderungan untuk membuat pilihan atau keputusan tertentu; (5) strategi kognitif, merupakan proses yang digunakan untuk mengatur cara bagaimana kita berpikir tentang sesuatu dan menentukan cara belajar kita sendiri.

Ranah kognitif tipe pengetahuan yang dikemukakan Bloom yang terdiri dari tiga tipe komponen, diperbaharui oleh Anderson dan Krathwohl menjadi empat tipe komponen. Anderson dan Krathwohl (2001) menjelaskan ada empat tipe pengetahuan: 1) *Factual*, 2) *Conceptua*l, 3) *Procedural*, 4) *Metacognitive*.

Berikut ini adalah penjelasan dari kempat tipe pengetahuan tersebut (Siregar dan Nara, 2010) :

(1) Pengetahuan faktual adalah pengetahuan yang berisikan unsur-unsur yang harus diketahui siswa jika mereka diperkenalkan dengan satu mata pelajaran tertentu untuk memecahkan suatu masalah tertentu.

(2) Pengetahuan konseptual meliputi skema, model mental atau teori dalam berbagai model psikologi kognitif.

(3) Pengetahuan prosedural adalah pengetahuan tentang bagaimana melakukan sesuatu, biasanya berupa seperangkat urutan atau langkah-langkah yang harus diikuti.

(4) Pengetahuan metakognitif merupakan pengetahuan tentang pemahaman umum, seperti kesadaran tentang sesuatu dan pengetahuan tentang pemahaman pribadi seseorang.

Dalam sistem pendidikan nasional berdasarkan rumusan tujuan pendidikan, baik tujuan kurikuler maupun tujuan instruksional (tujuan pengajaran), klasifikasi hasil belajar menggunakan klasifikasi dari Benyamin Bloom yang membagi hasil belajar menjadi tiga ranah diantaranya (dalam Siregar dan Nara, 2010):

1. Ranah kognitif (pengetahuan)

   Ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek, yaitu pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Kedua aspek pertama termasuk kognitif tingkat rendah dan keempat aspek berikutnya termasuk kognitif tingkat tinggi.

2. Ranah afektif (sikap)

   Ranah afektif berkenaan dengan minat, sikap, dan nilai serta pengembangan, penghargaan, dan penyesuaian diri. Ranah afektif dibagi menjadi lima aspek, yaitu penerimaan (*receiving*), pemberian respon (*responding*), pemberian nilai atau penghargaan (*valuing*) pengorganisasian (*organization*), dan karakterisasi (*characterization*).

3. Ranah Psikomotorik (keterampilan)

   Ranah psikomotorik berkenaan dengan keterampilan dan kemampuan bertindak. Ada enam aspek ranah psikomotorik, yaitu meniru, menerapkan, memantapkan, merangkai, dan naturalisasi.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan perubahan perilaku setelah sesorang menerima pengalaman belajar. Penilaian hasil belajar pada hakikatnya merupakan suatu proses pemberian nilai terhadap hasil-hasil belajar yang dicapai siswa dengan kriteria tertentu. Oleh sebab itu, menurut Sudjana (2013) peranan tujuan instruksional yang berisi rumusan kemampuan dan tingkah laku yang diinginkan dikuasai siswa menjadi unsur penting sebagai dasar dan acuan penilaian hasil belajar.

2. Media Pembelajaran

Memahami media pembelajaran ditinjau dari dua aspek, yaitu pengertian bahasa dan pengertian terminologi. Kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harfiah berarti ‘perantara’ atau ‘pengantar’ (Musfiqon, 2012).

Terdapat bermacam-macam definisi mengenai media, sesuai sudut pandang pendidikan. Menurut Sadiman (dalam Musfiqon, 2012) mengemukakan media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan. Arsyad (dalam Musfiqon, 2012) juga mengemukakan pendapatnya mengenai media yang diartikan sebagai perantara, dalam bahasa arab (*wasail*) atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan.

Menurut Sharon (dalam Musfiqon, 2012) mengatakan media itu adalah alat komunikasi dan sumber informasi. Dalam konsep ini, segala jenis alat, baik elektronik maupun nonelektrolik yang dijadikan sarana penyampai pesan dalam komunikasi disebut media. Jika jenis alat ini digunakan dan dijadikan sumber informasi pembelajaran disebut media pembelajaran.

Sementara itu, Heinich (2002) dalam bukunya yang berjudul "*Instructional Media and Technologies for Learning*" mendefiniskan , media adalah saluran informasi yang menghubungkan antara sumber informasi dan penerima. Dalam pengertian ini media diartikan sebagai fasilitas komunikasi yang dapat memperjelas makna antara komunikator dan komunikan. Lebih lanjut lagi, Miarso (dalam Musfiqon, 2012) mengartikan media sebagai wadah dari pesan yang oleh sumber ingin diteruskan kepada sasaran atau penerima pesan tersebut, materi yang ingin disampaikan adalah pesan pembelajaran dan tujuan yang inigin dicapai merupakan terjadinya proses pembelajaran.

Berdasarkan penjelasan yang telah dikemukakan di atas, dapat disimpulkan media pembelajaran didefinisikan sebagai alat bantu berupa fisik maupun nonfisik yang digunakan sebagai perantara antara guru dan siswa dalam memahami materi pelajaran agar lebih efektif dan efisien. Sehingga materi pelajaran lebih cepat diterima siswa dengan utuh dan menarik minat siswa untuk belajar lebih lanjut.

Adapun ciri-ciri media pembelajaran antara lain (Musfiqon, 2012) :

1. Semua jenis alat yang dimanfaatkan sebagai alat bantu pembelajaran.
2. Menumbuhkan minat belajar siswa.
3. Meningkatkan kualitas pembelajaran.
4. Memudahkan komunikasi antara guru dan siswa dalam pembelajaran.

Selain ciri-ciri media pembelajaran di atas, terdapat pula peranan media pembelajaran yang dipengaruhi oleh ruang, waktu, pendengar, serta sarana dan prasarana yang tersedia. Adapun peranan media pembelajaran menurut Rohani (dalam Musfiqon, 2012) adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengatasi perbedaan pengalaman pribadi peserta didik.
2. Dapat mengatasi batas-batas ruang kelas.
3. Dapat mengatasi apabila suatu benda secara langsung tidak dapat diamati karena terlalu kecil. Misalnya sel, bakteri, atom dapat digunakan media gambar, slide, film, dan sebagainya.
4. Dapat mengatasi gerak benda secara cepat atau terlalu lambat, sedangkan proses gerakan itu menjadi pusat perhatian peserta didik.
5. Dapat mengatasi hal-hal yang terlalu kompleks dapat dipisahkan bagian demi bagian untuk diamati secara terpisah.
6. Dapat mengatasi suara yang terlalu halus untuk didengar secara langsung melalui telinga. Misalnya, alat bantu sistem pengeras suara.
7. Dapat mengatasi peristiwa-peristiwa alam. Misalnya, terjadinya letusan gunung berapi dapat digunakan media gambar, film, dan sebagainya.
8. Memungkinkan terjadinya kontak langsung dengan masyarakat atau dengan keadaan alam sekitar. Misalnya, berkunjung ke museum.
9. Dapat memberikan kesamaan/kesatuan dalam pengamatan terhadap sesuatu yang pada awal pengamatan peserta didik berbeda-beda.
10. Dapat membangkitkan minat belajar yang baru dan membangkitkan motivasi kegiatan belajar peserta didik.

3. Mobile Learning

Mobile learning didefinisikan oleh (Mcconatha, et. al., 2008) sebagai pembelajaran yang menggunakan perangkat *mobile* kecil yang mencakup *smartphone* dan perangkat genggam kecil.

Mobile Learning (*M-Learning*) didefinisikan oleh Quinn (2000) sebagai :

> *The intersection of mobile computing and e-learning: accessible resources wherever you are, strong search capabilities, rich interaction, powerful support for effective learning, and performance-based assessment. Elearning independent of location in time or space.*
>
> Perpaduan antara komputasi bergerak dan *e-learning*: menjadi sumber yang dapat diakses dimana saja, mempermudah pencarian informasi dan interaksi sehingga sangat mendukung pembelajaran yang efektif kapanpun dan dimanapun.

Menurut Ozdamli dan Cavus (2011) *mobile learning* merupakan media pembelajaran yang dioperasikan melalui penggunaan perangkat *smartphone* yang memungkinkan siswa untuk memperoleh materi pelajaran di mana saja dan kapan saja dengan menggunakan semua jenis perangkat genggam seperti; ponsel pintar (*smartphone*), *Personal Digital Asisten* (PDA), laptop, komputer pribadi (PC), dan tablet (Mcconatha, et. al., 2008).

Istilah *mobile learning* (*m-learning*) menurut (Ally, 2004) mengacu kepada penggunaan perangkat IT genggam dan bergerak, seperti PDA, telepon genggam, laptop dan tablet PC, dalam pengajaran dan pembelajaran. Sedangkan menurut Matias dan Wolf (2013) *mobile learning* merupakan pembelajaran yang unik karena pembelajar dapat mengakses materi pembelajaran, arahan dan aplikasi yang berkaitan dengan pelajaran kapanpun dan dimanapun.

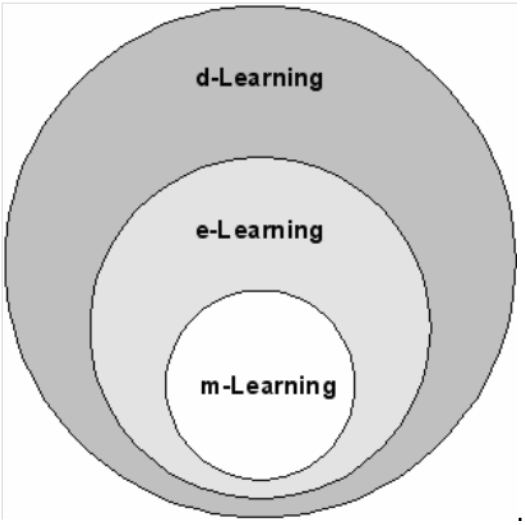
Selain itu, Matias and Wolf (2013) juga menyatakan bahwa *mobile learning* tidak hanya belajar yang didasarkan pada penggunaan ponsel perangkat tetapi juga belajar yang di mediasi di beberapa konteks menggunakan perangkat *mobile portable.*

Martin dan Ertzberger (2013) mendefinisikan *mobile learning* sebagai pembelajaran yang terjadi ketika siswa memiliki akses terhadap informasi kapan dan dimana saja via teknologi *mobile* untuk melakukan aktivitas otentik dalam konteks pembelajaran mereka. Secara singkat, *Mobile learning* membantu siswa dan pendidik untuk melakukan tugas-tugas sehari-hari mereka dalam waktu singkat periode menggunakan perangkat teknologi kecil (tablet atau smartphone) dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja. *Mobile learning* bisa meningkatkan kerjasama antara siswa dan merangsanginteraksi antara mereka dan pendidik mereka.

Mobile learning juga memungkinkan individu untuk mengalami pembelajaran yang lebih dipersonalisasi, kolaboratif, serta dapat membantu mengatasi keterbatasan pembelajaran di kelas (Sha, et.al., 2013) Oleh karena itu, *mobile learning* menurut Kukulsha, et.al.(2009) dapat memberikan pengajaran dan lingkungan belajar yang efektif.

Dengan demikian, penggunaan *mobile learning* dalam pembelajaran dapat perhatian pada materi pembelajaran, membuat pembelajaran menjadi menyenangkan, dan dapat mendorong motivasi pembelajar kepada pembelajaran sepanjang hayat (*lifelong learning*). Selain itu, dibandingkan pembelajaran konvensional, *mobile learning* memungkinkan adanya lebih banyak kesempatan untuk berkolaborasi dan berinteraksi secara informal diantara pembelajar.

Menurut Georgiev, et.al. (2005) *mobile learning (M-Learning)* adalah bagian dari pembelajaran elektronik atau lebih dikenal dengan *e-learning* dalam buku. Skema posisi *mobile learning* dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini :



Gambar 2.1 Skema Posisi *Mobile Learning*

Pada pelaksanaan pembelajaran di kelas *mobile learning* memiliki tiga fungsi seperti yang diutarakan Hasan (2010), ketiga fungsi tersebut, yakni *supplement* (tambahan), *complement* (pelengkap) dan substitusi (pengganti).

Mobile learning sebagai *supplement* (tambahan), memiliki pengertian bahwa terdapat kebebasan pada siswa untuk memilih dan memanfaatkan mobile learning sebagai media pembelajaran, sehingga tidak ada paksaan atau kewajiban untuk mengakses materi pelajar. *Mobile learning* dapat menjadi *complement* (pelengkap) dari materi pelajaran yang diberikan di kelas. Sebagai pelengkap, *mobile learning* dapat berfungsi sebagai penguat (reinforcement) atau remedial dan pengayaan (*enrichment*).

Mobile learning sebagai pengganti, artinya siswa diberi kebebasan untuk memilih menggunakan model pembelajaran yang mereka inginkan. Terdapat 3 pilihan, yaitu: 1) sepenuhnya menggunakan model pembelajaran konvensional; 2) sebagian menggunakan pembelajaran konvensional dan sebagiannya menggunakan teknologi; dan 3) sepenuhnya menggunakan teknologi. an melalui mobile learning.

Terkait dengan jumlah pengguna perangkat bergerak yang banyak di Indonesia, mobile learning dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif untuk memecahkan permasalahan dalam bidang pendidikan, terutama masalah pemerataan akses infomasi pendidikan, kualitas konten pembelajaran yang berupa materi pembelajaran dengan bentuk teks ataupun gambar disertai dengan contoh-contoh soal serta peningkatan kualitas pengajar/guru agar lebih baik dalam membuat atau menyampaikan materi pembelajaran dan mengelola kegiatan belajar mengajar.

Beberapa keuntungan dalam menggunakan *mobile learning* (Behera, 2013) yaitu:

1) Meningkatkan mobilitas, hemat waktu, serta memungkinkan siswa untuk mengakses konten pembelajaran di berbagai tempat dan waktu.
2) Memberikan kesempatan belajar sesuai dengan kecepatan sendiri.
3) Merangsang siswa belajar dengan nyaman dan menarik.
4) Sebagai sarana bantu untuk mewujudkan situasi pembelajaran yang lebih efektif.
5) Mengkongkritkan yang abstrak sehingga dapat mengurangi terjadinya verbalisme.

6) Dapat meningkatkan motivasi siswa karena *mobile learning* memanfaatkan teknologi yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

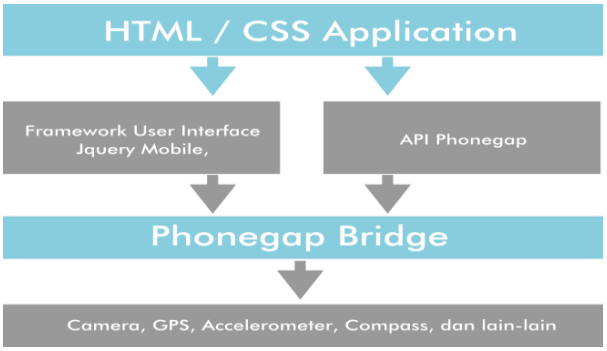
a. *Mobile Learning* yang digunakan pada penelitian ini

Media *mobile learning* yang digunakan pada penelitian ini adalah media *mobile learning* untuk pembelajaran kimia pada materi laju reaksi yang dibuat oleh Siti Nuryana Hasyirin. Pembuatan media mobile learning ini dikembangkan dari *Phone Gap* dan dibuat dalam bentuk aplikasi bernama *Mobchem*.

b. *Sofware* yang digunakan untuk mengembangkan media *mobile learning*

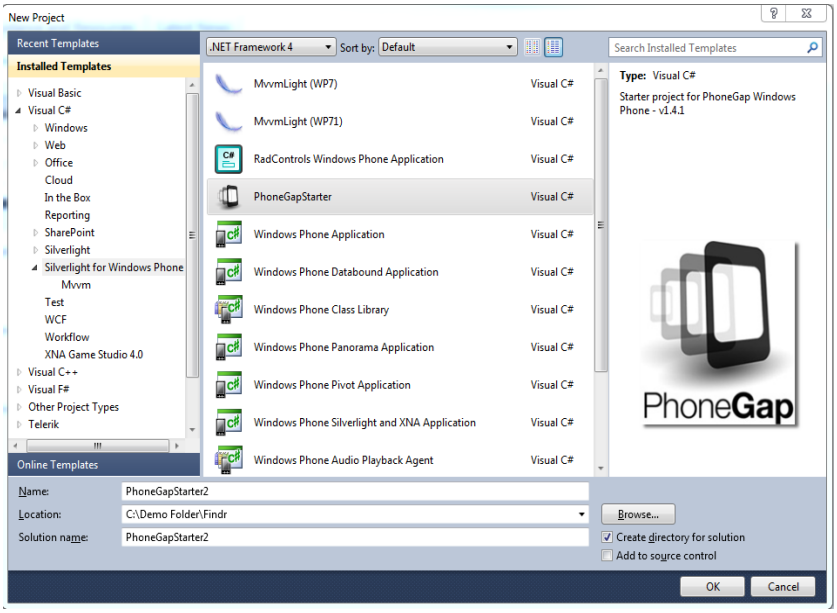
Menurut Realitha (2012) *PhoneGap* adalah *cross platform mobile framework*, yaitu alat pengembang *open source* untuk membuat aplikasi mobile dengan menggunakan javascript. *PhoneGap* dapat digunakan untuk membuat aplikasi mobile pada perangkat iPhone, Android, BlackBerry, Symbian dan Windows phone dengan memanfaatkan SDK (*Software Development Kit*) masing-masing *mobile platform* tersebut.

PhoneGap bekerja dengan cara merubah *web application package* menjadi *native application*. Aplikasi yang telah dibuat akan ditampilkan dalam bentuk *web view* yang memungkinkan pengguna untuk melakukan interaksi dengan aplikasi tersebut (Wargo, 2012). Gambar 2.2 berikut ini menunjukkan kerangka dari *software PhoneGap.*

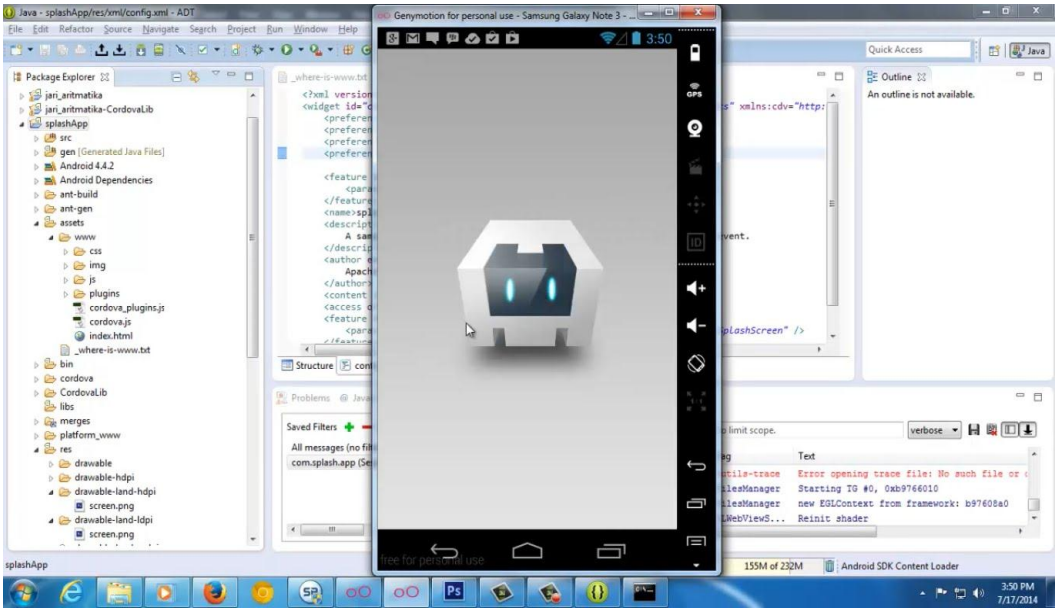


Gambar 2.2 Kerangka *PhoneGap*

Gambar diatas menunjukkan bahwa tampilan dari aplikasi yang dibuat oleh *PhoneGap* dibentuk oleh CSS yang di implementasikan ke dalam HTML dan untuk komunikasi data bisa menggunakan XML (*Extensible Markup Language*) atau JSON (*JavaScript Object Notation*). Aplikasi yang telah selesai dibuat dengan *PhoneGap* akan dirubah dengan SDK *(Software Development Kit*) *platform* yang didukung oleh *PhoneGap* menjadi native application. Gambar 2.3 berikut ini merupakan tampilan "*New Project*" pada *PhoneGap*.



Gambar 2.3 Tampilan "*New Project*" pada *PhoneGap*



Gambar 2.4. Tampilan "*Workspace*" pada *PhoneGap*

Gambar 2.4 di atas menunjukkan tampilan "*Workspace"* pada saat menjalankan *software PhoneGap*. Saat ini *PhoneGap* mendukung beberapa *platform* terkenal, antara lain Apple iOS, Google Android, HP/Palm webOS, Microsoft Windows Phone 7, Nokia Symbian, RIM BlackBerry, Samsung Bada (Wargo, 2012). Dikarenakan fungsi setiap *platform* berbeda-beda, maka *PhoneGap* menyediakan *Application Programming Interface* (API) untuk mempermudah pengembang diantaranya adalah *Accelerometer, Camera, Capture, Compass, Connection, Contacts, Device, Events, File, Geolocation, Media, Notification,* dan *Storage*. API tersebut dibuat agar pengembang dapat mengakses fungsi *native application* melalui javascript dengan syntax yang sama di semua *platform.* Tidak semua *platform* dapat menggunakan API *PhoneGap* karena keterbatasan *software* maupun *hardware* tiap *platform*, Gambar 2.5 berikut ini adalah fitur API Phone Gap di berbagai *platform* (Wargo, 2012) :

	iPhone / iPhone 3G	iPhone 3GS and newer	Android	Blackberry OS 5.x	Blackberry OS 6.0+	WebOS	Windows Phone 7	Symbian	Bada
Accelerometer	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Camera	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Compass	X	✓	✓	X	X	✓	✓	X	✓
Contacts	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓
File	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	X
Geolocation	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Media	✓	✓	✓	X	X	X	✓	X	X
Network	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Notification (Alert)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Notification (Sound)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Notification (Vibration)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Storage	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X

✓ - supported feature
X - unsupported feature due to hardware or software restrictions

Gambar 2.5 Fitur API *PhoneGap* di berbagai *platform*

Dalam penyimpanan data *PhoneGap* menggunakan teknologi *local storage* yang terdapat pada HTML5. Selain itu juga *PhoneGap* dapat menggunakan API storage untuk mengakses SQLite pada *device android*.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Piao dan Wooju (2013) menunjukkan bahwa berdasarkan kerangka *PhoneGap* yang dikembangkan dalam penelitian tersebut, *software PhoneGap* memiliki beberapa keuntungan dibandingkan *software* pengembang lainnya, yaitu:

1) Menggunakan semua teknologi sudah terkenal di seluruh dunia sehingga mudah untuk dipelajari.
2) Dengan cara pengembangan yang sederhana, total waktu pengembangan yang diperlukan menjadi lebih singkat.
3) *Cross-platform* yang digunakan dapat memudahkan aplikasi agar dapat berjalan pada perangkat lain jika memiliki browser apapun.

4. Kemandirian Belajar

Kemandirian adalah perilaku seseorang untuk mampu berinisiatif, mampu mengatasi suatu masalah, dan dapat melakukan sesuatu secara sendiri tanpa bantuan orang lain.

Menurut Kamil (2010) mandiri atau yang sering juga disebut berdiri di atas kaki sendiri merupakan kemampuan seseorang untuk tidak bergantung pada orang lain serta bertanggung jawab atas apa yang dilakukannya. Istilah mandiri sering diartikan sebagai sikap atau perilaku pada diri seseorang untuk tidak mudah tergantung pada orang lain dalam menyelesaikan tugas-tugas (Depdiknas, 2008). Kemandirian merupakan salah satu aspek kepribadian yang sangat penting bagi individu. Hal ini dikarenakan, seseorang yang memiliki sikap kemandirian tinggi relatif mampu menyelesaikan masalah tanpa bantuan orang lain.

Menurut Havighurt (dalam Fatimah, 2010) kemandirian terdiri dari beberapa aspek yaitu: (a) emosi, aspek ini ditunjukkan dengan kemampuan mengontrol emosi dan tidak bergantung pada orang lain; (b) intelektual, aspek ini ditunjukkan dengan kemampuan mengatasi masalah; (c) sosial, aspek ini ditunjukkan dengan kemampuan untuk mengadakan interaksi dengan orang lain dan tidak bergantung atau menunggu aksi orang lain.

Menurut Wolters, et.al. (dalam Ratnaningsih, 2007) kemandirian belajar adalah suatu proses konstruktif dan aktif dimana siswa menentukan tujuan dalam belajar, dan mencoba untuk memonitor, mengatur, dan mengendalikan kognisi, motivasi, dan perilaku dengan dibimbing dan dibatasi oleh tujuan dan karakteristik kontekstual dalam lingkungan.

Selanjutnya Montalvo dan Torres (dalam Sumarmo, 2004) memberikan pengertian kemandirian belajar yaitu gabungan antara keterampilan dan kemauan. Demikian pula menurut Sumarmo kemandirian belajar merupakan proses perancangan dan pemantauan diri yang seksama terhadap proses kognitif dan afektif dalam menyelesaikan suatu tugas akademik. Dalam hal ini, yang dimaksud kemandirian belajar bukan merupakan kemampuan mental atau keterampilan akademik tertentu, tetapi merupakan proses pengarahan diri dalam mentransformasi kemampuan mental ke dalam keterampilan akademik tertentu.

Dalam bidang pendidikan, kemandirian lebih menekankan pada aktivitas atau kegiatan siswa dalam belajar yang penuh tanggung jawab sehingga dapat mencapai hasil belajar yang baik dan diharapkan. Setiap siswa hendaknya memiliki regulasi diri (pengaturan diri) dan dituntut untuk mandiri agar dapat menyelesaikan tugas dan mampu mengatasi suatu masalah dalam hal belajar. Kemandirian belajar ini sangat penting untuk dimiliki oleh siswa. Karena dengan sikap ini siswa mampu mengontrol dirinya untuk mendisiplinkan diri dan bertanggung jawab dalam proses belajar.

Dengan kemandirian belajar, siswa akan belajar menguasai materi pelajaran dengan usaha sendiri tanpa adanya guru atau disuruh orang tua, sehingga siswa akan cenderung positif dan aktif dalam belajar. Menurut Mujiman (2007) kemandirian belajar sebagai sifat serta kemampuan yang dimiliki siswa untuk melakukan kegiatan belajar aktif, yang didorong oleh motif untuk menguasai sesuatu kompetensi yang telah dimiliki. Melalui pengembangan sikap mandiri dalam belajar, maka siswa dapat mendiagnosa kesulitan belajarnya dan mencari solusi yang tepat

untuk memecahkan kesulitan tersebut. Hal ini tentu akan menjadi pengaruh yang positif bagi siswa itu sendiri dalam hal penguasaan konsep belajar.

Implementasi dari kemandirian belajar ditunjukkan dalam proses pembelajaran, siswa tidak hanya mengandalkan buku sebagai satu-satunya sumber belajar utama sehingga terjadi proses saling membelajarkan. Dalam arti, akan menimbulkan inisiatif dari anggota dan kelompok untuk mengembangkan kegiatan belajar, mengembangkan wawasan, dalam hal ini para siswa dianjurkan untuk menjadi agen perubahan bagi dirinya sendiri (*self renewval*).

Pada dasarnya tingkat kemandirian setiap siswa berbeda-beda. Siswa yang sudah terbiasa mandiri dapat mengatasi kesulitan dalam belajar dengan cepat, karena siswa sudah mengatur dan mengarahkan dirinya tanpa ketergantungan dengan orang lain. Siswa yang memiliki kemandirian belajar yang tinggi akan menunjukkan kesiapannya dalam belajar, seperti mampu menyelesaikan tugasnya sendiri, dan percaya diri dalam mengutarakan pendapatnya sendiri. Sedangkan siswa yang tidak terbiasa mandiri belajar mereka cenderung pasif dan tidak percaya diri dalam belajar dan mereka akan menunjukkan ketidaksiapannya dalam belajar.

Adapun ciri-ciri kemandirian belajar menurut Hidayati dan Listyani (2010) yang terdiri dari enam aspek antara lain :

a) Berprilaku berdasarkan inisiatif sendiri

   Berprilaku berdasarkan inisiatif sendiri yang dimaksud seperti siswa belajar atas kemauannya sendiri dan siswa mengerjakan soal-soal latihan meskipun bukan sebagai tugas sekolah, serta siswa bertindak secara sadar atas kehendak mereka sendiri.

b) Berprilaku displin

Berprilaku disiplin yang dimaksud dalam penelitian ini adalah siswa berusaha hadir sekolah tepat waktu dan siswa senantiasa mengumpulkan tugas-tugas sekolah tepat waktu serta siswa mengevaluasi hasil belajarnya.

c) Melakukan kontrol diri

Melakukan kontrol diri yang dimaksud dalam penelitian ini seperti siswa mencermati kenaikkan dan penurunan hasil belajarnya, dan siswa merencanakan sendiri kegiatan belajarnya.

d) Ketidaktergantungan terhadap orang lain

ketidaktergantungan terhadap orang lain yang dimaksud seperti siswa berpendapat secara sadar atas keinginannya sendiri, siswa memilih sendiri strategi belajarnya dan dalam menyelesaikan tugastugas sekolah, siswa menyelesaikannya sesuai dengan kemampuannya sendiri.

e) Memiliki kepercayaan diri

Memiliki kepercayaan diri yang dimaksud seperti siswa memiliki keyakinan dapat mencapai tujuan belajarnya,dan siswa juga memiliki keyakinan mampu mengatasi masalah atau hambatan yang siswa hadapi dalam kegiatan belajarnya.

f) Memiliki rasa tanggung jawab

Memiliki rasa tanggung jawab yang dimaksud dalam penelitian ini seperti siswa memacu diri untuk terus bersemangat dalam belajar, dan siswa berusaha melaksanakan rencana kegiatan belajarnya

sebaik mungkin serta siswa yakin bahwa aktifitas belajar siswa pada akhirnya berdampak pada dirinya sendiri.

Adapun ciri – ciri kemandirian menurut Sukarno (1999) menyebutkan bahwa kemandirian belajar memiliki ciri – ciri sebagai berikut:

1) Siswa merencanakan dan memilih kegiatan belajar sendiri.
2) Siswa berinisiatif dan memacu diri untuk belajar secara terus menerus.
3) Siswa dituntut bertanggung jawab dalam belajar.
4) Siswa belajar secara kritis, logis, dan penuh keterbukaan.
5) Siswa belajar dengan penuh percaya diri.

Dari beberapa pengertian kemandirian belajar yang telah diuraikan diatas, maka dapat disimpulkan pengertian kemandirian belajar sebagai sikap atau perilaku yang dimiliki oleh siswa untuk mampu mengelola dirinya dan bertanggung jawab dalam proses pembelajaran tanpa bergantung dan membutuhkan orang lain. Siswa yang mempunyai kemandirian belajar tinggi cenderung lebih siap dalam belajar, mampu mengerjakan tugas secara mandiri dan lebih percaya diri.

5. Karakteristik Materi Laju reaksi

Laju reaksi merupakan materi kimia pada tingkat SMA. Materi laju reaksi meliputi empat materi pokok, yaitu: (1) teori tumbukan; (2) konsep laju reaksi; (3) faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, serta (4) orde reaksi dan persamaan laju reaksi.

Kompetensi Dasar (KD) untuk materi laju reaksi berdasarkan kurikulum 2013 sebagai berikut :

a. KD 3.6: Memahami teori tumbukan (tabrakan) untuk menjelaskan reaksi kimia.
b. KD 3.7: Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan.
c. KD 4.6: Menyajikan hasil pemahaman terhadap teori tumbukan (tabrakan) untuk menjelaskan reaksi kimia.
d. KD 4.7: Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi.

Berdasarkan kompetensi dasar (KD) tersebut, maka indikator pembelajaran yang hendak dicapai dalam pembelajaran pada materi laju reaksi, yaitu:

1. Menjelaskan terjadinya reaksi kimia menggunakan teori tumbukan.
2. Memahami syarat-syarat terjadinya tumbukan efektif.
3. Memahami perbedaan energi aktivasi pada diagram energi reaksi eksoterm dan endoterm.
4. Membedakan reaksi kimia yang berlangsung cepat dan lambat.
5. Menjelaskan definisi laju reaksi berdasarkan kecepatan dari suatu reaksi.
6. Melakukan percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.
7. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan.
8. Menjelaskan “pengaruh konsentrasi dan luas permukaan” terhadap laju reaksi dengan teori tumbukan.

9. Menjelaskan “pengaruh suhu dan katalis” terhadap laju reaksi dengan teori tumbukan.
10. Menggambarkan diagram energi suatu reaksi yang menggunakan katalis dan yang tidak menggunakan katalis.
11. Menjelaskan definisi matematis laju reaksi berdasarkan laju penguraian dan pembentukan suatu zat.
12. Menentukan laju reaksi suatu zat dalam persamaan reaksi.
13. Memahami pengaruh suhu terhadap laju reaksi.
14. Memahami pengaruh suhu terhadap waktu reaksi.
15. Memahami pengaruh orde terhadap laju suatu reaksi.
16. Menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan.
17. Menentukan persamaan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan.

Karakteristik materi laju reaksi berdasarkan indikator-indikator tersebut dapat dilihat dalam Tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 2.1 Karakteristik Materi Laju Reaksi

Tipe Materi	**Dimensi Proses Kognitif**					
	Ingatan	**Pemahaman**	**Penerapan**	**Analisis**	**Sintesis**	**Evaluasi**
Fakta				7		
Konsep	5, 11	1, 2, 3, 4, 8, 9, 13, 14, 15	10			
Prosedur			6, 12, 16, 17			
Metakognitif						

B. Hasil Penelitian Yang Relevan

Hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian Hwang dan Wu (2014) yang berjudul "*Applications, Impacts and Trends of Mobile Technology-Enhanced Learning: a Review of 2008-2012 Publications In Selected SSCI journals"*, mengemukakan bahwa media *mobile learning* sangat menjanjikan dalam meningkatkan prestasi belajar siswa, motivasi siswa dan minat siswa.
2. Penelitian Jabbour (2013) yang berjudul "*An Analysis Of The Effect Of Mobile Learning On Lebanese Higher Education*", mengungkapkan penggunan *mobile learning* berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa. Hal ini juga Itu mempengaruhi interaksi antara siswa dan guru dalam proses pembelajaran dan memberikan dampak pembelajaran yang lebih aktif.
3. Penelitian Nuray Zan (2015) yang berjudul "*The Effects of Smartphone Use on Organic Chemical Compound Learning*", mengemukakan bahwa penggunaan *smartphone* sebagai media dalam pembelajaran kimia organik menimbulkan perilaku positif siswa dalam pembelajaran dan proses pembelajaran menjadi lebih mudah dibandingkan dengan metode pembelajaran lainnya.
4. Penelitian Tømte dan Olsen (2013) yang berjudul "*ICT in teacher education. Moving towards a professional digital competence?*", mengungkapkan bahwa teknologi berkontribusi dalam meningkat hasil belajar siswa di pendidikan tinggi. Selain itu, juga menemukan bahwa siswa merasa teknologi berkontribusi dalam pelajaran mereka.

5. Penelitian Deepwell dan Malik (2008) yang berjudul "*On Campus, But Out of Class: An Investigation Into Students' Experiences Of Learning Technologies In Their Self-Directed Study*", mengungkapkan bahwa teknologi dalam pembelajaran memberikan efek positif terhadap kemandirian belajar siswa.
6. Penelitian Kim et. al. (2014) yang berjudul "*Effect of Flipped Classroom Based On Smart Learning On Self Directed and Collaborative Learning*", mengemukakan bahwa pembelajaran *flipped* berbasis perangkat mobile dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa bila dibandingkan dengan pembelajaran *flipped* yang berbasis TIK tradisional.
7. Penelitian Callum et. al. (2015) yang berjudul "*Heutagogical Approaches In The Understandingand Modeling The Adoption of Mobile Learning*" mengemukakan bahwa pembelajaran dengan *mobile learning* memberikan cara baru dan kesempatan siswa untuk mengelola pembelajarannya dimana pun dan kapan pun yang mereka inginkan (mengembangkan kemandirian belajar siswa).
8. Penelitian Emran et. al. (2016) yang berjudul "*Investigating Attitudes Towards The Use of Mobile Learning in Higher Education*", mengemukakan bahwa pembelajaran dengan *mobile learning* juga memberikan dampak yang signifikan terhadap sikap siswa, yaitu siswa menjadi termotivasi dalam pembelajaran.
9. Penelitian Cavus dan Uzunboylu (2009) yang berjudul "*Improving Critical Thinking Skills in Mobile Learning*" menggemukakan bahwa pembelajaran dengan mobile learning signifikan terhadap sikap siswa, dan *soft skills* siswa lainnya seperti: berpengaruh positif terhadap kreativitas siswa,

mengembangkan sikap kolaboratif dalam bekerja dan berbagi informasi dalam kegiatan kelompok.

10. Chang, et.al. (2011) yang berjudul "*The study on integrating WebQuest with mobile learning for environmental education*" diperoleh hasil bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kepuasan siswa, tingkat partisipasi (kinerja tugas), dan kinerja belajar. Dengan penggunaan *mobile learning* siswa lebih termotivasi dalam belajar hal ini terlihat dari kinerja belajar dan tingkat partisipasi siswa yang meningkat.
11. Penelitian Singh, et.al. yang berjudul "*Does Mobile Learning Foster Self-directed Learning*" menyimpulkan bahwa penggunaan *mobile learnin*g dapat memacu siswa untuk melakukan pengaturan diri (mengembangkan kemandirian belajar) sehingga dapat mengatur jadwal belajarnya secara mandiri.
12. Penelitian oleh Priyambodo dan Sulistyani (2014) yang berjudul "*The Effect of Multimedia Based Learning (MBL) in Chemistry Teaching Learning on Students' Self-Regulated Learning (SRL)" menyimpulkan bahwa* ada perbedaan pengaturan diri antara siswa yang mengikuti pembelajaran kimia dengan multimedia.
13. Penelitian oleh Akcay (2006) yang berjudul"*Effects Of Computer Based Learning On Students' Attitudes And Achievements Towards Analytical Chemistry*" menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis komputer lebih efektif daripada pembelajarang yang menggunakan media tradisional, hal ini terlihat pada sikap siswa yang positif terhadap pembelajaran.

C. Kerangka Teoretik

1. Pengaruh interaksi antara media pembelajaran dan kemandirian belajar siswa terhadap hasil belajar siswa

Hasil belajar diartikan oleh Sudjana (2013) sebagai kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajar. Ketika seseorang telah melakukan proses belajar, maka dalam jangka waktu dekat atau panjang akan terjadi perubahan pada diri manusia tersebut. Perubahan pada diri manusia tersebut terdiri dari berbagai macam, baik yang dapat dilihat langsung maupun yang tidak dapat dilihat langsung. Tercapainya hasil belajar yang maksimal akan terwujud dengan penggunaan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa dan materi yang sedang diajarkan. Penggunaan media pembelajaran yang tepat akan membuat proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan menyenangkan.

Hasil belajar siswa dipengaruhi oleh dua faktor utama, yakni faktor faktor internal dan faktor eksternal (Musfiqon, 2012). Faktor yang berasal dari diri siswa merupakan faktor internal antara lain: kemampuan siswa, minat, bakat, motivasi, ketekunan dan kemandirian belajar. Sedangkan faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar diri siswa atau faktor lingkungan seperti: lingkungan, sekolah, guru, teman, media pembelajaran, dan metode pembelajaran. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajar siswa adalah kemandirian belajar yang dikategorikan termasuk faktor internal.

Kemandirian belajar yang dimiliki sesorang akan menimbulkan rasa tanggung jawab dan keyakinan untuk mencapai suatu hal. Kemandirian belajar ini sangat penting untuk dimiliki oleh siswa, karena

dengan sikap ini siswa mampu mengontrol dirinya untuk mendisiplinkan diri dan bertanggung jawab dalam proses pembelajaran.

Implementasi dari kemandirian belajar ditunjukkan dalam proses pembelajaran, siswa tidak hanya mengandalkan buku ataupun penjelasan guru sebagai satu-satunya sumber belajar utama sehingga terjadi proses saling membelajarkan. Dalam arti, akan menimbulkan inisiatif dari siswa untuk mengembangkan kegiatan belajar, tidak bergantung pada orang lain dan mampu mengontrol dirinya untuk mendisiplinkan diri dan bertanggung jawab dalam proses pembelajaran. Bagi siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi dengan media mobile learning diduga hasil belajarnya akan lebih tinggi jika dibandingkan siswa yang memiliki kemandirian belajar dengan media tradisional.

Berdasarkan uraian-uraian yang telah dikemukakan sebelumnya, maka diduga terdapat pengaruh interaksi antara media pembelajaran dan kemandirian belajar siswa terhadap hasil belajar siswa.

2. Perbedaan hasil belajar antara siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dengan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional

Mobile learning menurut Ozdamli dan Cavus (2011) merupakan media pembelajaran yang dioperasikan melalui penggunaan perangkat *smartphone* yang memungkinkan siswa untuk memperoleh materi pelajaran di mana saja dan kapan saja dengan menggunakan semua jenis perangkat genggam seperti; ponsel pintar (*smartphone*), *Personal Digital Asisten* (PDA), laptop, komputer pribadi (PC), dan tablet (Mcconatha, et. al., 2008).

Mobile learning memiliki keunggulan untuk dapat dijalankan kapan pun dan dimanapun oleh siswa sehingga siswa dapat memperoleh pengetahuan secara lebih mendalam dan menyeluruh dan akan berdampak pada tingginya hasil belajar siswa. Siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* mampu merangsang siswa belajar dengan nyaman dan menarik serta mengkongkritkan yang abstrak sehingga dapat mengurangi terjadinya verbalisme. Pembelajaran dengan media *mobile learning* mampu memberikan situasi pembelajaran yang lebih efektif (Behera, 2013) dengan cara belajar yang mandiri sehingga dapat memenuhi kebutuhan belajar siswa dan meningkatkan motivasi siswa untuk belajar karena memanfaatkan teknologi yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan berdampak pada tingginya hasil belajar siswa.

Berbeda halnya dengan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional. Media tradisional adalah media yang penggunaannya disesuaikan oleh kebiasaan guru ketika mengajar di suatu sekolah. Umumnya media tradisional itu berupa tayangan media *powerpoint* yang dikombinasikan dengan metode ceramah yang guru berikan ketika menjelaskan materi pembelajaran di kelas. Penggunaan media tradisional khususnya media *powerpoint* lebih berpusat pada guru (*teacher-centered*). Media ini digunakan untuk menjelaskan materi-materi yang sifatnya teoritis dan penggunaan media ini sangat tergantung oleh bagaimana penyaji materi (guru) ketika menjelaskan materi pelajaran kepada siswa, artinya jika penyaji materi (guru) dengan media tradisional kurang baik dalam penyampaian dan terlihat monoton akan menyebabkan

pada pembelajaran yang membosankan dan menurunnya motivasi siswa dalam belajar sehingga berdampak pada hasil belajar siswa yang menurun.

Berdasarkan uraian-uraian yang telah dikemukakan sebelumnya, maka diduga hasil belajar antara siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* lebih tinggi dibandingkan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional.

3. Perbedaan hasil belajar antara siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dengan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional pada kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi

Siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi lebih senang bekerja sendiri tanpa bergantung pada bantuan orang lain, menentukan dan memiliki cara kerja serta mengontrol kegiatan belajarnya secara mandiri. Bagi siswa yang memiliki sikap seperti ini akan lebih mudah untuk menguasai materi pelajaran dibandingkan siswa yang tidak memiliki sikap tersebut.

Jika kemandirian belajar dihubungkan dengan media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran, media *mobile learning* merupakan media yang sangat cocok untuk siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi. Hal ini dikarenakan media mobile learning memberikan keunggulan untuk dapat dijalankan kapan pun dan dimanapun oleh siswa sehingga siswa dapat memperoleh pengetahuan secara lebih mendalam dan menyeluruh. Media *mobile learning* juga dapat memberikan dampak positif terhadap motivasi belajar siswa dan hasil belajar siswa sehingga siswa yang belajar dengan media ini lebih efektif dalam pengembangan kemandirian belajarnya.

Di sisi lain, media yang digunakan adalah media tradisional. Media tradisional adalah media yang penggunaannya disesuaikan oleh kebiasaan guru ketika mengajar di suatu sekolah. Umumnya media tradisional itu berupa tayangan media *powerpoint* yang dikombinasikan dengan metode ceramah yang guru berikan ketika menjelaskan materi pembelajaran di kelas. Penggunaan media tradisional khususnya media *powerpoint* lebih berpusat pada guru (*teacher-centered*) sehingga media ini kurang efektif jika digunakan untuk mengembangkan kemandirian belajar siswa, terlebih lagi pada siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi karena siswa dengan sikap ini akan lebih merasa bosan dengan penggunaan media yang kurang menarik.

Berdasarkan uraian-uraian yang telah dikemukakan sebelumnya, maka diduga hasil belajar antara siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* lebih tinggi jika dibandingkan dengan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional pada kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi.

4. Perbedaan hasil belajar antara siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dengan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional pada kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah

Hasil belajar siswa dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik faktor internal (faktor yang berasal dari dalam diri siswa) maupun faktor eksternal (faktor yang berasal dari luar diri siswa atau lingkungan siswa). Faktor eksternal seperti: cara guru mengajar dan penggunaan media pembelajaran. Sedangkan faktor internal seperti: kemampuan yang dimiliki siswa, minat, motivasi, dan kemandirian belajar. Kemandirian

belajar merupakan sikap yang muncul dari dalam diri seseorang tanpa paksaan dan ataupun tuntutan dari pihak lain.

Pada proses pembelajaran, kemandirian belajar siswa sangat diperlukan untuk pemikiran yang inisiatif dalam memecahkan berbagai masalah yang ditemukan pada pembelajaran serta siswa juga dapat dengan bebas menggali segala informasi yang mereka butuhkan untuk menyelesaikan tugasnya dengan penuh keberanian dan kepercayaan diri yang tinggi tanpa adanya rasa takut yang timbul dalam dirinya untuk mencoba hal-hal baru namun tetap memiliki rasa tanggung jawab terhadap segala sesuatu yang dikerjakan.

Siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah cenderung mengikuti proses pembelajaran apa adanya, sehingga diperlukan tujuan pembelajaran yang tersusun secara sistematis. Struktur materi pembelajaran juga cenderung diikuti sesuai dengan yang disajikan sehingga diperlukan materi pembelajaran yang tersusun dengan baik dan sistematis. Proses pembelajaran dengan media tradisional lebih menguntungkan bagi siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah. Hal ini dikarenakan siswa dengan sikap ini umumnya menerima struktur yang sudah ada dan biasanya selalu bergantung dan membutuhkan bantuan orang lain untuk mampu menyelesaikan masalahnya serta tidak percaya diri dengan hasil pekerjaanya yang telah dibuatnya sendiri. Maka, jika siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah belajar dengan media *mobile learning* akan membuat pembelajaran kurang diminati sehingga menurunkan motivasi belajar siswa yang berakibat dapat menurunkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan uraian-uraian yang telah dikemukakan sebelumnya, maka diduga Dari uraian di atas diduga hasil belajar antara siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* lebih rendah jika dibandingkan dengan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional pada kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah.

D. Hipotesis Penelitian

Berlandaskan dari landasan teori dan kerangka berpikir yang telah dikemukakan sebelumnya, maka hipotesis penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh interaksi antara media pembelajaran dan kemandirian belajar terhadap hasil belajar siswa pada materi laju reaksi.
2. Hasil belajar siswa pada materi laju reaksi yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* lebih tinggi dibandingkan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional.
3. Hasil belajar siswa pada materi laju reaksi yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional pada kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi.
4. Hasil belajar siswa pada materi laju reaksi yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* lebih rendah dibandingkan dengan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional pada kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui :

1. Pengaruh interaksi antara media pembelajaran dan kemandirian belajar terhadap hasil belajar siswa pada materi laju reaksi.
2. Perbedaan hasil belajar siswa pada materi laju reaksi antara siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dengan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional.
3. Perbedaan hasil belajar siswa pada materi laju reaksi antara siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dengan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional pada kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi.
4. Perbedaan hasil belajar siswa pada materi laju reaksi antara siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dengan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional pada kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 78 Jakarta yang berlokasi di Komplek Pajak Kemanggisan, Jalan Bakti IV No. 1, Kemanggisan, Palmerah, Jakarta Barat. Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2016/2017 yang dilaksanakan selama bulan Januari-Maret 2017.

C. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *true eksperiment* dengan desain penelitian Anava dua jalur (*treatment by level* 2x2). Menurut Sugiyono (2015) metode *true experiment* adalah metode penelitian dimana peneliti dapat mengontrol semua variabel luar yang mempengaruhi jalannya eksperimen. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan sekelompok subyek penelitian yang berasal dari populasi tertentu dan kemudian secara random dikelompokkan menjadi dua kelompok yakni, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Pada desain penelitian ini, pemberian perlakuan (*treatment*) bertujuan untuk mengetahui pengaruh antara dua variabel bebas yakni variabel media pembelajaran sebagai *variabel treatment* dan variabel kemandirian belajar sebagai variabel atribut terhadap variabel terikat, yaitu hasil belajar siswa. Pada penelitian ini, masing-masing variabel bebas diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu media pembelajaran yang terdiri dari media *mobile learning* dan media tradisional, sedangkan kemandirian belajar terdiri dari kemandirian belajar tinggi dan kemandirian belajar rendah.

Pada penelitian ini digunakan dua kelas, yaitu kelas pertama sebagai kelas eksperimen yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dan kelas kedua sebagai kelas kontrol yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional. Peneliti menganalisis perbedaan hasil belajar siswa antara kedua kelas tersebut berdasarkan perbedaan tingkat kemandirian belajar siswa.

Desain penelitian Anava dua jalur (*treatment by level*) pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1 di bawah ini :

Tabel 3.1 Desain Penelitian Anava Dua Jalur (*Treatment By Level*) Atau Anava Faktorial 2x2

Kemandirian Belajar (B)	**Media Pembelajaran (A)**	
	Media *Mobile Learning* (A_1)	**Media Tradisional (A_2)**
Kemandirian Belajar Tinggi (B_1)	A_1B_1	A_2B_1
Kemandirian Belajar Rendah (B_2)	A_1B_2	A_2B_2

Keterangan:

A_1 : Kelompok siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning*

A_2 : Kelompok siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional

B_1 : Kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi

B_2 : Kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah

A_1B_1 : Kelompok siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dan memiliki kemandirian belajar tinggi

A_2B_1 : Kelompok siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional dan memiliki kemandirian belajar tinggi

A_1B_2 : Kelompok siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dan memiliki kemandirian belajar rendah

A_2B_2 : Kelompok siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional dan memiliki kemandirian belajar rendah

D. Populasi dan Sampel

Populasi menurut Maolani dan Cahyana (2015) adalah semua anggota dari suatu kelompok orang, kejadian, atau objek-objek yang ditentukan dalam suatu penelitian. Dalam penelitian ini, populasi target adalah semua siswa SMA Negeri 78 Jakarta pada semester genap tahun ajaran 2016/2017. Sedangkan populasi terjangkau pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MIPA SMA Negeri 78 Jakarta pada semester genap tahun ajaran 2016/2017.

Sampel merupakan bagian dari suatu populasi (Maolani dan Cahyana, 2015). Sampel yang akan digunakan pada penelitian ini diambil dengan teknik *simple random sampling.* Menurut Maolani (2011) teknik *simple random sampling* merupakan teknik pengambilan sampel secara acak, dimana semua anggota populasi memiliki peluang yang sama untuk dijadikan sampel. Pemilihan sampel pada penelitian ini dilakukan secara acak dengan cara undian, dimana dari total delapan kelas X MIPA SMA Negeri 78 Jakarta, diambil dua kelas secara acak dan yang terpilih adalah kelas X MIPA G dan X MIPA F yang masing-masing memiliki jumlah siswa sebanyak 36 siswa. Kedua kelas tersebut akan diberi perlakuan dengan media *mobile learning* dan media tradisional.

Sebelum diberi perlakuan, masing-masing kelas diberikan kuesioner kemandirian belajar. Pemberian kuesioner kemandirian belajar bertujuan agar dapat mengklasifikasi siswa berdasarkan tingkat kemandirian belajarnya, yaitu siswa dengan kemandirian belajar tinggi dan siswa dengan kemandirian belajar rendah. Nilai yang diperoleh dari kuesioner kemudian diurutkan berdasarkan peringkat, dimulai dari nilai tertinggi sampai nilai terendah. Selanjutnya, berdasarkan hasil peringkat dari nilai tersebut, diambil sebanyak 27% siswa dengan nilai teratas sebagai kelompok atas dan 27% siswa dengan nilai terbawah sebagai kelompok bawah (Arikunto, 2012). Dalam penelitian ini, 27% kelompok atas sebanyak 10 siswa (27% dari total 36 siswa) dinyatakan sebagai kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi dan 27% kelompok bawah sebanyak 10 siswa (27% dari 36 siswa) dinyatakan sebagai kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah. Dengan demikian, jumlah sampel dari masing-masing kelas perlakuan berjumlah 20 siswa, sehingga jumlah sampel pada penelitian ini ditetapkan sebanyak 40 siswa.

Jumlah sampel setiap kelompok yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut ini :

Tabel 3.2 Jumlah Sampel Dalam Penelitian

Kemandirian Belajar (B)	**Media Pembelajaran (A)**		
	Media *Mobile Learning* (A_1)	**Media Tradisional (A_2)**	**Jumlah**
Kemandirian Belajar Tinggi (B_1)	10	10	20
Kemandirian Belajar Rendah (B_2)	10	10	20
Jumlah	20	20	40

E. Rancangan Perlakuan

Dalam penelitian ini, digunakan dua jenis perlakuan media pembelajaran yaitu penggunaan media *mobile learning* pada kelas eksperimen dan penggunaan media tradisional pada kelas kontrol. Masing-masing kelas terdiri dari dua kelompok siswa berdasarkan tingkat kemandirian belajarnya, yaitu siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi dan siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah. Pemberian perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol tersebut berlangsung selama kegiatan pembelajaran kimia pada materi laju reaksi.

SMA Negeri 78 Jakarta menerapkan kurikulum 2013, maka berdasarkan silabus kurikulum 2013, materi kimia khususnya materi laju reaksi diajarkan dengan alokasi waktu sebanyak 12 jam pelajaran (12 x 45 menit). Sesuai dengan hal tersebut dan menyesuaikan dengan kebijakan SMA Negeri 78 Jakarta, peneliti menetapkan mengajarkan materi laju reaksi dalam 4 kali pertemuan yang setiap minggunya terdiri atas 2 kali pertemuan, dengan alokasi waktu setiap minggunya sebanyak 6 jam pelajaran (6 x 45 menit).

Sebelum siswa diberikan perlakuan, terlebih dahulu dilakukan tes kemandirian belajar terhadap siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini bertujuan untuk mengelompokkan siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi dan siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah.

Selanjutnya pada pertemuan ke-1 sampai dengan ke-4 digunakan untuk pemberian perlakuan, yaitu pembelajaran dengan menggunakan media *mobile learning* pada kelas eksperimen dan pembelajaran dengan media tradisional pada kelas kontrol. Setelah masing-masing kelas diberi perlakuan dengan media pembelajaran berbeda, pada akhir pembelajaran yaitu pada pertemuan ke-5 dilaksanaan tes hasil belajar siswa pada kedua kelas perlakuan. Adapun rancangan perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut ini :

Tabel 3.3 Rancangan Perlakuan Pada Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Pertemuan	**Materi Laju reaksi**	**Kegiatan Pembelajaran**	
		Media *mobile learning* (Kelas Eksperimen)	**Media tradisional (Kelas Kontrol)**
1	Teori Tumbukan, Konsep laju reaksi, Energi Aktivasi **(2 x 45 Menit)**	• Menginformasikan kepada siswa bahwa kegiatan pembelajaran pada materi Laju Reaksi akan dilaksanakan dengan menggunakan media *mobile learning.* • Menjelaskan tentang media *mobile learning* • Memberikan aplikasi media *mobile learning* yang akan digunakan sehingga dapat di install pada masing-masing *smartphone* siswa. • Memberikan penjelasan dengan media *mobile learning* kepada siswa mengenai contoh reaksi kimia dalam	• Menginformasikan kepada siswa bahwa kegiatan pembelajaran pada materi Laju Reaksi akan dilaksanakan dengan menggunakan media tradisional (*powerpoint).* • Memberikan penjelasan dengan media *tradisional* (*powerpoint)* kepada siswa mengenai contoh reaksi kimia dalam kehidupan sehari-hari, bagaimana suatu reaksi kimia dapat terjadi, bagaimana teori tumbukan dan apa yang dimaksud dengan energi aktivasi. • Guru memberikan lembar diskusi mengenai energi. aktivasi • Siswa secara

Pertemuan	Materi Laju reaksi	Kegiatan Pembelajaran	
		Media *mobile learning* (Kelas Eksperimen)	**Media tradisional (Kelas Kontrol)**
		kehidupan sehari-hari, bagaimana suatu reaksi kimia dapat terjadi, bagaimana teori tumbukan dan apa yang dimaksud dengan energi aktivasi. • Guru memberikan lembar diskusi mengenai energi. aktivasi • Siswa secara berpasangan berdiskusi menjawab pertanyaan pada lembar diskusi. • Guru meminta beberapa perwakilan siswa untuk mengemukakan hasil yang diperoleh • Guru memberikan kesempatan kepada siswa yang kurang paham untuk bertanya • Siswa bersama guru menyimpulkan kapan suatu reaksi kimia dapat terjadi, apa ciri-cirinya, dan bagaimana teori tumbukan dan apa yang dimaksud energi aktivasi. • Guru memberikan siswa tugas untuk membaca materi selanjutnya, yaitu faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi (faktor konsentrasi dan luas permukaan)	berpasangan berdiskusi menjawab pertanyaan pada lembar diskusi. • Guru meminta beberapa perwakilan siswa untuk mengemukakan hasil yang diperoleh • Guru memberikan kesempatan kepada siswa yang kurang paham untuk bertanya • Siswa bersama guru menyimpulkan kapan suatu reaksi kimia dapat terjadi, apa ciri-cirinya, dan bagaimana teori tumbukan dan apa yang dimaksud energi aktivasi. • Guru memberikan siswa tugas untuk membaca materi selanjutnya, yaitu faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi (faktor konsentrasi dan luas permukaan)

Pertemuan	Materi Laju reaksi	Kegiatan Pembelajaran	
		Media *mobile learning* (Kelas Eksperimen)	**Media tradisional (Kelas Kontrol)**
2	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi (Konsentrasi dan Luas Permukaan) **(2 x 45 Menit)**	• Memberikan kuis kepada siswa mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi • Siswa mempelajari materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi melalui *smartphonenya* masing-masing. • Siswa melakukan Percobaan “pengaruh konsentrasi dan luas permukaan terhadap laju reaksi” bersama-sama dalam kelompoknya. • Guru meminta beberapa perwakilan kelompok untuk mengemukakan hasil yang diperoleh dari percobaan. • Memberikan tugas kepada siswa untuk membuat laporan hasil percobaan secara individu • Siswa bersama guru menyimpulkan faktor konsentrasi dan luas permukaan pada laju reaksi • Memberikan informasi kepada siswa bahwa kegiatan pembelajaran pada pertemuan selanjutnya membahas faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi (faktor konsentrasi dan luas permukaan)	• Memberikan kuis kepada siswa mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi • Siswa mempelajari faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi melalui media tradisional (*powerpoint*) yang ditayangkan oleh guru. • Siswa melakukan Percobaan “pengaruh konsentrasi dan luas permukaan terhadap laju reaksi” bersama-sama dalam kelompoknya. • Guru meminta beberapa perwakilan kelompok untuk mengemukakan hasil yang diperoleh dari percobaan. • Memberikan tugas kepada siswa untuk membuat laporan hasil percobaan secara individu • Siswa bersama guru menyimpulkan faktor konsentrasi dan luas permukaan pada laju reaksi • Memberikan informasi kepada siswa bahwa kegiatan pembelajaran pada pertemuan selanjutnya membahas faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi (faktor konsentrasi dan luas permukaan)
		• Siswa belajar dengan menggunakan media *mobile learning*. • Guru memberikan penjelasan mengenai faktor suhu dan katalis	• Siswa belajar dengan menggunakan media tradisional (*powerpoint*). • Guru memberikan penjelasan mengenai faktor suhu dan katalis

Pertemuan	Materi Laju reaksi	Kegiatan Pembelajaran	
		Media *mobile learning* (Kelas Eksperimen)	**Media tradisional (Kelas Kontrol)**
	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi (Suhu dan Katalis) **(2 x 45 Menit)**	terhadap laju reaksi. • Siswa melakukan Percobaan "pengaruh suhu dan katalis terhadap laju reaksi" bersama-sama dalam kelompoknya. • Guru meminta beberapa perwakilan kelompok untuk mengemukakan hasil yang diperoleh dari percobaan. • Memberikan tugas kepada siswa untuk membuat laporan hasil percobaan secara individu • Siswa bersama guru menyimpulkan faktor suhu dan katalis pada laju reaksi • Memberikan informasi kepada siswa bahwa kegiatan pembelajaran pada pertemuan selanjutnya membahas konsep laju reaksi, orde reaksi, dan persamaan laju reaksi. • Guru memberikan tugas untuk membaca mengenai materi tersebut, yang dapat dipelajari dari media *mobile learning*.	terhadap laju reaksi dengan tampilan media *powerpoint*. • Siswa melakukan Percobaan "pengaruh suhu dan katalis terhadap laju reaksi" bersama-sama dalam kelompoknya. • Guru meminta beberapa perwakilan kelompok untuk mengemukakan hasil yang diperoleh dari percobaan. • Memberikan tugas kepada siswa untuk membuat laporan hasil percobaan secara individu • Siswa bersama guru menyimpulkan faktor suhu dan katalis pada laju reaksi • Memberikan informasi kepada siswa bahwa kegiatan pembelajaran pada pertemuan selanjutnya membahas konsep laju reaksi, orde reaksi, dan persamaan laju reaksi. • Guru memberikan tugas untuk membaca mengenai materi tersebut, yang dapat dipelajari dari buku cetak dan *powerpoint* yang diberikan.
3	Konsep Laju reaksi dan Penerapan Konsep Laju Reaksi **(2 x 45 Menit)**	• Memberikan penjelasan kepada siswa mengenai konsep laju reaksi serta penerapan konsep laju reaksi, baik dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam bidang industri. • Guru memberikan kesempatan kepada siswa yang kurang paham untuk bertanya	• Memberikan penjelasan kepada siswa mengenai konsep laju reaksi serta penerapan konsep laju reaksi, baik dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam bidang industri. • Guru memberikan kesempatan kepada siswa yang kurang paham untuk bertanya • Siswa bersama guru

Pertemuan	Materi Laju reaksi	Kegiatan Pembelajaran	
		Media *mobile learning* (Kelas Eksperimen)	**Media tradisional (Kelas Kontrol)**
		• Siswa bersama guru menyimpulkan konsep laju reaksi	menyimpulkan konsep laju reaksi
4	Orde Reaksi dan Persaman Laju Reaksi **(4 x 45 Menit)**	• Memberikan penjelasan tentang orde reaksi dan persamaan reaksi menggunakan media *mobile learning*. • Memberikan informasi kepada siswa bahwa pada pertemuan selanjutnya akan diadakan tes hasil belajar untuk materi laju reaksi.	• Memberikan penjelasan tentang orde reaksi dan persamaan reaksi menggunakan media tradisional (*powerpoint*). • Memberikan informasi kepada siswa bahwa pada pertemuan selanjutnya akan diadakan tes hasil belajar untuk materi laju reaksi.
5	–	Tes hasil belajar	Tes hasil belajar

F. Kontrol Validitas Internal dan Eksternal

Pengujian terhadap validitas instrumen bertujuan untuk mengetahui sejauh mana suatu alat pengumpul data dapat mengukur apa yang hendak diukur atau agar rancangan penelitian yang digunakan layak untuk dilakukan pengujian hipotesis. Disamping itu hasil penelitian yang diperoleh dapat digeneralisasikan kepada populasi penelitian, oleh karena itu maka perlu dilakukan pengontrolan terhadap validitas internal dan validitas eksternal.

1. Kontrol Validitas Internal

Pengontrolan validitas internal pada penelitian ini bertujuan agar hasil yang diperoleh benar-benar terjadi akibat perlakuan yang diberikan terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol, bukan akibat dari faktor lain. Adapun pengaruh terhadap kontrol validitas internal antara lain sebagai berikut :

a. Pengaruh Sejarah (*history*)

Dalam menjaga hasil eksperimen tidak terkontaminasi oleh pengaruh sejarah, yaitu berupa peristiwa-peristiwa diluar pembelajaran melalui pengendalian pada kelompok perlakuan dengan media *mobile learning* dan media tradisional agar selalu dalam kondisi dan situasi yang sama. Menurut Maolani (2011) semakin besar jarak waktu kedua pengukuran, maka akan semakin besar kemungkinan sesuatu dapat terjadi di lingkungan subjek dan hal ini dapat mempengaruhi hasil penelitian.

b. Pengaruh Kematangan (*maturation*)

Selama eksperimen dilakukan, subjek dapat berubah misalnya, karena bosan atau karena eksperimennya terlalu lama (Maolani, 2011). Menghindari pengaruh kematangan berupa perubahan fisik dan psikis terhadap hasil eksperimen dilakukan melalui pengontrolan terhadap kestabilan program eksperimen. Selain itu, juga dilakukan melalui pelaksanaan waktu eksperimen yang tidak terlalu lama.

c. Pengaruh Penggunaan Instrumen (*instrumentation*)

Pengaruh penggunaan instrumen dikontrol dengan mengkonsultasikan instrumen yang akan digunakan kepada para ahli dan mengujicobakan instrumen tersebut sebelum digunakan.

d. Pengaruh Mortalitas (*mortality*)

Pengaruh mortalitas maksudnya adalah subjek eksperimen yang meninggalkan perlakuan atau tidak mengikuti perlakuan karena berbagai alasan. Pengontrolan terhadap pengaruh mortalitas dilakukan melalui pemberian motivasi dan bimbingan, selalu memeriksa

kehadiran setiap peserta perlakuan selama eksperimen berlangsung, serta selalu berkoordinasi dengan wali kelas dan guru bidang studi kimia dari siswa tersebut.

e. Pengaruh Bias Seleksi (*selection bias*)

Pengaruh bias seleksi dapat dikontrol dengan melakukan: 1) memilih subjek eksperimen dari populasi yang sama; 2) melakukan randominasi pada populasi saat menentukan kelas yang terpilih sebagai sampel penelitian ini untuk melakukan pembelajaran dengan media *mobile learning* dan media tradisional.

f. Pengaruh kontaminasi subjek (*subject contamination*)

Pengontrolan pengaruh kontaminasi subjek dilakukan dengan cara memberikan arahan dan penjelasan kepada setiap subjek agar tidak saling mempengaruhi, yaitu antara subjek pada kelas ekperimen dan subjek pada kelas kontrol.

g. Pengaruh Kontaminasi Perlakuan (*diffusion of treatment of contamination*)

Menghindari pengaruh antara dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang mungkin dapat saling berkomunikasi dilakukan dengan menentukan kelas yang menjadi eksperimen berbeda dengan kelas yang menjadi kelompok kontrol.

2. Kontrol Validitas Eksternal

Pengontrolan validitas eksternal ini bertujuan untuk memperoleh hasil eksperimen yang bersifat representatif, yaitu hasil penelitian yang diperoleh dapat digeneralisasikan terhadap populasi, oleh karena itu perlu dilakukan pengendalian terhadap kontrol populasi dan kontrol ekologi.

a. Kontrol Populasi

Kontrol populasi dilakukan dengan memilih sampel yang representatif yang digunakan dalam penelitian ini, maka populasi dikontrol dengan cara menentukan sampel penelitian sesuai dengan karakter populasi yaitu dilakukan dengan menggunakan prosedur metodologi yang benar dan sesuai dengan teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini.

b. Kontrol Ekologi

Kontrol ekologi dilakukan agar situasi dan kondisi selama perlakuan berlangsung betul-betul dapat dikendalikan dan tidak menimbulkan kecurigaan terhadap subjek penelitian, maka dapat dikontrol dengan cara:

1) Tidak memberitahukan kepada anak bahwa mereka sedang menjadi subjek penelitian,
2) Proses penelitian tidak dilakukan secara khusus diluar jam pelajaran, tetapi dilakukan dengan mengikuti jadwal pembelajaran yang sedang berlaku di sekolah,
3) Memberikan perlakuan kepada siswa sesuai dengan media pembelajaran yang telah ditentukan sebagai variabel dalam penelitian,
4) Melakukan pengamatan terhadap pelaksanaan eksperimen yang dilakukan oleh peneliti tidak dilakukan secara terbuka, melainkan melakukan pengamatan secara tersamar serta,
5) Melakukan diskusi dengan guru senior diluar jam pelajaran, yakni sebelum instrumen diujicobakan kepada siswa.

G. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik kuesioner dan tes. Menurut Maolani (2011) kuesioner merupakan suatu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden (sumber data). Tes adalah suatu set stimuli yang diberikan kepada seseorang untuk memperoleh respon supaya dapat diberikan nilai terhadap kemampuannya sesuai dengan tujuan dari tes (Maolani, 2011). Kuesioner yang digunakan pada penelitian ini adalah kuesioner kemandirian belajar sedangkan tes dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar pada materi laju reaksi.

1. Instrumen Hasil Belajar

a. Definisi Konseptual

Hasil belajar diartikan sebagai kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajar. Pada penelitian ini, hasil belajar yang diukur dari aspek kognitif siswa pada materi laju reaksi.

b. Definisi Operasional

Hasil belajar yang dimaksud pada penelitian ini adalah nilai tes akhir siswa setelah mengalami pembelajaran pada materi laju reaksi, yang menggambarkan penguasaan kompetensi pada ranah kognitif C2 hingga C5 berdasarkan dimensi pengetahuan fakta, konseptual dan prosedural.

c. Kisi-kisi Instrumen

Instrumen hasil belajar yang digunakan berupa tes yang mengukur hasil belajar siswa pada materi laju reaksi. Kisi-kisi instrumen tes hasil belajar dapat dilihat pada Tabel 3.4 dibawah ini :

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Hasil Belajar Siswa Pada Materi Laju Reaksi

No Soal	Indikator Soal	Bentuk Soal	Tahapan Berpikir
1.	Siswa dapat menghitung konsentrasi larutan jika diberikan data massa senyawa dan volume larutan.	PG	C3
2.	Siswa dapat menghitung massa senyawa jika diberikan data konsentrasi larutan dan volume larutan.	PG	C2
3.	Siswa dapat menghitung konsentrasi larutan jika diberikan data persentase larutan dan massa jenis larutan.	PG	C2
4.	Siswa dapat menggemukakan pengertian laju reaksi berdasarkan perubahan konsentrasi zat pembentuknya.	PG	C3
5.	Siswa dapat menentukan laju pembentukan suatu senyawa jika diberikan data konsentrasi awal.	PG	C4
6.	Siswa dapat meramalkan laju reaksi suatu senyawa jika diberikan persamaan reaksi dan laju reaksi pembentukannya.	PG	C3
7.	Siswa dapat menentukan laju penguraian suatu senyawa jika diberikan data konsentrasi awal.	PG	C3
8.	Siswa dapat menentukan laju reaksi penguraian suatu senyawa jika diberikan data jumlah mol, volume dan waktu.	PG	C4
9.	Siswa dapat menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan yang diberikan.	PG	C4
10.	Siswa dapat menentukan nilai tetapan (K) berdasarkan data hasil percobaan yang diberikan.	PG	C4
11.	Siswa dapat menentukan grafik yang tepat berdasarkan data yang diperoleh.	PG	C3
12.	Siswa dapat menyimpulkan pernyataan yang tepat jika diberikan persamaan laju reaksi.	PG	C5
13.	Siswa dapat menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan yang diberikan.	PG	C4

No Soal	Indikator Soal	Bentuk Soal	Tahapan Berpikir
14.	Siswa dapat menentukan persamaan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan yang diberikan.	PG	C3
15.	Siswa dapat menentukan orde reaksi total berdasarkan data hasil percobaan yang diberikan.	PG	C2
16.	Siswa dapat menentukan laju reaksi berdasarkan data data hasil percobaan yang diberikan.	PG	C3
17.	Siswa dapat menentukan laju reaksi pembentukan gas berdasarkan data volume dan waktu yang berlangsung pada suhu yang sama.	PG	C3
18.	Siswa dapat menentukan orde reaksi jika diberikan waktu reaksi.	PG	C3
19.	Siswa dapat menganalisis informasi untuk menentukan persamaan laju reaks jika konsentrasi pereaksi diubah.	PG	C5
20.	Siswa dapat menganalisis informasi dari reaksi hidrolisis jika diketahui orde terhadap pereaksi.	PG	C4
21.	Siswa dapat menghitung laju reaksi setelah terbentuk produk jika diberikan persamaan laju reaksi dan konsentrasi pereaksi	PG	C4
22.	Siswa dapat menganalisis informasi yang diperoleh untuk menentukan persamaan laju reaksi berdasarkan perubahan konsentrasi pereaksi.	PG	C5
23.	Siswa dapat memprediksi perbandingan laju reaksi tertentu jika diketahui persamaan laju reaksi dan perubahan volume pereaksi.	PG	C5
24.	Siswa dapat menentukan konsentrasi zat jika diberikan data tetapan laju reaksi dengan katalis dan tanpa katalis.	PG	C3
25.	Siswa dapat mengalisis orde reaksi dari informasi yang diberikan untuk menghitung laju reaksi suatu zat, jika diketahui konsentrasi awal reaktan	PG	C5
26.	Siswa dapat menghitung laju reaksi jika diketahui persamaan laju reaksi, nilai tetapan laju, serta mol dan volume zat yang bereaksi	PG	C3
27.	Siswa dapat menentukan waktu reaksi berdasarkan data suhu dan kenaikan laju reaksi yang diberikan	PG	C3
28.	Siswa dapat menganalisis teori tumbukan	PG	C4

No Soal	Indikator Soal	Bentuk Soal	Tahapan Berpikir
	berdasarkan pernyataan yang diberikan.		
29.	Siswa dapat menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi	PG	C3
30.	Siswa dapat menyimpulkan faktor yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan gambar yang diberikan	PG	C4
1.	Siswa dapat menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi	Essay	C3
2.	Siswa dapat menentukan laju reaksi berdasarkan data suhu dan kenaikan laju reaksi yang diberikan	Essay	C3
3.	Siswa dapat menentukan laju reaksi pembentukan berdasarkan data laju reaksi yang diberikan	Essay	C3
4.	Siswa dapat menghitung laju rata-rata pembentukan berdasarkan data hasil percobaan suatu reaksi.	Essay	C3
5.	Siswa dapat mendiagramkan energi Fe pada reaksi pembentukan amonia dan menunjukkan energi aktivasi pada grafik yang dibuat serta menggunakan Fe sebagai katalis.	Essay	C4
6.	Siswa dapat menentukan laju reaksi penguraian berdasarkan data mol pereaksi, waktu, dan volume yang diberikan.	Essay	C4
7.	a) Siswa dapat menentukan orde reaksi total berdasarkan data hasil percobaan yang diberikan.	Essay	C3
	b) Siswa dapat menentukan persamaan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan yang diberikan.		C3
	c) Siswa dapat menentukan nilai tetapan laju reaksi (K) berdasarkan data hasil percobaan yang diberikan.		C4
	d) Siswa dapat menyimpulkan pengaruh orde terhadap laju reaksi berdasarkan grafik yang dibuat		C5

d. Jenis Instrumen

Jenis instrumen yang digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa dalam penelitian ini berupa 20 butir soal pilihan ganda dan 5 butir item soal essay pada materi laju reaksi.

e. Pengujian Validitas dan Perhitungan Reliabilitas

1) Pengujian Validitas Instrumen Hasil Belajar

Validitas adalah ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Sebuah tes hasil belajar dikatakan valid jika dapat dengan tepat mengukur apa yang hendak diukur (Nurbaity, 2004). Terdapat beberapa macam uji validitas yang dilakukan terhadap instrumen tes hasil belajar dalam penelitian ini, yaitu:

a) Validitas isi (*content validity*)

Validitas isi diartikan oleh Nurbaity (2004) sebagai ketepatan daripada suatu tes dilihat dari segi isi tes tersebut. Lebih lanjut Maolani (2011) mengemukakan bahwa validitas isi digunakan apabila peneliti ingin mengetahui sampai dimana suatu tes sesuai dengan isi, tujuan, dan keterampilan yang ingin dicapai.

Pengujian validitas isi tes hasil belajar dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan ahli bidang studi (dosen ahli) untuk mengkaji apakah konsep materi yang diajukan sudah sesuai atau belum sebagai sampel tes, untuk memeriksa butir-butir soal yang telah disusun apakah sudah mewakili variabel yang hendak di teliti (Maolani, 2011), serta untuk mengkaji apakah terdapat kesesuaian antara kisi-kisi instrumen dengan materi tes yang sudah dibuat. Tes hasil belajar dari segi validitas isinya dikatakan “valid”. Apabila

terdapat kesesuaian antara kisi-kisi instrumen dengan materi tes yang sudah dibuat.

b) Validitas item

Selain dilakukan validitas isi, pada instrumen hasil belajar juga dilakukan pengujian validitas item. Pengujian validitas item hasil belajar pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik analisis "*point biserial*" untuk soal pilihan ganda dan "korelasional *product moment*" dengan dari Karl Pearson untuk soal essay.

Adapun rumus untuk menghitung validitas item dengan korelasi "*point biserial*" sebagai berikut (Nurbaity, 2004):

$$r_{pbi} = \frac{Mp - Mt}{SDt}\sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:
r_{pbi} : koefisien *point biserial*
Mp : rerata skor dari siswa yang menjawab betul untuk butir item yang dicari validitasnya
Mt : rerata skor total
SDt : standar deviasi dari skor total
p : proporsi siswa yang menjawab benar terhadap butir item yang diuji validitasnya
q : proporsi siswa yang menjawab salah (q = 1- p)

Pengujian validitas item instrumen hasil belajar untuk soal pilihan ganda dilakukan pada taraf signifikansi 5% pada n = 72 dengan nilai r_{tabel} = 0.232. Selanjutnya nilai r_{pbi} yang diperoleh dibandingkan dengan nilai r_{tabel}. Jika nilai $r_{pbi} > r_{tabel}$ maka item tersebut dinyatakan valid. Berdasarkan hasil uji coba instrumen, diperoleh dari 30 butir soal pilihan ganda

didapati 22 butir soal valid dan 8 butir soal yang tidak valid. Soal-soal yang tidak valid ini tidak digunakan untuk mengambil data hasil belajar.

Berikut ini adalah rumus yang digunakan untuk menghitung validitas item dengan korelasi *product moment* (Nurbaity, 2004):

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan:
r_{xy} : koefisien korelasi *product moment*
N : jumlah responden
X : nilai butir soal
Y : jumlah nilai total setiap soal

Pengujian validitas item instrumen hasil belajar untuk soal essay dilakukan pada taraf signifikansi 5% pada n = 72 dengan nilai r_{tabel} = 0.232. Selanjutnya nilai r_{xy} yang diperoleh dibandingkan dengan nilai r_{tabel}. Jika nilai $r_{xy} > r_{tabel}$ maka item tersebut dinyatakan valid. Berdasarkan hasil uji coba instrument, diperoleh dari 7 butir soal esay didapati 5 butir soal valid dan 2 butir soal yang tidak valid. Soal-soal yang tidak valid ini tidak digunakan untuk mengambil data hasil belajar.

2) Pengujian Reliabilitas Instrumen Hasil Belajar

Perhitungan reliabilitas dilakukan untuk menguji apakah instrumen tes yang digunakan pada penelitian ini tetap atau tidak, sehingga instrumen tes tersebut dapat digunakan di berbagai tempat. Pada penelitian ini, reliabilitas instrumen hasil belajar untuk soal pilihan ganda dihitung dengan menggunakan

rumus *Kuder Richardson-20* (KR-20) dan untuk soal essay dihitung dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach*.

Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung realibilitas dengan KR-20 sebagai berikut (Nurbaity, 2004):

$$r11 = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(\frac{S^2 - \Sigma pq}{S^2}\right)$$

Keterangan:
r_{11} : reliabilitas instrumen
n : banyaknya butir instrumen
S^2 : varians
p : proporsi subjek yang menjawab item dengan benar
q : proporsi subjek yang menjawab item dengan salah (q=1-p)

Pengujian reliabilitas instrumen hasil belajar untuk soal pilihan ganda dilakukan pada taraf signifikansi 5% pada n = 72 dengan nilai r_{tabel} = 0.232. Selanjutnya nilai r_{11} yang diperoleh dibandingkan dengan nilai r_{tabel}. Jika nilai $r_{11} > r_{tabel}$ maka item tersebut dinyatakan reliabel. Berdasarkan hasil uji coba instrumen, diperoleh nilai r_{11} = 0.694, hal ini berarti nilai $r_{11} > r_{tabel}$ maka instrumen hasil belajar dinyatakan reliabel.

Berikut ini adalah rumus yang digunakan untuk menghitung reliabilitas menggunakan rumus *Alpha Cronbach* sebagai berikut (Nurbaity, 2004) :

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1}\right]\left[1 - \frac{\Sigma S_i^2}{S_t^2}\right]$$

Keterangan:
r_{11} : koefisien reliabilitas tes
n : jumlah butir item
ΣS_i^2 : jumlah varians skor tiap-tiap butir item
S_t^2 : varians total

Pengujian reliabilitas instrumen hasil belajar untuk soal essay dilakukan pada taraf signifikansi 5% pada n = 72 dengan nilai r_{tabel} = 0.232. Selanjutnya nilai r_{11} yang diperoleh dibandingkan dengan nilai r_{tabel}. Jika nilai $r_{11} > r_{tabel}$ maka item tersebut dinyatakan reliabel. Berdasarkan hasil uji coba instrumen, diperoleh nilai r_{11} = 0.572, hal ini berarti nilai $r_{11} > r_{tabel}$ maka instrumen hasil belajar dinyatakan reliabel.

Pada penelitian ini, selain dilakukan pengujian validitas dan reliabilitas pada instrumen dilakukan juga analisis butir soal terhadap instrumen, yang terdiri dari analisis daya pembeda dan analisis tingkat kesukaran.

3) Analisis Daya Pembeda

Analisis daya pembeda dilakukan dengan cara mengkaji butir-butir soal untuk mengetahui kemampuan suatu butir soal untuk dapat membedakan siswa yang tergolong pandai dengan siswa yang tergolong kurang atau lemah (Nurbaity, 2004). Indeks diskriminasi (D) merupakan bilangan yang menunjukkan besarnya daya pembeda suatu soal. Pembagian kelompok siswa menjadi kelompok atas dan kelompok bawah diperlukan untuk dapat menentukan daya beda setiap butir soal. Menurut Nurbaity (2004) rumus yang digunakan untuk menentukan daya pembeda setiap butir soal sebagai berikut :

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = PA - PB$$

Keterangan :
J : jumlah peserta tes
JA : jumlah peserta kelompok atas
JB : jumlah peserta kelompok bawah
BA : jumlah peserta kelompok atas yang menjawab benar

BB : jumlah peserta kelompok bawah yang menjawab benar
PA : proporsi kelompok atas yang menjawab benar
PB : proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

Tabel 3.5 menunjukkan klasifikasi daya pembeda instrumen hasil belajar pada penelitian ini.

Tabel 3.5 Klasifikasi Daya Pembeda Instrumen Hasil Belajar

Indeks Diskriminasi	Kriteria
D ≥ 0,70	Sangat baik
0,40 ≤ D ≤ 0,69	Baik
0,20 ≤ D ≤ 0,39	Cukup
D ≤ 0,19	Jelek

4) Analisis Tingkat Kesukaran

Indeks kesukaran menurut Nurbaity (2004) adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal. Indeks kesukaran memiliki rentang 0,0-1,0. Soal yang terlalu sukar memiliki indeks kesukaran 0,0, sebaliknya soal yang memiliki indeks kesukaran 1,0 menunjukkan bahwa soal tersebut terlalu mudah.

Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan indeks kesukaran suatu soal sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :
P : Indeks kesukaran
B : Jumlah siswa yang menjawab benar
JS : Jumlah seluruh siswa peserta tes

Tabel 3.6 menunjukkan klasifikasi tingkat kesukaran instrumen hasil belajar pada penelitian ini.

Tabel 3.6 Klasifikasi Tingkat Kesukaran Instrumen Hasil Belajar

Koefisien Korelasi	Kriteria
0,00 – 0,3	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

2. Variabel Kemampuan Kemandirian Belajar

a. Definisi Konseptual

Kemandirian belajar adalah sikap atau perilaku yang dimiliki oleh siswa untuk mampu mengelola dirinya dan bertanggung jawab dalam proses pembelajaran tanpa bergantung dan membutuhkan orang lain. Siswa yang mempunyai kemandirian belajar tinggi cenderung lebih siap dalam belajar, mampu mengerjakan tugas secara mandiri dan lebih percaya diri.

b. Definisi Operasional

Secara operasional, kemandirian belajar sikap yang dimiliki oleh siswa untuk bertanggung jawab dan mendisiplinkan diri dalam proses pembelajaran kimia. Penilaian kemandirian belajar siswa dengan menggunakan instrumen yang mampu mengukur indikator-indikator kemandirian belajar siswa yaitu: kemauan untuk belajar, bertanggung jawab dalam setiap tindakan, tidak mudah terpengaruh orang lain dalam menentukan keputusan, berinisiatif dalam melakukan sesuatu, percaya diri dalam bertindak, dan mampu bekerja sama dengan orang lain.

c. Kisi-kisi Instrumen

Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan untuk mengukur kemandirian belajar diadaptasi dari instrumen *self directed*

learning yang dikembangkan oleh Williamson (2007) dan dilakukan modifikasi oleh peneliti agar dapat disesuaikan pada pembelajaran kimia. Tabel 3.7 berikut ini menunjukkan kisi-kisi instrument kemandirian belajar.

Tabel 3.7 Kisi-Kisi Instrumen Kemandirian Belajar

	Indikator	No Soal		Jumlah
		Positif	**Negatif**	
Kemandirian belajar	Kemauan Untuk Belajar	1, 3, 5, 6	2, 4	6
	Bertanggung jawab dalam setiap tindakan	8, 9, 10, 11	7, 12, 13, 14	8
	Tidak mudah terpengaruh orang lain dalam menentukan keputusan	15, 17, 18	16, 19, 20	6
	Berinisiatif dalam melakukan sesuatu	21, 22, 24, 25, 26	23	6
	Percaya diri dalam bertindak	27,28,29, 30, 31, 33	32, 34	8
	Mampu bekerja sama dengan orang lain	36, 37, 39	35, 38, 40	6
	Jumlah	24	16	40

d. Jenis Instrumen

Jenis instrumen yang digunakan untuk mengukur kemandirian belajar dalam penelitian ini terdiri dari 40 soal pernyataan dengan empat pilihan jawaban yang dikembangkan dalam skala likert, dengan skala 1-4. yaitu :

- Untuk pernyataan yang bersifat positif,maka memiliki bobot :

  Selalu = 4

  Sering = 3

  Jarang = 2

  Tidak pernah = 1

- Untuk pernyataan yang bersifat negatif,maka memiliki bobot :

  Selalu = 1

  Sering = 2

  Jarang = 3

  Tidak pernah = 4

Instrumen kemandirian belajar diberikan kepada siswa pada awal sebelum pelaksanaan pembelajaran, hal ini bertujuan untuk mengelompokkan siswa dalam dua kelompok, yakni kelompok siswa dengan kemandirian belajar tinggi dan kelompok siswa dengan kemandirian belajar rendah.

e. Pengujian Validitas dan Perhitungan Reliabilitas

1) Pengujian Validitas Instrumen Kemandirian Belajar

Pengujian validitas kemandirian belajar dilakukan dengan menggunakan teknik analisis "korelasional *product moment*" dari Karl Pearson. Rumus yang digunakan untuk menghitung validitas dengan korelasi *product moment* sebagai berikut (Nurbaity, 2004):

$$r_{xy} = \frac{\mathrm{N}\sum \mathrm{XY} - (\sum \mathrm{X})(\sum \mathrm{Y})}{\sqrt{[\mathrm{N}\sum \mathrm{X}^2 - (\sum \mathrm{X})^2][\mathrm{N}\sum \mathrm{Y}^2 - (\sum \mathrm{Y})^2]}}$$

Keterangan:
r_{xy} : koefisien korelasi *product moment*
N : jumlah responden
X : nilai butir soal
Y : jumlah nilai total setiap soal

Selanjutnya Nilai r_{xy} yang diperoleh akan dibandingkan dengan nilai *rproduct moment* pada tabel dengan taraf signifikansi 5%. Jika nilai $r_{xy}>r_{tabel}$ maka item tersebut dinyatakan valid. Berdasarkan hasil uji coba instrument, diperoleh dari 40 butir pernyataan kuesioner didapati 28 butir pernyataan valid dan

12 butir pernyataan yang tidak valid. Butir-butir pernyataan yang tidak valid ini tidak digunakan untuk mengambil data kemandirian belajar.

2) Perhitungan Reliabilitas Instrumen Kemandirian Belajar

Suatu instrumen dapat dikategorikan reliabel jika dapat memberikan keajegan (hasil yang sama) apabila diujikan kembali pada waktu yang berbeda dan subjek yang berbeda.

Pengujian reliabilitas instrumen kemandirian belajar dihitung dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach*. Perhitungan reliabilitas menggunakan rumus *Alpha Cronbach* sebagai berikut (Nurbaity, 2004) :

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1}\right]\left[1 - \frac{\Sigma S_i^2}{S_t^2}\right]$$

Keterangan:
r_{11} : koefisien reliabilitas tes
n : jumlah butir item
ΣS_i^2 : jumlah varians skor tiap-tiap butir item
S_t^2 : varians total

Selanjutnya Nilai r_{11} yang diperoleh akan dibandingkan dengan nilai r tabel pada taraf signifikansi 5%. Jika nilai $r_{11} > r_{tabel}$, maka instrumen tersebut dikatakan reliabel. Berdasarkan hasil uji coba instrument, diperoleh nilai r_{11} = 0.729, hal ini berarti nilai r_{11} > r tabel maka instrumen hasil belajar dinyatakan reliabel.

H. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini, terdiri dari : teknik analisis data dengan statistika deskriptif, uji prasyarat analisis dan analisis data dengan statistika inferensial. Berikut ini adalah penjabaran dari masing-masing teknik analisis data tersebut.

1. Analisis Data dengan Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan data yang telah terkumpul (Maolani, 2011). Teknik analisis ini dilakukan dengan mendeskripsikan data nilai hasil belajar siswa pada materi laju reaksi yang diperoleh dari tes hasil belajar yang meliputi nilai rata-rata (*mean)*, nilai tengah (median), nilai yang sering muncul (modus), dan nilai simpangan baku (standar deviasi). Selain itu, analisis data pada penelitian ini dibuat dalam bentuk rangkuman data hasil belajar siswa yang disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan histogram untuk masing-masing kelompok.

2. Uji Prasyaratan Analisis

Pengujian persyaratan analisis dilakukan terlebih dahulu sebelum dilakukan pengujian hipotesis. Uji prasyaratan analisis yang dilakukan dalam penelitian ini, terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dalam penelitian ini

menggunakan uji *Liliefors* (Lo) pada taraf signifikansi (α) = 0,05 dilakukan dengan langkah-langkah berikut (Supardi, 2013)

a) Menentukan taraf signifikansi (α), yaitu misalkan pada α = 5 % (0,05) dengan hipotesis yang akan diuji:

   H_0 : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

   H_1 : Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal dengan

   Dengan kriteria pengujian sebagai berikut :

   Jika $Lo=L_{hitung}<L_{tabel}$ terima H_0, dan

   Jika $Lo=L_{hitung} > L_{tabel}$ tolak H_0

b) Lakukan langkah-langkah pengujian normalitas berikut ini :

   1) Data pengamatan Y_1, Y_2, Y_3,….,Y_n dijadikan bilangan baku z_1, z_2, z_3,….,z_n dengan menggunakan rumus berikut ini :

   $$zi = \frac{(Yi-Y)}{s}$$

   (dengan Y dan s masing-masing merupakan rata-rata dan simpangan baku)

   2) Untuk setiap bilangan baku ini dengan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang :

   $$F(z_i) = P\ (z \leq z_i)$$

   3) Selanjutnya menghitung proporsi z_1, z_2, z_3,…., z_n yang lebih kecil atau sama dengan z_i. Jika proporsi ini dinyatakan oleh $S(_{zi})$ maka:

   $$S_{(zi)}= \frac{\text{banyaknya } z_1,z_2,z_3,.....z_n}{n}$$

   4) Menghitung selisih $F(z_i)$-$S(z_i)$, kemudian tentukan harga mutlaknya.

5) Mengambil harga yang paling besar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut, sebagai harga L_o atau L_{hitung}.

Selanjutnya membandingkan nilai L_0 yang diperoleh dengan nilai L_{tabel} yang didapat dari tabel *Liliefors* untuk taraf signifikansi yang dipilih, misal α= 0,05 untuk mengetahui apakah menerima atau menolak hipotesis nol (H_0).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians dilakukan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak homogen. Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan dua uji, yaitu uji Bartlett dan uji Fisher.

Uji Bartlett (X^2) pada taraf signifikansi (α) = 5% atau 0,05 dilakukan pada data yang akan diuji yang terdiri lebih dari dua kelompok data/sampel. Adapun langkah-langkah pengujian homogenitas dengan uji Bartlett adalah sebagai berikut (Supardi, 2013) :

a) Menyajikan data semua kelompok sampel dalam tabel
b) Menghitung rerata (mean) dan varian serta derajat kebebasan (dk) setiap kelompok data yang akan disajikan homogenitasnya.
c) Sajikan dk dan varian (s^2) tiap kelompok sampel dalam tabel penolong uji Bartlett dan menghitung nilai logaritma dari setiap varian kelompok dan hasil kali dk dengan logaritma varian dari tiap kelompok sampel.
d) Hitung varian gabungan dari semua kelompok sampel :

$$S^2 = \frac{\Sigma\,(\mathrm{n}_i - 1){s_i}^2}{\Sigma\,(\mathrm{n}_i - 1)}$$

e) Hitung harga logaritma varian gabungan dan harga satuan Bartlett (B) dengan rumus :

$B = (\log s^2)\ \Sigma(n_i\text{-}1) = (\log s^2)\ \Sigma dk$

f) Hitung nilai chi-kuadrat (x^2_{hitung}) dengan rumus :

$x^2_{hitung} = (\ln 10)\ (B - \Sigma dk\ .\ \log s_i^2)$

g) Tentukan harga chi kuadrat tabel (x^2_{tabel}) pada taraf signifikansi misalnya pada (α=0,05) dan derajat kebebasan (dk) = k-1, yaitu $x^2_{tabel} = x_{(1-\alpha)\ (k-1)}$

Dalam hal ini, k merupakan kelompok sampel.

h) Menguji hipotesis homogenitas data dengan cara membandingkan nilai x^2_{hitung} dengan $x^2_{tabel.}$ Hipotesis yang akan diuji pada uji Bartlett, yaitu:

H_0: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \ldots = \sigma_n^2$ (semua populasi memiliki varian yang sama atau homogen)

H_1: Bukan H_0 (ada populasi yang memiliki varian berbeda atau tidak homogen)

Dengan kriteria pengujian hipotesis:

- Terima H_o, jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabe}$
- Tolak H_o, jika $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$

Uji Fisher dilakukan pada data yang mempunyai dua kelompok data/sampel. Adapun langkah-langkah pengujian homogenitas dengan uji Fisher adalah sebagai berikut (Supardi, 2013) :

a) Tentukan taraf signifikansi (α) untuk menguji hipotesis:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_1^2$ (varian 1 sama dengan varians 2 atau homogen)

H_1 : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (varian 1 tidak sama dengan varians 2 atau tidak homogen)

dengan kriteria pengujian:

-Terima H_0 jika $F_{hitung} < F_{tabel}$; dan

-Tolak H_0 jika $F_{hitung} > F_{tabel}$

b) Menghitung varian tiap kelompok data.

c) Tentukan nilai F_{hitung}, yaitu $F_{hitung} = \frac{\text{varian terbesar}}{\text{varian terkecil}}$

d) Tentukan nilai F_{tabel} untuk taraf signifikansi α, $dk_1 = dk_{pembilang} = n_a-1$, dan $dk_2 = dk_{penyebut} = n_b-1$. Dalam hal ini, n_a = banyaknya data kelompok varian terbesar (pembilang) dan n_b = banyaknya data kelompok varian terkecil (penyebut).

e) Lakukan pengujian dengan cara membandingkan nilai F_{hitung} dan F_{tabel}.

3. Analisis Data dengan Statistik Inferensial

Statistik inferensial adalah teknik statistik yang digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya diberlakukan untuk populasi. (Maolani, 2011). Analisis data menggunakan statistik inferensial dilakukan untuk menguji hipotesis pada penelitian ini. Pengujian hipotesis pada penelitian ini dilakukan dengan uji Analisis Varian (ANAVA) dua jalur (*treatment by level*).

Anava dua jalur atau anava *factorial* merupakan teknik statistik parametrik yang digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata antara kelompok-kelompok sampel. Menurut Supardi (2013) uji Analisis dengan Anava dua jalur digunakan apabila suatu penelitian eksperimen terdiri dari 2 variabel bebas. Pada penelitian ini, variabel bebasnya terdiri dari:

media pembelajaran sebagai *variabel treatment* dan kemandirian belajar sebagai variabel atribut. Sedangkan variabel terikatnya adalah hasil belajar siswa.

Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam pengujian hipotesis anava dua jalur (Supardi, 2013) :

a. Mengelompokan nilai variabel terikat (nilai hasil belajar) berdasarkan kategori faktorial 2 x 2, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.8 dibawah ini :

Tabel 3.8 Desain Faktorial 2 X 2 Anava Dua Jalur

Variabel B	Variabel A		
	A_1	A_2	$\sum B$
B_1	Y_{11}	Y_{12}	Y_{10}
B_2	Y_{21}	Y_{22}	Y_{20}
$\sum A$	Y_{01}	Y_{02}	Y_{00}

b. Membuat tabel statistik deskriptif untuk setiap kelompok. Tabel 3.9 berikut ini menunjukkan statistik deskriptif dalam ANAVA dua jalur.

Tabel 3.9 Statistik Deskriptif Anava Dua Jalur

	A1	A2	∑B
B1	n_{11}	n_{12}	n_{10}
	$\bar{Y}_{11}$	$\bar{Y}_{12}$	$\bar{Y}_{10}$
	$\sum Y_{11}$	$\sum Y_{12}$	$\sum Y_{10}$
	$\sum Y^2_{11}$	$\sum Y^2_{12}$	$\sum Y^2_{10}$
B2	n_{21}	n_{22}	n_{20}
	$\bar{Y}_{21}$	$\bar{Y}_{22}$	$\bar{Y}_{20}$
	$\sum Y_{21}$	$\sum Y_{22}$	$\sum Y_{20}$
	$\sum Y^2_{21}$	$\sum Y^2_{22}$	$\sum Y^2_{20}$
∑A	n_{01}	n_{02}	n_{00}
	$\bar{Y}_{01}$	$\bar{Y}_{02}$	$\bar{Y}_{00}$
	$\sum Y_{01}$	$\sum Y_{02}$	$\sum Y_{00}$
	$\sum Y^2_{01}$	$\sum Y^2_{02}$	$\sum Y^2_{00}$

Keterangan:

n_Y = banyaknya subjek dalam kelompok

$\overline{Y}$ = rerata skor untuk masing-masing kelompok
ΣY = jumlah skor dalam setiap kelompok
ΣY^2 = jumlah kuadrat setiap skor dalam kelompok

c. Membuat format tabel rangkuman ANAVA Dua Arah untuk Uji Hipotesis. Tabel 3.10 berikut ini merupakan rangkuman Anava dua jalur untuk uji hipotesis.

Tabel 3.10 Rangkuman Anava Dua Jalur Untuk Uji Hipotesis

Sumber Varians	db	JK	RJK (s2)	F_h	F_t	
					0,05	0,01
Antar Kolom (Ak)	$db_{(Ak)}$	$JK_{(Ak)}$	$RJK_{(Ak)}$	$F_{h(Ak)}$	$F_{t(Ak)}$	$F_{t(Ak)}$
Antar Baris (Ab)	$db_{(Ab)}$	$JK_{(Ab)}$	$RJK_{(Ab)}$	$F_{h(Ab)}$	$F_{t(Ab)}$	$F_{t(Ab)}$
Interaksi (I)	$db_{(I)}$	$JK_{(I)}$	$RJK_{(I)}$	$F_{h(I)}$	$F_{t(I)}$	$F_{t(I)}$
Antara Kelompok (A)	$db_{(A)}$	$JK_{(A)}$	$RJK_{(A)}$	$F_{h(A)}$	$F_{t(A)}$	$F_{t(A)}$
Dalam Kelompok (D)	$db_{(D)}$	$JK_{(D)}$	$RJK_{(D)}$	-	-	-
Total di Reduksi (TR)	$db_{(TR)}$	$JK_{(TR)}$	$RJK_{(TR)}$	-	-	-
Rerata/Koreksi (R)	$db_{(R)}$	$JK_{(R)}$	$RJK_{(R)}$	-	-	-
Total (T)	$db_{(T)}$	$JK_{(T)}$	-	-	-	-

Keterangan:

Db : derajat kebebasan
JK : jumlah kuadrat
RJK : varian
Fh : F hitung
Ft : F tabel

d. Pengujian hipotesis dan penarikan kesimpulan

1) Untuk varian interaksi kolom (Ak) dan baris (I) atau hipotesis 1 (*interaction effect*), memiliki bentuk hipotesis sebagai berikut :

H_0: Interaksi AxB = 0

H_1: Interaksi AxB ≠ 0

Dengan Kriteria pengujian hipotesis:

- Tolak H_0, jika $F_{hitung} > F_{tabel}$
- Terima H_0, jika $F_{hitung} < F_{tabel}$

2) Untuk varian antar kolom (Ak) atau hipotesis 2 (*main effect*), memiliki bentuk hipotesis sebagai berikut :

H_0: $\mu A_1 \leq \mu A_2$

H_1: $\mu A_1 > \mu A_2$

Dengan kriteria pengujian hipotesis:

- Tolak H_0, jika $F_{hitung} > F_{tabel}$
- Terima H_0, jika $F_{hitung} < F_{tabel}$

Jika dalam pengujian hipotesis *interaction effect* H_0 ditolak, maka pengujian hipotesis akan dilanjutkan pada pengujian hipotesis *simple effect*. Pengujian hipotesis *simple effect* pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji *Tukey*, hal ini disebabkan karena banyaknya data pada masing-masing kelompok berjumlah sama. Berikut ini merupakan langkah-langkah uji Tukey (Supardi, 2013):

1) Menentukan nilai Q_{hitung} (Q_h) dengan rumus:

$$Q_h = \frac{|\overline{Y_A} - \overline{Y_B}|}{\sqrt{\frac{RJK\ (D)}{n}}} = \frac{|\overline{Y_A - \overline{Y_B}}|}{\sqrt{\frac{s^2}{n}}}$$

Keterangan:
n = banyaknya data/sampel dalam satu kelompok
$RJK_{(D)}$ = varian dalam kelompok

2) Menentukan nilai Q_{tabel} (Q_t) pada taraf signifikansi α=0.05

$$Q_t = Q_{(0.05\ :\ k\ ;\ n)}$$

Keterangan :
n = banyaknya data/sampel satu kelompok
k = banyaknya kelompok data.

3) Melakukan pengujian hipotesis

Kriteria pengujian hipotes *simple effect* (uji lanjut) menggunakan uji tukey sebagai berikut:

- Tolak H_0, jika $Q_{hitung} > Q_{tabel}$
- Terima H_0, jika $Q_{hitung} < Q_{tabel}$

I. Hipotesis Statistika

Hipotesis statistika yang diuji dalam penelitian ini adalah:

1. Hipotesis Pertama

H_0 : Interaksi AxB = 0

H_1 : Interaksi AxB ≠ 0

2. Hipotesis Kedua

H_0 : $\mu A_1 \leq \mu A_2$

H_1 : $\mu A_1 > \mu A_2$

3. Hipotesis Ketiga

H_0 : $\mu A_1B_1 \leq \mu A_2B_1$

H_1 : $\mu A_1B_1 > \mu A_2B_1$

4. Hipotesis Keempat

H_0 : $\mu A_1B_2 \geq \mu A_2B_2$

H_1 : $\mu A_1B_2 < \mu A_2B_2$

Keterangan :

A = Media Pembelajaran

B = Kemandirian Belajar

μA_1 = Rata-rata hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning*

μA_2 = Rata-rata hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional

μA_1B_1 = Rata-rata hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dan memiliki kemandirian belajar tinggi

μA_2B_1 = Rata-rata hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional dan memiliki kemandirian belajar tinggi

μA_1B_2 = Rata-rata hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dan memiliki kemandirian belajar rendah

μA_2B_2 = Rata-rata hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional dan memiliki kemandirian belajar rendah

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini memuat hasil penelitian dan pembahasan, yang meliputi : (A) Deskripsi Data; (B) Pengujian Persyaratan Analisis; (C) Pengujian Hipotesis; (D) Pembahasan Hasil Penelitian; dan (E) Keterbatasan Penelitian.

A. Deskripsi Data

Deskripsi data penelitian yang akan dibahas pada bab ini adalah data hasil belajar siswa pada materi laju reaksi setelah siswa mendapatkan perlakuan dengan menggunakan media *mobile learning* pada kelas eksperimen dan media tradisional pada kelas kontrol. Pada penelitian ini, masing-masing kelas terdiri dari dua kelompok siswa berdasarkan tingkat kemandirian belajarnya, yaitu siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi dan siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah. Pengelompokkan siswa sesuai dengan tingkat kemandirian belajarnya dilakukan dengan cara pemberian kuesioner kemandirian belajar pada masing-masing kelas sebelum dilaksanakan perlakuan kepada siswa.

Deskripsi data hasil belajar siswa dalam penelitian ini akan disajikan dalam enam poin yaitu : (1) data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* (A_1); (2) data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional (A_2); (3) data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dan memiliki kemandirian belajar tinggi (A_1B_1); (4) data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dan memiliki kemandirian belajar rendah (A_1B_2); (5) data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional dan memiliki kemandirian belajar tinggi (A_2B_1); dan (6) data

hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional dan memiliki kemandirian belajar rendah (A_2B_2). Pada bab ini juga disajikan deskripsi data hasil belajar siswa dalam penelitian ini terdiri dari nilai rata-rata (mean), nilai tengah (median), nilai yang sering muncul (modus), dan simpangan baku (standar deviasi) yang disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan histogram untuk masing-masing kelompok siswa. Tabel 4.1 berikut ini merupakan rangkuman deskripsi data hasil belajar siswa pada penelitian ini :

Tabel 4.1 Rangkuman Deskripsi Data Hasil Belajar Siswa

Kemandirian Belajar (B)	**Media Pembelajaran (A)**			
	Media *Mobile Learning* (A_1)		**Media Tradisional (A_2)**	
Kemandirian Belajar Tinggi (B_1)	N	10	N	10
	Mean	89.60	Mean	70.60
	Median	89.50	Median	71.50
	Modus	89.00	Modus	74.00
	Standar Deviasi	4.67	Standar Deviasi	6.19
Kemandirian Belajar Rendah (B_2)	N	10	N	10
	Mean	71.90	Mean	79.30
	Median	71.00	Median	80.50
	Modus	71.00	Modus	84.00
	Standar Deviasi	4.38	Standar Deviasi	4.76
Total	N	20	N	20
	Mean	80.75	Mean	74.95
	Median	81.50	Median	74.50
	Modus	89.00	Modus	84.00
	Standar Deviasi	10.09	Standar Deviasi	6.98

1. Data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* (A_1)

Jumlah siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* secara keseluruhan sebanyak 20 orang, yang terdiri dari 10 orang siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi dan 10 orang siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah. Setelah dilakukan pengolahan data pada kelompok ini, diperoleh nilai hasil belajar tertinggi sebesar 96.00, dan nilai hasil belajar terendah sebesar 67.00 sehingga dapat diketahui selisih

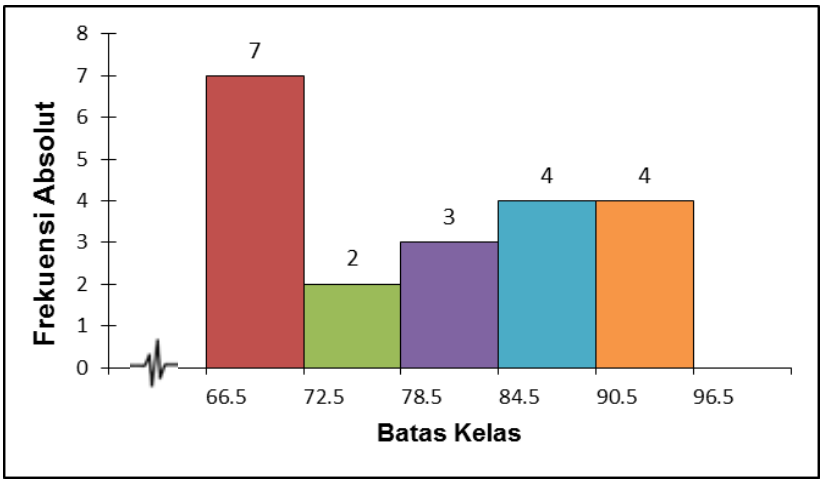
antara nilai tertinggi dan terendah (rentang) sebesar 29.00. Nilai rata-rata (mean) pada kelompok ini sebesar 80.75, median sebesar 81.50, modus sebesar 89.00, dan standar deviasi (SD) sebesar 10.09. Tabel 4.2 dibawah ini merupakan rangkuman data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning*.

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Hasil Belajar Siswa Yang Diajarkan Dengan Menggunakan Media *Mobile Learning* (A_1)

No	Nilai	Batas Bawah	Batas Atas	Frekuensi		
				Absolut	Relatif (%)	Kumulatif ≤
1	67-72	66.5	72.5	7	35%	7
2	73-78	72.5	78.5	2	10%	9
3	79-84	78.5	84.5	3	15%	12
4	85-90	84.5	90.5	4	20%	16
5	91-96	90.5	96.5	4	20%	20
	Σ			**20**	**100%**	

Berdasarkan Tabel 4.2 di atas, dapat diketahui bahwa sebanyak 40% siswa atau 8 siswa memperoleh nilai di atas nilai rata-rata, sebanyak 15% siswa atau 3 siswa berada pada nilai rata-rata dan sebanyak 45% siswa atau 9 siswa memperoleh nilai di bawah nilai rata-rata.

Adapun histogram distribusi frekuensi data hasil belajar siswa pada kelompok A_1 tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.1 di bawah ini :



Gambar 4.1 Histogram Data Hasil Belajar Siswa Pada Kelompok A_1

2. Data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional (A_2)

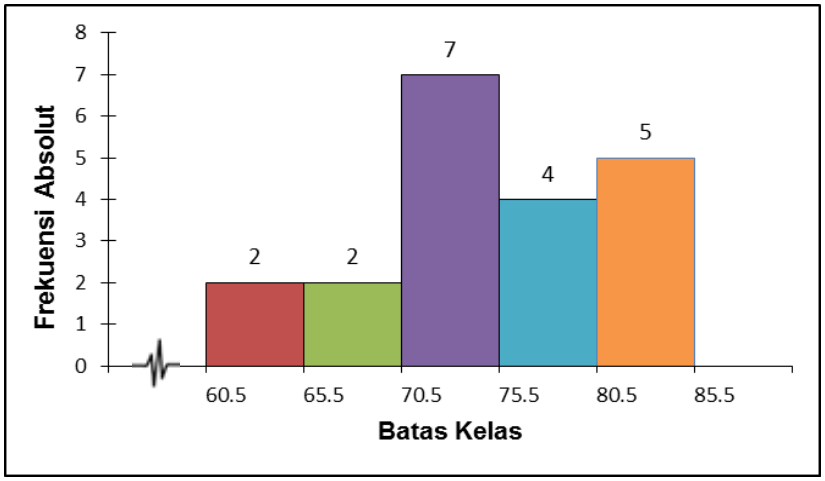
Jumlah siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional secara keseluruhan sebanyak 20 orang, yang terdiri dari 10 orang siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi dan 10 orang siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah. Berdasarkan hasil pengolahan data, pada kelompok siswa ini diperoleh nilai hasil belajar tertinggi sebesar 84.00, dan nilai hasil belajar terendah sebesar 61.00 sehingga dapat diketahui selisih antara nilai tertinggi dan terendah (rentang) sebesar 23.00. Nilai rata-rata (mean) pada kelompok ini sebesar 74.95, median sebesar 74.50, modus sebesar 84.00, dan standar deviasi (SD) sebesar 6.98. Tabel 4.3 dibawah ini merupakan rangkuman data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional.

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Hasil Belajar Siswa Yang Diajarkan Dengan Menggunakan Media Tradisional (A_2)

No	Nilai	Batas Bawah	Batas Atas	Frekuensi		
				Absolut	Relatif (%)	Kumulatif ≤
1	61-65	60.5	65.5	2	10%	2
2	66-70	65.5	70.5	2	10%	4
3	71-75	70.5	75.5	7	35%	11
4	76-80	75.5	80.5	4	20%	15
5	81-85	80.5	85.5	5	25%	20
	Σ			**20**	**100%**	

Berdasarkan Tabel 4.3 di atas, dapat diketahui bahwa sebanyak 45% siswa atau 9 siswa memperoleh nilai di atas nilai rata-rata, sebanyak 35% siswa atau 7 siswa berada pada nilai rata-rata dan sebanyak 20% siswa atau 4 siswa memperoleh nilai di bawah nilai rata-rata.

Adapun histogram distribusi frekuensi data hasil belajar siswa pada kelompok A_2 tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.2 dibawah ini :



Gambar 4.2 Histogram Data Hasil Belajar Siswa Pada Kelompok A_2

3. Data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dan memiliki kemandirian belajar tinggi (A_1B_1)

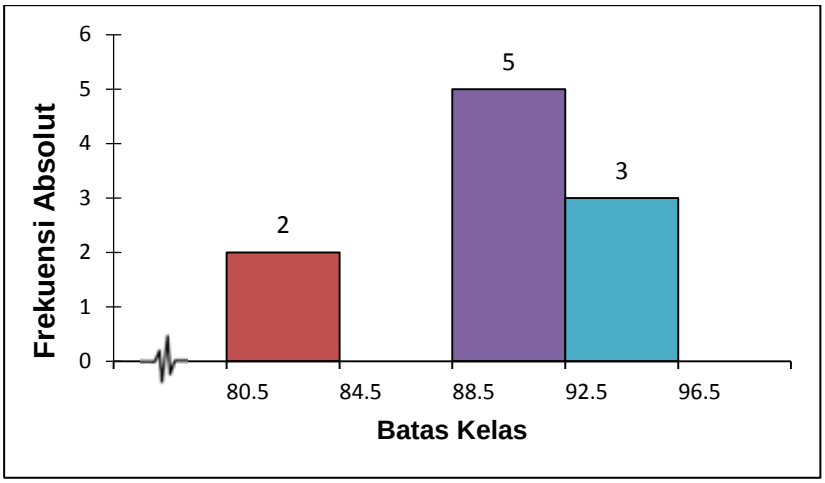
Jumlah siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dan memiliki kemandirian belajar tinggi sebanyak 10 orang. Berdasarkan hasil pengolahan data, pada kelompok siswa ini diperoleh nilai hasil belajar tertinggi sebesar 96.00, dan nilai hasil belajar terendah sebesar 81.00 sehingga dapat diketahui selisih antara nilai tertinggi dan terendah (rentang) sebesar 15.00. Nilai rata-rata (mean) pada kelompok ini sebesar 89.60, median sebesar 89.50, modus sebesar 89.00, dan standar deviasi (SD) sebesar 4.67. Tabel 4.4 dibawah ini merupakan rangkuman data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dan memiliki kemandirian belajar tinggi.

Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Hasil Belajar Siswa Yang Diajarkan Dengan Menggunakan Media *Mobile Learning* Dan Memiliki Kemandirian Belajar Tinggi (A_1B_1)

No	Nilai	Batas Bawah	Batas Atas	Frekuensi		
				Absolut	Relatif (%)	Kumulatif ≤
1	81-84	80.5	84.5	2	20%	2
2	85-88	84.5	88.5	0	0%	2
3	89-92	88.5	92.5	5	50%	7
4	93-96	92.5	96.5	3	30%	10
	Σ			**10**	**100%**	

Berdasarkan Tabel 4.4 di atas, juga diperoleh informasi bahwa sebanyak sebanyak 30% siswa atau 3 siswa memperoleh nilai di atas nilai rata-rata, sebanyak 50% siswa atau 5 siswa berada pada nilai rata-rata dan sebanyak 20% siswa atau 4 siswa memperoleh nilai di bawah nilai rata-rata.

Histogram distribusi frekuensi data hasil belajar siswa pada kelompok A_1B_1 tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.3 dibawah ini :



Gambar 4.3 Histogram data hasil belajar siswa pada kelompok A_1B_1

4. Data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dan memiliki kemandirian belajar rendah (A_1B_2)

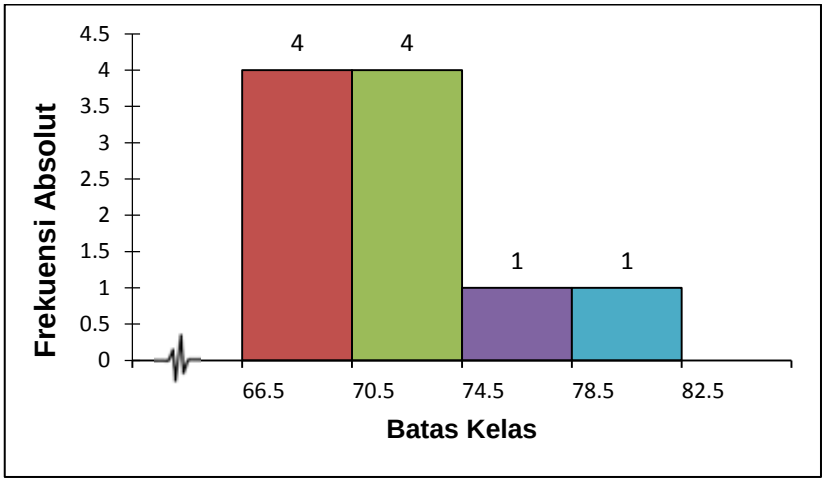
Jumlah siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dan memiliki kemandirian belajar rendah sebanyak 10 orang. Berdasarkan hasil pengolahan data, pada kelompok siswa ini diperoleh nilai hasil belajar tertinggi sebesar 82.00, dan nilai hasil belajar terendah sebesar 67.00 sehingga dapat diketahui selisih antara nilai tertinggi dan terendah (rentang) sebesar 15.00. Nilai rata-rata (mean) pada kelompok ini sebesar 71.90, median sebesar 71.00, modus sebesar 71.00, dan standar deviasi (SD) sebesar 4.38. Tabel 4.5 dibawah ini merupakan rangkuman data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dan memiliki kemandirian belajar rendah.

Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Hasil Belajar Siswa Yang Diajarkan Dengan Menggunakan Media *Mobile Learning* Dan Memiliki Kemandirian Belajar Rendah (A_1B_2)

No	Nilai	Batas Bawah	Batas Atas	Frekuensi		
				Absolut	Relatif (%)	Kumulatif ≤
1	67-70	66.5	70.5	4	40%	4
2	71-74	70.5	74.5	4	40%	8
3	75-78	74.5	78.5	1	10%	9
4	79-82	78.5	82.5	1	10%	10
	Σ			**10**	**100%**	

Berdasarkan Tabel 4.5 di atas, dapat diketahui bahwa sebanyak 20 % siswa atau 2 siswa memperoleh nilai di atas nilai rata-rata, sebanyak 40% siswa atau 4 siswa berada pada nilai rata-rata dan sebanyak 40% siswa atau 4 siswa memperoleh nilai di bawah nilai rata-rata.

Adapun histogram distribusi frekuensi data hasil belajar siswa pada kelompok A_1B_2 tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.4 dibawah ini :



Gambar 4.4 Histogram Data Hasil Belajar Siswa Pada Kelompok A_1B_2

5. Data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional dan memiliki kemandirian belajar tinggi (A_2B_1)

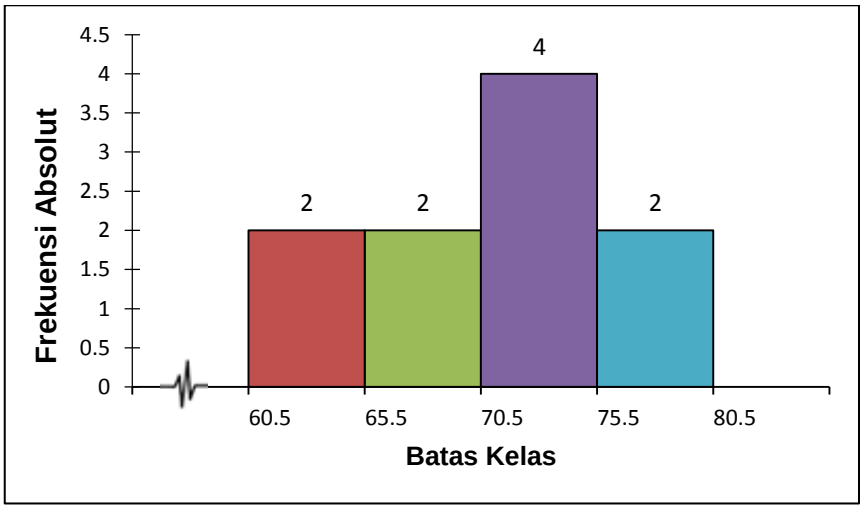
Jumlah siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional dan memiliki kemandirian belajar tinggi sebanyak 10 orang. Berdasarkan hasil pengolahan data, pada kelompok siswa ini diperoleh nilai hasil belajar tertinggi sebesar 80.00, dan nilai hasil belajar terendah sebesar 61.00 sehingga dapat diketahui selisih antara nilai tertinggi dan terendah (rentang) sebesar 19.00. Nilai rata-rata (mean) pada kelompok ini sebesar 70.60, median sebesar 71.50, modus sebesar 74.00, dan standar deviasi (SD) sebesar 6.19. Tabel 4.6 dibawah ini merupakan rangkuman data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional dan memiliki kemandirian belajar tinggi.

Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Hasil Belajar Siswa Yang Diajarkan Dengan Menggunakan Media Tradisional Dan Memiliki Kemandirian Belajar Tinggi (A_2B_1)

No	Nilai	Batas Bawah	Batas Atas	Frekuensi		
				Absolut	Relatif (%)	Kumulatif ≤
1	61-65	60.5	65.5	2	20%	2
2	66-70	65.5	70.5	2	20%	4
3	71-75	70.5	75.5	4	40%	8
4	76-80	75.5	80.5	2	20%	10
	Σ			**10**	**100%**	

Berdasarkan Tabel 4.6 di atas, dapat diketahui bahwa sebanyak 20 % siswa atau 2 siswa memperoleh nilai di atas nilai rata-rata, sebanyak 40% siswa atau 4 siswa berada pada nilai rata-rata dan sebanyak 40% siswa atau 4 siswa memperoleh nilai di bawah nilai rata-rata.

Adapun histogram distribusi frekuensi data hasil belajar siswa pada kelompok A_2B_1 tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.5 di bawah ini :



Gambar 4.5 Histogram Data Hasil Belajar Siswa Pada Kelompok A_2B_1

6. Data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media media tradisional dan memiliki kemandirian belajar rendah (A_2B_2)

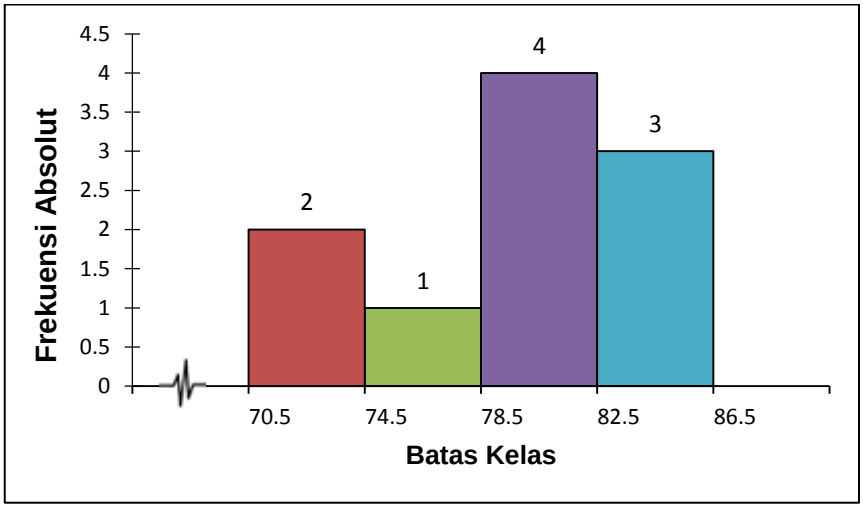
Jumlah siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional dan memiliki kemandirian belajar rendah berjumlah 10 orang. Berdasarkan hasil pengolahan data, pada kelompok siswa ini diperoleh nilai hasil belajar tertinggi sebesar 84.00, dan nilai hasil belajar terendah sebesar 71.00 sehingga dapat diketahui selisih antara nilai tertinggi dan terendah (rentang) sebesar 13.00. Nilai rata-rata (mean) pada kelompok ini sebesar 79.30, median sebesar 80.50, modus sebesar 84.00, dan standar deviasi (SD) sebesar 4.76. Tabel 4.7 dibawah ini merupakan rangkuman data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional dan memiliki kemandirian belajar rendah.

Tabel 4.7 Distribusi Frekuensi Hasil Belajar Siswa Yang Diajarkan Dengan Menggunakan Media Tradisional Dan Memiliki Kemandirian Belajar Rendah (A_2B_2)

No	Nilai	Batas Bawah	Batas Atas	Frekuensi		
				Absolut	Relatif (%)	Kumulatif ≤
1	71-74	70.5	74.5	2	20%	2
2	75-78	74.5	78.5	1	10%	3
3	79-82	78.5	82.5	4	40%	7
4	83-86	82.5	86.5	3	30%	10
	Σ			**10**	**100%**	

Berdasarkan Tabel 4.7 di atas, dapat diketahui bahwa sebanyak 30 % siswa atau 3 siswa memperoleh nilai di atas nilai rata-rata, sebanyak 40% siswa atau 4 siswa berada pada nilai rata-rata dan sebanyak 30% siswa atau 3 siswa memperoleh nilai di bawah nilai rata-rata.

Histogram distribusi frekuensi data hasil belajar siswa pada kelompok A_2B_2 tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.6 dibawah ini :



Gambar 4.6 Histogram Data Hasil Belajar Siswa Pada Kelompok A_2B_2

B. Pengujian Persyaratan Analisis

Pengujian persyaratan analisis untuk uji hipotesis dalam penelitian ini mencakup: (1) data sampel berasal dari populasi berdistribusi normal yang dilakukan pengujian normalitas data menggunakan uji Liliefors. (2) Pemenuhan persyaratan kehomogenan varians populasi untuk seluruh kelompok perlakuan dilakukan dengan menggunakan uji Bartlett dan uji Fisher.

Berikut ini dijelaskan mengenai hasil pengujian normalitas distribusi populasi dan homogenitas varians populasi data hasil penelitian.

1. Uji Normalitas Distribusi Populasi

Pengujian normalitas data dilakukan terhadap enam kelompok data yaitu:

a. (A_1), yaitu data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning*.

b. (A_2), yaitu data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional.

c. (A_1B_1), yaitu data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dan memiliki kemandirian belajar tinggi.

d. (A_1B_2), yaitu data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dan memiliki kemandirian belajar rendah.

e. (A_2B_1), yaitu data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional dan memiliki kemandirian belajar tinggi.

f. (A_2B_2), yaitu data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional dan memiliki kemandirian belajar rendah.

Berikut ini adalah penjabaran hasil uji normalitas yang dilakukan :

a) Uji Normalitas Data A_1

Dari hasil perhitungan, diperoleh nilai hitung Liliefors (L_0) = 0.1794 dan nilai L_{tabel} pada taraf signifikansi (α) = 0.05 dan dk = 19 adalah L_{tabel} = 0.190. Karena $L_0 < L_{tabel}$ berarti H_0 diterima. Disimpulkan secara keseluruhan, data hasil belajar siswa yang menggunakan media *mobile learning* berdistribusi normal.

b) Uji Normalitas Data A_2

Dari hasil perhitungan, diperoleh nilai hitung Liliefors (L_0) = 0.0968 dan nilai L_{tabel} pada taraf signifikansi (α) = 0.05 dan dk = 19 adalah L_{tabel} = 0.190. Karena $L_0 < L_{tabel}$ berarti H_0 diterima. Disimpulkan secara keseluruhan, data hasil belajar siswa yang menggunakan media tradisional berdistribusi normal.

c) Uji Normalitas Data A_1B_1

Dari hasil perhitungan, diperoleh nilai hitung Liliefors (L_0) = 0.1207 dan nilai L_{tabel} pada taraf signifikansi (α) = 0.05 dan dk = 9 adalah L_{tabel} = 0.258. Karena $L_0<L_{tabel}$ berarti H_0 diterima. Disimpulkan secara keseluruhan, data hasil belajar siswa yang menggunakan media *mobile learning* dan memiliki kemandirian belajar tinggi berdistribusi normal.

d) Uji Normalitas Data A_1B_2

Dari hasil perhitungan, diperoleh nilai hitung Liliefors (L_0) = 0.2013 dan nilai L_{tabel} pada taraf signifikansi (α) = 0.05 dan dk = 9 adalah L_{tabel} = 0.258. Karena $L_0<L_{tabel}$ berarti H_0 diterima. Disimpulkan secara keseluruhan, data hasil belajar siswa yang menggunakan media *mobile learning* dan memiliki kemandirian belajar rendah berdistribusi normal.

e) Uji Normalitas Data A_2B_1

Dari hasil perhitungan, diperoleh nilai hitung Liliefors (L_0) = 0.1703 dan nilai L_{tabel} pada taraf signifikansi (α) = 0.05 dan dk = 9 adalah L_{tabel} = 0.258. Karena $L_0<L_{tabel}$ berarti H_0 diterima. Disimpulkan secara keseluruhan, data hasil belajar siswa yang menggunakan media tradisional dan memiliki kemandirian belajar tinggi berdistribusi normal.

f) Uji Normalitas Data A_2B_2

Dari hasil perhitungan, diperoleh nilai hitung Liliefors (L_0) = 0.1611 dan nilai L_{tabel} pada taraf signifikansi (α) = 0.05 dan dk = 9 adalah L_{tabel} = 0.258. Karena $L_0<L_{tabel}$ berarti H_0 diterima. Disimpulkan secara keseluruhan, data hasil belajar siswa yang menggunakan media tradisional dan memiliki kemandirian belajar rendah berdistribusi normal.

Rangkuman hasil uji normalitas menggunakan uji Liliefors pada setiap kelompok data dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.8 berikut ini :

Tabel 4.8 Rangkuman Hasil Uji Normalitas Menggunakan Uji Liliefors

Kelompok	Nilai L_0	Nilai L_{tabel}	Kesimpulan
A_1	0.1794	0.190	Normal
A_2	0.0968	0.190	Normal
A_1B_1	0.1207	0.258	Normal
A_1B_2	0.2013	0.258	Normal
A_2B_1	0.1703	0.258	Normal
A_2B_2	0.1611	0.258	Normal

Dari tabel diatas terlihat bahwa semua kelompok data yang diuji normalitasnya dengan uji Liliefors memberikan nilai $L_0 < L_{tabel}$ pada taraf signifikansi (α) = 0.05 dengan demikian dapat disimpulkan bahwa semua kelompok data dalam penelitian ini berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas Varians Populasi

Pengujian homogenitas varians populasi dilakukan terhadap dua kelompok kelas dengan uji Fisher dan empat kelompok kelas yang dilakukan dengan uji Bartlett. Kedua dan keempat kelompok data tersebut harus memenuhi persyaratan homogenitas sehingga dapat dilakukan pengujian terhadap perbedaan nilai rata-rata antara kelompok perlakuan.

Pengujian homogenitas dengan uji Fisher dan uji Bartlett dilakukan pada taraf signifikansi (α) = 0.05. Hasil pengujian dengan uji Fisher diperoleh nilai Ftabel > Fhitung sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok data yang diuji berasal dari populasi yang variansnya homogen.

Selanjutnya, hasil pengujian dengan uji Bartlett diperoleh nilai $X^2_{tabel} > X^2_{hitung}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa keempat kelompok data yang diuji berasal dari populasi yang variansnya homogen.

Rangkuman hasil uji homogenitas menggunakan uji Fisher (F) pada kelompok A_1 dan A_2 dapat dilihat pada tabel 4.9 berikut ini :

Tabel 1 Rangkuman Hasil Uji Homogenitas Menggunakan Uji Fisher Pada Kelompok A_1 Dan A_2

Kelompok	Nilai L_0	Nilai L_{tabel}	Kesimpulan
A_1	2.09	2.21	Homogen
A_2			Homogen

Rangkuman hasil uji homogenitas menggunakan uji Bartlett (X^2) pada kelompok A_1B_1, A_1B_2, A_2B_1, dan A_2B_2 dapat dilihat pada Tabel 4.10 berikut ini :

Tabel 4.10 Rangkuman Hasil Uji Homogenitas Menggunakan Menggunakan Uji Bartlett Pada Kelompok A_1B_1, A_1B_2, A_2B_1, Dan A_2B_2

Kelompok	Nilai L_0	Nilai L_{tabel}	Kesimpulan
A_1B_1	1.35	7.815	Homogen
A_1B_2			Homogen
A_2B_1			Homogen
A_2B_2			Homogen

Berdasarkan kedua hasil pengujian persyaratan analisis di atas dapat disimpulkan bahwa persyaratan analisis yang diperlukan untuk analisis varians terpenuhi sehingga pengujian lebih lanjut harus dilakukan untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran (*mobile learning* dan tradisional) dan kemandirian belajar (kemandirian belajar tinggi dan kemandirian belajar rendah) terhadap hasil belajar siswa yang menjadi subjek pada penelitian ini.

C. Pengujian Hipotesis

Setelah melakukan pengujian persyaratan analisis dan hasil analisis perhitungan menunjukkan bahwa sampel berdistribusi normal dan berasal dari

populasi homogen, tahapan selanjutnya melakukan pengujian hipotesis. Berikut ini merupakan hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Hipotesis 1 (*interaction effect*): Terdapat pengaruh interaksi antara media pembelajaran (A) dan kemandirian belajar (B) terhadap hasil belajar siswa pada materi laju reaksi.
2. Hipotesis 2 (*main effect*)*:* Hasil belajar siswa pada materi laju reaksi yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* (A_1) lebih tinggi dibandingkan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional (A_2).
3. Hipotesis 3 (*simple effect*): Hasil belajar siswa pada materi laju reaksi yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* lebih tinggi dibandingkan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional pada kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi (A_2B_1).
4. Hipotesis 4 (*simple effect*): Hasil belajar siswa pada materi laju reaksi yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* lebih rendah dibandingkan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional pada kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah (A_2B_2).

Teknik Analisis Varian (ANAVA) dua jalur digunakan untuk pengujian hipotesis *interaction effect* dan *main effect*. Selanjutnya, jika pada pengujian hipotesis *interaction effect* didapatkan hasil bahwa H_0 ditolak atau H_1 diterima, maka pengujian hipotesis akan dilanjutkan pada pengujian hipotesis *simple effect.*

Analisis varians dua jalur merupakan suatu teknik perhitungan (statistik parametrik) yang bertujuan untuk menyelidiki dua pengaruh, yakni pengaruh interaksi (*interaction effect*) dan pengaruh utama (*main effect*). Pengaruh interaksi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pengaruh interaksi antara media pembelajaran (*mobile learning* dan tradisional) dengan kemandirian belajar terhadap hasil belajar siswa. Pengaruh utama pada penelitian ini adalah pengaruh media pembelajaran, yaitu media *mobile learning* dan media tradisional terhadap hasil belajar siswa. Kemudian juga pengaruh perbedaan kemandirian belajar tinggi dan kemandirian belajar rendah.

Rangkuman hasil pengujian hipotesis *interaction effect* dan *main effect* menggunakan teknik Analisis Varian (ANAVA) dua jalur dapat dilihat pada Tabel 4.11 di bawah ini :

Tabel 4.11 Rangkuman Hasil Pengujian Hipotesis Menggunakan Analisis Varian (ANAVA) Dua Jalur

Tabel Ringkasan ANAVA Dua Jalur						
Sumber Varians	**Db**	**JK**	**RJK**	**Fhitung**	**Ft (α = 0,05)**	**Kesimpulan**
Antara A_1 dan A_2	1	336.40	336.40	13.20	4.10	Ho ditolak
Antar B_1 dan B_2	1	202.50	202.50	7.94	4.10	-
Interaksi A X B	1	1742.40	1742.40	68.34	4.10	Ho ditolak
Antar kelompok (A)	3	2281.30	760.43	-	-	
Dalam kelompok (D)	36	917.80	25.49	-	-	
Total di Reduksi (TR)	39	3199.10	-	-	-	
Rerata / koreksi (R)	1	242424.90	-	-	-	
Total (T)	40	245624.00	-	-	-	

Keterangan :

dk : derajat kebebasan

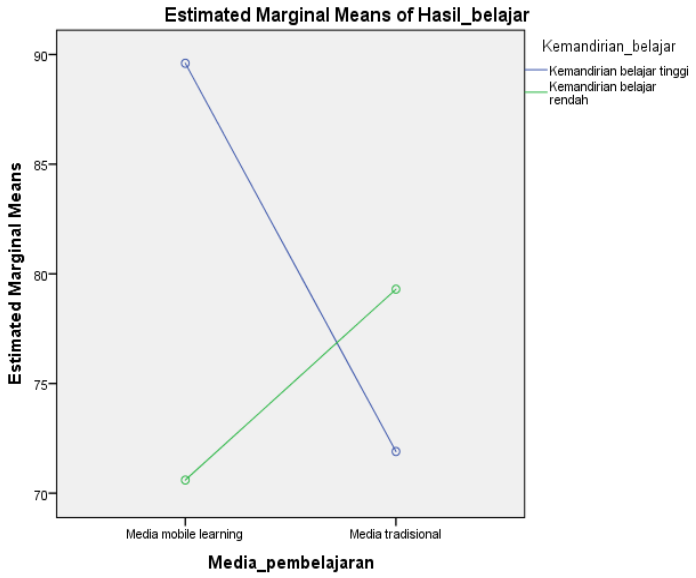
JK : jumlah kuadrat

RJK : rerata jumlah kuadrat

1. Uji hipotesis interaction effect antara A X B

Uji hipotesis *interaction effect* antara A X B ini bertujuan untuk menguji apakah terdapat pengaruh interaksi antara media pembelajaran (A) dan kemandirian belajar (B) terhadap hasil belajar siswa. Pada penelitian ini, media pembelajaran yang dimaksud adalah media *mobile learning* dan media tradisional.

Berdasarkan hasil pengolahan data, diperoleh nilai F_{hitung} (F_h) sebesar 68.34. Sementara, nilai F_{tabel} untuk sampel dengan nilai $db_{pembilang}$= 1 dan $db_{penyebut}$= 39 pada taraf signifikansi (α) = 0.05 sebesar 4.10 (Supardi, 2013). Berdasarkan hasil yang diperoleh, nilai F_{hitung} > F_{tabel}, maka H_0 ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh interaksi antara media pembelajaran (A) dan kemandirian belajar (B) terhadap hasil belajar siswa. Adanya pengaruh interaksi antara variabel bebas (media pembelajaran dan kemandirian belajar) terhadap variabel terikat (hasil belajar siswa) tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.7 berikut ini :



Gambar 4.7 Grafik Pengaruh Interaksi Antara Media Pembelajaran Dan Kemandirian Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa

Berdasarkan grafik tersebut, maka dapat diketahui bahwa masing-masing media pembelajaran memberi pengaruh yang berbeda terhadap hasil belajar siswa, jika diterapkan pada kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar berbeda, yaitu siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi dan siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah. Selain itu juga, berdasarkan grafik diperoleh informasi bahwa kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi dan diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* memiliki kecenderungan hasil belajar yang tinggi, dibandingkan kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah. Sebaliknya, kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi dan diajarkan dengan menggunakan media tradisional memiliki kecenderungan hasil belajar yang rendah, dibandingkan kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah.

2. Uji hipotesis *main effect* antara kelompok A_1 dengan A_2

Uji hipotesis *main effect* antara kelompok A_1 dan A_2 ini bertujuan untuk menguji apakah hasil belajar siswa yang diberikan media *mobile learning* (A_1) lebih tinggi dibandingkan siswa yang diberikan media tradisional (A_2).

Berdasarkan hasil pengolahan data, diperoleh nilai F_{hitung} (F_h) sebesar 13.20. Sementara, nilai F_{tabel} untuk sampel dengan nilai $db_{pembilang}$= 1 dan $db_{penyebut}$= 39 pada taraf signifikansi (α) = 0.05 sebesar 4.10 (Supardi, 2013). Berdasarkan hasil yang diperoleh, nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* (A_1)

lebih tinggi dibandingkan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional (A_2).

Adanya pengaruh interaksi antara media pembelajaran dan kemandirian belajar terhadap hasil belajar siswa pada pengujian hipotesis *interaction effect*, maka pengujian hipotesis dilanjutkan pada uji hipotesis *simple effect.*

3. Uji hipotesis *simple effect* antara kelompok A_1B_1 dengan A_2B_1

Dalam penelitian ini, pengujian hipotesis *simple effect* dilakukan dengan menggunakan uji *Tukey*, hal ini disebabkan karena jumlah data pada masing-masing kelompok sama. Uji hipotesis *simple effect* antara kelompok A_1B_1 dan A_2B_1 ini bertujuan untuk menguji apakah hasil belajar siswa diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dan memiliki kemandirian belajar tinggi (A_1B_1) lebih tinggi siswa diajarkan dengan menggunakan media tradisional dan memiliki kemandirian belajar tinggi (A_2B_1).

Berdasarkan hasil pengolahan data, diperoleh nilai Q_{hitung} sebesar 11.90. Sementara, nilai Q_{tabel} untuk sampel dengan nilai n = 1 dan k = 4 pada taraf signifikansi (α) = 0.05 sebesar 4.33 (Supardi, 2013). Berdasarkan hasil yang diperoleh, nilai $Q_{hitung} > Q_{tabel}$, maka H_0 ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dan memiliki kemandirian belajar tinggi (A_1B_1) lebih tinggi dibandingkan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional dan memiliki kemandirian belajar tinggi (A_2B_1).

4. Uji hipotesis *simple effect* antara kelompok A_1B_2 dengan A_2B_2

Uji hipotesis *simple effect* antara kelompok A_1B_2 dan A_2B_2 ini dimaksudkan untuk menguji apakah hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dan memiliki kemandirian belajar rendah (A_1B_2) lebih rendah dibandingkan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional dan memiliki kemandirian belajar rendah (A_2B_2).

Berdasarkan hasil pengolahan data, diperoleh nilai Q_{hitung} sebesar 4.63. Sementara, nilai Q_{tabel} untuk sampel dengan nilai n = 1 dan k = 4 pada taraf signifikansi (α) = 0.05 sebesar 4.33 (Supardi, 2013). Berdasarkan hasil yang diperoleh, nilai $Q_{hitung} > Q_{tabel}$, maka H_0 ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dan memiliki kemandirian belajar rendah (A_1B_2) lebih rendah dibandingkan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional dan memiliki kemandirian belajar rendah (A_2B_2).

Tabel 4.12 menunjukkan rangkuman hasil pengujian hipotesis *simple effect* menggunakan uji *Tukey*:

Tabel 4.12 Rangkuman Hasil Pengujian Hipotesis *Simple Effect* Menggunakan Uji Tukey

Kelompok	N	Q_{hitung}	Q_{tabel}	Kesimpulan
A_1B_1	10	11.90	4.33	H_0 ditolak
A_2B_1	10			
A_1B_2	10	4.63	4.33	H_0 ditolak
A_2B_2	10			

D. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis yang telah dijelaskan sebelumnya, maka pembahasan pada penelitian ini akan fokus membahas 4 hipotesis yang telah diuji kebenarannya. Pembahasan dari ke empat hipotesis tersebut sebagai berikut:

1. Pengaruh interaksi antara media pembelajaran dan kemandirian belajar terhadap hasil belajar siswa pada materi laju reaksi

Hasil penelitian pada pengujian hipotesis pertama menunjukkan terdapat pengaruh interaksi antara media pembelajaran dan kemandirian belajar terhadap hasil belajar siswa. Adanya interaksi membuktikan bahwa masing-masing media pembelajaran memberi pengaruh yang berbeda terhadap hasil belajar siswa, jika diterapkan pada kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar berbeda, yaitu siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi dan siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah.

Hasil belajar diartikan oleh Sudjana (2013) sebagai kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajar. Ketika seseorang telah melakukan proses belajar, maka dalam jangka waktu dekat atau panjang akan terjadi perubahan pada diri manusia tersebut. Dalam rangka untuk meningkatkan hasil belajar siswa dengan menjadikan siswa sebagai seorang individu yang memiliki kemandirian belajar, maka diperlukan sikap siswa yang mendukung proses pembelajaran agar berlangsung secara optimal. Salah satu sikap tersebut adalah kemandirian belajar.

Kemandirian belajar akan menimbulkan rasa tanggung jawab dan keyakinan untuk mencapai suatu hal. Kemandirian belajar ini

sangat penting untuk dimiliki oleh siswa, karena dengan sikap ini siswa mampu mengontrol dirinya untuk mendisiplinkan diri dan bertanggung jawab dalam proses pembelajaran.

Implementasi dari kemandirian belajar ditunjukkan dalam proses pembelajaran, siswa tidak hanya mengandalkan buku ataupun penjelasan guru sebagai satu-satunya sumber belajar utama sehingga terjadi proses saling membelajarkan. Dalam arti, akan menimbulkan inisiatif dari siswa untuk mengembangkan kegiatan belajar, tidak bergantung pada orang lain, dan mampu mengontrol dirinya untuk mendisiplinkan diri dan bertanggung jawab dalam proses pembelajaran. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan terdapat interaksi antara media pembelajaran dan kemandirian belajar terhadap hasil belajar siswa pada materi laju reaksi.

2. Perbedaan hasil belajar pada materi laju reaksi antara siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* (A_1) dengan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional (A_2)

Hasil penelitian pada pengujian hipotesis kedua menunjukkan terdapat perbedaan hasil belajar pada kelompok siswa yang menggunakan media *mobile learning* dan media tradisional yang signifikan, yaitu hasil belajar pada siswa yang menggunakan media *mobile learning* lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang menggunakan media tradisional.

Penelitian dapat memberikan hasil yang demikian disebabkan, pada media *mobile learning* memiliki keunggulan yaitu, dapat dipelajari dimana saja kan kapan saja oleh siswa sehingga memungkinkan siswa

untuk memperoleh dan menggali materi pelajaran secara lebih maksimal.

Penelitian Hwang dan Wu (2014) mengemukakan bahwa media mobile learning sangat menjanjikan dalam meningkatkan prestasi belajar siswa, motivasi siswa dan minat siswa. Hal ini dikarenakan dengan penggunaan media *mobile learning* akan membuat siswa tertarik dan termotivasi untuk belajar.

Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Jabbour (2013) bahwa penggunan *mobile learning* berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa. Hal ini juga Itu mempengaruhi interaksi antara siswa dan guru dalam proses pembelajaran dan memberikan dampak pembelajaran yang menjadi lebih aktif.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dapat belajar secara mandiri kapan pun dan dimana pun, tidak terikat oleh waktu untuk menambah pengetahuan yang ia miliki. Dengan demikian, melalui cara tersebut siswa dapat memiliki pemahaman yang lebih mendalam mengenai materi pelajaran yang sedang dipelajari dan juga berdampak pada tingginya hasil belajar siswa. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Tømte dan Olsen bahwa teknologi berkontribusi dalam meningkat hasil belajar siswa di pendidikan tinggi. Selain itu, juga menemukan bahwa siswa merasa teknologi berkontribusi dalam pelajaran mereka.

Berbeda halnya dengan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional, menyampaikan materi pelajaran di

dalam kelas melalui instruksi langsung, yaitu dalam penelitian ini materi pelajaran disampaikan oleh guru menggunakan media *powerpoint*. Sementara, siswa mencatat materi pelajaran yang disampaikan oleh guru dan hal ini menyebabkan siswa bergantung dan kurang mandiri.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka pembelajaran di dalam kelas dengan media tradisional menjadi kurang efektif, karena masih digunakan oleh guru untuk menyampaikan materi pembelajaran, dibandingkan langsung melibatkan siswa untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran yang lebih mendalam.

Beberapa penelitian terkait dengan penggunaan media mobile learning dan media tradisional menunjukkan penggunaan media mobile learning memberikan dampak yang positif hasil belajar dan sikap siswa, menciptakan pembelajaran aktif. Berdasarkan paparan-paparan yang telah dikemukakan sebelumnya, maka dapat disimpulkan hasil belajar siswa pada materi laju reaksi yang diajarkan dengan menggunakan mobile learning *lebih tinggi* dibandingkan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional.

3. Perbedaan hasil belajar pada materi laju reaksi ntara siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dan memiliki kemandirian belajar tinggi (A_1B_1) dengan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional dan memiliki kemandirian belajar tinggi (A_2B_1)

Hasil penelitian pada pengujian hipotesis ketiga menunjukkan terdapat perbedaan hasil belajar siswa pada kelompok siswa yang belajar dengan media *mobile learning* dan media tradisional bagi siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi.

Seseorang yang mempunyai kemandirian, ia lebih senang bekerja sendiri, menentukan dan memilih cara kerja yang sesuai dengan kata hatinya. Ia mementingkan otonomi dalam bertindak, pengambilan keputusan, dan pemilihan berbagai kegiatan dalam mencapai tujuan. Siswa yang memiliki sikap seperti ini akan lebih mudah untuk menguasai materi pelajaran yang dipelajari dibandingkan siswa yang tidak memiliki sikap tersebut.

Kemandirian belajar dihubungkan dengan media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran, sesuai dengan karakteristik utama media mobile learning yang dapat dipelajari dimanapun, kapan pun dan oleh siapapun yang dapat membantu siswa untuk belajar mandiri.

Siswa yang mempunyai kemandirian belajar menunjukkan bahwa penggunaan media *mobile learning* lebih membantu dan menguntungkan siswa untuk memperoleh materi pelajaran. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan Singh, bahwa penggunaan *mobile learning* dapat memacu siswa untuk melakukan pengaturan diri (mengembangkan kemandirian belajar) sehingga dapat mengatur jadwal belajarnya secara mandiri.

Hal ini sejalan dengan yang disimpulkan Liu (2016) dalam penelitiannya bahwa penggunaan media *e-learning* mempengaruhi kemandirian belajar dan motivasi siswa sehingga berdampak pada prestasi akademik siswa yang meningkat.

Media pembelajaran lainnya yang digunakan pada penelitian ini adalah media *powerpoint*. Pada pembelajaran di dalam kelas

penggunaan media powerpoint ini lebih banyak peran guru, dimana pembawaan guru dalam menjelaskan materi pelajaran kepada murid harus semenarik mungkin agar siswa tidak merasa bosan dan pembelajaran tidak monoton.

Berdasarkan uraian di atas, hasil belajar siswa pada materi laju reaksi.yang memilki kemandirian belajar tinggi lebih baik jika belajar dengan menggunakan media *mobile learning* daripada belajar dengan menggunakan media *tradisional.*

4. Perbedaan hasil belajar pada materi laju reaksi antara siswa yang diajarkan dengan menggunakan media mobile learning dan memiliki kemandirian belajar rendah (A_1B_2) dengan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional dan memiliki kemandirian belajar rendah (A_2B_2)

Hasil penelitian pada pengujian hipotesis keempat menunjukkan terdapat perbedaan hasil belajar siswa pada kelompok siswa yang belajar dengan media *mobile learning* dan media tradisional bagi siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah.

Menurut Reber (dalam Fatimah, 2010) kemandirian belajar merupakan suatu sikap otonomi bahwa seseorang secara relatif bebas dari pengaruh penilaian, pendapat, dan keyakinan orang lain. Dengan otonomi tersebut seseorang diharapkan akan lebih bertanggung jawab terhadap dirinya sendiri.

Jadi kemandirian belajar ini pada prinsipnya hanya akan sampai pada perolehan hasil belajar, mulai dari keterampilan, pengembangan, penalaran, pembentukan sikap sampai kepada penemuan diri sendiri, apabila ia mengalami sendiri dalam proses pemerolehan hasil belajar tersebut. Dimana siswa yang memiliki

kemandirian belajar rendah mempunyai karakteristik harus selalu di dorong oleh orang lain untuk belajar.

Hal ini sejalan dengan yang diungkapkan oleh Broadbant dan Poon (2015) bahwa pada pembelajaran berbasis online menggunakan *mobile*, dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa, manajemen waktu siswa, dan berpikir kritis yang berdampak positif terhadap hasil belajar siswa.

Siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah mengikuti proses pembelajaran apa adanya, sehingga diperlukan tujuan pembelajaran yang tersusun dengan baik. Struktur materi pembelajaran juga cenderung diikuti sesuai dengan yang disajikan sehingga diperlukan materi pembelajaran yang terstruktur dan sistematis. Proses pembelajaran dengan media tradisional (*powerpoint)* lebih menguntungkan bagi siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah.

Siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah cenderung untuk menerima struktur yang sudah ada, mengikuti tujuan yang sudah ada. Pembelajaran dengan media *mobile learning* bagi siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah tidaklah cocok. Hal ini dikarenakan rendahnya keinginan siswa dalam belajar terlebih lagi media *mobile learning* menuntut siswa untuk belajar mandiri selain itu sisa dengan kemandirian belajar rendah biasanya juga memiliki motivasi yang rendah juga sehingga akan berakibat menurunkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan uraian di atas, hasil belajar siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah lebih tinggi jika belajar dengan menggunakan media tradisional daripada belajar dengan menggunakan media *mobile learning*

E. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, baik dari pelaksanaan maupun hasilnya. Beberapa keterbatasan dalam penelitian ini antara lain :

1. Penelitian yang dilakukan hanya terbatas di SMA Negeri 78 Jakarta sehingga generalisasi hanya dapat dilakukan pada populasi tersebut yang memiliki karakteristik homogen.
2. Pelaksanaan penelitian ini dibatasi pada variabel media pembelajaran (media *mobile learning* dan tradisional) kemandirian belajar (tinggi dan rendah) terhadap hasil belajar siswa. Padahal masih banyak variabel-variabel lain yang dapat mempengaruhi hasil belajar yang tidak dikontrol melalui penelitian ini, seperti: motivasi, jenis kelamin, kedisiplinan belajar.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan perhitungan statistik, maka pada penelitian ini diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat pengaruh interaksi antara media pembelajaran dan kemandirian belajar terhadap hasil belajar siswa pada materi laju reaksi.
2. Hasil Belajar siswa pada materi laju reaksi yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* lebih tinggi dibandingkan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional.
3. Hasil belajar siswa pada materi laju reaksi yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* lebih tinggi dibandingkan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional pada kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi.
4. Hasil belajar siswa pada materi laju reaksi yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* lebih rendah dibandingkan siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional pada kelompok siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah.

B. Implikasi

Berdasarkan hasil temuan dari penelitian ini, dapat memberikan implikasi yang bermanfaat untuk pembelajaran kimia sehingga diperoleh hasil belajar yang meningkat. Implikasi dari penelitian ini sebagai berikut : dalam meningkatkan hasil belajar siswa, guru perlu memperhatikan faktor-faktor yang dapat

mempengaruhi hasil belajar siswa, yakni faktor internal dan faktor eksternal dimana salah satu faktor internal seperti kemandirian belajar. Adapun cara yang dapat dilakukan guru melalui pemberian kuesioner kemandirian belajar sebelum pelakasanaan kegiatan pembelajaran. Hal ini bertujuan agar guru dapat menggunakan media pembelajaran yang sesuai dengan dengan karakteristik siswa dan tingkat kemandirian belajar siswa sehingga akan diperoleh hasil belajar yang lebih optimal. Dalam penelitian ini, media *mobile learning* akan lebih efektif jika digunakan pada siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi, hal ini karena dapat memberikan nilai hasil belajar yang tinggi. Sedangkan media tradisional akan lebih efektif jika diterapkan pada siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah, karena dapat memberikan nilai hasil belajar yang tinggi.

Implikasi lainnya dari penelitian ini, yaitu guru dalam mengembangkan media dalam pembelajaran kimia, dapat dilakukan secara kolaboratif dengan guru-guru lain, misalnya dengan membentuk *team teaching* ataupun komunitas untuk membuat media pembelajaran yang menarik pada materi kimia, selain laju reaksi. Pembentukan *team teaching* atau komunitas guru bertujuan agar dapat menghemat waktu guru dalam membuat media pembelajaran dan guru dapat mempunyai media pembelajaran inovatif yang beragam pada berbagai materi kimia.

C. Saran

Berdasarkan hasil pada penelitian ini, maka peneliti menyarankan beberapa hal sebagai berikut :

1. Siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi hendaknya belajar dengan media *mobile learning* karena dengan media ini siswa dapat belajar dimanapun dan kapanpun sehingga dapat memperoleh informasi dan materi pelajaran secara lebih mendalam, sedangkan siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah diharapkan untuk meningkatkan kemandirian belajarnya sehingga dapat mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media *mobile learning*.
2. Dalam proses pembelajaran, guru hendaknya melakukan inovasi dan memanfaatkan media pembelajaran secara maksimal agar siswa mampu menyerap materi pelajaran dengan lebih optimal.
3. Penggunaan media pembelajaran oleh guru, hendaknya dilakukan dengan memperhatikan karakteristik siswa sehingga siswa mampu mengoptimalkan kemampuan dirinya sehingga dapat mendukung proses pembelajaran.
4. Guru hendaknya memotivasi siswa untuk menumbuhkan dan meningkatkan sikap kemandirian belajar siswa agar siswa memiliki kemampuan dalam mengelola waktu belajar, memiliki rasa tanggung jawab yang tinggi sehingga dapat meningkatkan hasil belajar.
5. Kepala sekolah hendaknya dapat memberikan arahan dan motivasi kepada para guru agar mampu berinovasi dalam rangka meningkatkan profesionalitasnya, misalnya melalui pembuatan dan penggunaan berbagai media pembelajaran inovatif yang sesuai dengan karakteristik materi dan karakteristik siswa.

6. Peneliti selanjutnya hendaknya dapat menjadikan penelitian ini sebagai referensi untuk melakukan penelitian lebih lanjut, mengenai masalah-masalah yang berhubungan dengan media pembelajaran, kemandirian belajar, dan hasil belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Akçay, H., et. al. (2006). Effects Of Computer Based Learning On Students' Attitudes AndAchievements Towards Analytical Chemistry. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 5(1), 44-48.

Ally, M. (2004). Using Learning Theories to design Instruction for Mobile Learning Devices: Proceedings of the Mobile Learning*, International Conference*.

APJII, "*Infografis: Penetrasi & Perilaku Pengguna Internet Indonesia Surver 2016*", https://apjii.or.id/survei2016/download/HGXlTAPCM9k1b4hrLmjNpzniVdxeY (diunduh pada tanggal 24 November 2016).

Arikunto, S. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi Kedua.* Jakarta: Bumi Aksara.

Balitbang, "Tentang PISA (*Program for International Student Assessment)*", http://litbang.kemdikbud.go.id/index.php/survei-internasional-pisa (diakses pada tanggal 12 Desember 2016)

Behera, A.K. "M-Learning: A New Learning Paradigm. International Journal on New Trends in Education and Their Implications", 2013, 4(2), 24-34. (Online) (http://www.atlantispress.com/php/download_paper.php?id=11281), diakses pada tanggal 12 November 2016.

Broadbent, J dan Poon, W.L. (2015) . Self-Regulated Learning Strategies & Academic Achievement In Online Higher Education Learning Environments: A Systematic Review Internet And Higher Education: Elsevier, 27, 1–13.

Callum et. al. (2015). Heutagogical Approaches In The Understandingand Modeling The Adoption of Mobile Learning", *14th World Conference on Mobile and Contextual Learning, MLearn 2015*, Springer international publishing, 330-342.

Cavus, N., dan Uzunboylu, H. (2009). Improving Critical Thinking Skills in Mobile Learning", Procedia - Social and Behavioral Sciences, Elsevier, 1(1), 434-438.

Chang, C. et. al. (2011). *The study on integrating WebQuest with mobile learning for environmental education*, *Computers & Education,* 57(1), 1228–1239.

Chen, et.al. (2008). Handheld computers as cognitive tools: technology enhanced environmental learning", *Research & Practice in Technology Enhanced Learning.* 3, 231–252.

D.Mcconatha, M. Praul, dan M.J Lynch. (2008). Mobile Learning in Higher Education: An Empirical Assessment of A New Educational Tool. *Online Submissi*on, 7(3).

Dale H. Schunk. (2012). *Learning Theories an Education Perpective*. USA: Allyn & Bacon.

Deepwell Frances,dan Malik, Samina. (2008). "*On Campus, But Out of Class: An Investigation Into Students' Experiences Of Learning Technologies In Their Self-Directed Study*", *Research in Learning Technology,* 16(1), 5–14.

Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa.* Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama.

Dick, Walter , Carey, Lou & James, O Carey. (2005). *The Systematic Design of Instruction (Sixth Edition)*. USA: Allyn & Bacon Pearson.

Dimyati dan Mudjiono. (2002). *Belajar dan Pembelajaran Cetakan Ke-2*. Jakarta: Rineka Cipta.

Emran M.A *et. al*. (2016). *Investigating Attitudes Towards The Use of Mobile Learning in Higher Education*, *Computers in Human Behavior*, Elsevier, 56, 93-102.

Fatimah, Enung. (2010). Psikologi Perkembangan: Perkembangan Siswa. Bandung: CV Pustaka Setia.

Georgiev, et.al., ,"*A General Classification of Mobile Learning Systems, International Conference on Computer Systems and Technologies-CompSysTech*", http://ecet.ecs.ru.acad.bg/cst05/Docs/cp/sIV/IV.14.pdf, 2005 (diakses pada tanggal 24 November 2016)

Hamalik, Oemar. (2003). *Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Bumi Aksara.

Hasan, Miftah. (2010). Implementasi Teori Belajar dalam Desain Sistem Pembelajaran Mobile Learning. http://www.mediapendidikan.net/ index.php?option=com_content&view=artic le&id=6:teori-belajar&catid=29:teoribelajar&Itemid=22", 2010 (diakses pada 27November 2016)

Heinich, Robert, et.al. (2002). *Instructional Media and Technologies for Learning*. New Jersey: Prentice Hall.

Hidayati, kana dan Listyani, Endang. (2010). Pengembangan Instrumen Kemandirian belajar mahasiswa. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*,14(1), 23-31.

Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Jakarta: Ghalia Indonesia.

Hwang G.J *et. al*. (2013). *Effects of The Inquiry-Based Mobile Learning Model on The Cognitive Load and Learning Achievement of Stud*ent*, Interactive Learning Environments*, Routledge, 21(4), 338–354.

Hwang, Gwo Jen dan Wu, Po Han. (2014). Applications, Impacts and Trends of Mobile Technology-Enhanced Learning: a Review of 2008-2012 Publications In Selected SSCI journals*. International Journal of Mobile Learning and Organization*, 8(2), 83-95.

Its Learning, "*Mobile learning and the student success imperative*", http://info.itslearning.net/rs/655-PLS-373/images/eBook_alternative.pdf (diakses pada tanggal 24 November 2016)

Jabbour, Khayrazad Kari. (2013). An Analysis Of The Effect Of Mobile Learning On Lebanese Higher Education, *Bulgarian Journal of Science and Education Policy*, 7(2), 280-301.

Kemendikbud, "Arahan Mendikbud Pengembangan Kurikulum 2013" (*Program for International Student Assessment)*", https://awan965.files.wordpress.com/2013/06/penjelasan-kurikulum-2013-kepada_narasumber-workshop-hotel-millenium-26-juni-2013.pdf (diakses pada tanggal 14 Desember 2016)

Kim et. al. (2014). Effect of Flipped Classroom Based On Smart Learning On Self Directed and Collaborative Learning", *International Journal Of Control And Automation*, 7(12), 68-90.

Kukulska et.al. (2009). Innovation in mobile learning: A European perspective. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 1(1), 13-35.

Liu, Hsu Kuan. (2016). Correlation Research on the Application of E-Learning to Students' Self-Regulated Learning Ability, Motivational Beliefs, and Academic Performance*, Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*,12(4), 1091-1100.

Maolani R. A dan Cahyana, Ucu. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*.Jakarta: PT.Raja Grafindo Persada.

Maolani, R. A. (2011). *Metodologi Penelitian Pend*idikan. Jakarta: FMIPA Universitas Negeri Jakarta.

Martin dan Ertzberger. (2013). Here and now mobile learning: An experimental study on the use of mobile technology. *Computers & Education*, 68, 76-85.

Matias, dan D.F Wolf. (2013). Engaging students in online courses through the use of mobile technology". *Cutting-edge Technologies in Higher Education*, 6, 115-142.

Mcconatha, et. al. (2008). Mobile Learning in Higher Education: an Empirical Assessment of a New Educational Tool. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 7(3), 15-21.

Mishra, M.N. (2009). *Organisational Behaviour* . New Delhi: Vikas Publishing House PVT Ltd.

Mujiman, Haris. (2007). Manajemen Pelatihan Berbasis Belajar Mandiri. Yogyakarta : Mitra Cendekia

Musfiqon. (2012). *Pengembangan Media & Sumber Pembelajaran*. Jakarta: PT Prestasi Pustaka.

Mustofa,Kamil. (2010). *Model Pendidikan dan Pelatihan (Konsep dan Aplikasi*). Bandung: Alfabeta.

Nurbaity. (2004). *Evaluasi Pengajaran*. Jakarta : FMIPA Universitas Negeri Jakarta

Ozdamli dan Cavus. (2011). Basic elements and characteristics of mobile learning. *Social Behav. Sci*. 28, 937–942.

Piao, g dan Wooju, Kim. (2013*). Introduction to Ipad Application Development with PhoneGap. Internatonal Journal of Innovation Management and Technology*, 4 (1).

Priyambodo, Erfan dan Sulistyani, Sulistyani. (2014). The Effect of Multimedia Based Learning in Chemistry Teaching and Learning on Students' Self-Regulated. *Journal of Education and Learning*, 8(4), 363-367.

Quinn, Clark. (2000). *mLearning. Mobile, Wireless, In-Your-Pocket Learning*. http://www.linezine.com/2.1/features/cqmmwiyp.htm.(diakses pada tanggal 26 November 2016)

Realitha, Cindy. (2012). Pengembangan Back-End System Pada Aplikasi Interactive E-Book Reader Di Android Menggunakan Framework Phonegap. Depok : Universitas Gunadarma.

Republika, *Pengguna Smartphone Indonesia Peringkat Kelima Dunia*, http://www.republika.co.id/berita/trendtek/gadget/14/11/02/neehfh-pengguna-smartphone-indonesia-peringkat-kelima-dunia (diakses pada tanggal 20 November 2016).

Robert, M. Gagne. (1977). *The Condition of Learning*. USA: Rinehart and Winston.

Ryan, Norma dan Murphy, Jennifer. (2009). Qualification Recognition and Staff Mobility. *Proceedings of The 1st and 2nd Symposia in The NAIRTL Bologna Series*.

Sha, et.al. (2013). Understanding Mobile Learning from The Perspective of Self-Regulated Learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(4), 366-378.

Singh, H.K.D.*et. al*., *Does Mobile Learning Foster Self-directed Learning*?, http://library.oum.edu.my/repository/884/1/library-document-884.pdf. (diakses pada tanggal 26 November 2016).

Siregar, Eveline dan Hartini, Nara. (2010). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Ghalia Indonesia.

Sudjana, Nana. (2013). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar Cetakan ke-17*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi*. Bandung: Alfabeta.

Sukarno, Anton. (1999). Ciri-Ciri Kemandirian Belajar. Jakarta: Kencana Prenada Media.

Supardi. (2013). *Aplikasi Statistika Dalam Penelitian.* Jakarta : Change Publication.

Tømte, C., Kårstein, A., & Olsen, D. S. (2013). IKT i lærerutdanningen. På vei mot profesjonsfaglig digital kompetanse? [ICT in teacher education. Moving towards a professional digital competence?]. *Oslo: Nordic Institute for Studies in Innovation, Research and Education*.

W. Anderson & David R. Krathwohl. (2001). *A Taxonomy For Learning and Assessing a Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objective*. New York: David McKay Company.

Wargo, John M. (2012). *Phonegap Essentials : Building Cross-Platform Mobile Apps*. United States of America: Pearson Education, Inc.

Wiiliamson. (2007). Development of Self-Rating Scale of Self Directed Learning. *Nurser Research*. London UK : Thames Valley University, 14(2).

Zan, Nuray. (2015). The Effects of Smartphone Use on Organic Chemical Compound Learning. *David Publishing*, 5(2), 105-113.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen Penelitian Sebelum Uji Coba

Kisi-Kisi Instrumen Hasil Belajar Pada Materi Laju Reaksi Sebelum Uji Coba

Standar Kompetensi lulusan	Menentukan molaritas suatu senyawa, memahami definisi laju reaksi, memahami teori tumbukan untuk menjelaskan reaksi kimia, menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi menentukan persamaan laju reaksi (v), orde reaksi, nilai tetapan laju reaksi (K) berdasarkan data hasil percobaan, mengetahui dan menjelaskan laju reaksi berdasarkan informasi dan grafik hasil percobaan serta penghitungan secara kuantitatif.
Materi Pokok	Laju reaksi
Kelas	X IPA

Berikut ini merupakan indikator soal :

No Soal	Indikator Soal	Bentuk Soal	Tahapan Berpikir
1.	Siswa dapat menghitung konsentrasi larutan jika diberikan data massa senyawa dan volume larutan.	PG	C3
2.	Siswa dapat menghitung massa senyawa jika diberikan data konsentrasi larutan dan volume larutan.	PG	C2
3.	Siswa dapat menghitung konsentrasi larutan jika diberikan data persentase larutan dan massa jenis larutan.	PG	C2
4.	Siswa dapat menggemukakan pengertian laju reaksi berdasarkan perubahan konsentrasi zat pembentuknya.	PG	C3
5.	Siswa dapat menentukan laju pembentukan suatu senyawa jika diberikan data konsentrasi awal.	PG	C4
6.	Siswa dapat meramalkan laju reaksi suatu senyawa jika diberikan persamaan reaksi dan laju reaksi pembentukannya.	PG	C3
7.	Siswa dapat menentukan laju penguraian suatu senyawa jika diberikan data konsentrasi awal.	PG	C3
8.	Siswa dapat menentukan laju reaksi penguraian suatu senyawa jika diberikan data jumlah mol, volume dan waktu.	PG	C4
9.	Siswa dapat menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan yang diberikan.	PG	C4
10.	Siswa dapat menentukan nilai tetapan (K) berdasarkan data hasil percobaan yang diberikan.	PG	C4
11.	Siswa dapat menentukan grafik yang tepat berdasarkan data yang diperoleh.	PG	C3

No Soal	Indikator Soal	Bentuk Soal	Tahapan Berpikir
12.	Siswa dapat menyimpulkan pernyataan yang tepat jika diberikan persamaan laju reaksi.	PG	C5
13.	Siswa dapat menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan yang diberikan.	PG	C3
14.	Siswa dapat menentukan persamaan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan yang diberikan.	PG	C2
15.	Siswa dapat menentukan orde reaksi total berdasarkan data hasil percobaan yang diberikan.	PG	C3
16.	Siswa dapat menentukan laju reaksi berdasarkan data data hasil percobaan yang diberikan.	PG	C3
17.	Siswa dapat menentukan laju reaksi pembentukan gas berdasarkan data volume dan waktu yang berlangsung pada suhu yang sama.	PG	C3
18.	Siswa dapat menentukan orde reaksi jika diberikan waktu reaksi.	PG	C3
19.	Siswa dapat menganalisis informasi untuk menentukan persamaan laju reaksi jika konsentrasi pereaksi diubah.	PG	C5
20.	Siswa dapat menganalisis informasi dari reaksi hidrolisis jika diketahui orde terhadap pereaksi.	PG	C4
21.	Siswa dapat menghitung laju reaksi setelah terbentuk produk jika diberikan persamaan laju reaksi dan konsentrasi pereaksi	PG	C4
22.	Siswa dapat menyimpulkan informasi yang diperoleh untuk menentukan persamaan laju reaksi berdasarkan perubahan konsentrasi pereaksi.	PG	C5
23.	Siswa dapat memprediksi perbandingan laju reaksi tertentu jika diketahui persamaan laju reaksi dan perubahan volume pereaksi.	PG	C5
24.	Siswa dapat menentukan konsentrasi zat jika diberikan data tetapan laju reaksi dengan katalis dan tanpa katalis.	PG	C3
25.	Siswa dapat mengalisis orde reaksi dari informasi yang diberikan untuk menghitung laju reaksi suatu zat, jika diketahui konsentrasi awal reaktan	PG	C5
26.	Siswa dapat menghitung laju reaksi jika diketahui persamaan laju reaksi, nilai tetapan laju, serta mol dan volume zat yang bereaksi	PG	C3
27.	Siswa dapat menentukan waktu reaksi berdasarkan data suhu dan kenaikan laju reaksi yang diberikan	PG	C5
28.	Siswa dapat menganalisis teori tumbukan	PG	C4

No Soal	Indikator Soal	Bentuk Soal	Tahapan Berpikir
	berdasarkan pernyataan yang diberikan.		
29.	Siswa dapat menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi	PG	C3
30.	Siswa dapat menyimpulkan faktor yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan gambar yang diberikan	PG	C4
1.	Siswa dapat menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi	Essay	C3
2.	Siswa dapat menentukan laju reaksi berdasarkan data suhu dan kenaikan laju reaksi yang diberikan	Essay	C3
3.	Siswa dapat menentukan laju reaksi pembentukan berdasarkan data laju reaksi yang diberikan	Essay	C3
4.	Siswa dapat menghitung laju rata-rata pembentukan berdasarkan data hasil percobaan suatu reaksi.	Essay	C3
5.	Siswa dapat mendiagramkan energi Fe pada reaksi pembentukan amonia dan menunjukkan energi aktivasi pada grafik yang dibuat serta menggunakan Fe sebagai katalis.	Essay	C4
6.	Siswa dapat menentukan laju reaksi penguraian berdasarkan data mol pereaksi, waktu, dan volume yang diberikan.	Essay	C4
7.	e) Siswa dapat menentukan orde reaksi total berdasarkan data hasil percobaan yang diberikan.	Essay	C3
	f) Siswa dapat menentukan persamaan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan yang diberikan.		C3
	g) Siswa dapat menentukan nilai tetapan laju reaksi (K) berdasarkan data hasil percobaan yang diberikan.		C4
	h) Siswa dapat menyimpulkan pengaruh orde terhadap laju reaksi berdasarkan grafik yang dibuat		C5

INSTRUMEN HASIL BELAJAR SEBELUM UJI COBA

Kelas : XI MIA
Jumlah Soal : 30 Soal PG dan 7 ESSAY
Waktu : 90 menit

Petunjuk :

1. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat!
2. Tidak diizinkan menggunakan HP, kamus, dan kalkulator!
3. Periksalah dahulu pekerjaan Anda sebelum diserahkan kepada pengawas Ruang Ujian.

1. Konsentrasi larutan yang dibuat dari 2,5 gram padatan $CaCO_3$ dan dilarutkan dalam air hingga volume larutan menjadi 500 ml adalah… (Ar Ca=40, C=12, O=16)
   A. 0,5 M D. 0,025 M
   B. 0,25 M E. 0,005 M
   C. 0,05 M
   JAWABAN : C

2. Berapa massa kristal $Ba(OH)_2$ yang harus ditambahkan ke dalam air sampai volume 250 ml, sehingga diperoleh konsentrasi larutan $Ba(OH)_2$ sebesar 0,08 M… (Ar Ba=137, H=1, O=16)
   A. 0,342 gram D. 34,2 gram
   B. 3,42 gram E. 36,2 gram
   C. 3,62 gram
   JAWABAN : B

3. Di laboratorium terdapat larutan asam peroksida (H_2O_2) 20%, dengan massa jenis 1,45 g/mL. Berapakah Molaritas (M) larutan tersebut .....(Ar H=1, O=16)
   A. 0,723 M D. 8,53 M
   B. 0,853 M E. 9,42 M
   C. 7,23 M
   JAWABAN : D

4. Laju reaksi pembentukan H_2O dapat dinyatakan sebagai …
   A. Penambahan konsentrasi H_2 persatuan waktu
   B. Penambahan konsentrasi O_2 persatuan waktu
   C. Penambahan konsentrasi H_2 dan O_2 persatuan waktu
   D. Pengurangan konsentrasi H_2 dan O_2 persatuan waktu
   E. Pengurangan konsentrasi H_2O persatuan waktu
   JAWABAN : D

5. Gas N_2 bereaksi dengan gas H_2 menurut persamaan:
   $N_2(g) + H_2(g) \rightarrow NH_3(g)$ (belum setara). Jika konsentrasi awal N_2 dan H_2 adalah 0,2 M dan setelah 10 detik bereaksi, ternyata tersisa 0,04 M gas NH_3 maka laju reaksi untuk N_2 adalah...
   A. 0,02 M/detik
   B. 0,04 M/detik
   C. 0,002 M/detik
   D. 0,004 M/detik
   E. 0,006 M/detik
   JAWABAN : C

6. Laju pembentukan N_2O_5 = 0,027 mol L^{-1} s^{-1} berdasarkan reaksi:
   $NO_2 + O_2 \rightarrow N_2O_5$
   Maka laju gas NO_2 adalah....
   A. 0,018 mol L^{-1} s^{-1}
   B. 0,054 mol L^{-1} s^{-1}
   C. 0,072 mol L^{-1} s^{-1}
   D. 0,009 mol L^{-1} s^{-1}
   E. 0,027 mol L^{-1} s^{-1}
   JAWABAN : B

7. Sebanyak 0,5 mol gas SO_3 dipanaskan dalam ruang 2 liter sampai suhu tertentu. Persamaan reaksi:
   $SO_{3\,(g)} \rightarrow SO_{2\,(g)} + O_{2\,(g)}$
   Setelah reaksi berlangsung selama 10 detik terbentuk 0,4 mol gas SO_2. Laju rata-rata penguraian SO_3 adalah…
   A. 2×10^{-1} M/det
   B. 4×10^{-2} M/det
   C. 2×10^{-2} M/det
   D. 2×10^{-3} M/det
   E. 4×10^{-1} M/det
   JAWABAN : C

8. Dalam ruang 3 L dipanaskan gas N_2O_4 sebanyak 0,8 mol sampai suhu tertentu sehingga terurai menjadi NO_2. Persamaan reaksi: $N_2O_{4\,(g)} \rightarrow 2NO_{2\,(g)}$
   Jika setelah 20 detik dalam ruang tersebut terdapat 0,6 mol gas NO_2 maka laju rata-rata penguraian N_2O_4 adalah…
   A. 5×10^{-1} M/det
   B. 5×10^{-2} M/det
   C. 5×10^{-3} M/det
   D. $2,5 \times 10^{-2}$ M/det

E. 2,5 x 10^{-3} M/det
JAWABAN : C

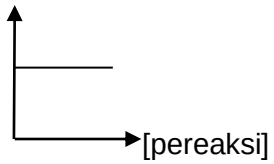
Untuk nomor 9-11 perhatikan data hasil percobaan penentuan laju reaksi dari gas NO dan Br_2 sebagai berikut:

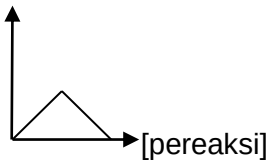
No	Konsentrasi Awal		Laju Reaksi ($M\ s^{-1}$)
	NO (M)	Br_2 (M)	
1	0,2	0,1	6
2	0,2	0,2	12
3	0,2	0,4	24
4	0,4	0,1	24
5	0,8	0,1	96

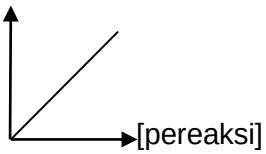
9. Orde reaksi terhadap NO dan Br_2 berturut-turut adalah…
   A. 0 dan 1
   B. 1 dan 0
   C. 1 dan 1
   D. 1 dan 2
   E. 2 dan 1
   JAWABAN : E

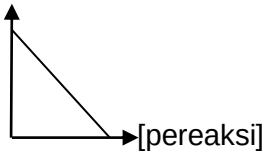
10. Nilai tetapan k adalah…
   A. 150
   B. 300
   C. 1500
   D. 3000
   E. 15000
   JAWABAN : C

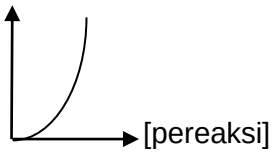
11. Orde reaksi terhadap Br_2 diperlihatkan oleh grafik… **JAWABAN : B**

A. V


D. V


B. V


E. V


C. V


12. Pada reaksi A + B → C diperoleh persamaan laju reaksi v= k $[A]^2$. dari persamaan laju tersebut dapat disimpulkan bahwa, kecuali…
    A. Laju reaksi dipengaruhi oleh perubahan konsentrasi A
    B. Orde reaksi B sama dengan 0
    C. Laju reaksi tidak dipengaruhi oleh konsentrasi B
    D. Jika konsentrasi dikalikan dua kali, maka lajunya menjadi 3 kali lebih cepat.
    E. Orde reaksi A = 2
    JAWABAN : D

13. Zat A dapat bereaksi dengan zat B menjadi zat C menurut reaksi: A + 2B → hasil

Perc	Konsentrasi awal		Laju reaksi (M/s)
	A (M)	B (M)	
1	0,1	0,1	0,01
2	0,2	0,1	0,04
3	0,3	0,2	0,36

    Orde reaksi terhadap A dan B masing-masing adalah…
    A. 2 dan 2
    B. 2 dan 1
    C. 1 dan 2
    D. 0 dan 1
    E. 1 dan 0
    JAWABAN : A

    Untuk soal nomor 14-15 perhatikan data percobaan berikut: Zat A dapat bereaksi dengan zat B menjadi zat C menurut persamaan reaksi: A + 2B → C

Perc.	Konsentrasi awal		Waktu reaksi
	A	B	
1	0,1	0,1	36
2	0,1	0,3	4
3	0,2	0,3	4
4	0,4	0,3	X

14. Berdasarkan data di atas, Persamaan laju untuk reaksi tersebut adalah…
    A. v = k [A]
    B. v = k $[B]^2$
    C. v = k [B]
    D. v = k $[A]^2$
    E. v = k $[A][B]^2$
    JAWABAN : B

15. Orde total reaksi tersebut sebesar …
    A. 0

B. 1
C. 2
D. 3
E. 4
JAWABAN : C

16. Tabel di bawah ini merupakan data dari reaksi:
P + Q → R + S

[P] (M)	[Q] (M)	Laju reaksi (M/det)
0,1	0,1	2
0,2	0,1	4
0,1	0,2	8
0,1	0,3	x

Dari data tersebut kelajuan x adalah…
A. 3 M/det
B. 6 M/det
C. 9 M/det
D. 18 M/det
E. 24 M/det
JAWABAN : D

17. Perhatikan tabel reaksi magnesium dengan asam sulfat berikut !
$Mg_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow MgSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$

Suhu (°C)	Volume H_2 (mL)	Waktu (detik)
25	15	4
25	30	8
25	45	12

Laju reaksi pada pembentukan gas H_2 tersebut adalah …..
A. 1,50 mL/detik
B. 2,00 mL/detik
C. 3,75 mL/detik
D. 4,00 mL/detik
E. 15,00 mL/detik
JAWABAN : C

18. Reaksi A → B berlangsung 30 detik. Jika konsentrasi A dinaikkan dua kali, waktu reaksi menjadi 7,5 detik. Orde reaksi tersebut adalah …..
A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5
JAWABAN : B

19. Untuk reaksi P + Q → hasil, diperoleh data sebagai berikut :

- Bila konsentrasi P dinaikkan 2 kali pada konsentrasi Q yang tetap, laju reaksi menjadi 4 kali lebih besar
- Bila konsentrasi P dan Q masing-masing dinaikkan 2 kali, laju reaksi menjadi 8 kali lebih besar

Maka persamaan laju reaksi tersebut adalah …..

A. v = k [P][Q]
B. v = k $[P]^2[Q]$
C. v = k $[P]^2[Q]^2$
D. v = k $[P]^2$
E. v = k $[P][Q]^2$

JAWABAN : B

20. Reaksi hidrolisis etil asetat :
$CH_3COOC_2H_5 + H_2O \rightarrow CH_3COOH + C_2H_5OH$ Berorde nol terhadap H_2O berarti …..
A. Laju reaksi awal = 0
B. Reaksi akan berlangsung terus hingga air habis
C. Konsentrasi air tidak mempengaruhi laju reaksi
D. Reaksi dapat berlangsung tanpa air
E. Laju reaksi berbanding lurus dengan konsentrasi air
JAWABAN : C

21. Persamaan laju reaksi untuk reaksi :
A + 2B → C adalah v = k $[A][B]^2$. Jika konsentrasi A dan B mula-mula 1 M, maka pada saat terbentuk C = ¼ M, laju reaksinya adalah …..
A. 1/8 k
B. 3/8 k
C. 9/8 k
D. 1/16 k
E. 3/16 k
JAWABAN : D

22. Pada reaksi : $(CH_3)_3CBr_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow (CH_3)_3COH_{(aq)} + Br^-_{(aq)}$ diketahui bahwa apabila konsentrasi $(CH_3)_3CBr$ diturunkan menjadi setengahnya, laju reaksi turun menjadi setengahnya. Tetapi apabila konsentrasi OH^- diturunkan menjadi setengahnya, tidak ada pengaruh terhadap laju reaksi. Persamaan reaksi yang tepat secara keseluruhan untuk reaksi di atas adalah …..
A. $v = k\,[(CH_3)_3CBr]^{1/2}\,[OH^-]$ **JAWABAN : E**
B. $v = k\,[(CH_3)_3CBr]^2\,[OH^-]$
C. $v = k\,[(CH_3)_3CBr]^{1/2}$
D. $v = k\,[OH^-]$
E. $v = k\,[(CH_3)_3CBr]$

23. Laju reaksi suatu gas dinyatakan dengan v = k $[A]^2[B]$. Bila volume diperkecil menjadi ¼ kali volume semula, maka laju reaksi jika dibandingkan dengan laju reaksi mula-mula akan menjadi …..
    A. 1/4 kali
    B. 4 kali
    C. 1/64 kali
    D. 16 kali
    E. 64 kali
    JAWABAN : D

24. Reaksi oksidasi SO_2 yang dikatalisis oleh NO_2 merupakan reaksi orde 1 terhadap NO_2. Seseuai persamaan reaksi : $2SO_{3\,(g)} \rightarrow 2SO_{2\,(g)} + O_{2\,(g)}$
    Jika tetapan laju reaksi (k) dengan NO_2 adalah 300 kali tetapan laju tanpa NO_2, maka $[NO_2]$ yang diperlukan agar reaksi menjadi 15 kali laju reaksi tanpa NO_2 adalah …..
    A. 0,01 M
    B. 0,05 M
    C. 0,10 M
    D. 0,15 M
    E. 0,20 M
    JAWABAN : D

25. Reaksi dekomposisi NO_2 berikut merupakan reaksi elementer.
    $$2NO_{2\,(g)} \rightarrow 2NO_{(g)} + O_{2\,(g)}$$
    Jika pada awal reaksi $[NO_2]$ = 0,01 M dan laju reaksi 5,4 x 10^{-4} M/detik, maka pada saat $[NO_2]$ terurai 90%, laju reaksi akan menjadi …..
    A. 5,4 x 10^{-3} M/detik
    B. 5,4 x 10^{-4} M/detik
    C. 4,4 x 10^{-4} M/detik
    D. 5,4 x 10^{-6} M/detik
    E. 4,4 x 10^{-6} M/det
    JAWABAN : D

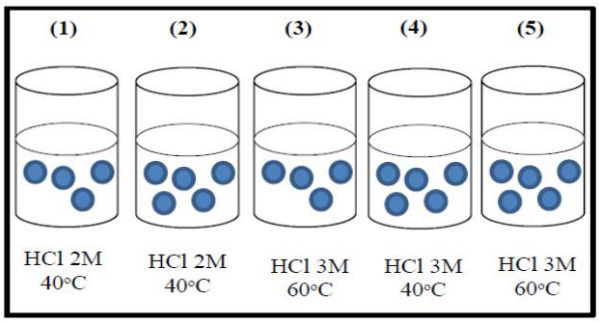
26. Pada reaksi $2H_2 + 2NO \rightarrow 2H_2O + N_2$, eksperimen menyatakan bahwa persamaan laju reaksinya adalah v= k $[H_2]$ $[NO]^2$ dengan nilai k= 1 x 10^{-6}. Jika 5 mol H_2 dan 2.5 mol NO direaksikan dalam bejana 5 liter, laju reaksinya adalah…
    A. 5 x 10^{-7}
    B. 5 x 10^{-8}
    C. 5 x 10^{-9}
    D. 2,5 x 10^{-8}
    E. 2,5 x 10^{-7}
    JAWABAN : E

27. Tiap kenaikan suhu 10°C laju reaksi menjadi 3 kali lebih cepat dari semula, jika pada suhu 20°C reaksi berlangsung selama 3 menit, maka reaksi pada suhu 40°C akan memerlukan waktu…
    A. $6\ \text{menit}$ D. $\frac{1}{9}\ \text{menit}$
    B. $60\ \text{detik}$ E. $\frac{1}{6}\ \text{menit}$
    C. $20\ \text{detik}$
    JAWABAN : C

28. Pernyataan berikut berkaitan dengan teori tumbukan. Pernyataan yang *tidak benar* adalah...
    A. Semakin tinggi suhu, maka energi aktivasi suatu reaksi menjadi lebih tinggi
    B. Semakin besar konsentrasi, semakin besar kemungkinan terjadinya tumbukan efektif
    C. Semakin luas permukaan zat padat, maka semakin besar kemungkinan terjadinya tumbukan efektif
    D. Katalis menyediakan jalur reaksi reaksi lain yang mempunyai energi aktivasinya rendah
    E. Pada pemanasan, energi kinetik molekul-molekul menjadi tinggi sehingga tumbukan efektif menjadi lebih banyak
    JAWABAN : A

29. Faktor berikut ini akan memperbesar laju reaksi, kecuali …..
    A. Menambahkan katalis
    B. Menaikkan Suhu
    C. Memperbesar konsentrasi pereaksi
    D. Memperbesar konsentrasi produk
    E. Memperkecil ukuran partikel zat
    JAWABAN : D

30. Data percobaan reaksi antara padatan $CaCO_3$ dan larutan HCl:
    Sesuai pada gambar di atas, gambar 2 dan 5 laju reaksinya dipengaruhi oleh ....



A. Luas permukaan bidang sentuh
B. Suhu dan konsentrasi
C. Luas permukaan bidang sentuh dan konsentrasi
D. Konsentrasi
E. Suhu

JAWABAN : B

Essay !

1. Jelaskan bagaimana pengaruh :
   a. Konsentrasi terhadap laju reaksi
   b. Luas permukaan bidang sentuh terhadap laju reaksi
   c. Suhu terhadap laju reaksi
2. Dalam suatu percobaan, diketahui bahwa pada suhu 25^0C reaksi penguraian gas N_2O_4 menjadi gas NO dan O_2 memiliki laju reaksi sebesar $3x10^{-2}$ M/s. Jika setiap kenaikan suhu 20^0C laju reaksi menjadi 2 kali lebih cepat, maka tentukan tentukan laju reaksi yang diperlukan jika suhunya dinaikkan menjadi 65^0C!

3. Hasil percobaan seorang siswa menunjukkan bahwa laju penguraian gas N_2O_4 menjadi gas NO dan O_2 sebesar $3x10^{-4}$ mol $L^{-1}s^{-1}$. Berdasarkan data tersebut, tentukan laju pembentukan gas NO dan O_2 secara berturut-turut !.

4. Suatu hari, seorang siswa melakukan percobaan dengan mereaksikan pita Magnesium dengan larutan HCl 1M sesuai dengan persamaan reaksi berikut:

   $$Mg(s) + HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$$

   Hasil percobaan tersebut memperoleh data pembentukan $MgCl_2$ sebagai berikut:

No.	[$MgCl_2$], M	Waktu (s)
1	0	0
2	0,02	20
3	0,04	40

   Tentukan laju rata-rata pembentukan $MgCl_2$ berdasarkan data tersebut!

5. Gambarkan diagram energi untuk proses pembuatan amonia (NH_3) baik sebelum menggunakan Fe maupun setelah menggunakan Fe! Tunjukkan energi aktivasi yang diperlukan untuk kedua proses tersebut berdasarkan grafik yang Anda buat !

6. Seorang analis melakukan percobaan dengan menguraikan sebanyak 0,8 mol gas N_2O_4 menjadi gas NO_2 dalam ruangan dengan volume 5 liter. Hasil percobaan menunjukkan bahwa setelah 4 detik dalam ruang tersebut

terdapat 0,6 mol gas NO_2. Berdasarkan data tersebut, tentukan laju penguraian N_2O_4 !

7. Suatu hari seorang analis melakukan reaksi esterifikasi, yaitu pembuatan ester dari larutan asam asetat dan etil alkohol dengan persamaan reaksi sebagai berikut:

$$CH_3COOH(aq) + C_2H_5OH(aq) \rightarrow CH_3COOC_2H_5(aq) + H_2O(l)$$

Berikut adalah data yang diperoleh dari percobaan tersebut:

No.	CH_3COOH (M)	C_2H_5OH (M)	v (M/s)
1	0,1	0,05	6
2	0,1	0,1	12
3	0.1	0,2	24
4	0,2	0,05	24

Berdasarkan data yang diberikan, tentukan:

a. Orde reaksi totalnya !
b. Persamaan laju reaksi !
c. Nilai tetapan laju reaksi (K) !
d. Gambarkan masing-masing grafik laju reaksi terhadap CH_3COOH dan C_2H_5OH ! Jelaskan pengaruh masing-masing orde terhadap laju reaksi !

Kisi-Kisi Instrumen Kemandirian Belajar Sebelum Uji Coba

	Indikator	No Soal		Jumlah
		Positif	**Negatif**	
Kemandirian belajar	Kemauan Untuk Belajar	1, 3,5, 6	2, 4	6
	Bertanggungjawab dalam setiap tindakan	8, 9, 10, 11	7, 12, 13, 14	8
	Tidak mudah terpengaruh orang lain dalam menentukan keputusan	15, 17, 18	16, 19, 20	6
	Berinisiatif dalam melakukan sesuatu	21, 22, 24, 25, 26	23	6
	Percaya diri dalam bertindak	27,28,29, 30, 31, 33	32, 34	8
	Mampu bekerja sama dengan orang lain	36, 37, 39	35, 38, 40	6
	Jumlah	24	16	40

INSTRUMEN KEMANDIRIAN BELAJAR SEBELUM UJI COBA

Petunjuk pengisian kuesioner

1. Bacalah pernyataan-pernyataan dibawah ini dengan cermat dan isilah jawaban anda pada kolom yang telah disediakan.
2. Anda tidak perlu takut untuk mengisi setiap pernyataan berikut ini, karena tidak berpengaruh terhadap nilai yang diperoleh.
3. Jawablah seluruh pernyataan yang ada sesuai dengan kondisi anda sesungguhnya.
4. Dalam mengisi setiap pernyataan, berilah tanda ceklis (√) pada kolom yang tersedia, sesuai dengan pilihan jawaban yang anda anggap paling tepat.

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		Selalu	Sering	Jarang	Tidak Pernah
1.	Sebelum belajar, saya menyiapkan perlengkapan belajar seperti alat tulis, buku, atau perlengkapan yang lain seperti laptop yang saya butuhkan.				
2.	Saya menunda untuk mengerjakan tugas kimia yang diberikan guru.				
3.	Saya belajar teratur tidak hanya ketika ada ulangan.				
4.	Saya tidak bertanya meskipun tidak mengerti materi kimia yang diterangkan oleh guru.				
5.	Saya menyiapkan 2 jam setiap harinya untuk belajar.				
6.	Saya tertantang untuk belajar kimia, ketika menemukan kesulitan.				
7.	Saya mengerjakan tugas kimia yang diberikan oleh bapak/ibu guru dengan asal-asalan atau asal jadi.				
8.	Setiap ada tugas yang diberikan oleh bapak/ ibu guru, saya langsung mengerjakannya pada hari itu juga.				
9.	Apabila ada soal-soal atau tugas yang sulit, saya berusaha untuk memecahkan sendiri tanpa bantuan orang lain.				
10.	Saya mengumpulkan tugas yang diberikan oleh bapak/ibu guru tepat waktu.				

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		Selalu	Sering	Jarang	Tidak Pernah
11.	Saya mencatat hal-hal yang penting dari penjelasan guru untuk mempermudah dalam memahami pelajaran.				
12.	Saya tidak mencatat pelajaran karena sudah memiliki buku.				
13.	Saya tidak mencatat pelajaran yang tertinggal ketika saya tidak masuk sekolah.				
14.	Saat belajar di kelas, saya malas membaca buku atau mengerjakan soal-soal kimia jika tidak disuruh guru.				
15.	Saya mendengarkan penjelasan guru dan mencatat materi pelajaran.				
16.	Saya ikut teman jalan-jalan padahal saya belum mengerjakan tugas.				
17.	Saya memanfaatkan waktu luang untuk mempelajari materi pelajaran yang belum dipahami.				
18.	Ketika diterangkan oleh guru, saya mencatat hal-hal penting dari materi yang diterangkan.				
19.	Saya sering memilih bermain daripada harus belajar atau mengerjakan tugas kimia.				
20.	Saya mau belajar apabila situasi memungkinkan.				
21.	Pada saat mengerjakan tugas, saya mencari buku atau media lain yang dapat mendukung pengerjaan tugas tersebut.				
22.	Saya terlebih dahulu belajar di rumah sebelum menerimapelajaran di sekolah.				
23.	Saya lebih suka membuka jejaring sosial (FB, instagram, twitter) daripada membuka video pembelajaran yang diberikan guru.				
24.	Setelah mendapatkan materi di sekolah, saya membaca ulang materi tersebut di rumah.				
25.	Ketika guru memberikan tugas/ proyek, saya langsung mencari teman untuk membentuk kelompok.				
26.	Ketika waktu senggang, saya lebih suka menghabiskan waktu untuk membaca buku-buku yang mendukung materi-materi pelajaran di perpustakaan.				
27.	Saya yakin setiap tugas yang saya kerjakan				

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		Selalu	Sering	Jarang	Tidak Pernah
	adalah benar.				
28.	Saya suka mengikuti bimbingan belajar di luar sekolah, agar saya bisa belajar lebih banyak.				
29.	Saya lebih suka mencari jawaban sendiri kalau ada soal atau pelajaran yang sulit daripada bertanya kepada orang lain.				
30.	Saya berusaha menjawab pertanyaan dari guru secara lisan maupun secara tertulis di papan tulis.				
31.	Saya berani menunjukkan kemampuan yang saya miliki di depan banyak orang				
32.	Apabila diberi tugas/ PR Kimia, saya selalu minta bantuan orang lain atau guru les.				
33.	Saya melakukan segala sesuatu tanpa ragu-ragu dan tidak mudah putus asa.				
34.	Saya merasa kurang yakin dan tidak percaya diri apabila menjawab pertanyaan dari guru.				
35.	Ketika ada tugas/ proyek secara berkelompok, saya lebih suka mengerjakannya sendiri daripada dikerjakan bersama.				
36.	Saya senang mengerjakan tugas/ proyek secara berkelompok.				
37.	Saya berbagi tugas dengan teman-teman kelompok untuk menyelesaikan tugas/ proyek kimia.				
38.	Saya selalu berdiskusi dengan teman kelompok untuk menyelesaikan soal-soal pada tugas kelompok.				
39.	Saya berdiskusi dengan baik didalam kelompok ketika mengerjakan tugas/ proyek kimia.				
40.	Saya lebih banyak bercanda ketika sedang berdiskusi dengan teman- teman dalam kelompok.				

Terima kasih atas kesediaan Anda untuk mengisi kuesioner ini.

Lampiran 2. Instrumen Penelitian Sesudah Uji Coba

Kisi-Kisi Instrumen Hasil Belajar Pada Materi Laju Reaksi Sesudah Uji Coba

Standar Kompetensi lulusan	Menentukan molaritas suatu senyawa, memahami definisi laju reaksi, memahami teori tumbukan untuk menjelaskan reaksi kimia, menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi menentukan persamaan laju reaksi (v), orde reaksi, nilai tetapan laju reaksi (K) berdasarkan data hasil percobaan, mengetahui dan menjelaskan laju reaksi berdasarkan informasi dan grafik hasil percobaan serta penghitungan secara kuantitatif.
Materi Pokok	Laju reaksi
Kelas	X IPA

Berikut ini merupakan indikator soal :

No Soal	Indikator Soal	Bentuk Soal	Tahapan Berpikir
1.	Siswa dapat menghitung konsentrasi larutan jika diberikan data massa senyawa dan volume larutan.	PG	C3
2.	Siswa dapat menggemukakan pengertian laju reaksi berdasarkan perubahan konsentrasi zat pembentuknya.	PG	C3
3.	Siswa dapat menentukan laju pembentukan suatu senyawa jika diberikan data konsentrasi awal.	PG	C4
4.	Siswa dapat meramalkan laju reaksi suatu senyawa jika diberikan persamaan reaksi dan laju reaksi pembentukannya.	PG	C3
5.	Siswa dapat menentukan laju reaksi penguraian suatu senyawa jika diberikan data jumlah mol, volume dan waktu.	PG	C4
6.	Siswa dapat menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan yang diberikan.	PG	C4
7.	Siswa dapat menentukan nilai tetapan (K) berdasarkan data hasil percobaan yang diberikan.	PG	C4
8.	Siswa dapat menentukan grafik yang tepat berdasarkan data yang diperoleh.	PG	C3
9.	Siswa dapat menyimpulkan pernyataan yang tepat jika diberikan persamaan laju reaksi.	PG	C5
10.	Siswa dapat menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan yang diberikan.	PG	C4
11.	Siswa dapat menentukan persamaan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan yang diberikan.	PG	C3
12.	Siswa dapat menentukan laju reaksi berdasarkan data data hasil percobaan yang diberikan.	PG	C3

No Soal	Indikator Soal	Bentuk Soal	Tahapan Berpikir
13.	Siswa dapat menganalisis informasi untuk menentukan persamaan laju reaksi jika konsentrasi pereaksi diubah.	PG	C5
14.	Siswa dapat menghitung laju reaksi setelah terbentuk produk jika diberikan persamaan laju reaksi dan konsentrasi pereaksi	PG	C4
15.	Siswa dapat menyimpulkan informasi yang diperoleh untuk menentukan persamaan laju reaksi berdasarkan perubahan konsentrasi pereaksi.	PG	C5
16.	Siswa dapat memprediksi perbandingan laju reaksi tertentu jika diketahui persamaan laju reaksi dan perubahan volume pereaksi.	PG	C5
17.	Siswa dapat menghitung laju reaksi jika diketahui persamaan laju reaksi, nilai tetapan laju, serta mol dan volume zat yang bereaksi	PG	C3
18.	Siswa dapat menentukan waktu reaksi berdasarkan data suhu dan kenaikan laju reaksi yang diberikan	PG	C3
19.	Siswa dapat menganalisis teori tumbukan berdasarkan pernyataan yang diberikan.	PG	C4
20.	Siswa dapat menyimpulkan faktor yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan gambar yang diberikan	PG	C4
1.	Siswa dapat menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi	Essay	C3
2.	Siswa dapat menentukan laju reaksi berdasarkan data suhu dan kenaikan laju reaksi yang diberikan	Essay	C3
3.	Siswa dapat menentukan laju reaksi pembentukan berdasarkan data laju reaksi yang diberikan	Essay	C3
4.	Siswa dapat menentukan laju reaksi penguraian berdasarkan data mol pereaksi, waktu, dan volume yang diberikan.	Essay	C3
5.	a) Siswa dapat menentukan orde reaksi total berdasarkan data hasil percobaan yang diberikan.	Essay	C4
	b) Siswa dapat menentukan persamaan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan yang diberikan.		C3
	c) Siswa dapat menentukan nilai tetapan laju reaksi (K) berdasarkan data hasil percobaan yang diberikan.		C3
	d) Siswa dapat menyimpulkan pengaruh orde terhadap laju reaksi berdasarkan grafik yang dibuat		C4

INSTRUMEN HASIL BELAJAR SESUDAH UJI COBA

Kelas	: XI MIA
Jumlah Soal	: 20 Soal PG dan 5 ESSAY
Waktu	: 90 menit

Petunjuk :

1. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat!
2. Tidak diizinkan menggunakan HP, kamus, dan kalkulator!
3. Periksalah dahulu pekerjaan Anda sebelum diserahkan kepada pengawas Ruang Ujian.

1. Konsentrasi larutan yang dibuat dari 2,5 gram padatan $CaCO_3$ dan dilarutkan dalam air hingga volume larutan menjadi 500 ml adalah… (Ar Ca=40, C=12, O=16)
   A. 0,5 M D. 0,025 M
   B. 0,25 M E. 0,005 M
   C. 0,05 M
   JAWABAN : C

2. Laju reaksi pembentukan H_2O dapat dinyatakan sebagai …
   A. Penambahan konsentrasi H_2 persatuan waktu
   B. Penambahan konsentrasi O_2 persatuan waktu
   C. Penambahan konsentrasi H_2 dan O_2 persatuan waktu
   D. Pengurangan konsentrasi H_2 dan O_2 persatuan waktu
   E. Pengurangan konsentrasi H_2O persatuan waktu
   JAWABAN : D

3. Gas N_2 bereaksi dengan gas H_2 menurut persamaan:
   $N_2(g) + H_2(g) \rightarrow NH_3(g)$ (belum setara). Jika konsentrasi awal N_2 dan H_2 adalah 0,2 M dan setelah 10 detik bereaksi, ternyata tersisa 0,04 M gas NH_3 maka laju reaksi untuk N_2 adalah...
   A. 0,02 M/detik
   B. 0,04 M/detik
   C. 0,002 M/detik
   D. 0,004 M/detik
   E. 0,006 M/detik
   JAWABAN : C

4. Laju pembentukan N_2O_5 = 0,027 mol L^{-1} s^{-1} berdasarkan reaksi:
   $NO_2 + O_2 \rightarrow N_2O_5$
   Maka laju gas NO_2 adalah....
   A. 0,018 mol L^{-1} s^{-1}
   B. 0,054 mol L^{-1} s^{-1}

C. 0,072 mol L^{-1} s^{-1}
D. 0,009 mol L^{-1} s^{-1}
E. 0,027 mol L^{-1} s^{-1}
JAWABAN : B

5. Dalam ruang 3 L dipanaskan gas N_2O_4 sebanyak 0,8 mol sampai suhu tertentu sehingga terurai menjadi NO_2. Persamaan reaksi: $N_2O_{4\,(g)} \rightarrow 2NO_{2\,(g)}$ Jika setelah 20 detik dalam ruang tersebut terdapat 0,6 mol gas NO_2 maka laju rata-rata penguraian N_2O_4 adalah…
A. 5×10^{-1} M/det
B. 5×10^{-2} M/det
C. 5×10^{-3} M/det
D. $2,5 \times 10^{-2}$ M/det
E. $2,5 \times 10^{-3}$ M/det
JAWABAN : C

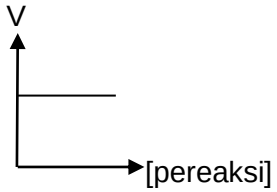
Untuk nomor 6-8 perhatikan data hasil percobaan penentuan laju reaksi dari gas NO dan Br_2 sebagai berikut:

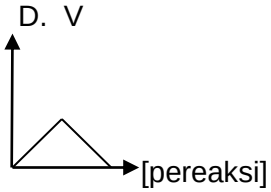
No	Konsentrasi Awal		Laju Reaksi ($M\ s^{-1}$)
	NO (M)	Br_2 (M)	
1	0,2	0,1	6
2	0,2	0,2	12
3	0,2	0,4	24
4	0,4	0,1	24
5	0,8	0,1	96

6. Orde reaksi terhadap NO dan Br_2 berturut-turut adalah…
A. 0 dan 1
B. 1 dan 0
C. 1 dan 1
D. 1 dan 2
E. 2 dan 1
JAWABAN : E

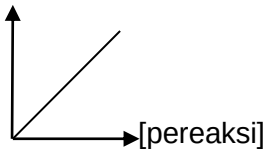
7. Nilai tetapan k adalah…
A. 150
B. 300
C. 1500
D. 3000
E. 15000
JAWABAN : C

8. Orde reaksi terhadap Br_2 diperlihatkan oleh grafik… **JAWABAN : B**

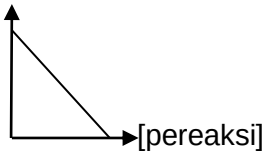
A. 

D. 

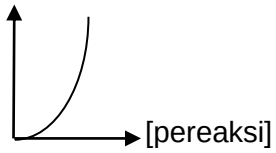
B. V



E. V



C. V



9. Pada reaksi A + B → C diperoleh persamaan laju reaksi v= k $[A]^2$. dari persamaan laju tersebut dapat disimpulkan bahwa, kecuali…
   A. Laju reaksi dipengaruhi oleh perubahan konsentrasi A
   B. Orde reaksi B sama dengan 0
   C. Laju reaksi tidak dipengaruhi oleh konsentrasi B
   D. Jika konsentrasi dikalikan dua kali, maka lajunya menjadi 3 kali lebih cepat.
   E. Orde reaksi A = 2
   JAWABAN : D

10. Zat A dapat bereaksi dengan zat B menjadi zat C menurut reaksi: A + 2B → hasil

Perc	Konsentrasi awal		Laju reaksi (M/s)
	A (M)	B (M)	
1	0,1	0,1	0,01
2	0,2	0,1	0,04
3	0,3	0,2	0,36

Orde reaksi terhadap A dan B masing-masing adalah…
A. 2 dan 2
B. 2 dan 1
C. 1 dan 2
D. 0 dan 1
E. 1 dan 0
JAWABAN : A

Untuk soal nomor 11 perhatikan data percobaan berikut: Zat A dapat bereaksi dengan zat B menjadi zat C menurut persamaan reaksi:

$A + 2B \rightarrow C$

Perc.	Konsentrasi awal		Waktu reaksi
	A	B	
1	0,1	0,1	36
2	0,1	0,3	4
3	0,2	0,3	4
4	0,4	0,3	X

11. Berdasarkan data di atas, Persamaan laju untuk reaksi tersebut adalah…
    A. $v = k\,[A]$
    B. $v = k\,[B]^2$
    C. $v = k\,[B]$
    D. $v = k\,[A]^2$
    E. $v = k\,[A][B]^2$
    JAWABAN : B

12. Tabel di bawah ini merupakan data dari reaksi:
    $P + Q \rightarrow R + S$

[P] (M)	[Q] (M)	Laju reaksi (M/det)
0,1	0,1	2
0,2	0,1	4
0,1	0,2	8
0,1	0,3	x

    Dari data tersebut kelajuan x adalah…
    A. 3 M/det
    B. 6 M/det
    C. 9 M/det
    D. 18 M/det
    E. 24 M/det
    JAWABAN : D

13. Untuk reaksi $P + Q \rightarrow$ hasil, diperoleh data sebagai berikut :
    - Bila konsentrasi P dinaikkan 2 kali pada konsentrasi Q yang tetap, laju reaksi menjadi 4 kali lebih besar
    - Bila konsentrasi P dan Q masing-masing dinaikkan 2 kali, laju reaksi menjadi 8 kali lebih besar

    Maka persamaan laju reaksi tersebut adalah …..
    A. $v = k\,[P][Q]$
    B. $v = k\,[P]^2[Q]$
    C. $v = k\,[P]^2[Q]^2$

D. v = k $[P]^2$
E. v = k $[P][Q]^2$
JAWABAN : B

14. Persamaan laju reaksi untuk reaksi :
A + 2B → C adalah v = k $[A][B]^2$. Jika konsentrasi A dan B mula-mula 1 M, maka pada saat terbentuk C = ¼ M, laju reaksinya adalah …..
A. 1/8 k
B. 3/8 k
C. 9/8 k
D. 1/16 k
E. 3/16 k
JAWABAN : D

15. Pada reaksi : $(CH_3)_3CBr_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow (CH_3)_3COH_{(aq)} + Br^-_{(aq)}$ diketahui bahwa apabila konsentrasi $(CH_3)_3CBr$ diturunkan menjadi setengahnya, laju reaksi turun menjadi setengahnya. Tetapi apabila konsentrasi OH^- diturunkan menjadi setengahnya, tidak ada pengaruh terhadap laju reaksi. Persamaan reaksi yang tepat secara keseluruhan untuk reaksi di atas adalah …..
A. $v = k\,[(CH_3)_3CBr]^{1/2}\,[OH^-]$
B. $v = k\,[(CH_3)_3CBr]^2\,[OH^-]$
C. $v = k\,[(CH_3)_3CBr]^{1/2}$
D. $v = k\,[OH^-]$
E. $v = k\,[(CH_3)_3CBr]$
JAWABAN : E

16. Laju reaksi suatu gas dinyatakan dengan v = k $[A]^2[B]$. Bila volume diperkecil menjadi ¼ kali volume semula, maka laju reaksi jika dibandingkan dengan laju reaksi mula-mula akan menjadi …..
A. 1/4 kali
B. 4 kali
C. 1/64 kali
D. 16 kali
E. 64 kali
JAWABAN : D

17. Pada reaksi $2H_2 + 2NO \rightarrow 2H_2O + N_2$, eksperimen menyatakan bahwa persamaan laju reaksinya adalah v= k $[H_2]\,[NO]^2$ dengan nilai k= 1×10^{-6}. Jika 5 mol H_2 dan 2.5 mol NO direaksikan dalam bejana 5 liter, laju reaksinya adalah…
A. 5×10^{-7}
B. 5×10^{-8}
C. 5×10^{-9}
D. $2{,}5 \times 10^{-8}$
E. $2{,}5 \times 10^{-7}$
JAWABAN : E

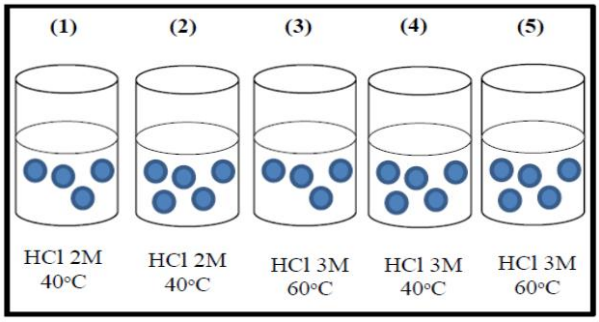
18. Tiap kenaikan suhu 10°C laju reaksi menjadi 3 kali lebih cepat dari semula, jika pada suhu 20°C reaksi berlangsung selama 3 menit, maka reaksi pada suhu 40°C akan memerlukan waktu…
    A. 6 menit
    B. 60 detik
    C. 20 detik
    D. $\frac{1}{9}$ menit
    E. $\frac{1}{6}$ menit

    JAWABAN : C

19. Pernyataan berikut berkaitan dengan teori tumbukan. Pernyataan yang *tidak benar* adalah...
    A. Semakin tinggi suhu, maka energi aktivasi suatu reaksi menjadi lebih tinggi
    B. Semakin besar konsentrasi, semakin besar kemungkinan terjadinya tumbukan efektif
    C. Semakin luas permukaan zat padat, maka semakin besar kemungkinan terjadinya tumbukan efektif
    D. Katalis menyediakan jalur reaksi reaksi lain yang mempunyai energi aktivasinya rendah
    E. Pada pemanasan, energi kinetik molekul-molekul menjadi tinggi sehingga tumbukan efektif menjadi lebih banyak

    JAWABAN : A

20. Data percobaan reaksi antara padatan $CaCO_3$ dan larutan HCl:
    Sesuai pada gambar di atas, gambar 2 dan 5 laju reaksinya dipengaruhi oleh ....



    A. Luas permukaan bidang sentuh
    B. Suhu dan konsentrasi
    C. Luas permukaan bidang sentuh dan konsentrasi
    D. Konsentrasi
    E. Suhu

    JAWABAN : B

Essay !

1. Jelaskan bagaimana pengaruh :
   a. Konsentrasi terhadap laju reaksi
   b. Luas permukaan bidang sentuh terhadap laju reaksi
   c. Suhu terhadap laju reaksi

2. Dalam suatu percobaan, diketahui bahwa pada suhu 25^0C reaksi penguraian gas N_2O_4 menjadi gas NO dan O_2 memiliki laju reaksi sebesar $3x10^{-2}$ M/s. Jika setiap kenaikan suhu 20^0C laju reaksi menjadi 2 kali lebih cepat, maka tentukan tentukan laju reaksi yang diperlukan jika suhunya dinaikkan menjadi 65^0C!

3. Hasil percobaan seorang siswa menunjukkan bahwa laju penguraian gas N_2O_4 menjadi gas NO dan O_2 sebesar $3x10^{-4}$ mol $L^{-1}s^{-1}$. Berdasarkan data tersebut, tentukan laju pembentukan gas NO dan O_2 secara berturut-turut !.

4. Seorang analis melakukan percobaan dengan menguraikan sebanyak 0,8 mol gas N_2O_4 menjadi gas NO_2 dalam ruangan dengan volume 5 liter. Hasil percobaan menunjukkan bahwa setelah 4 detik dalam ruang tersebut terdapat 0,6 mol gas NO_2. Berdasarkan data tersebut, tentukan laju penguraian N_2O_4 !

5. Suatu hari seorang analis melakukan reaksi esterifikasi, yaitu pembuatan ester dari larutan asam asetat dan etil alkohol dengan persamaan reaksi sebagai berikut:

   $$CH_3COOH(aq) + C_2H_5OH(aq) \rightarrow CH_3COOC_2H_5(aq) + H_2O(l)$$

   Berikut adalah data yang diperoleh dari percobaan tersebut:

No.	CH_3COOH (M)	C_2H_5OH (M)	v (M/s)
1	0,1	0,05	6
2	0,1	0,1	12
3	0.1	0,2	24
4	0,2	0,05	24

   Berdasarkan data yang diberikan, tentukan:
   a. Orde reaksi totalnya !
   b. Persamaan laju reaksi !
   c. Nilai tetapan laju reaksi (K) !
   d. Gambarkan masing-masing grafik laju reaksi terhadap CH_3COOH dan C_2H_5OH ! Jelaskan pengaruh masing-masing orde terhadap laju reaksi !

Kisi-Kisi Instrumen Kuesioner Kemandirian Belajar Sesudah Uji Coba

	Indikator	No Soal		Jumlah
		Positif	**Negatif**	
Kemandirian belajar	Kemauan Untuk Belajar	1, 2, 4	3	4
	Bertanggungjawab dalam setiap tindakan	5,6,7,8		4
	Tidak mudah terpengaruh orang lain dalam menentukan keputusan	9, 10, 11	12	4
	Berinisiatif dalam melakukan sesuatu	13, 14, 15, 16, 17		5
	Percaya diri dalam bertindak	18, 19, 20, 21, 22, 23	24	7
	Mampu bekerja sama dengan orang lain	25, 26, 28	27	4
	Jumlah	24	4	28

INSTRUMEN KUESIONER KEMANDIRIAN BELAJAR SESUDAH UJI COBA

Petunjuk pengisian kuesioner

1. Bacalah pernyataan-pernyataan dibawah ini dengan cermat dan isilah jawaban anda pada kolom yang telah disediakan.
2. Anda tidak perlu takut untuk mengisi setiap pernyataan berikut ini, karena tidak berpengaruh terhadap nilai yang diperoleh.
3. Jawablah seluruh pernyataan yang ada sesuai dengan kondisi anda sesungguhnya.
4. Dalam mengisi setiap pernyataan, berilah tanda ceklis (√) pada kolom yang tersedia, sesuai dengan pilihan jawaban yang anda anggap paling tepat.

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		Selalu	Sering	Jarang	Tidak Pernah
1.	Sebelum belajar, saya menyiapkan perlengkapan belajar seperti alat tulis, buku, atau perlengkapan yang lain seperti laptop yang saya butuhkan.				
2.	Saya belajar teratur tidak hanya ketika ada ulangan.				
3.	Saya tidak bertanya meskipun tidak mengerti materi kimia yang diterangkan oleh guru.				
4.	Saya menyiapkan 2 jam setiap harinya untuk belajar.				
5.	Setiap ada tugas kimia yang diberikan oleh bapak/ ibu guru, saya langsung mengerjakannya pada hari itu juga.				
6.	Apabila ada soal-soal atau tugas yang sulit, saya berusaha untuk memecahkan sendiri tanpa bantuan orang lain.				
7.	Saya mengumpulkan tugas kimia yang diberikan oleh bapak/ibu guru tepat waktu.				
8.	Saya mencatat hal-hal yang penting dari penjelasan guru untuk mempermudah dalam memahami pelajaran.				
9.	Saya mendengarkan penjelasan guru dan mencatat materi pelajaran.				
10.	Saya memanfaatkan waktu luang untuk				

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		Selalu	Sering	Jarang	Tidak Pernah
	mempelajari materi pelajaran yang belum dipahami.				
11.	Ketika diterangkan oleh guru, saya mencatat hal-hal penting dari materi yang diterangkan.				
12.	Saya mau belajar apabila situasi memungkinkan.				
13.	Pada saat mengerjakan tugas, saya mencari buku atau media lain yang dapat mendukung pengerjaan tugas tersebut.				
14.	Saya terlebih dahulu belajar di rumah sebelum menerimapelajaran di sekolah.				
15.	Setelah mendapatkan materi di sekolah, saya membaca ulang materi tersebut di rumah.				
16.	Ketika guru memberikan tugas/ proyek, saya langsung mencari teman untuk membentuk kelompok.				
17.	Ketika waktu senggang, saya lebih suka menghabiskan waktu untuk membaca buku-buku yang mendukung materi-materi pelajaran di perpustakaan.				
18.	Saya yakin setiap tugas yang saya kerjakan adalah benar.				
19.	Saya suka mengikuti bimbingan belajar di luar sekolah, agar saya bisa belajar lebih banyak.				
20.	Saya lebih suka mencari jawaban sendiri kalau ada soal atau pelajaran yang sulit daripada bertanya kepada orang lain.				
21.	Saya berusaha menjawab pertanyaan dari guru secara lisan maupun secara tertulis di papan tulis.				
22.	Saya berani menunjukkan kemampuan yang saya miliki di depan banyak orang				
23.	Saya melakukan segala sesuatu tanpa ragu-ragu dan tidak mudah putus asa.				
24.	Saya merasa kurang yakin dan tidak percaya diri apabila menjawab pertanyaan dari guru.				
25.	Saya senang mengerjakan tugas/ proyek secara berkelompok.				
26.	Saya berbagi tugas dengan teman-teman kelompok untuk menyelesaikan tugas/ proyek kimia.				

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		Selalu	Sering	Jarang	Tidak Pernah
27.	Saya selalu berdiskusi dengan teman kelompok untuk menyelesaikan soal-soal pada tugas kelompok.				
28.	Saya berdiskusi dengan baik didalam kelompok ketika mengerjakan tugas/ proyek kimia.				

Terima kasih atas kesediaan Anda untuk mengisi kuesioner ini.

Lampiran 3. Hasil Uji Coba Instrumen

Hasil Analisis Butir Instrumen Hasil Belajar Pilihan Ganda

Nomor Soal	Validitas (r_{pbi})	Reliabilitas (r_{11})	Tingkat Kesukaran (P)	Daya Pembeda (D)	Keterangan
1	0.525	0.694	0.722	0.444	Soal digunakan
2	0.187	0.694	0.819	0.083	Soal ***tidak*** digunakan
3	0.676	0.694	0.653	0.528	Soal ***tidak*** digunakan
4	0.51	0.694	0.722	0.444	Soal digunakan
5	0.757	0.694	0.514	0.528	Soal digunakan
6	0.77	0.694	0.625	0.472	Soal digunakan
7	0.197	0.694	0.583	0.056	Soal ***tidak*** digunakan
8	0.272	0.694	0.486	0.139	Soal digunakan
9	0.759	0.694	0.583	0.611	Soal digunakan
10	0.883	0.694	0.639	0.611	Soal digunakan
11	0.453	0.694	0.653	0.361	Soal digunakan
12	0.352	0.694	0.625	0.306	Soal digunakan
13	0.506	0.694	0.292	0.194	Soal digunakan
14	0.525	0.694	0.639	0.278	Soal digunakan
15	-0.011	0.694	0.639	-0.167	Soal ***tidak*** digunakan
16	0.555	0.694	0.75	0.389	Soal digunakan
17	0.287	0.694	0.833	0.167	Soal ***tidak*** digunakan
18	0.199	0.694	0.597	0.028	Soal ***tidak*** digunakan
19	0.604	0.694	0.694	0.333	Soal digunakan
20	0.171	0.694	0.556	0	Soal ***tidak*** digunakan
21	0.344	0.694	0.5	0.222	Soal digunakan
22	0.541	0.694	0.292	0.083	Soal digunakan
23	0.746	0.694	0.389	0.389	Soal ***tidak*** digunakan
24	0.23	0.694	0.611	0.111	Soal ***tidak*** digunakan
25	0.133	0.694	0.292	-0.083	Soal digunakan
26	0.675	0.694	0.736	0.417	Soal digunakan
27	0.505	0.694	0.653	0.417	Soal digunakan
28	0.624	0.694	0.708	0.472	Soal digunakan
29	0.175	0.694	0.931	0.139	Soal ***tidak*** digunakan
30	0.436	0.694	0.861	0.278	Soal digunakan

***Nilai r_{tabel} = 0.232**

Hasil Analisis Butir Instrumen Hasil Belajar Essay

Nomor Soal	Validitas (r_{xy})	Reliabilitas (r_{11})	Tingkat Kesukaran (P)	Daya Pembeda (D)	Keterangan
1	0.416	0.572	0.747	0.583	Soal digunakan
2	0.731	0.572	0.51	0.428	Soal digunakan
3	0.722	0.572	0.438	0.389	Soal digunakan
4	0.209	0.572	0.281	0.706	Soal ***tidak*** digunakan
5	0.231	0.572	0.122	0.761	Soal ***tidak*** digunakan
6	0.531	0.572	0.389	0.367	Soal digunakan
7	0.696	0.572	0.406	0.472	Soal digunakan

***Nilai r_{tabel} = 0.232**

Hasil Analisis Butir Instrumen Kemandirian Belajar

Nomor Soal	Validitas (r_{xy})	Reliabilitas (r_{11})	Keterangan
1	0.523	0.729	Soal digunakan
2	0.193	0.729	Soal ***tidak*** digunakan
3	0.337	0.729	Soal digunakan
4	0.655	0.729	Soal digunakan
5	0.427	0.729	Soal digunakan
6	0.124	0.729	Soal ***tidak*** digunakan
7	0.074	0.729	Soal ***tidak*** digunakan
8	0.678	0.729	Soal digunakan
9	0.326	0.729	Soal digunakan
10	0.167	0.729	Soal digunakan
11	0.242	0.729	Soal digunakan
12	0.187	0.729	Soal ***tidak*** digunakan
13	0.179	0.729	Soal ***tidak*** digunakan
14	0.184	0.729	Soal ***tidak*** digunakan
15	0.519	0.729	Soal digunakan
16	0.217	0.729	Soal ***tidak*** digunakan
17	0.598	0.729	Soal digunakan
18	0.268	0.729	Soal digunakan
19	0.147	0.729	Soal ***tidak*** digunakan
20	0.683	0.729	Soal digunakan
21	0.384	0.729	Soal digunakan
22	0.548	0.729	Soal digunakan
23	0.179	0.729	Soal ***tidak*** digunakan
24	0.633	0.729	Soal digunakan
25	0.673	0.729	Soal digunakan
26	0.548	0.729	Soal digunakan
27	0.69	0.729	Soal digunakan
28	0.277	0.729	Soal digunakan
29	0.69	0.729	Soal digunakan
30	0.329	0.729	Soal digunakan
31	0.548	0.729	Soal digunakan
32	0.197	0.729	Soal ***tidak*** digunakan
33	0.384	0.729	Soal digunakan
34	0.568	0.729	Soal digunakan
35	0.217	0.729	Soal ***tidak*** digunakan
36	0.626	0.729	Soal digunakan
37	0.53	0.729	Soal digunakan
38	0.556	0.729	Soal digunakan
39	0.385	0.729	Soal digunakan
40	0.23	0.729	Soal ***tidak*** digunakan

***Nilai r_{tabel} = 0.232**

Lampiran 4. Contoh Perhitungan Uji Coba Instrumen

Uji Coba Instrumen Kemandirian Belajar

1. Validasi Instrumen

Dalam penelitian ini instrumen kemandirian belajar diuji validitasnya menggunakan teknik analisis "korelasional *product moment*" dengan angka kasar dari Karl Pearson. Berikut ini merupakan contoh perhitungan validasi instrumen kemandirian belajar untuk soal no.1:

1) Mencari nilai koefisien korelasi *product moment* (r_{xy})

$$r_{xy} = \frac{\mathrm{N}\sum \mathrm{XY} - (\sum \mathrm{X})(\sum \mathrm{Y})}{\sqrt{[\mathrm{N}\sum \mathrm{X}^2 - (\sum \mathrm{X})^2][\mathrm{N}\sum \mathrm{Y}^2 - (\sum \mathrm{Y})^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{72(31937) - (249)(9155)}{\sqrt{[(72 \text{ x } 889) - (249)^2]\,[72(1174071) - (9155)^2]}}$$

r_{xy} = 0.523

2) Mencai nilai r_{tabel}

r_{tabel} = 0.235

Jadi, nilai r_{pbi} > $r_{tabel.}$ Dengan demikian, item soal no.1 dinyatakan "valid".

2. Reliabilitas Instrumen

Dalam penelitian ini, instrumen kemandirian belajar diuji reliabilitasnya menggunakan rumus *Alpha Cronbach*. Berikut ini merupakan langkah-langkah perhitungan reliabilitas instrumen kemandirian belajar untuk soal no. 1:

1) Mencari nilai $\sum S_i{}^2$ (varians skor butir item)

$$S_i{}^2 = \frac{\sum \mathrm{X}^2 - \left(\frac{\sum \mathrm{X}}{\mathrm{N}}\right)^2}{\mathrm{N}}$$

$$= \frac{889 - \left(\frac{249}{72}\right)^2}{72}$$

= 0.387153

2) Mencari $\sum S_i{}^2$ (jumlah varians skor tiap-tiap butir item)

$\sum S_i{}^2$ = 4668.95358

3) Mencari nilai $\sum S_t{}^2$ (varians total)

$$S_t{}^2 = \frac{\sum Y^2 - \left(\frac{\sum Y}{N}\right)^2}{N}$$

$$= \frac{1174071 - \left(\frac{9155}{72}\right)^2}{72}$$

= 16167.829

4) Mencari nilai koefisien realibilitas tes (r_{11})

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1}\right]\left[1 - \frac{\Sigma S_i^2}{S_t^2}\right]$$

$$r_{11} = \left[\frac{40}{40-1}\right]\left[1 - \frac{4668.95358}{16167.829}\right]$$

r_{11} = 0.729

r_{tabel} = 0.232

Jadi, nilai r_{11} > $r_{tabel.}$ Dengan demikian, instrumen kemandirian belajar dinyatakan “reliabel”.

Uji Coba Instrumen Hasil Belajar

1. Validitas Instrumen Pilihan Ganda

Dalam penelitian ini, instrumen pilihan ganda hasil belajar diuji validitasnya menggunakan teknik analisis "*point biserial*". Berikut ini merupakan langkah-langkah perhitungan validasi instrumen pilihan ganda hasil belajar untuk soal no. 1:

1) Mencari rerata dari skor total menggunakan rumus:

$$Mt = \frac{\sum X_t}{N} = \frac{1339}{72} = 18.597$$

2) Mencari Standar Deviasi Total (SDt) menggunakan rumus:

$$SDt = \sqrt{\frac{\sum X_t{}^2}{N} - \left[\frac{\sum X_t}{N}\right]^2}$$

$$= \sqrt{\frac{26601}{72} - \left[\frac{1339}{72}\right]^2} = 4.858$$

3) Mencari nilai Mp:

$$Mp = \frac{\text{Total skor siswa yang menjawab benar soal no.1}}{\text{Jumlah siswa yang menjawab benar soal no.1}}$$

$$= \frac{1037}{52} = 19.942$$

4) Mencari nilai p (proporsi siswa yang menjawab benar soal no.1)

$$p = \frac{\text{Jumlah siswa yang menjawab benar soal no.1}}{\text{Jumlah seluruh siswa}}$$

$$= \frac{52}{72} = 0.722$$

5) Mencari nilai q (proporsi siswa yang menjawab salah)

$$q = 1 - p$$

$$= 1 - 0.722 = 0.278$$

6) Mencari nilai r_{pbi} (koefisien korelasi *point biserial*) :

$$r_{pbi} = \frac{Mp - Mt}{SDt}\sqrt{\frac{p}{q}}$$

$$= \frac{19.942 - 18.597}{4.858}\sqrt{\frac{0.722}{0.278}}$$

$$= 0.525$$

7) Menentukan nilai r_{tabel}

r_{tabel} = 0.232

Jadi, nilai r_{pbi} > $r_{tabel.}$ Dengan demikian, item soal no.1 dinyatakan “valid”.

2. Reliabilitas Instrumen Pilihan Ganda

Dalam penelitian ini, instrumen pilihan ganda hasil belajar diuji reliabilitasnya menggunakan rumus *Kuder Richardson*–20 (KR-20). Berikut ini merupakan langkah-langkah perhitungan reliabilitas instrumen pilihan ganda hasil belajar untuk soal no. 1:

1) Mencari nilai S (standar deviasi dari tes atau akar dari varians)

$$S = \sqrt{\frac{\sum Xt^2}{N}}$$

$$= \sqrt{\frac{26601}{72}} = 19.2213$$

2) Mencari nilai r_{11} (koefisien realibilitas tes secara keseluruhan) :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(\frac{S^2 - \Sigma pq}{S^2}\right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{30}{30-1}\right)\left(\frac{19.2213 - 6.33198}{19.2213}\right)$$

= 0.694

3) Menentukan nilai r_{tabel}

r_{tabel} = 0.232

Jadi, nilai r_{11} > $r_{tabel.}$ Dengan demikian, instrumen pilihan ganda hasil belajar dinyatakan “reliabel”.

3. Tingkat Kesukaran Butir Soal (P)

$$p = \frac{Jumlah\ siswa\ yang\ menjawab\ benar\ soal\ no.1\ (B)}{Jumlah\ seluruh\ siswa\ peserta\ tes\ (JS)}$$

$$p = \frac{52}{72} = 0.722$$

Dengan demikian, kriteria tingkat kesukaran soal no. 1, yaitu “mudah”.

4. Daya Beda Butir Soal (DB)

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = PA - PB$$

$$D = \frac{34}{36} - \frac{18}{36}$$

$$= \frac{16}{36} = 0.444$$

Dengan demikian, kriteria daya beda soal no. 1, yaitu “baik”.

5. Validasi Instrumen Essay

Dalam penelitian ini instrumen essay hasil belajar diuji validitasnya menggunakan teknik analisis “korelasional *product moment*” dengan angka kasar dari Karl Pearson. Berikut ini merupakan contoh perhitungan validasi instrumen essay hasil belajar untuk soal no.1:

8) Mencari nilai koefisien korelasi *product moment* (r_{xy})

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{72(2595) - (215)(833)}{\sqrt{[(72 \text{ x } 701) - (215)^2]\,[72(10771) - (833)^2]}}$$

r_{xy} = 0.416

9) Mencai nilai r_{tabel}

r_{tabel} = 0.232

Jadi, nilai r_{pbi} > $r_{tabel.}$ Dengan demikian, item soal no.1 dinyatakan “valid”.

6. Reliabilitas Instrumen Essay

Dalam penelitian ini, instrumen instrumen essay hasil belajar diuji reliabilitasnya menggunakan rumus *Alpha Cronbach*. Berikut ini merupakan langkah-langkah perhitungan reliabilitas instrumen essay hasil belajar untuk soal no. 1:

5) Mencari nilai $\sum {S_i}^2$ (varians skor butir item)

$${S_i}^2 = \frac{\sum X^2 - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2}{N}$$

$$= \frac{701 - \left(\frac{215}{72}\right)^2}{72}$$

= 0.81925

6) Mencari $\sum S_i{}^2$ (jumlah varians skor tiap-tiap butir item)

$\sum S_i{}^2$ = 8.02604

7) Mencari nilai $\sum S_t{}^2$ (varians total)

$$S_t{}^2 = \frac{\sum Y^2 - \left(\frac{\sum Y}{N}\right)^2}{N}$$

$$= \frac{10771 - \left(\frac{833}{72}\right)^2}{72}$$

= 15.7452

8) Mencari nilai koefisien realibilitas tes (r_{11})

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1}\right]\left[1 - \frac{\Sigma S_i^2}{S_t^2}\right]$$

$$r_{11} = \left[\frac{7}{7-1}\right]\left[1 - \frac{81925}{15.7452}\right]$$

r_{11} = 0.572

Jadi, nilai r_{11} > $r_{tabel.}$ Dengan demikian, instrumen essay hasil belajar dinyatakan “reliabel”.

7. Tingkat Kesukaran Butir Soal (P)

$$p = \frac{\frac{Total\ skor\ siswa\ pada\ soal\ no.1}{Jumlah\ seluruh\ siswa}}{Skor\ maksimal\ tiap\ butir\ soal}$$

$$= \frac{\frac{215}{72}}{4} = 0.747$$

Dengan demikian, kriteria tingkat kesukaran soal no. 1, yaitu “mudah”.

8. Daya Beda Butir Soal (DB)

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

$$D = \frac{118}{36} - \frac{97}{36}$$

$= \frac{21}{36} = 0.583$

Dengan demikian, kriteria daya beda soal no. 1, yaitu “baik”.

Lampiran 5. Rubrik Penilaian Instrumen Hasil Belajar (Essay)

Rubrik Penilaian Instrumen Hasil Belajar (Essay)

No.	Bobot	Skor	Kriteria
1	5	4	Siswa dapat menggunakan pengetahuan yang dimilikinya untuk menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi (konsentrasi, luas permukaan bidang sentuh, suhu), dengan menyebutkan: • Semakin besar konsentrasi zat pereaksi, maka akan semakin banyak jumlah partikel-partikel pereaksi di dalam larutan sehingga semakin besar kemungkinan terjadinya tumbukan efektif antar partikel-partikel pereaksi. • Semakin besar luas permukaan bidang sentuh zat pereaksi, maka semakin besar kemungkinan terjadinya tumbukan yang efektif antar partikel-partikel pereaksi . • semakin besar suhu, maka semakin besar energi kinetik partikel-partikel zat yang bereaksi sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif antara partikel-partikel pereaksi semakin besar. • Semakin besar konsentrasi pereaksi, maka laju reaksi semakin cepat. Semakin besar luas permukaan bidang sentuh zat pereaksi, maka laju reaksi akan semakin cepat. Semakin besar suhu, maka laju reaksi akan semakin cepat.
		3	Siswa hanya menyebutkan 3 kriteria di atas
		2	Siswa hanya menyebutkan 2 kriteria di atas
		1	Siswa hanya menyebutkan 1 kriteria di atas
		0	Siswa tidak memberikan jawaban.
2	15	4	Siswa dapat menggunakan pengetahuan yang dimilikinya untuk untuk menginterpretasikan data yang berkaitan dengan pengaruh suhu terhadap laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan, dengan menuliskan: • rumus pengaruh suhu terhadap laju reaksi secara tepat • proses perhitungan laju reaksi secara tepat • hasil akhir perhitungan laju reaksi secara tepat • satuan waktu secara tepat
		3	Siswa hanya memenuhi 3 kriteria di atas
		2	Siswa hanya memenuhi 2 kriteria di atas
		1	Siswa hanya memenuhi 1 kriteria di atas
		0	Siswa tidak memberikan jawaban.
3	10	4	Siswa dapat menggunakan pengetahuan yang dimilikinya untuk untuk menginterpretasikan data yang berkaitan dengan laju penguraian suatu reaksi berdasarkan data hasil percobaan, dengan menuliskan: • penyetaraan reaksi penguraian gas N_2O_4 secara tepat • proses perhitungan laju reaksi secara tepat • hasil akhir perhitungan laju reaksi secara tepat • satuan laju reaksi secara tepat
		3	Siswa hanya menyebutkan 3 kriteria di atas
		2	Siswa hanya menyebutkan 2 kriteria di atas
		1	Siswa hanya menyebutkan 1 kriteria di atas
		0	Siswa tidak memberikan jawaban.
4	20	4	Siswa dapat menggunakan pengetahuan prosedural untuk menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah, yaitu berkaitan dengan

No.	Bobot	Skor	Kriteria
			penentuan laju reaksi suatu zat berdasarkan data hasil percobaan, dengan menuliskan: • Penyetaraan reaksi penguraian gas N_2O_4 secara tepat • Jumlah mol zat-zat yang terlibat dalam persamaan reaksi pembatas secara tepat • Proses perhitungan laju penguraian gas N_2O_4 berdasarkan persamaan reaksi pembatas yang telah dibuat secara tepat • Hasil perhitungan akhir secara tepat
		3	Siswa hanya memenuhi 3 kriteria di atas
		2	Siswa hanya memenuhi 2 kriteria di atas
		1	Siswa hanya memenuhi 1 kriteria di atas
		0	Siswa tidak memberikan jawaban
5	25	4	siswa dapat menggunakan pengetahuan yang dimilikinya untuk menginterpretasikan data yang berkaitan dengan menentukan persamaan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan, dengan menentukan: • orde reaksi terhadap CH_3COOH dan C_2H_5OH secara tepat • persamaan laju reaksi secara tepat • Nilai tetapan laju reaksi • Grafik laju reaksi terhadap CH_3COOH dan C_2H_5OH secara tepat serta menjelkaskan pengaruh masing-masing orde terhadap laju reaksi.
		3	Siswa hanya memenuhi 3 kriteria di atas
		2	Siswa hanya memenuhi 2 kriteria di atas
		1	Siswa hanya memenuhi 1 kriteria di atas
		0	Siswa tidak memberikan jawaban.

Lampiran 6. Data Hasil Penelitian

Nilai Kemandirian Belajar Pada Kelas Eksperimen

(Media *Mobile Learning*)

Nilai Siswa yang Memiliki Kemandirian Belajar Tinggi pada Kelas Eksperimen

No.	Nama Siswa	Nilai
1	SISWA 014	110
2	SISWA 012	109
3	SISWA 027	106
4	SISWA 008	105
5	SISWA 017	104
6	SISWA 033	104
7	SISWA 026	103
8	SISWA 018	102
9	SISWA 034	102
10	SISWA 006	102

Nilai Siswa yang Memiliki Kemandirian Belajar Rendah pada Kelas Eksperimen

No.	Nama Siswa	Nilai
1	SISWA 031	82
2	SISWA 032	82
3	SISWA 029	81
4	SISWA 001	80
5	SISWA 011	80
6	SISWA 021	78
7	SISWA 002	78
8	SISWA 019	78
9	SISWA 023	76
10	SISWA 030	76

Nilai Kemandirian Belajar Pada Kelas Kontrol
(Media Tradisional)

Nilai Siswa yang Memiliki Kemandirian Belajar Tinggi pada Kelas Kontrol

No.	Nama Siswa	Nilai
1	SISWA 028	104
2	SISWA 026	102
3	SISWA 024	102
4	SISWA 014	102
5	SISWA 015	101
6	SISWA 006	100
7	SISWA 030	100
8	SISWA 036	99
9	SISWA 009	99
10	SISWA 010	99

Nilai Siswa yang Memiliki Kemandirian Belajar Rendah pada Kelas Kontrol

No.	Nama Siswa	Nilai
1	SISWA 035	80
2	SISWA 008	80
3	SISWA 018	78
4	SISWA 019	78
5	SISWA 011	78
6	SISWA 007	76
7	SISWA 033	75
8	SISWA 021	75
9	SISWA 022	75
10	SISWA 034	75

Nilai Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen
(Media *Mobile Learning*)

Nilai Hasil Belajar Siswa yang Memiliki Kemandirian Belajar Tinggi pada Kelas Eksperimen

No.	Nama Siswa	Nilai
1	SISWA 014	92
2	SISWA 012	96
3	SISWA 027	94
4	SISWA 008	93
5	SISWA 017	90
6	SISWA 033	89
7	SISWA 026	89
8	SISWA 018	81
9	SISWA 034	89
10	SISWA 006	83

Nilai Hasil Belajar Siswa yang Memiliki Kemandirian Belajar Rendah pada Kelas Eksperimen

No.	Nama Siswa	Nilai
1	SISWA 031	76
2	SISWA 032	72
3	SISWA 029	71
4	SISWA 001	73
5	SISWA 011	70
6	SISWA 021	69
7	SISWA 002	71
8	SISWA 019	68
9	SISWA 023	67
10	SISWA 030	82

Nilai Hasil Belajar Siswa Kelas Kontrol
(Media Tradisional)

Nilai Hasil Belajar Siswa yang Memiliki Kemandirian Belajar Tinggi pada Kelas Kontrol

No.	Nama Siswa	Nilai
1	SISWA 028	80
2	SISWA 026	72
3	SISWA 024	69
4	SISWA 014	74
5	SISWA 015	74
6	SISWA 006	77
7	SISWA 030	62
8	SISWA 036	61
9	SISWA 009	71
10	SISWA 010	66

Nilai Hasil Belajar Siswa yang Memiliki Kemandirian Belajar Rendah pada Kelas Kontrol

No.	Nama Siswa	Nilai
1	SISWA 035	82
2	SISWA 008	73
3	SISWA 018	84
4	SISWA 019	84
5	SISWA 011	84
6	SISWA 007	80
7	SISWA 033	81
8	SISWA 021	71
9	SISWA 022	79
10	SISWA 034	75

Lampiran 7. Contoh Perhitungan Menentukan Nilai Kemandirian Belajar dan Nilai Hasil Belajar Siswa

1. Menentukan Nilai Kemandirian Belajar

- Untuk pernyataan yang bersifat positif, maka memiliki bobot :
  Selalu = 4
  Sering = 3
  Jarang = 2
  Tidak pernah = 1
- Untuk pernyataan yang bersifat negatif, maka memiliki bobot :
  Selalu = 1
  Sering = 2
  Jarang = 3
  Tidak pernah = 4

Rumus = ∑ Pilihan Jawaban x bobot

Contoh perhitungan menentukan nilai kemandirian belajar dengan nama Siswa 014 (Kelas Eksperimen)

Jumlah soal kuesioner kemandirian belajar: 30

Nilai = (4 x 26) + (3 x 2)

= 110

2. Menentukan Nilai Hasil Belajar

a) Nilai Pilihan Ganda

Nilai PG = (Jumlah Jawaban Benar x 5) x 60%

Contoh perhitungan menentukan nilai kemandirian belajar dengan nama Siswa 014 (Kelas Eksperimen)

Jumlah soal pilihan ganda: 20

Nilai = (19 x 5) + (60 %)

= 57

b) Nilai Essay

$$\text{Rumus} = \frac{\text{Total Skor}}{\text{Total Bobot}} \times 40\%$$

Contoh perhitungan menentukan nilai hasil belajar siswa a.n. dengan nama Siswa 014 (Kelas Eksperimen)

1) Data jawaban siswa untuk soal no. 1

Skor	Nilai	Bobot	Total Skor
4	100	5	500

2) Data jawaban siswa untuk soal no. 2

Skor	Nilai	Bobot	Total Skor
4	100	15	1500

3) Data jawaban siswa untuk soal no. 3

Skor	Nilai	Bobot	Total Skor
2	50	10	500

4) Data jawaban siswa untuk soal no. 4

Skor	Nilai	Bobot	Total Skor
3	75	20	1500

5) Data jawaban siswa untuk soal no. 5

Skor	Nilai	Bobot	Total Skor
4	100	25	2500

Total Skor = (500 + 1500 + 500 + 1500+2500)

= 6500

Total Bobot = (5 + 15 + 10 +20 + 25)

= 75

Nilai Essay $= \frac{\text{Total Skor}}{\text{Total Bobot}} = \frac{6500}{75}$ X 40 % = 34.8 = 35

Nilai Hasil belajar siswa = nilai pilihan ganda + nilai essay

= 57 + 35

= 92

Lampiran 8. Deskripsi Data Hasil Belajar

1. Data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* (A_1)

No.	Yi	fi	Fi.Yi	(Yi-Ybar)^2	fi.(Yi-Ybar)^2
1	67	1	67	189.06	189.06
2	68	1	68	162.56	162.56
3	69	1	69	138.06	138.06
4	70	1	70	115.56	115.56
5	71	2	142	95.06	190.13
6	72	1	72	76.56	76.56
7	73	1	73	60.06	60.06
8	76	1	76	22.56	22.56
9	81	1	81	0.06	0.06
10	82	1	82	1.56	1.56
11	83	1	83	5.06	5.06
12	89	3	267	68.06	204.19
13	90	1	90	85.56	85.56
14	92	1	92	126.56	126.56
15	93	1	93	150.06	150.06
16	94	1	94	175.56	175.56
17	96	1	96	232.56	232.56
Σ		**20**	**1615**		**1936**

1) Nilai Rata-Rata (Mean)

$\bar{Y} = \frac{\sum \mathbf{Fi.Yi}}{n} = \frac{1615}{20} =$ 80.75

2) Nilai Tengah (Median)

Posisi Median = $\frac{20+1}{2}$ = 10.5

Jadi, median terletak antara data ke-10 dan ke-11

Me = $\frac{81+82}{2}$ = 81.50

3) Nilai yang paling sering muncul (Modus)

Mo = 89.00

4) Standar Deviasi (Simpangan Baku)

SD = $\sqrt{\frac{\sum fi\,(yi-\bar{y})^2}{n-1}}$

$= \sqrt{\frac{1936}{19}}$ = 10.09

2. Data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional secara keseluruhan (A_2)

No.	Yi	fi	Fi.Yi	(Yi-Ybar)^2	fi.(Yi-Ybar)^2
1	61	1	61	194.60	194.60
2	62	1	62	167.70	167.70
3	66	1	66	80.10	80.10
4	69	1	69	35.40	35.40
5	71	2	142	15.60	31.21
6	72	1	72	8.70	8.70
7	73	1	73	3.80	3.80
9	74	2	148	0.90	1.81
10	75	1	75	0.00	0.00
11	77	1	77	4.20	4.20
12	79	1	79	16.40	16.40
13	80	2	160	25.50	51.00
14	81	1	81	36.60	36.60
15	82	1	82	49.70	49.70
16	84	3	252	81.90	245.71
Σ		**20**	**1499**		**927**

1) Nilai Rata-Rata (Mean)

$$\bar{Y} = \frac{\sum \mathbf{Fi.Yi}}{n} = \frac{1499}{20} = 74.95$$

2) Nilai Tengah (Median)

Posisi Median = $\frac{20+1}{2}$ = 10.5

Jadi, median terletak antara data ke-10 dan ke-11

Me = $\frac{74+75}{2}$ = 74.50

3) Nilai yang paling sering muncul (Modus)

Mo = 84.00

4) Standar Deviasi (Simpangan Baku)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum fi\,(yi - \bar{y})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{927}{19}} = 6.98$$

3. Data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dan memiliki kemandirian belajar tinggi (A_1B_1)

No	Yi	fi	Fi.Yi	(Yi-Ybar)^2	fi.(Yi-Ybar)^2
1	81	1	81	74	74
2	83	1	83	44	44
3	89	3	267	0	1
4	90	1	90	0	0
5	92	1	92	6	6
6	93	1	93	12	12
7	94	1	94	19	19
8	96	1	96	41	41
Σ		**10**	**896**		**196**

1) Nilai Rata-Rata (Mean)

$$\bar{Y} = \frac{\sum \mathbf{Fi.Yi}}{n} = \frac{896}{10} = 89.60$$

2) Nilai Tengah (Median)

Posisi Median = $\frac{10+1}{2}$ = 5.5

Jadi, median terletak antara data ke-5 dan ke-6

Me = $\frac{89+90}{2}$ = 89.50

3) Nilai yang paling sering muncul (Modus)

Mo = 89.00

4) Standar Deviasi (Simpangan Baku)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum fi\,(yi - \bar{y})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{196}{9}} = 4.67$$

4. Data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dan memiliki kemandirian belajar rendah (A_1B_2)

No.	Yi	fi	Fi.Yi	(Yi-Ybar)^2	fi.(Yi-Ybar)^2
1	67	1	67	24.01	24.01
2	68	1	68	15.21	15.21
3	69	1	69	8.41	8.41
4	70	1	70	3.61	3.61
5	71	2	142	0.81	1.62
6	72	1	72	0.01	0.01
7	73	1	73	1.21	1.21
8	76	1	76	16.81	16.81
9	82	1	82	102.01	102.01
Σ		**10**	**719**		**172.9**

1) Nilai Rata-Rata (Mean)

$$\bar{Y} = \frac{\sum \mathbf{Fi.Yi}}{n} = \frac{719}{10} = 71.90$$

2) Nilai Tengah (Median)

Posisi Median = $\frac{10+1}{2}$ = 5.5

Jadi, median terletak antara data ke-5 dan ke-6

Me = $\frac{71+71}{2}$ = 71.00

3) Nilai yang paling sering muncul (Modus)

Mo = 71.00

4) Standar Deviasi (Simpangan Baku)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum fi\,(yi - \bar{y})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{172.9}{9}} = 4.38$$

5. Data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional dan memiliki kemandirian belajar tinggi (A_2B_1)

No.	Yi	fi	Fi.Yi	(Yi-Ybar)^2	fi.(Yi-Ybar)^2
1	61	1	61	92.16	92.16
2	62	1	62	73.96	73.96
3	66	1	66	21.16	21.16
4	69	1	69	2.56	2.56
5	71	1	71	0.16	0.16
6	72	1	72	1.96	1.96
7	74	2	148	11.56	23.12
8	77	1	77	40.96	40.96
9	80	1	80	88.36	88.36
∑		**10**	**706**		**344.4**

1) Nilai Rata-Rata (Mean)

$$\bar{Y} = \frac{\sum \mathbf{Fi.Yi}}{n} = \frac{706}{10} = 70.60$$

2) Nilai Tengah (Median)

Posisi Median = $\frac{10+1}{2}$ = 5.5

Jadi, median terletak antara data ke-5 dan ke-6

Me = $\frac{71+72}{2}$ = 71.50

3) Nilai yang paling sering muncul (Modus)

Mo = 74.00

4) Standar Deviasi (Simpangan Baku)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum fi\,(yi - \bar{y})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{344.4}{9}} = 6.19$$

6. Data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional dan memiliki kemandirian belajar rendah (A_2B_{-2})

No.	Yi	fi	Fi.Yi	(Yi-Ybar)^2	fi.(Yi-Ybar)^2
1	71	1	71	68.89	68.89
2	73	1	73	39.69	39.69
3	75	1	75	18.49	18.49
4	79	1	79	0.09	0.09
5	80	1	80	0.49	0.49
6	81	1	81	2.89	2.89
7	82	1	82	7.29	7.29
8	84	3	252	22.09	66.27
∑		**10**	**793**		**204**

1) Nilai Rata-Rata (Mean)

$$\bar{Y} = \frac{\sum \mathbf{Fi.Yi}}{n} = \frac{793}{10} = 79.30$$

2) Nilai Tengah (Median)

Posisi Median = $\frac{10+1}{2}$ = 5.5

Jadi, median terletak antara data ke-5 dan ke-6

Me = $\frac{80+81}{2}$ = 80.50

3) Nilai yang paling sering muncul (Modus)

Mo = 84.00

4) Standar Deviasi (Simpangan Baku)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum fi\,(yi - \bar{y})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{204}{9}} = 4.76$$

Lampiran 9. Pengujian Persyaratan Analisis

1. Uji Normalitas data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* (A_1)

No.	Yi	fi	Fi.Yi	(Yi-Ybar)^2	fi.(Yi-Ybar)^2	F_kum≤	Zi	Ztabel	F(Zi)	S(Zi)	|F(Zi)-S(Zi)|
1	67	1	67	189.06	189.06	1	-1.36	0.4131	0.0869	0.05	0.0369
2	68	1	68	162.56	162.56	2	-1.26	0.3962	0.1038	0.10	0.0038
3	69	1	69	138.06	138.06	4	-1.16	0.3770	0.1230	0.20	0.0770
4	70	1	70	115.56	115.56	5	-1.07	0.3577	0.1423	0.25	0.1077
5	71	2	142	95.06	190.13	6	-0.97	0.3340	0.1660	0.30	0.1340
6	72	1	72	76.56	76.56	7	-0.87	0.3078	0.1922	0.35	0.1578
7	73	1	73	60.06	60.06	8	-0.77	0.2794	0.2206	0.40	0.1794
8	76	1	76	22.56	22.56	9	-0.47	0.1808	0.3192	0.45	0.1308
9	81	1	81	0.06	0.06	10	0.02	0.0080	0.4920	0.50	0.0080
10	82	1	82	1.56	1.56	11	0.12	0.0478	0.5478	0.55	0.0022
11	83	1	83	5.06	5.06	12	0.22	0.0871	0.5871	0.60	0.0129
12	89	3	267	68.06	204.19	15	0.82	0.2939	0.7939	0.75	0.0439
13	90	1	90	85.56	85.56	16	0.92	0.3212	0.8212	0.80	0.0212
14	92	1	92	126.56	126.56	17	1.11	0.3665	0.8665	0.85	0.0165
15	93	1	93	150.06	150.06	18	1.21	0.3869	0.8869	0.90	0.0131
16	94	1	94	175.56	175.56	19	1.31	0.4049	0.9049	0.95	0.0451
17	96	1	96	232.56	232.56	20	1.51	0.4345	0.9345	1.00	0.0655
Σ		**20**	**1615**		**1936**						

Mean (Ybar)	80.75
s	10.09
L_0	0.1794
dk	19
Ltabel	0.1900
Keterangan	**Normal**

2. Uji Normalitas data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional (A_2)

No.	Yi	fi	Fi.Yi	(Yi-Ybar)^2	fi.(Yi-Ybar)^2	F_kum≤	Zi	Ztabel	F(Zi)	S(Zi)	|F(Zi)-S(Zi)|
1	61	1	61	194.60	194.60	1	-2.00	0.4772	0.0228	0.05	0.0272
2	62	1	62	167.70	167.70	2	-1.85	0.4678	0.0322	0.10	0.0678
3	66	1	66	80.10	80.10	3	-1.28	0.3997	0.1003	0.15	0.0497
4	69	1	69	35.40	35.40	4	-0.85	0.3023	0.1977	0.20	0.0023
5	71	2	142	15.60	31.21	6	-0.57	0.2157	0.2843	0.30	0.0157
6	72	1	72	8.70	8.70	7	-0.42	0.1628	0.3372	0.35	0.0128
7	73	1	73	3.80	3.80	8	-0.28	0.1103	0.3897	0.40	0.0103
8	74	2	148	0.90	1.81	10	-0.14	0.0557	0.5557	0.50	0.0557
9	75	1	75	0.00	0.00	11	0.01	0.0400	0.5400	0.55	0.0100
10	77	1	77	4.20	4.20	12	0.29	0.1141	0.6141	0.60	0.0141
11	79	1	79	16.40	16.40	13	0.58	0.2190	0.7190	0.65	0.0690
12	80	2	160	25.50	51.00	15	0.72	0.2642	0.7642	0.75	0.0142
13	81	1	81	36.60	36.60	16	0.87	0.3078	0.8078	0.80	0.0078
14	82	1	82	49.70	49.70	17	1.01	0.3438	0.8438	0.85	0.0062
15	84	3	252	81.90	245.71	20	1.30	0.4032	0.9032	1.00	0.0968
Σ		**20**	**1499**		**927**						

Mean (Ybar)	74.95
s	6.98
L_0	0.0968
dk	19
Ltabel	0.19
Keterangan	**Normal**

3. Uji Normalitas data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dan memiliki kemandirian belajar tinggi (A_1B_1)

No.	Yi	fi	Fi.Yi	(Yi-Ybar)^2	fi.(Yi-Ybar)^2	F_kum≤	Zi	Ztabel	F(Zi)	S(Zi)	|F(Zi)-S(Zi)|
1	81	1	81	74	74	1	-1.84	0.4671	0.0329	0.1	0.0671
2	83	1	83	44	44	2	-1.41	0.4207	0.0793	0.2	0.1207
3	89	3	267	0	1	5	-0.13	0.0517	0.5517	0.5	0.0517
4	90	1	90	0	0	6	0.09	0.0359	0.5359	0.6	0.0641
5	92	1	92	6	6	7	0.51	0.1950	0.6950	0.7	0.0050
6	93	1	93	12	12	8	0.73	0.2673	0.7673	0.8	0.0327
7	94	1	94	19	19	9	0.94	0.3264	0.8264	0.9	0.0736
8	96	1	96	41	41	10	1.37	0.4147	0.9147	1	0.0853
Σ		**10**	**896**		**196**						

Mean (Ybar)	89.60
s	4.67
L_0	0.1207
dk	9
Ltabel	0.258
Keterangan	**Normal**

4. Uji Normalitas data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media *mobile learning* dan memiliki kemandirian belajar rendah (A_1B_2)

No.	Yi	fi	Fi.Yi	(Yi-Ybar)^2	fi.(Yi-Ybar)^2	F_kum≤	Zi	Ztabel	F(Zi)	S(Zi)	|F(Zi)-S(Zi)|
1	67	1	67	24.01	24.01	1	-1.12	0.3686	0.1314	0.1	0.0314
2	68	1	68	15.21	15.21	2	-0.89	0.3133	0.1867	0.2	0.0133
3	69	1	69	8.41	8.41	4	-0.66	0.2454	0.2546	0.4	0.1454
4	70	1	70	3.61	3.61	5	-0.43	0.1664	0.3336	0.5	0.1664
5	71	2	142	0.81	1.62	6	-0.21	0.0832	0.4168	0.6	0.1832
6	72	1	72	0.01	0.01	7	0.02	0.0080	0.5080	0.7	0.1920
7	73	1	73	1.21	1.21	8	0.25	0.0987	0.5987	0.8	0.2013
8	76	1	76	16.81	16.81	9	0.94	0.3264	0.8264	0.9	0.0736
9	82	1	82	102.01	102.01	10	2.30	0.4898	0.9898	1	0.0102
Σ		**10**	**719**		**172.9**						

Mean (Ybar)	71.90
s	4.38
L_0	0.2013
dk	9
Ltabel	0.258
Keterangan	**Normal**

5. Uji Normalitas data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional dan memiliki kemandirian belajar tinggi (A_2B_1)

No.	Yi	fi	Fi.Yi	(Yi-Ybar)^2	fi.(Yi-Ybar)^2	F_kum≤	Zi	Ztabel	F(Zi)	S(Zi)	|F(Zi)-S(Zi)|
1	61	1	61	92.16	92.16	1	-1.55	0.4394	0.0606	0.1	0.0394
2	62	1	62	73.96	73.96	2	-1.39	0.4177	0.0823	0.2	0.1177
3	66	1	66	21.16	21.16	4	-0.74	0.2703	0.2297	0.4	0.1703
4	69	1	69	2.56	2.56	5	-0.26	0.1026	0.3974	0.5	0.1026
5	71	1	71	0.16	0.16	6	0.06	0.0239	0.4761	0.6	0.1239
6	72	1	72	1.96	1.96	7	0.23	0.0910	0.5910	0.7	0.1090
7	74	2	148	11.56	23.12	8	0.55	0.2088	0.7088	0.8	0.0912
8	77	1	77	40.96	40.96	9	1.03	0.3485	0.8485	0.9	0.0515
9	80	1	80	88.36	88.36	10	1.52	0.4357	0.9357	1	0.0643
∑		**10**	**706**		**344.4**						

Mean (Ybar)	70.60
s	6.19
L_0	0.1703
dk	9
Ltabel	0.258
Keterangan	**Normal**

6. Uji Normalitas data hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan media tradisional dan memiliki kemandirian belajar rendah (A_2B_2)

No.	Yi	fi	Fi.Yi	(Yi-Ybar)^2	fi.(Yi-Ybar)^2	F_kum≤	Zi	Ztabel	F(Zi)	S(Zi)	|F(Zi)-S(Zi)|
1	71	1	71	68.89	68.89	1	-1.74	0.4591	0.0409	0.1	0.0591
2	73	1	73	39.69	39.69	2	-1.32	0.4066	0.0934	0.2	0.1066
3	75	1	75	18.49	18.49	3	-0.90	0.3159	0.1841	0.3	0.1159
4	79	1	79	0.09	0.09	4	-0.06	0.0239	0.4761	0.4	0.0761
5	80	1	80	0.49	0.49	5	0.15	0.0596	0.5596	0.5	0.0596
6	81	1	81	2.89	2.89	6	0.36	0.1406	0.6406	0.6	0.0406
7	82	1	82	7.29	7.29	7	0.57	0.2157	0.7157	0.7	0.0157
8	84	3	252	22.09	66.27	10	0.99	0.3389	0.8389	1	0.1611
∑		**10**	**793**		**204**						

Mean (Ybar)	79.30
s	4.76
L_0	0.1611
dk	9
Ltabel	0.258
Keterangan	**Normal**

7. Uji Homogenitas data hasil belajar siswa pada kelompok A_1 dan A_2

No.	Media *mobile learning* (X_{A1})	(X_{A1} - X_{bar})^2	Media tradisional (XA_2)	(X_{A2} - X_{bar})^2
1	67	189.06	61	194.60
2	68	162.56	62	167.70
3	69	138.06	66	80.10
4	70	115.56	69	35.40
5	71	95.06	71	15.60
6	71	95.06	71	15.60
7	72	76.56	72	8.70
8	73	60.06	73	3.80
9	76	22.56	74	0.90
10	81	0.06	74	0.90
11	82	1.56	75	0.00
12	83	5.06	77	4.20
13	89	68.06	79	16.40
14	89	68.06	80	25.50

15	89	68.06	80	25.50
16	90	85.56	81	36.60
17	92	126.56	82	49.70
18	93	150.06	84	81.90
19	94	175.56	84	81.90
20	96	232.56	84	81.90
Σ	**1615.00**	**1935.75**	**1499.00**	**926.95**
Mean (X_{bar})	**80.75**		**74.95**	

- Mean kelompok A_1 (X_{bar}) = 80.75

  Varian kelompok A $= \frac{\sum(X_A - X_{Bar})^2}{n_A - 1}$

  $= \frac{1935.75}{19} = 101.88$

- Mean kelompok A_2 (X_{bar}) = 74.95

  Varian kelompok A $= \frac{\sum(X_A - X_{Bar})^2}{n_A - 1}$

  $= \frac{926.95}{19} = 48.79$

- F_{hitung} $= \frac{Varian\ Terbesar}{Varian\ Terkecil}$

$= \frac{101.88}{48.79}$

= 2.01

- Ftabel = 2.21 (dk pembilang = 19; dk penyebut = 19)

Kesimpulan **= $F_{hitung} < F_{tabel}$**

= Data hasil belajar siswa pada kelompok A_1 dan A_2 "homogen".

8. Uji Homogenitas data hasil belajar siswa pada kelompok A_1B1, A_1B_2, A_2B_1, dan A_2B_2

Kel. Sampel	dk	si^2	log si^2	dk.si^2	(dk) log si^2
A_1B_1	9	21.82	1.34	196	12.05
A_1B_2	9	19.21	1.28	173	11.55
A_2B_1	9	38.27	1.58	344	14.25
A_2B_2	9	22.68	1.36	204	12.20
Σ	**36**			**917.80**	**50.05**

No.	XA_1B_1	(X_{A1B1} - Xbar)^2	XA_1B_2	(X_{A1B2} - Xbar)^2	A_2B_1	(X_{A2B1} - Xbar)^2	A_2B_2	(X_{A2B2} - Xbar)^2
1	81	73.96	67	24.01	61	92.16	71	68.89
2	83	43.56	68	15.21	62	73.96	73	39.69
3	89	0.36	69	8.41	66	21.16	75	18.49
4	89	0.36	70	3.61	69	2.56	79	0.09
5	89	0.36	71	0.81	71	0.16	80	0.49
6	90	0.16	71	0.81	72	1.96	81	2.89
7	92	5.76	72	0.01	74	11.56	82	7.29
8	93	11.56	73	1.21	74	11.56	84	22.09
9	94	19.36	76	16.81	77	40.96	84	22.09
10	96	40.96	82	102.01	80	88.36	84	22.09
Σ	**896.00**	**196.4000**	**719.00**	**172.90**	**706.00**	**344.40**	**793.00**	**204.10**
Mean (Xbar)	**89.60**		**71.90**		**70.60**		**79.30**	
s^2	**21.8222**		**19.2111**		**38.2667**		**22.6778**	

- S^2 gabungan $= \frac{\sum dk.S_i{}^2}{\sum dk}$

  $= \frac{917.80}{36} = 25.49$

- Log S^2 gabungan = Log 25.49

  = 1.406

- B = (Log S^2 gabungan) ($\sum dk$)

  = 1.406 x 36

  = 50.63

- X^2hitung = (ln 10) (B - ∑(dk)(log si^2))

  = (ln 10) (50.63 – (50.05)

  = 1.35

- X^2tabel = 7.815

Kesimpulan = X^2hitung < X^2tabel

= Data hasil belajar siswa pada kelompok A_1B1, A_1B_2, A_2B_1, dan A_2B_2 "homogen".

Lampiran 10. Pengujian Hipotesis

1. **Pengujian hipotesis *main effect* antara kelompok A_1 dan A_2 dan *interaction effect* antara AXB menggunakan Anava 2 Jalur**

No.	XA_1B_1	$(X_{A1B1}$ - Xbar)^2	XA_1B_2	$(X_{A1B2}$ - Xbar)^2	A_2B_1	$(X_{A2B1}$ - Xbar)^2	A_2B_2	$(X_{A2B2}$ - Xbar)^2
1	81	6561	67	4489	61	3721	71	5041
2	83	6889	68	4624	62	3844	73	5329
3	89	7921	69	4761	66	4356	75	5625
4	89	7921	70	4900	69	4761	79	6241
5	89	7921	71	5041	71	5041	80	6400
6	90	8100	71	5041	72	5184	81	6561
7	92	8464	72	5184	74	5476	82	6724
8	93	8649	73	5329	74	5476	84	7056
9	94	8836	76	5776	77	5929	84	7056
10	96	9216	82	6724	80	6400	84	7056
Σ	**896.00**	**80478.00**	**719.00**	**51869.00**	**706.00**	**50188.00**	**793.00**	**63089.00**
Mean (Xbar)	**89.60**		**71.90**		**70.60**		**79.30**	

Langkah-langkah melakukan uji hipotesis menggunakan Anava Dua Jalur:

1. Mengitung ukuran-ukuran statistik deskriptif untuk setiap kelompok

Tabel Penolong ANAVA Dua Jalur						
B	**A**				**ΣB**	
	A1		**A2**			
B1	**n11**	10	**n12**	10	**n10**	20
	$\bar{Y}$11	89.60	**$\bar{Y}$12**	70.60	**$\bar{Y}$10**	80.10
	ΣY11	896.00	**ΣY12**	706.00	**ΣY10**	1602.00
	ΣY^2_{11}	80478.00	**ΣY^2_{12}**	50188.00	**ΣY^2_{10}**	130666.00
B2	**n21**	10	**n22**	10	**n20**	20
	$\bar{Y}$21	71.90	**$\bar{Y}$22**	79.30	**$\bar{Y}$20**	75.60
	ΣY21	719.00	**ΣY22**	793.00	**ΣY20**	1512.00
	ΣY^2_{21}	51869.00	**ΣY^2_{22}**	63089.00	**ΣY^2_{20}**	114958.00
ΣK	**n01**	20	**n02**	20	**n00**	40
	$\bar{Y}$01	80.75	**$\bar{Y}$02**	74.95	**$\bar{Y}$00**	77.85
	ΣY01	1615.00	**ΣY02**	1499.00	**ΣY00**	3114.00
	ΣY^2_{01}	132347.00	**ΣY^2_{02}**	113277.0000	**ΣY^2_{00}**	245624.00

2. Menghitung Jumlah Kuadrat (JK) untuk setiap sumber varian:

1) Jumlah Kuadrat Total (JK_T)

$JK_T = \Sigma Y^2_{00}$

= 132347 + 113277 = 245624

2) Jumlah Kuadrat Rerata / Koreksi (JK_R)

$$JK_R = \frac{(\Sigma Y_{00})^2}{n_{00}}$$

$$= \frac{3114^2}{40} = 242424.9$$

3) Jumlah Kuadrat Total di Reduksi (JK_{TR})

$JK_{TR} = JK_T - JK_R = 245624 - 242424.9 = 3199.1$

4) Jumlah Kuadrat Antar Kelompok (JK_A)

$$JK_A = [\ \frac{(\Sigma Y_{11})^2}{n_{11}} + \frac{(\Sigma Y_{12})^2}{n_{12}} + \frac{(\Sigma Y_{21})^2}{n_{21}} + \frac{(\Sigma Y_{22})^2}{n_{22}}\ ] - JK_R$$

$$= [\ \frac{896^2}{10} + \frac{719^2}{10} + \frac{706^2}{10} + \frac{793^2}{10}\ ] - 242424.9$$

$$= 2281.3$$

5) Jumlah Kuadrat Antar Kolom (JK_{Ak})

$$JK_{Ak} = [\ \frac{(\Sigma Y_{01})^2}{n_{01}} + \frac{(\Sigma Y_{02})^2}{n_{02}}] - JK_R$$

$$= [\ \frac{1615^2}{20} + \frac{1499^2}{20} +] - 242424.9$$

$$= 336.4$$

6) Jumlah Kuadrat Antar Baris (JK_{Ab})

$$JK_{Ab} = [\ \frac{(\Sigma Y_{10})^2}{n_{10}} + \frac{(\Sigma Y_{20})^2}{n_{20}}] - JK_R$$

$$= [\ \frac{1602^2}{20} + \frac{1512^2}{20} +] - 242424.9$$

$$= 202.5$$

7) Jumlah Kuadrat Interaksi (JK_I)

$JK_I = JK_A – JK_{Ak} – JK_{Ab}$

$= 2281.3 – 336.4 – 202.5= 1742.4$

8) Jumlah Kuadrat Dalam Kelompok (JK_D)

$JK_D = JK_{TR} – JK_A = 3199.1 – 2281.3= 917.8$

3. Menghitung derajat bebas (db) setiap sumber varian

1) $db_T = n_{00} = n_T = 20 + 20 = 40$

2) $db_R = 1$

3) $db_{TR} = n_T - 1 = 40 - 1 = 39$

4) $db_A = (b \times k) - 1 = (2 \times 2) - 1 = 3$

5) $db_{Ak} = k - 1 = 2 - 1 = 1$

6) $db_{Ab} = b - 1 = 2 - 1 = 1$

7) $db_I = (b - 1) \times (b - 1) = (2 - 1) \times (2 - 1) = 1$

8) $db_D = n_T - (b \times k) = 40 - (2 \times 2) = 36$

4. Menghitung Rerata Jumlah Kuadrat (RJK) atau varian (s^2) untuk sumber varian yang diperlukan

1) Varian Rerata / Koreksi (RJK_R)

$RJK_R = \frac{JK_R}{db_R} = \frac{242424.9}{1} = 242424.9$

2) Varian Total di Reduksi (RJK_{TR})

$RJK_{TR} = \frac{JK_{TR}}{db_{TR}} = \frac{3199.1}{39} = 82.0282$

3) Varian Antar Kelompok (RJK_A)

$RJK_A = \frac{JK_A}{db_A} = \frac{2281.3}{3} = 760.4333$

4) Varian Antar Kolom (RJK_{Ak})

$RJK_{Ak} = \frac{JK_{Ak}}{db_{Ak}} = \frac{336.4}{1} = 336.4$

5) Varian Antar Baris (RJK_{Ab})

$RJK_{Ab} = \frac{JK_{Ab}}{db_{Ab}} = \frac{202.5}{1} = 202.5$

6) Varian Interaksi (RJK_I)

$RJK_I = \frac{JK_I}{db_I} = \frac{1742.4}{1} =1742.4$

7) Varian Dalam Kelompok (RJK_D)

$RJK_D = \frac{JK_D}{db_D} = \frac{917.8}{36} = 25.4944$

5. Menghitung harga F_{hitung} (F_h) untuk sumber varian yang diperlukan

1) F_{hitung} Antar Kolom (uji hipotesis *main effect* antara kelompok A_1 dan A_2)

$$Fh_{Ak} = \frac{RJK_{Ak}}{RJK_D} = \frac{336.4}{25.4944} = 13.1950$$

2) F_{hitung} Antar Baris

$$Fh_{Ab} = \frac{RJK_{Ab}}{RJK_D} = \frac{202.5}{25.4944} = 7.9429$$

3) F_{hitung} Interaksi (uji hipotesis *interaction effect* antara A X B)

$$Fh_I = \frac{RJK_I}{RJK_D} = \frac{1742.4}{25.4944} = 68.3443$$

Sumber Varians	Db	JK	RJK	Fh	Ft (α = 0.05)	Kesimpulan
Antar Kolom (Ak)	1	336.40	336.40	13.20	4.10	H_0 Ditolak
Antar Baris (Ab)	1	202.50	202.50	7.94	4.10	
Interaksi (I)	1	1742.40	1742.40	68.34	4.10	H_0 Ditolak
Antar kelompok (A)	3	2281.30	760.43			
Dalam kelompok (D)	36	917.80	25.49	-	-	
Total di Reduksi (TR)	39	3199.10	-	-	-	
Rerata / koreksi (R)	1	242424.90	-	-	-	
Total (T)	40	245624.00	-	-	-	

2. **Pengujian hipotesis *simple effect* antara kelompok A_1B_1 dengan A_2B_1 menggunakan Uji Tukey**

Menentukan nilai Q_{hitung} (Q_h):

$$Qh = \frac{|Y_{11} - Y_{12}|}{\sqrt{\frac{RJK_D}{n}}}$$

$$= \frac{|89.60 - 70.60|}{\sqrt{\frac{25.4944}{10}}}$$

= 11.90

3. **Pengujian hipotesis *simple effect* antara kelompok A_1B_2 dengan A_2B_2 menggunakan Uji Tukey**

Menentukan nilai Q_{hitung} (Q_h):

$$Qh = \frac{|Y_{21} - Y_{22}|}{\sqrt{\frac{RJK_D}{n}}}$$

$$= \frac{|71.90 - 79.30|}{\sqrt{\frac{25.4944}{10}}}$$

= 4.63

Kelompok	N	Q_{hitung}	Q_{tabel}	Kesimpulan
A_1B_1	10	10.98	4.33	H_0 ditolak
A_2B_1	10			
A_1B_2	10	4.63	4.33	H_0 ditolak
A_2B_2	10			

Lampiran 11. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen Dan Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN(RPP)

Kelas Eksperimen (Media *Mobile Learning*)

A. Identitas

Nama Sekolah	: SMA Negeri 78 Jakarta
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas / Semester	: XI / I
Materi Pokok	: Laju Reaksi
Alokasi Waktu	: 12 x 45 menit (6 pertemuan)
Tujuan Pembelajaran	Setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran pada materi *Laju Reaksi*, diharapkan siswa dapat memahamiteori tumbukan (tabrakan) untuk menjelaskan reaksi kimia serta menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan.
Kompetensi Dasar	3. 6 Memahami teori tumbukan (tabrakan) untuk menjelaskan reaksi kimia. 3.7 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan. 4.6: Menyajikan hasil pemahaman terhadap teori tumbukan (tabrakan) untuk menjelaskan reaksi kimia. 4.7. Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi.
Indikator Pencapaian Kompetensi	▪ Menjelaskan terjadinya reaksi kimia menggunakan teori tumbukan. ▪ Memahami syarat–syarat terjadinya tumbukan efektif. ▪ Memahami perbedaan energi aktivasi pada diagram energi reaksi eksoterm dan endoterm. ▪ Membedakan reaksi kimia yang berlangsung cepat dan lambat. ▪ Menjelaskan definisi laju reaksi berdasarkan kecepatan dari suatu reaksi. ▪ Melakukan percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.

	▪ Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan. ▪ Menjelaskan “pengaruh konsentrasi dan luas permukaan” terhadap laju reaksi dengan teori tumbukan. ▪ Menjelaskan “pengaruh suhu dan katalis” terhadap laju reaksi dengan teori tumbukan. ▪ Menggambarkan diagram energi suatu reaksi, yang menggunakan katalis dan tidak menggunakan katalis. ▪ Menjelaskan definisi matematis laju reaksi berdasarkan laju penguraian dan pembentukan suatu zat. ▪ Menentukan laju reaksi zat suatu zat dalam persamaan reaksi. ▪ Memahami pengaruh suhu terhadap laju reaksi. ▪ Memahami pengaruh suhu terhadap waktu reaksi. ▪ Memahami pengaruh orde terhadap laju suatu reaksi. ▪ Menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan. ▪ Menentukan persamaan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan.
Materi Ajar	• Teori tumbukan • Konsep Laju Reaksi • Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi • Orde reaksi dan persamaan laju reaksi

B. Model dan Metode Pembelajaran

- Pendekatan pembelajaran : Pendekatan Saintifik
- Metode Pembelajaran : Diskusi, presentasi, penugasan, dan eksperimen (percobaan)

C. Media dan Sumber Pembelajaran

1. Media Pembelajaran : media *mobile learning,* LCD proyektor, laptop, alat tulis , serta alat dan bahan praktikum
2. Sumber belajar :
   - Buku Kimia Kelas X Kurikulum 2013, yaitu:
     Sudarmo, Unggul. 2014. Kimia untuk SMA / MA Kelas XI. Jakarta : Erlangga.

Watoni, A. Haris. 2014. Kimia untuk SMA / MA Kelas XI. Bandung: Yrama Widya.

- Internet

D. Kegiatan Belajar Mengajar

1. **Pertemuan ke-1 (2 x 45 menit)**

a. Indikator

- Menjelaskan terjadinya reaksi kimia menggunakan teori tumbukan.
- Memahami syarat-syarat terjadinya tumbukan efektif.
- Memahami perbedaan energi aktivasi pada diagram energi reaksi eksoterm dan endoterm.

b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Rincian Kegiatan	Waktu
A. Kegiatan Pendahuluan 1. Membuka pelajaran dengan mengucapkan salam disertai senyum yang bersahabat/komunikatif 2. Mengajak siswa berdoa bersama sesuai keyakinan masing-masing. 3. Menyapa siswa, menanyakan kabarnya serta dan mengabsen kehadiran siswa. 4. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan menginformasikan penggunaan media mobile learning. Dimana pada pertemuan sebelumnya, masing-masing siswa suda menginstal aplikasi *mobchem* (*mobile learning)* pada *smartphonenya*. 5. Menyampaikan indikator pencapaian kompetensi. 6. Menyampaikan garis besar cakupan materi pokok dan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan. 7. Guru memberikan apersepsi dengan cara mengajukan tiga pertanyaan: a. Apa yang kalian ketahui tentang reaksi kimia? b. Bagaimana ciri-ciri terjadinya reaksi kimia ? c. Apa saja contoh reaksi kimia dalam kehidupan sehari-hari? 8. Guru memberikan gambaran manfaat mempelajari konsep laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari. **B. Kegiatan Inti:** **1. *Mengamati*** Guru memberikan cerita tentang perkaratan besi dan petasan yang meledak yang disajikan dalam bentuk gambar. Siswa mengamati hubungan	**15 Menit**

perkaratan besi dan petasan yang meledak dengan reaksi kimia. Guru juga memperlihatkan gambar mobil yang mengalami tabrakan dan meminta siswa untuk mengaitkannya dengan teori tumbukan serta mempelihatkan grafik energi aktivasi. **2. *Menanya*** Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan reaksi kimia : - Apa yang dimaksud reaksi kimia ? - Bagaimana suatu reaksi kimia dapat terjadi? - Apakah hubungan reaksi kimia dengan teori tumbukan? - Adakah perbedaan energi aktivasi pada reaksi endoterm dan eksoterm ? **3. Mengumpulkan informasi** Guru meminta siswa secara berpasangan dengan teman sebangkunya untuk mengkaji literatur dan mencari informasi dari berbagai sumber, khusunya menggunakan media *mobile learning* yang dimiliki siswa dan sumber lainnya seperti buku dan internet mengenai reaksi kimia, apa saja contohnya dalam kehidupan sehari-hari, teori tumbukan, dan energi aktivasi. **4. *Mengasosiasi (Menalar)*** Siswa mengolah dan menganalisis seluruh informasi yang mereka peroleh dari media *mobile learning* berbagai sumber untuk menjawab pertanyaan mengenai: ciri-ciri reaksi kimia, teori tumbukan dan energi aktivasi. **5. *Mengkomuinikasikan*** Guru meminta beberapa siswa untuk menyimpulkan terkait reaksi kimia, ciri-ciri reaksi kimia, teori tumbukan, dan energi aktivasi di depan kelas.	**65 Menit**
C. Kegiatan Penutup: 1. Guru bersama siswa menyimpulkan kapan suatu reaksi kimia dapat terjadi, apa ciri-cirinya, hubungan teori tumbukan dan reaksi kimia dan energi aktivasi. 2. Memberikan tugas untuk membaca materi yang membahas faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi pada *media mobile learning* yang dimiliki siswa. 3. Guru menutup pelajaran dengan memberi salam.	**10 Menit**

2. **Pertemuan ke-2 (4 x 45 menit)**
   a. Indikator
   - Membedakan reaksi kimia yang berlangsung cepat dan lambat.
   - Menjelaskan definisi laju reaksi berdasarkan kecepatan dari suatu reaksi.
   - Melakukan percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.
   - Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan.
   - Menjelaskan "pengaruh konsentrasi dan luas permukaan" terhadap laju reaksi dengan teori tumbukan.
   - Menjelaskan "pengaruh suhu dan katalis" terhadap laju reaksi dengan teori tumbukan.
   - Menggambarkan diagram energi suatu reaksi yang menggunakan katalis dan tidak menggunakan katalis.

   b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Rincian Kegiatan	Waktu
A. Kegiatan Pendahuluan: 1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam disertai senyum yang bersahabat/komunikatif dan melakukan presensi terhadap siswa. 2. Guru Mengajak siswa berdoa bersama sesuai keyakinan masing-masing. 3. Guru menyapa siswa, menanyakan kabarnya, serta mengabsen kehadiran siswa. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 5. Guru menyampaikan indikator pencapaian kompetensi. 6. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi pokok dan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan. 7. Guru memberikan kuis mengenai topik reaksi kimia, laju reaksi dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi untuk mengecek apakah siswa di rumah belajar dengan menggunakan media *mobile learning.* 8. Guru memberikan apersepsi dengan cara mengajukan dua pertanyaan: a. Apakah semua reaksi kimia berlangsung dengan waktu sama ? b. Apa yang dimaksud laju reaksi ? c. Faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi laju reaksi suatu reaksi ? 9. Guru meminta siswa membentuk kelompok dimana	**20 Menit**

dalam 1 kelompok beranggotakan 4 orang. **B. Kegiatan Inti:** **1. *Mengamati*** Guru memberikan penjelasan kepada siswa mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi serta meminta siswa untuk membuka media *mobile learning* pada *smartphone*nya untuk mendukung penjelasan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Siswa diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan. **2. *Menanya*** Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. -Lebih cepat bereaksi mana, pita magnesium bereaksi pada larutan HCl 1 M atau 3 M ? Mengapa? - Lebih cepat matang tahu goreng yang digoreng dengan ukuran kecil atau kuran besar Mengapa ? -Lebih cepat bakteri berkembang pada suhu panas atau suhu dingin ? - Bagaimana pengaruh konsentrasi, luas permukaan suhu, dan katalis terhadap laju reaksi? **3. Mengumpulkan informasi** Siswa dalam kelompok melakukan percobaan sesuai dengan rancangan percobaan mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. **4. *Mengasosiasi (menalar)*** Siswa mencatat, mengamati dan menganalisis data hasil percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi serta mengaitkan informasi dan data yang diperoleh dengan kajian literatur yang ada. **5. *Mengkomunikasikan*** Masing-masing kelompok mempresentasikan laporan hasil praktikumnya menggunakan tata bahasa yang baik dan benar.	**150 Menit**
C. Kegiatan Penutup: 1. Guru melakukan review terhadap hasil kerja siswa dan memberikan pujian serta motivasi siswa dalam belajar. 2. Guru bersama siswa menyimpulkan mengenai faktor yang mempengaruhi laju reaksi. 3. Guru memberikan tugas kepada siswa untuk membuat laporan hasil percobaan secara individu dan	**10 Menit**

dikumpulkan minggu depan. 4. Guru memberikan informasi terkait materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya 5. Guru menutup pelajaran dengan memberi salam.	

3. **Pertemuan ke-3 (2 x 45 menit)**
   a. Indikator
   - Menjelaskan definisi matematis laju reaksi berdasarkan laju penguraian dan pembentukan suatu zat.
   - Menentukan laju reaksi zat suatu zat dalam persamaan reaksi.
   - Memahami pengaruh suhu terhadap laju reaksi.
   - Memahami pengaruh suhu terhadap waktu reaksi.

   b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Rincian Kegiatan	Waktu
A. Kegiatan Pendahuluan: 1. Guru Membuka pelajaran dengan mengucapkan salam disertai senyum yang bersahabat/komunikatif dan melakukan presensi terhadap siswa. 2. Guru mengajak siswa berdoa bersama sesuai keyakinan masing-masing. 3. Guru menyapa siswa, menanyakan kabarnya, serta mengabsen kehadiran siswa. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 5. Guru menyampaikan indikator pencapaian kompetensi. 6. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi pokok dan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan. 7. Guru memberikan kuis mengenai konsep laju reaksi untuk mengecek apakah siswa di rumah belajar dengan menggunakan media *mobile learning.* 8. Sebagai apersepsi, guru memberikan pertanyaan kepada siswa mengenai topik pada pertemuan sebelumnya, mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi untuk membangkitkan ingatan siswa, dengan pertanyaan: a. Bagaimana pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi ? b. Reaksi akan lebih cepat berlangsung pada suhu tinggi atau rendah ? c. Bagaimana pengaruh luas permukaan dan katalis terhadap laju reaksi ?	**20 Menit**

B. Kegiatan Inti: **1. *Mengamati*** Guru memberikan penjelasan kepada siswa mengenai konsep laju reaksi dan bagaimana pengaruh suhu terhadap laju dan waktu reaksi dan siswa diminta untuk untuk membuka media *mobile learning* pada *smartphone*nya untuk mendukung penjelasan yang diberikan oleh guru. Siswa diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan. **2. *Menanya*** Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan konsep laju reaksi dalam bentuk soal latihan. **3. Mengumpulkan informasi** Siswa secara mandiri mencari informasi dari berbagai sumber, khususnya dengan menggunakan media *mobile learning* dan sumber lainnya seperti buku dan internet. untuk menyelesaikan soal yang diberikan oleh guru. **4. *Mengasosiasi (menalar)*** Siswa menganalisis soal yang diberikan oleh guru sesuai dengan kajian literatur dan rumus yang ada. **5. *Mengkomunikasikan*** Masing-masing siswa mengkomunikasikan informasi yang diperoleh dengan cara menjawab soal yang diberikan oleh guru pada buku latihannya. Selanjutnya Guru meminta beberapa orang siswa maju ke depan kelas untuk menjawab soal-soal yang diberikan di papan tulis.	**60 Menit**
C. Kegiatan Penutup: 1. Guru melakukan review terhadap pembelajaran hari ini. 2. Guru bersama siswa menyimpulkan konsep laju reaksi dan pengaruh suhu terhadap laju reaksi dan waktu reaksi. 3. Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mengerjakan soal pada buku paket dan dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya. 4. Guru memberikan informasi kepada siswa bahwa pada pertemuan selanjunya siswa akan mempelajari topik “persamaan laju dan orde reaksi”. yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya 5. Guru menutup pelajaran dengan memberi salam.	**10 Menit**

4. **Pertemuan ke-4 (4 x 45 menit)**
   a. Indikator
      - Memahami pengaruh orde terhadap laju suatu reaksi.
      - Menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan.
      - Menentukan persamaan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan.

   b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Rincian Kegiatan	Waktu
A. Kegiatan Pendahuluan: 1. Guru Membuka pelajaran dengan mengucapkan salam disertai senyum yang bersahabat/komunikatif dan melakukan presensi terhadap siswa. 2. Guru mengajak siswa berdoa bersama sesuai keyakinan masing-masing. 3. Guru menyapa siswa, menanyakan kabarnya, serta mengabsen kehadiran siswa. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 5. Guru menyampaikan indikator pencapaian kompetensi. 6. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi pokok dan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan. 7. Guru memberikan kuis mengenai konsep persamaan laju reaksi dan orde reaksi untuk mengecek apakah siswa di rumah belajar dengan menggunakan media *mobile learning.* 8. Sebagai apersepsi, guru memberikan pertanyaan kepada siswa mengenai topik pada pertemuan sebelumnya.	**20 Menit** **150 Menit**
B. Kegiatan Inti: **1. *Mengamati*** Guru memberikan penjelasan kepada siswa mengenai topik persamaan laju reaksi dan orde reaksi dan siswa sambil membuka media mobile learning pada smartphonenya Siswa diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan. **2. *Menanya*** Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan persamaan laju reaksi dan orde dalam bentuk soal hitungan.	

3. Mengumpulkan informasi Siswa secara mandiri mencari informasi dari berbagai sumber untuk menyelesaikan soal hitungan mengenai persamaan laju reaksi dan orde reaksi yang diberikan oleh guru. **4. *Mengasosiasi (menalar)*** Siswa menganalisis soal yang diberikan oleh guru sesuai dengan kajian literatur dan rumus yang ada. **5. *Mengkomunikasikan*** Masing-masing siswa mengkomunikasikan informasi yang diperoleh dengan cara menjawab soal yang diberikan oleh guru pada kertas soal secara benar dan tepat. Selanjutnya guru meminta beberapa orang siswa maju ke depan kelas untuk menjawab soal-soal yang diberikan di papan tulis. **C. Kegiatan Penutup:** 1. Guru melakukan review terhadap pembelajaran hari ini. 2. Guru bersama siswa menyimpulkan bagaimana menentukan persamaan laju reaksi dan orde reaksi bila diterapkan dalam soal. 3. Guru mengingatkan siswa untuk mempelajari materi yang diberikan guru agar siswa lebih dalam memahami materi yang telah diajarkan. 4. Guru memberikan informasi kepada siswa bahwa pada pertemuan selanjunya akan diadakan ulangan laju reaksi. 5. Guru menutup pelajaran dengan memberi salam.	**10 Menit**

E. PENILAIAN HASIL BELAJAR

1. Teknik Penilaian:

   a. Teknik Penilaian Pengetahuan:

      - Tugas (kelompok dan individu)

   b. Teknik Penilaian Keterampilan:

      - Observasi diskusi
      - Observasi percobaan

- Tes hasil belajar siswa (Ulangan laju reaksi)

2. Instrumen Penilaian:

   a. Bentuk Instrumen Penilaian Pengetahuan:

      - Soal-soal latihan dan laporan hasil percobaan
      - Soal Pilihan Ganda (PG) dan soal uraian

   b. Bentuk Instrumen Penilaian Keterampilan:

      - Lembar observasi keterampilan siswa saat melakukan percobaan.

Jakarta, Februari 2017

Mengetahui,

Kepala SMA Negeri 78 Jakarta	Guru Mata Pelajaran Kimia
Rita Hastuti, M.Pd.	Dwi Amelia Savitri, S.Pd.
NIP. 196403031999032001	NIM. 3336159161

PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
Kelas Kontrol (Media Tradisional)

A. Identitas

Nama Sekolah	: SMA Negeri 78 Jakarta
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas / Semester	: XI / I
Materi Pokok	: Laju Reaksi
Alokasi Waktu	: 12 x 45 menit (6 pertemuan)
Tujuan Pembelajaran	Setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran pada materi *Laju Reaksi*, diharapkan siswa dapat memahamiteori tumbukan (tabrakan) untuk menjelaskan reaksi kimia serta menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan.
Kompetensi Dasar	3. 6 Memahami teori tumbukan (tabrakan) untuk menjelaskan reaksi kimia. 3.7 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan. 4.6: Menyajikan hasil pemahaman terhadap teori tumbukan (tabrakan) untuk menjelaskan reaksi kimia. 4.7. Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi.
Indikator Pencapaian Kompetensi	▪ Menjelaskan terjadinya reaksi kimia menggunakan teori tumbukan. ▪ Memahami syarat–syarat terjadinya tumbukan efektif. ▪ Memahami perbedaan energi aktivasi pada diagram energi reaksi eksoterm dan endoterm. ▪ Membedakan reaksi kimia yang berlangsung cepat dan lambat. ▪ Menjelaskan definisi laju reaksi berdasarkan kecepatan dari suatu reaksi. ▪ Melakukan percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. ▪ Menganalisis faktor-faktor yang

	mempengaruhi laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan. ▪ Menjelaskan “pengaruh konsentrasi dan luas permukaan” terhadap laju reaksi dengan teori tumbukan. ▪ Menjelaskan “pengaruh suhu dan katalis” terhadap laju reaksi dengan teori tumbukan. ▪ Menggambarkan diagram energi suatu reaksi, yang menggunakan katalis dan tidak menggunakan katalis. ▪ Menjelaskan definisi matematis laju reaksi berdasarkan laju penguraian dan pembentukan suatu zat. ▪ Menentukan laju reaksi zat suatu zat dalam persamaan reaksi. ▪ Memahami pengaruh suhu terhadap laju reaksi. ▪ Memahami pengaruh suhu terhadap waktu reaksi. ▪ Memahami pengaruh orde terhadap laju suatu reaksi. ▪ Menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan. ▪ Menentukan persamaan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan.
Materi Ajar	• Teori tumbukan • Konsep Laju Reaksi • Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi • Orde reaksi dan persamaan laju reaksi

B. Model dan Metode Pembelajaran

- Pendekatan pembelajaran : Pendekatan Saintifik
- Metode Pembelajaran : Diskusi, presentasi, penugasan, dan eksperimen (percobaan)

C. Media dan Sumber Pembelajaran

1. Media Pembelajaran : media *powerpoint*, LCD proyektor, laptop, alat tulis , serta alat dan bahan praktikum
2. Sumber belajar :
   - Buku Kimia Kelas X Kurikulum 2013, yaitu:
     Sudarmo, Unggul. 2014. Kimia untuk SMA / MA Kelas XI. Jakarta : Erlangga.

Watoni, A. Haris. 2014. Kimia untuk SMA / MA Kelas XI. Bandung: Yrama Widya.

- Internet

D. Kegiatan Belajar Mengajar

1. **Pertemuan ke-1 (2 x 45 menit)**

a. Indikator

- Menjelaskan terjadinya reaksi kimia menggunakan teori tumbukan.
- Memahami syarat terjadinya tumbukan efektif.
- Memahami energi aktivasi pada diagram energi reaksi eksoterm dan endoterm.

b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Rincian Kegiatan	Waktu
A. Kegiatan Pendahuluan 1. Membuka pelajaran dengan mengucapkan salam disertai senyum yang bersahabat/komunikatif 2. Mengajak siswa berdoa bersama sesuai keyakinan masing-masing. 3. Menyapa siswa, menanyakan kabarnya serta dan mengabsen kehadiran siswa. 4. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 5. Menyampaikan indikator pencapaian kompetensi. 6. Menyampaikan garis besar cakupan materi pokok dan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan. 7. Guru memberikan apersepsi dengan cara mengajukan tiga pertanyaan: a. Apa yang kalian ketahui tentang reaksi kimia? b. Bagaimana ciri-ciri terjadinya reaksi kimia ? c. Apa saja contoh reaksi kimia dalam kehidupan sehari-hari? 8. Guru memberikan gambaran manfaat mempelajari konsep laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari. **B. Kegiatan Inti:** **1. *Mengamati*** Guru memberikan cerita tentang perkaratan besi dan petasan yang meledak yang disajikan dalam bentuk gambar melalui media *powerpoint*. Siswa mengamati hubungan perkaratan besi dan petasan yang meledak dengan reaksi kimia. Guru juga memperlihatkan gambar mobil yang mengalami tabrakan dan meminta siswa untuk mengaitkannya	**10 Menit**

dengan teori tumbukan serta mempelihatkan grafik energi aktivasi melalui *media power point.* **2. *Menanya*** Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan reaksi kimia : - Apa yang dimaksud reaksi kimia ? - Bagaimana suatu reaksi kimia dapat terjadi? - Apakah hubungan reaksi kimia dengan teori tumbukan? - Adakah perbedaan energi aktivasi pada reaksi endoterm dan eksoterm ? **3. Mengumpulkan informasi** Guru meminta siswa secara berpasangan dengan teman sebangkunya untuk mengkaji literatur dan mencari informasi dari berbagai sumber, seperti buku dan internet mengenai reaksi kimia, apa saja contohnya dalam kehidupan sehari-hari, teori tumbukan, dan energi aktivasi. **4. *Mengasosiasi (Menalar)*** Siswa mengolah dan menganalisis seluruh informasi yang mereka peroleh dari berbagai sumber untuk menjawab pertanyaan mengenai: ciri-ciri reaksi kimia, teori tumbukan dan energi aktivasi. **5. *Mengkomuinikasikan*** Guru meminta beberapa siswa untuk menyimpulkan terkait reaksi kimia, ciri-ciri reaksi kimia, teori tumbukan, dan energi aktivasi di depan kelas.	**70 Menit**
C. Kegiatan Penutup: 1. Guru bersama siswa menyimpulkan kapan suatu reaksi kimia dapat terjadi, apa ciri-cirinya, hubungan teori tumbukan dan reaksi kimia dan energi aktivasi. 2. Memberikan tugas untuk membaca materi yang membahas faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. 3. Guru menutup pelajaran dengan memberi salam.	**10 Menit**

2. **Pertemuan ke-2 (4 x 45 menit)**
   a. Indikator
   - Membedakan reaksi kimia yang berlangsung cepat dan lambat.
   - Menjelaskan definisi laju reaksi berdasarkan kecepatan dari suatu reaksi.
   - Melakukan percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi

- Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan.
- Menjelaskan “pengaruh konsentrasi dan luas permukaan” terhadap laju reaksi dengan teori tumbukan.
- Menjelaskan “pengaruh suhu dan katalis” terhadap laju reaksi dengan teori tumbukan.
- Menggambarkan diagram energi suatu reaksi yang menggunakan katalis dan tidak menggunakan katalis.

b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Rincian Kegiatan	Waktu
A. Kegiatan Pendahuluan: Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam disertai senyum yang bersahabat/komunikatif dan melakukan presensi terhadap siswa. 2. Guru Mengajak siswa berdoa bersama sesuai keyakinan masing-masing. 3. Guru menyapa siswa, menanyakan kabarnya, serta mengabsen kehadiran siswa. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 5. Guru menyampaikan indikator pencapaian kompetensi. 6. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi pokok dan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan. 7. Guru memberikan apersepsi dengan cara mengajukan dua pertanyaan: a. Apakah semua reaksi kimia berlangsung dengan waktu sama ? Apa yang dimaksud laju reaksi ? b. Faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi laju reaksi suatu reaksi ? 8. Guru meminta siswa membentuk kelompok dimana dalam 1 kelompok beranggotakan 4 orang.	**10 Menit**
B. Kegiatan Inti: **1. *Mengamati*** Guru memberikan penjelasan kepada siswa mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi menggunakan media *powerpoint.* Guru memberikan gambar untuk mendukung penjelasan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi pada media powerpoint untuk diamati oleh siswa. Siswa diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan.	**155 Menit**

2. *Menanya* Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. -Lebih cepat bereaksi mana, pita magnesium bereaksi pada larutan HCl 1 M atau 3 M ? Mengapa? - Lebih cepat matang tahu goreng yang digoreng dengan ukuran kecil atau kuran besar Mengapa ? -Lebih cepat bakteri berkembang pada suhu panas atau suhu dingin ? - Bagaimana pengaruh konsentrasi, luas permukaan suhu, dan katalis terhadap laju reaksi? **3. Mengumpulkan informasi** Siswa dalam kelompok melakukan percobaan sesuai dengan rancangan percobaan mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. **4. *Mengasosiasi (menalar)*** Siswa mencatat, mengamati dan menganalisis data hasil percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi serta mengaitkan informasi dan data yang diperoleh dengan kajian literatur yang ada. **5. *Mengkomunikasikan*** Masing-masing kelompok mempresentasikan laporan hasil praktikumnyamenggunakan tata bahasa yang benar. **C. Kegiatan Penutup:** 1. Guru melakukan review terhadap hasil kerja siswa dan memberikan pujian serta motivasi siswa dalam belajar. 2. Guru bersama siswa menyimpulkan mengenai faktor yang mempengaruhi laju reaksi. 3. Guru memberikan tugas kepada siswa untuk membuat laporan hasil percobaan secara individu dan dikumpulkan minggu depan. 4. Guru memberikan informasi terkait materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya 5. Guru menutup pelajaran dengan memberi salam.	**15 Menit**

3. **Pertemuan ke-3 (2 x 45 menit)**
   a. Indikator
   - Menjelaskan definisi matematis laju reaksi berdasarkan laju penguraian dan pembentukan suatu zat.
   - Menentukan laju reaksi sesaat suatu zat berdasarkan data hasil percobaan.

- Memahami pengaruh suhu terhadap laju reaksi.
- Memahami pengaruh suhu terhadap waktu reaksi.

b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Rincian Kegiatan	Waktu
A. Kegiatan Pendahuluan: Guru Membuka pelajaran dengan mengucapkan salam disertai senyum yang bersahabat/komunikatif dan melakukan presensi terhadap siswa. 2. Guru mengajak siswa berdoa bersama sesuai keyakinan masing-masing. 3. Guru menyapa siswa, menanyakan kabarnya, serta mengabsen kehadiran siswa. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 5. Guru menyampaikan indikator pencapaian kompetensi. 6. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi pokok dan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan. 7. Sebagai apersepsi, guru memberikan pertanyaan kepada siswa mengenai topik pada pertemuan sebelumnya, mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi untuk membangkitkan ingatan siswa, dengan pertanyaan: a. Bagaimana pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi ? b. Reaksi akan lebih cepat berlangsung pada suhu tinggi atau rendah ? c. Bagaimana pengaruh luas permukaan dan katalis terhadap laju reaksi ?	**10 Menit** **70 Menit**
B. Kegiatan Inti: **1. *Mengamati*** Guru memberikan penjelasan kepada siswa mengenai konsep laju reaksi menggunakan media *powerpoint.* Guru juga menjelaskan kepada siswa bagaimana pengaruh suhu terhadap laju dan waktu reaksi. Siswa diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan. **2. *Menanya*** Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan konsep laju reaksi dalam bentuk soal latihan.	**10 Menit**

3. Mengumpulkan informasi Siswa secara mandiri mencari informasi dari berbagai sumber untuk menyelesaikan soal yang diberikan oleh guru. **4. *Mengasosiasi (menalar)*** Siswa menganalisis soal yang diberikan oleh guru sesuai dengan kajian literatur dan rumus yang ada. **5. *Mengkomunikasikan*** Masing-masing siswa mengkomunikasikan informasi yang diperoleh dengan cara menjawab soal yang diberikan oleh guru pada buku latihannya. Selanjutnya Guru meminta beberapa orang siswa maju ke depan kelas untuk menjawab soal-soal yang diberikan di papan tulis. **C. Kegiatan Penutup:** 1. Guru melakukan review terhadap pembelajaran hari ini. 2. Guru bersama siswa menyimpulkan konsep laju reaksi dan pengaruh suhu terhadap laju reaksi dan waktu reaksi. 3. Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mengerjakan soal pada buku paket dan dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya. 4. Guru memberikan informasi kepada siswa bahwa pada pertemuan selanjunya siswa akan mempelajari topik “persamaan laju dan orde reaksi”. yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya 5. Guru menutup pelajaran dengan memberi salam.	

4. **Pertemuan ke-4 (4 x 45 menit)**
   a. Indikator
   - Memahami pengaruh orde terhadap laju suatu reaksi.
   - Menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan.
   - Menentukan persamaan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan.

   b. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Rincian Kegiatan	Waktu
A. Kegiatan Pendahuluan: 1. Guru Membuka pelajaran dengan mengucapkan salam disertai senyum yang bersahabat/komunikatif	**10 Menit**

dan melakukan presensi terhadap siswa. 2. Guru mengajak siswa berdoa bersama sesuai keyakinan masing-masing. 3. Guru menyapa siswa, menanyakan kabarnya, serta mengabsen kehadiran siswa. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 5. Guru menyampaikan indikator pencapaian kompetensi. 6. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi pokok dan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan. 7. Sebagai apersepsi, guru memberikan pertanyaan kepada siswa mengenai topik pada pertemuan sebelumnya.	**160 Menit**
B. Kegiatan Inti: **1. *Mengamati*** Guru memberikan penjelasan kepada siswa mengenai topik persamaan laju reaksi dan orde reaksi menggunakan media *powerpoint.* Siswa diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan. **2. *Menanya*** Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan persamaan laju reaksi dan orde dalam bentuk soal hitungan.	**10 Menit**
3. Mengumpulkan informasi Siswa secara mandiri mencari informasi dari berbagai sumber untuk menyelesaikan soal hitungan mengenai persamaan laju reaksi dan orde reaksi yang diberikan oleh guru. **4. *Mengasosiasi (menalar)*** Siswa menganalisis soal yang diberikan oleh guru sesuai dengan kajian literatur dan rumus yang ada. **5. *Mengkomunikasikan*** Masing-masing siswa mengkomunikasikan informasi yang diperoleh dengan cara menjawab soal yang diberikan oleh guru pada kertas soal secara benar dan tepat. Selanjutnya Guru meminta beberapa orang siswa maju ke depan kelas untuk menjawab soal-soal yang diberikan di papan tulis.	**10 Menit**

C. Kegiatan Penutup: 1. Guru melakukan review terhadap pembelajaran hari ini. 2. Guru bersama siswa menyimpulkan bagaimana menentukan persamaan laju reaksi dan orde reaksi bila diterapkan dalam soal. 3. Guru mengingatkan siswa untuk mempelajari materi yang diberikan guru agar siswa lebih dalam memahami materi yang telah diajarkan. 4. Guru memberikan informasi kepada siswa bahwa pada pertemuan selanjunya akan diadakan ulangan laju reaksi. 5. Guru menutup pelajaran dengan memberi salam.	

F. PENILAIAN HASIL BELAJAR

1. Teknik Penilaian:

   a. Teknik Penilaian Pengetahuan:

      - Tugas (kelompok dan individu)

   b. Teknik Penilaian Keterampilan:

      - Observasi diskusi
      - Observasi percobaan
      - Tes hasil belajar siswa (Ulangan laju reaksi)

2. Instrumen Penilaian:

   a. Bentuk Instrumen Penilaian Pengetahuan:

      - Soal-soal latihan dan laporan hasil percobaan
      - Soal Pilihan Ganda (PG) dan soal uraian

   b. Bentuk Instrumen Penilaian Keterampilan:

      - Lembar observasi keterampilan siswa saat melakukan percobaan.

Jakarta, Februari 2017

Mengetahui,

Kepala SMA Negeri 78 Jakarta	Guru Mata Pelajaran Kimia
Rita Hastuti, M.Pd.	Dwi Amelia Savitri, S.Pd.
NIP. 196403031999032001	NIM. 3336159161

Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian

Pembelajaran pada Kelas Eksperimen

(Menggunakan Media *Mobile Learning*)

Pembelajaran di kelas eksperimen menggunakan media *mobile learning*

Praktikum Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi

Situasi Kelas Saat Tes Hasil Belajar

Pembelajaran pada Kelas Kontrol

(*Menggunakan Media Tradisional*)

Pembelajaran di kelas kontrol menggunakan media tradisional

Praktikum Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi

Situasi Kelas Saat Tes Hasil Belajar

PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 78 JAKARTA
Jalan Bhakti IV/1, Kemanggisan Palmerah Telepon 5482914, Email : humas78@gmail.com
JAKARTA
Kode Pos 11480

SURAT KETERANGAN
NOMOR : 261 /-1.851.622

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Rita Hastuti, M.Pd.
NIP/NRK	: 196403031999032001
Jabatan	: Kepala Sekolah
Unit Kerja	: SMA Negeri 78 Jakarta

dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	: Dwi Amelia Savitri, S.Pd
NIM	: 3336159161
Program Studi	: Magister Pendidikan Kimia
Institusi	: Universitas Negeri Jakarta

Telah melakukan penelitian di SMA Negeri 78 Jakarta pada tanggal 23 Januari sampai dengan 3 Maret 2017 dalam rangka menyusun tesis. Judul penelitian :

"Pengaruh Media Mobile Learning dan Kemandirian Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Laju Reaksi"

Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 6 Maret 2017

Kepala SMA Negeri 78 Jakarta

PEMERINTAH PROVINSI DKI JAKARTA JAYA RAYA SMAN 78 DINAS PENDIDIKAN

Rita Hastuti, M.Pd
NIP. 196403031999032001

RIWAYAT HIDUP PENULIS

DWI AMELIA SAVITRI. Lahir di Jakarta, pada 19 Februari 1993, merupakan anak kedua dari tiga bersaudara pasangan Bapak Mohamad Djamhari dan Ibu Erita. Penulis bertempat tinggal di Cipinang Muara I, RT 011/ RW 002 No.4a, Jakarta Timur, 13430.

Riwayat Pendidikan: Memulai pendidikan di TK Al-Iman Cipinang Jaya, lulus pada tahun 1999. Melanjutkan pendidikan di SD Negeri 02 Cipinang Muara, lulus pada tahun 2005. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 52 Jakarta, lulus pada tahun 2008. Setelah itu, melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 53 Jakarta dan lulus pada tahun 2011. Kemudian, penulis melanjutkan pendidikan S1 di Universitas Negeri Jakarta, Fakultas MIPA, Jurusan Kimia, Program Studi Pendidikan Kimia melalui jalur SNMPTN tahun 2011 dan lulus pada tahun 2015. Selanjutnya pada tahun 2015, penulis melanjutkan pendidikan S2 di Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta, Fakultas MIPA, Program Studi Magister Pendidikan Kimia dan lulus pada tahun 2017.

Penulis mengawali karir sebagai Guru Kimia di SMA Hati Suci, Tanah Abang sejak 2016 hingga saat ini.