

**PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN ANDROID
(REDOKS MLR) BERBASIS *MULTIPLE LEVEL
REPRESENTATION* TERHADAP PENINGKATAN
HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI
REAKSI REDOKS**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Pendidikan Kimia



Oleh:

Sitti Isra Fauzia M. Tukwain
NIM: 1908076014

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Sitti Isra Fauzia M. Tukwain

Nim : 1908076014

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN *ANDROID* (REDOKS MLR) BERBASIS *MULTIPLE LEVEL REPRESENTATION* TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI REAKSI REDOKS

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 13 juni 2023

Pembuat Pernyataan



Sitti Isra Fauzia M. Tukwain

NIM. 1908076014



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngalyan Semarang
Telp. 7601295 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengaruh Media Pembelajaran *Android* (Redoks MLR) Berbasis
Multiple Level Representation Terhadap Peningkatan Hasil Belajar
Siswa Pada Materi Reaksi Redoks
Penulis : Sitti Isra Fauzia M. Tukwain
NIM : 1908076014
Program Studi : Pendidikan Kimia

Telah diujikan dalam sidang *tugas akhir* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan
Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat
memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia.

Semarang, 06 Juli 2023

DEWAN PENGUJI

Penguji I/Ketua Sidang

Penguji II/Sekretaris Sidang

Mar'attus Solihah, M.Pd
NIP. 198908262019032009

Nana Misrochah, S.Si., M.Pd
NIP. 198608282019032009

Penguji III

Penguji IV



Lis Setiyo Ningrum, M.Pd
NIP. 199308182019032029

Haqifah Sidiowati, M.Pd
NIP. 199309292019032021

Pembimbing

Mar'attus Solihah, M.Pd
NIP. 198908262019032009

NOTA DINAS

Semarang, 13 Juni 2023

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengaruh Media Pembelajaran *Android* (Redoks MLR) Berbasis *Multiple Level Representation* Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Materi Reaksi Redoks

Nama : Sitti Isra Fauzia M. Tukwain

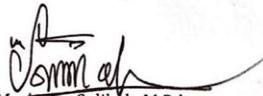
NIM : 1908076014

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Pembimbing



Mar'atus Solihah, M.Pd

NIP. 198908262019032009

ABSTRAK

Nama : Sitti Isra Fauzia M. Tukwain
NIM : 1908076014
Judul : Pengaruh Media Pembelajaran Android (Redoks MLR) Berbasis *Multiple Level Representation* Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Materi Reaksi Redoks

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran Android (Redoks MLR) berbasis *multiple level representation* terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi reaksi redoks. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Jenis penelitian yang digunakan yaitu *quasi eksperiment* dengan desain *nonequivalent control group design*. Populasi dalam penelitian ini ialah seluruh siswa kelas X MIPA MAN 1 Kota Semarang. Sampel yang digunakan sebanyak 36 siswa kelas X MIPA 5 sebagai kelas eksperimen dan 36 siswa kelas X MIPA 6 sebagai kelas kontrol. Pengambilan sampel dilaksanakan dengan teknik *cluster random sampling*. Data hasil belajar siswa diukur melalui tes pilihan ganda berjumlah 20 soal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media Android (Redoks MLR) berbasis *multiple level representation* dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi reaksi redoks. Hal ini dibuktikan melalui uji hipotesis (*uji t-independent*) dan uji *effect size*. Hasil uji *t-independent* pada N-Gain hasil belajar memperoleh nilai sig(*1-tailed*) sebesar $0,000 < (\alpha)$ yang berarti bahwa H_a diterima. Kemudian untuk melihat seberapa besar pengaruh perbedaannya digunakan uji lanjut uji lanjut *effect size d'cohen* yang didapatkan nilai sebesar 1,0 yang menunjukkan bahwa pengaruhnya termasuk masuk dalam kategori tinggi.

Kata Kunci: *Multiple Level Representation*, Android, Reaksi Redoks, Hasil Belajar

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb

Alhamdulillahirobbil'alamin, peneliti panjatkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kekuatan, rahmat, hidayah, nikmat, dan inayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik dan lancar. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Proses penyusunan skripsi tidak lepas dari bantuan, dukungan, motivasi, dan do'a dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Ismail, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Ibu Dr. Atik Rahmawati, M.Si selaku Ketua Jurusan dan Ketua Program Studi Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang
3. Ibu Mar'attus Solihah, M.Pd selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga untuk memberikan bimbingan dan arahan kepada peneliti

selama proses penulisan skripsi.

4. Segenap dosen pendidikan kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo yang telah memberikan ilmunya.
5. Ayahanda Munzir Tukwain, S.H dan Ibunda Nurjanna Rabuka, selaku orang tua peneliti yang tidak pernah bosan dalam memberikan segalanya baik materi, moral, doa, dukungan yang luar biasa, dan kasih sayang yang tidak dapat tergantikan oleh apapun.
6. Firdalia Wulandarinina Tukwain dan Sitti Mutia Faradillah Tukwain, M.Sos, selaku kakak dari peneliti yang selalu memberikan dukungan, bantuan, dan do'a kepada peneliti dalam penulisan skripsi ini.
7. Fahrullaili Azura Tukwain, Syarif Ibrahim Maqbullah Tukwain, dan Syarif Muhammadinniran Tukwain, selaku adik peneliti yang memberikan semangat dalam penulisan skripsi ini.
8. Bapak Nuryanto, M.Pd dan Ibu Nur Rohmawati, S.Pd.Si., M.Pd. selaku guru mata pelajaran kimia MAN 1 Semarang yang telah membantu peneliti dalam melaksanakan penelitian ini.
9. Rara Dwi Yusviranty, Chika Kirana Muslim, Wasilatur Rohmah, dan Murni, selaku teman baik peneliti di Papua yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada peneliti.

10. Dwi Nur Ramadhani dan Azka Zakiyah, selaku teman seperjuangan skripsi yang telah memberikan energi positif kepada peneliti.
11. Mba Rahma, Mba Fita, Mba Devi, dan Rodiah selaku teman baik peneliti di kos yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada peneliti.
12. Teman-teman dari Pendidikan Kimia angkatan 2019 dan keluarga besar PK-A Kelas Nusantara yang telah memberikan doa, motivasi, dan dukungan, serta kenangan terindah selama menuntut ilmu.
13. Semua pihak yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil yang tidak peneliti sebutkan satu persatu.

Peneliti ucapkan terimakasih dan iringan do'a semoga Allah SWT meridhoi serta membalas amal kebaikan mereka. Aamiin Ya Rabbal Alamin.

Semarang, 14 Juni 2023

Peneliti



Sitti Isra Fauzia M. Tukwain

NIM. 1908076014

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	i
PENGESAHAN	ii
NOTA DINAS	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTER GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Pembatasan Masalah.....	9
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Masalah	10
F. Manfaat Penelitian	10
BAB II LANDASAN PUSTAKA	12
A. Kajian Teori.....	12
1. Media Pembelajaran.....	12
2. Android.....	21
3. <i>Multiple Level Representation</i> Pada Pembelajaran Kimia	23
4. Penggunaan Media Android Berbasis MLR dalam Pembelajaran Kimia	26
5. Materi Reaksi Reduksi-Oksidasi.....	28
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	34
C. Kerangka Berpikir	39
D. Hipotesis Penelitian.....	41
BAB III METODE PENELITIAN	42
A. Jenis Penelitian	42
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	44
C. Populasi dan Sampel Penelitian	44
D. Definisi Operasional Variabel.....	45

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	46
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen.....	47
G. Teknik Analisis Data.....	57
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	62
A. Deskripsi Hasil Penelitian	62
B. Hasil Uji Hipotesis.....	66
C. Pembahasan	71
D. Keterbatasan Penelitian	81
BAB V PENUTUP	82
A. Simpulan.....	82
B. Implikasi.....	82
C. Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA.....	84
LAMPIRAN.....	91

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	28
Tabel 3.1	Desain Penelitian	43
Tabel 3.2	Jumlah Siswa Kelas X MAN 1 Semarang	44
Tabel 3.3	Validitas Soal Uji Coba	50
Tabel 3.4	Kategori Tingkat Kesukaran Soal	52
Tabel 3.5	Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba	53
Tabel 3.6	Kategori Daya Beda Soal	54
Tabel 3.7	Hasil Uji Daya Beda	54
Tabel 3.8	Soal yang Dipakai dan Dibuang	55
Tabel 3.9	Kisi-Kisi Soal Instrumen Hasil Belajar MLR yang Digunakan	56
Tabel 3.10	Kategori Perolehan <i>N-Gain Score</i>	59
Tabel 3.11	Kriteria Interpretasi Nilai Cohen's(d)	61
Tabel 4.1	Hasil Uji Analisis Deskriptif <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	63
Tabel 4.2	Hasil Uji Analisis Deskriptif <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	64
Tabel 4.3	Hasil Perhitungan Uji Normalitas <i>Post-test</i>	67
Tabel 4.4	Hasil Analisis Uji Normalitas <i>N-Gain</i>	67
Tabel 4.5	Uji Homogenitas <i>Post-test</i>	68
Tabel 4.6	Uji Homogenitas <i>N-Gain</i>	69
Tabel 4.7	Hasil Uji <i>Effect Size</i>	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Logam Cu dalam Larutan AgNO ₃	33
Gambar 2.2	Kerangka Berpikir	40
Gambar 4.1	Data Kelas Eksperimen	64
Gambar 4.2	Data Kelas Kontrol	65
Gambar 4.3	Rata-Rata Hasil <i>Pre-test</i>	73
Gambar 4.4	Rata-Rata Hasil <i>Post-test</i>	74
Gambar 4.5	Rata-Rata <i>N-Gain</i> Hasil Belajar	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Hasil Wawancara Prariset	91
Lampiran 2	Hasil Angket Pra Riset Siswa	93
Lampiran 3	Daftar Nama Sampel	94
Lampiran 4	Kisi-Kisi Soal Uji Coba	97
Lampiran 5	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	131
Lampiran 6	Instrumen tes	174
Lampiran 7	Lembar Jawab Siswa	184
Lampiran 8	Daftar Nama Responden Uji Coba	185
Lampiran 9	Analisis Uji Coba Soal	186
Lampiran 10	Nilai <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	195
Lampiran 11	Hasil Penelitian	197
Lampiran 12	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	202
Lampiran 13	Hasil Jawaban Soal <i>Post-test</i>	215
Lampiran 14	Hasil Jawaban LKPD	216
Lampiran 15	Hasil Uji Validasi Ahli	218
Lampiran 16	Surat Penunjukkan Pembimbing	224
Lampiran 17	Penunjukkan Surat Validator	225
Lampiran 18	Surat Izin Penelitian	226
Lampiran 19	Surat Keterangan Penelitian	227
Lampiran 20	Dokumentasi	228

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah salah satu kebutuhan yang sangat diutamakan dalam meningkatkan kualitas sumber daya yang dimiliki oleh bangsa. Saat ini guru dituntut dalam kegiatan pembelajaran tidak hanya menyampaikan ilmu pengetahuan, tetapi juga berperan untuk mengembangkan potensi siswa secara optimal (Amri, 2013). Hal ini tentunya membutuhkan keahlian dan kesanggupan seorang guru untuk dapat menyusun lingkup pembelajaran yang bermakna dan efektif. Bertepatan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), perkembangan pendidikan dituntut untuk bisa berjalan bersamaan mengiringi kemajuan tersebut. Hal ini akan berdampak pada pendidikan yang terbentuk lebih efektif dan efisien. Oleh karena itu, guru sebagai penggerak pendidikan harus memiliki keahlian yang cukup untuk memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang ada.

Salah satu pemanfaatan media TIK adalah dengan menerapkan media pembelajaran yang inovatif. Penggunaan media merupakan usaha peningkatan mutu pendidikan oleh guru sebagai sarana pendukung dalam proses pembelajaran. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi mendorong upaya pembaruan dalam proses pembelajaran. Perkembangan

teknologi pembelajaran di masa sekarang ini mendatangkan pembelajaran berbasis multimedia. Pembelajaran tersebut menyediakan pengemasan sumber belajar dalam hipermedia berupa *blog*, *web course*, *website*, dan *e-learning*. Hal ini sangat bermanfaat dalam proses pembelajaran, paling utama merangsang keinginan siswa untuk belajar, membuat siswa aktif dalam belajar, dan membuat siswa lebih kreatif karena sumber belajar yang bervariasi (Alwi, 2017).

Penerapan media pembelajaran sangat dibutuhkan dan bermanfaat dalam proses belajar di sekolah sebagai pendukung tercapainya tujuan pembelajaran (Muhtar *et al.*, 2020). Oleh sebab itu, pendidik bertugas menyediakan media pembelajaran. Kemajuan ilmu pengetahuan, produk dan penggunaan teknologi yang sekarang ini berkembang cepat mempengaruhi penerapan perangkat mengajar di sekolah. Perangkat mengajar atau media pembelajaran dapat berperan untuk mengatasi kebosanan siswa. Kurangnya pelibatan media belajar membuat materi yang disampaikan kurang menarik dan cenderung monoton sehingga hasil belajar siswa yang diperoleh masih rendah.

Berdasarkan hasil riset yang dilaksanakan di MAN 1 Semarang kelas X melalui angket dan wawancara kepada guru mata pelajaran kimia menunjukkan hasil belajar siswa masih banyak yang berada di bawah KKM 70 pada pelajaran kimia.

Perihal tersebut juga didukung dengan hasil angket yang menyatakan sebesar 65,5% siswa di MAN 1 Semarang menganggap kimia mata pelajaran yang sulit. Penyebab kesulitan siswa tersebut diantaranya karena kimia melibatkan konsep yang bersifat abstrak atau berada pada tingkat submikroskopik, sehingga siswa mengalami kesulitan pada saat menghubungkan konsep kimia secara konkret untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Hal tersebut menjadi salah satu penyebab hasil belajar yang dicapai kurang sesuai harapan. Faktor kesulitan lainnya adalah kurangnya perhatian dan minat siswa ketika proses pembelajaran berlangsung. Siswa kurang berpartisipasi walaupun terdapat sesuatu yang tidak dipahami.

Hasil wawancara yang diperoleh bahwa banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami materi reaksi reduksi dan oksidasi. Reaksi redoks juga diidentifikasi sebagai salah satu mata pelajaran yang sulit untuk pembelajaran (Goes *et al.*, 2020). Hasil penelitian sebelumnya banyak didapati bahwa salah satu konsep kimia yang sering terjadi miskonsepsi oleh siswa adalah konsep reaksi oksidasi reduksi. Kurangnya minat belajar siswa pada materi reaksi redoks karena siswa berpendapat bahwa materi reaksi redoks itu membosankan dan juga sulit. Siswa juga menjadi kurang mendalami materi yang disampaikan oleh guru karena selain

konsepnya yang abstrak juga terdapat banyak sekali bahasa simbolik. Hal ini membutuhkan ilustrasi dan kontekstualisasi pelajaran dengan kehidupan sehari-hari.

Kebutuhan untuk mengintegrasikan ilustrasi, bahasa simbolik, dan kontekstualisasi pembelajaran dapat diperoleh melalui pembelajaran berbasis *Multiple Level Representation* (MLR). Makroskopik, submikroskopik, dan simbolik adalah level yang terlibat dalam MLR pada pembelajaran kimia (Johnstone, 2006). Level makroskopik adalah sesuatu yang mampu dilihat dan dirasakan melalui indera, level submikroskopik adalah merujuk mengenai struktur dan proses pada tingkat molekuler yang mendasari peristiwa makroskopik, dan level simbolik adalah perhitungan matematis, diagram, persamaan reaksi, dan simbol-simbol (Demircioglu *et al.*, 2013). *Multiple representation* dapat berguna sebagai alat yang dapat dijadikan fasilitas pendukung kegiatan pembelajaran yang bermakna.

Multiple level representation merupakan perangkat yang mampu menolong siswa untuk menambah literasi ilmiah siswa (Treagust, 2009). Penggunaan representasi dan beraneka gaya pembelajaran yang berbeda membuat materi pelajaran yang diajarkan lebih mudah untuk dipahami dan menarik bagi siswa karena setiap ragam representasi memiliki maksud yang berbeda. Kemampuan untuk bisa

mendalami dan mengaitkan ketiga level ini dapat menolong siswa untuk memecahkan masalah kimia (Mujakir, 2017).

Pemahaman konsep yang menyeluruh memberikan banyak peluang bagi siswa untuk mendapatkan solusi dari masalah yang dihadapinya (Susilaningsih *et al.*, 2019) dan mengurangi kemungkinan kesalahpahaman, sehingga dalam pembelajaran kimia siswa harus membangun sendiri ilmu pengetahuannya dan mengalami pembelajaran yang bermakna, dimana siswa mendapatkan pengetahuan tersebut secara aktif dan partisipatif. Siswa mampu mencapai pemahaman konseptualnya jika bisa mengaitkan perubahan makroskopik yang terjadi pada tingkat submikroskopik walaupun sulit ditangkap oleh indera (pada tingkat partikel atau molekul) dan menuliskannya lagi dengan notasi kimia yang benar pada tingkat simbolik (Gilbert, 2013). Peneliti membutuhkan pendekatan pembelajaran baru yang menyesuaikan media TIK berbasis MLR.

Media TIK yang sering digunakan oleh siswa yaitu *smartphone*. *Smartphone* berbasis Android dipilih sebagai sistem operasi sebab banyaknya pengguna yang memanfaatkannya dan dapat diakses kapan saja sesuai dengan waktu yang dimiliki, serta dapat dibawa ke mana saja (Ibrahim dan Ishartiwi, 2017). Berdasarkan hasil angket siswa di MAN 1 Kota Semarang yang memiliki *smartphone*

berbasis Android persentasenya sebesar 100%, dimana 44,8% siswa menggunakan *smartphone* lebih dari 8 jam sehari dan 17,2% siswa menggunakan 12 jam sehari. Tingginya pemanfaatan *smartphone* didominasi oleh kebutuhan media sosial dan bermain game. Meninjau penggunaan *smartphone* yang tinggi oleh siswa maka sudah semestinya guru memfasilitasi siswa menerapkan *smartphone* menjadi media pendukung pembelajaran, sehingga siswa memaksimalkan *smartphonenya* untuk aktivitas belajar.

Pengaplikasian *smartphone* berbasis Android dalam dunia pendidikan salah satunya dimanfaatkan menjadi media berbentuk *mobile learning* dalam wujud aplikasi Android. Kitchenham (2011) menyampaikan bahwa salah satu alternatif pengembangan dalam pendidikan adalah pemanfaatan *smarthphone*. *Smartphone* saat ini dipilih oleh berbagai lapisan masyarakat karena sangat populer, termasuk di kalangan pelajar sebagai sarana akses informasi, memperbanyak pengetahuan, gaya hidup, dan eksistensi diri. Manusia pada zaman sekarang ini umumnya memiliki cara hidup baru yang tidak mampu lepas dari perangkat yang serba elektronik (Android).

Android merupakan perangkat lunak yang berbasis Linux, Android saat ini dapat juga dimanfaatkan dalam dunia pendidikan, tidak hanya dimanfaatkan dalam dunia hiburan

saja (Verawati dan Comalasari, 2019). Penggunaan Android (selaku tambahan dalam media pembelajaran) membantu guru dalam belajar mengajar untuk mewujudkan kondisi pembelajaran yang lebih bervariasi, tidak monoton, dan juga tidak membosankan. *Smarthpohne* mampu menampilkan penjelasan melalui suara, warna, gambar, dan gerakan seperti alami ataupun yang dimanipulasi. Hal ini membantu memaksimalkan modalitas belajar siswa sehingga pemrosesan informasi lebih menyeluruh dan integratif serta pembelajaran dapat tercipta lebih efisien dan efektif (Mahfud & Wulansari, 2018).

Fakta di lapangan yang diperoleh di MAN 1 Semarang bahwa Android sebagai media pembelajaran belum dimanfaatkan oleh sekolah, sedangkan secara umum Android telah digunakan oleh guru dan siswa. Penerapan media pembelajaran oleh guru masih belum bervariasi. Pada mata pelajaran kimia guru menggunakan media *powerpoint* dan papan tulis namun guru belum pernah memanfaatkan Android (Redoks MLR) berbasis MLR. Melihat kemajuan teknologi dan perkembangan zaman, hal ini menjadi aspek yang perlu disoroti. Penting adanya penggunaan media pembelajaran yang lebih inovatif dan interaktif.

Pemakaian media mampu meningkatkan hasil belajar dan prestasi siswa. Munculnya media pembelajaran bisa

menciptakan proses pembelajaran yang lebih menarik, contohnya dari tampilan yang digabung dengan beberapa animasi atau gambar. Ketertarikan tampilan fisik sangat mendorong proses pembelajaran, jika semakin menarik tampilan media maka siswa juga semakin termotivasi dalam belajar hingga dapat mendorong hasil belajar siswa. Kemajuan teknologi TIK memerlukan peran besar pendidik untuk mampu mengintegrasikannya dalam dunia pendidikan, sehingga tetap selaras dengan tujuan pendidikan dan arus globalisasi.

Berdasarkan paparan di atas untuk menambah persentase pemanfaatan media berbasis *android* dan juga meningkatkan hasil belajar siswa, maka peneliti berupaya menguji pengaruh media pembelajaran Android (Redoks MLR) berbasis *multiple level representation* pada materi reaksi reduksi oksidasi. Peneliti berharap media pembelajaran Android berbasis MLR ini mewujudkan salah satu alternatif yang bisa menjadi penyelesaian dari permasalahan serta mampu meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran kimia. Media pembelajaran ini juga akan mendukung para pendidik dalam menerangkan pelajaran Kimia.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan diatas, maka dapat diidentifikasi beberapa

masalah yang diteliti di MAN 1 Kota Semarang adalah:

1. Siswa menganggap pelajaran kimia sulit khususnya pada materi reaksi redoks.
2. Proses pembelajaran yang diterapkan masih kurang efektif dan bervariasi.
3. Hasil belajar kimia yang dimiliki siswa masih rendah.
4. Kurangnya kesanggupan mengaplikasikan dan mengaitkan tiga level representasi ketika menjelaskan dan menyelesaikan masalah yang bersangkutan dengan materi reaksi reduksi oksidasi.
5. Penggunaan media Android masih terbatas belum digunakan sebagai media belajar.

C. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini dilangsungkan untuk memperoleh ketegasan pada media pembelajaran sebagai berikut:

1. Basis pembelajaran kimia yang diterapkan adalah MLR
2. Pokok materi kimia dalam (Redoks MLR) adalah reaksi redoks
3. Penggunaan media yang diterapkan adalah media Android
4. Pada penelitian ini yang diukur ialah hasil belajar

D. Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh media pembelajaran Android (Redoks MLR) berbasis *multiple level representation* terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi reaksi redoks?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin didapatkan pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran Android (Redoks MLR) berbasis *multiple level representation* terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi reaksi redoks.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diinginkan mampu memperbanyak khasanah keilmuan dan memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

2. Manfaat Praktis

a. Sekolah

Diharapkan mampu memberikan informasi tambahan untuk pembaharuan pembelajaran sehingga bisa menaikkan hasil belajar spesifiknya mata pelajaran kimia.

b. Pendidik

Penelitian ini sebagai bahan masukan bagi guru MAN 1 Kota Semarang untuk memanfaatkan media pembelajaran Android (Redoks MLR) berbasis MLR

dapat dipakai sebagai salah satu media alternatif dalam mempelajari ilmu kimia.

c. Siswa

Diharapkan mampu menambah minat siswa dalam mendalami materi kimia tentang reaksi redoks dan dapat dipakai sebagai salah satu media pembelajaran mandiri tambahan karena dapat digunakan kapanpun dan dimanapun.

d. Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat yakni untuk menuntun dan meningkatkan kemahiran dalam bidang penelitian.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian

Kata media adalah jenis jamak dari "medium" yang menyiratkan metode korespondensi. Media dalam bahasa Arab yaitu perantara (وسائل) atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan (Arsyad, 2005). Bahasa latin kata media "medius" artinya perantara atau pengantar. Media merujuk kepada penyampaian pesan antara sumber dan penerima pesan (Smaldino *et al.*, 2014).

Media adalah alat yang wajib ada jika hendak mempermudah pekerjaan. Setiap orang tentunya berharap suatu pekerjaan yang dilaksanakan mampu dikerjakan dengan baik dan dengan hasil yang memuaskan. Media adalah sarana penyampaian informasi dan pesan pembelajaran.

Sanjaya (2014) menegaskan bahwa media pembelajaran yaitu mencakup semua seperti alat, lingkungan, dan segala aktivitas yang dirancang dengan tujuan meningkatkan wawasan, memperbaiki sikap

atau menanamkan keterampilan pada setiap orang yang memakai media tersebut.

Daryanto (2016) mengemukakan bahwa media pembelajaran adalah segala kemampuan yang bertujuan untuk memperkenalkan pesan (materi pembelajaran), untuk menimbulkan ketertarikan dan inspirasi siswa untuk mencapai tujuan pembelajarannya melalui latihan-latihan pembelajaran.

Berdasarkan pengertian dari media dapat disimpulkan media adalah sarana komunikasi yang tidak langsung digunakan untuk menyampaikan informasi dari seseorang kepada orang lain. Media pembelajaran yang biasa diterapkan di sekolah adalah materi tayangan basis bacaan, Lembar Kerja Siswa, modul, *PowerPoint* (PPT), dan lain-lain.

Penerapan media termasuk dalam komunikasi pembelajaran telah dijelaskan dalam Q.S An-Naml (27) ayat 28-30 yang berbunyi:


 اذْهَبْ بِكِتَابِي هَذَا فَاَلْفِهَ إِلَيْهِمْ ثُمَّ تَوَلَّ عَنْهُمْ فَانظُرْ مَاذَا يَرْجِعُونَ


 أَنَّهُ مِنْ سُلَيْمَانَ وَإِنَّهُ بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ


 قَالَتْ يَا أَيُّهَا الْمَلَأُؤِ الْقَبِيْ اِلَى كِتَابِكُمْ كَرِهُوا

Artinya:

Pergilah dengan (membawa) suratku ini, lalu jatuhkanlah kepada mereka, kemudian berpalinglah dari mereka, lalu perhatikanlah apa yang mereka bicarakan (28). Dia (Balqis) berkata: Wahai para pembesar! sesungguhnya

telah disampaikan kepadaku sebuah surat yang mulia (29). Sesungguhnya (surat) itu, dari Sulaimanyang isinya: Dengan nama Allah yang Maha Pengasih, Maha Penyayang (30) (Q.S an-Naml: 28-30)

Tafsir Jalalain membahas bahwa: “Pergilah membawa surahku ini, lalu jatuhkan kepada mereka) kepada Ratu Balqis dan kaumnya (kemudian berpalinglah) pergilah (dari mereka) dengan tidak terlalu jauh dari mereka (lalu perhatikanlah apa yang mereka bicarakan” sebagai jawaban atau reaksi apakah yang bakal mereka lakukan. Kemudian burung hud-hud membawa surat itu lalu mendatangi Ratu Balqis yang pada waktu itu berada di tengah-tengah bala tentaranya. Kemudian burung hud-hud menjatuhkan surat Nabi Sulaiman itu ke pangkuannya. Ketika Ratu Balqis membaca surat tersebut, tubuhnya gemetar dan lemas karena takut, kemudian ia memikirkan isi surat tersebut. Selanjutnya (ia berkata) yakni Ratu Balqis kepada pemuka kaumnya, (Hai pembesar-pembesar! Sesungguhnya aku) dapat dibaca *al-malā’u innī* dan *al-malā’u winnī*, yakni bacaan secara *taḥqīq* dan *tashīl* (telah dijatuhkan kepadaku sebuah surah yang mulia) yakni surat yang berstempel.

(Sesungguhnya surat itu dari Sulaiman dan sesungguhnya isinya) kandungan isi surat itu, (Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang) (Asy-Syuyuthi & Al-Mahalliy, 2009)

Uraian potongan cerita Ratu Balqis bersama Nabi Sulaiman yang telah dikatakan di atas berlangsungnya teknologi komunikasi yang kompleks dimasa itu. Nabi Sulaiman menjadikan burung hud-hud sebagai penghubung untuk mengutarakan wasiatnya terhadap Ratu Balqis, dengan demikian apa yang hendak disampaikan diterima dengan baik dan tujuan yang diinginkan tercapai.

Keterhubungan antara kegiatan mengajar dengan kisah Nabi Sulaiman di atas yaitu kegiatan mengajar yang merupakan salah satu contoh bagaimana siswa dan guru berkomunikasi dalam dunia pendidikan. Burung hud-hud sama halnya dengan penerapan media pembelajaran ketika kegiatan pembelajaran berlangsung yang dipakai guru. Wasiat Ratu Balqis disampaikan oleh Nabi Sulaiman melalui burung hud-hud yang dijadikannya sebagai media. Burung hud-hud itulah yang membentuk proses komunikasi menjadi lebih berhasil dan efisien. Oleh sebab itu, di dunia

pendidikan sebaiknya juga mengaplikasikan suatu media pembelajaran yang dapat mempermudah komunikasi antara siswa dan guru agar proses pembelajaran berlangsung berhasil dan efisien juga, (Ramli, 2015). Dapat disimpulkan bahwa dalam pembelajaran seharusnya bisa menerapkan media yang dapat memperlancar komunikasi dalam prosesnya, sehingga pembelajaran dapat mencapai tujuan secara maksimal. Media pembelajaran berbasis teknologi masa sekarang ini sangat maju dan cukup variatif.

b. Fungsi media pembelajaran

Keefektifan proses belajar mengajar sangat dipengaruhi oleh faktor metode dan media pembelajaran yang digunakan. Keduanya saling berkaitan, pemilihan metode tertentu akan berpengaruh terhadap jenis media yang digunakan. Artinya bahwa harus ada kecocokan diantara keduanya untuk mewujudkan tujuan pembelajaran. Ada hal-hal lain yang perlu diperhatikan dalam pemilihan media, seperti konteks pembelajaran, karakteristik belajar, dan tugas atau respon yang diharapkan dari peserta didik. Oleh karena itu, penataan pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru dipengaruhi oleh peran media yang diterapkan (Arsyad, 2005).

Pemanfaatan media dalam pembelajaran dapat membangkitkan keinginan dan minat baru, membangkitkan motivasi dan menarik aktivitas belajar, serta memiliki efek psikologis pada siswa. Dijelaskan juga bahwa penerapan media pengajaran akan secara signifikan meningkatkan efektivitas proses belajar serta penyampaian informasi tentang pesan dan isi pembelajaran. Ketersediaan media selama pembelajaran mampu mendukung mengembangkan pemahaman siswa. Menyajikan data atau informasi dengan cara menarik dan terpercaya, mempermudah interpretasi data dan memadatkan informasi. Jadi dalam hal ini dijelaskan bahwa media berfungsi sebagai alat bantu untuk kegiatan pembelajaran (Arsyad, 2011).

c. Klasifikasi Media Pembelajaran

Masuknya berbagai pengaruh ke dalam dunia pendidikan, misalnya teori atau konsep baru serta teknologi, yang menyebabkan kemajuan dan munculnya media pembelajaran mengalami dalam beraneka jenis dan format, masing-masing dengan karakteristik dan kemampuannya sendiri. Taksonomi media pembelajaran diciptakan sebagai hasil dari upaya yang dilakukan untuk mengkategorikan media.

Upaya-upaya ke arah taksonomi media tersebut telah dilakukan oleh dari beberapa ahli. Rudy Bretzy, sebagaimana dikutip sekali kembali oleh Sadiman *et al.*,(1996), suara, visual, dan gerak merupakan pengelompokan media berdasarkan unsur pokoknya. Bretz juga membuat perbedaan antara media penyiaran (*telecommunication*) dan media perekam (*recording*). sehingga, taksonomi Bretz membagi semua bentuk media menjadi delapan kategori yakni: 1) media audio visual bergerak, 2) media audio visual diam, 3) media audio setengah bergerak, 4) media visual bergerak, 5) media visual diam, 6) media setengah bergerak, 7) media audio, dan 8) media cetak.

Seiring dengan kemajuan teknologi media pembelajaran juga ikut berkembang dengan melewati memanfaatkan teknologi itu sendiri, selaras dengan kemajuan teknologi. Berdasarkan perkembangan teknologi Arsyad (2011) mengelompokkan media ada empat kelompok:

- 1) Media dengan teknologi cetak
- 2) Media melalui audio-visual
- 3) Media teknologi berbantuan komputer
- 4) Media yang menggabungkan teknologi cetak dan komputer.

Klasifikasi media yang ada memperjelas perbedaan tujuan pemanfaatan, peran, dan kemampuan, sehingga dapat digunakan dalam seleksi media yang tepat untuk suatu pembelajaran tertentu.

Munadi (2013) menegaskan bahwa dalam klasifikasi media sebagai berikut:

- 1) Media visual merupakan media yang menggunakan indera penglihatan seperti media verbal dan noncetak
- 2) Multimedia merupakan gabungan antara indera-indera yang digunakan dalam proses belajar, yang termasuk dalam multimedia ialah alat-alat yang berhubungan langsung seperti internet dan komputer atau berbagai pengalaman yang terlibat.
- 3) Media audio merupakan perangkat yang melalui indera pendengaran atau suara.
- 4) Media audio visual merupakan alat yang melalui gabungan antara indera pendengaran dan indera penglihatan secara bersamaan. Sifatnya berupa pesan berbentuk verbal dan non verbal.

Berdasarkan penjelasan klasifikasi media di atas maka dapat disimpulkan bahwa pengelompokan media sendiri berawal dari banyaknya penggunaan

indera yang digunakan untuk belajar, sehingga melibatkan pengalaman yang terjadi dan dialami oleh siswa juga menjadi sebuah media pembelajaran.

d. Manfaat Media Pembelajaran

Manfaat dalam media pembelajaran bagi siswa Sudjana & Rivai (2010) mengungkapkan, yakni:

- 1) Mampu menambah motivasi belajar siswa dalam meningkatkan pembelajaran;
- 2) Siswa dapat memahami dan mencapai tujuan pembelajaran melalui bahan ajar yang lebih spesifik dan terperinci jelas;
- 3) Metode dan sistem pembelajaran akan lebih bervariasi tidak hanya melalui percakapan dari guru sehingga siswa juga tidak jenuh dalam proses belajar;
- 4) Siswa juga dapat mengerjakan aktivitas seperti mendemonstarikan secara individu atau kelompok dan tidak bergantung pada guru.

Daryanto (2016) menyebutkan secara umum media mempunyai fungsi atau kegunaan, yaitu :

- 1) memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalistis
- 2) membangkitkan semangat belajar, mendorong interaksi lebih langsung antara siswa dan sumber belajar

- 3) membagikan daya tarik yang sama, mempersamakan pengalaman dan memunculkan persepsi yang sama.

2. Android

a. Pengertian Android

Safat (2011) menyatakan bahwa “Android ialah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis Linux yang meliputi sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi.” Android yaitu kerangka kerja *open source* mengingat Linux yang sangat ditujukan untuk ponsel dan laptop tablet yang sepenuhnya dikembangkan oleh organisasi *Google Inc*, dan juga memberikan kode di bawah izin *Apache* sehingga produsen gadget, administrator jarak jauh, dan perancang aplikasi dapat menggunakan Android tidak harus mengeluarkan biaya izin dari pemilik paten serta mampu membuat Android sebagai aplikasi seperti yang ditunjukkan oleh pedoman yang sesuai.

Android adalah kerangka kerja untuk portabel yang bergantung pada Linux dan *Open Source*. Karena gagasan *Open Source*, banyak insinyur telah memajukan beberapa aplikasi yang dapat berjalan pada kerangka kerja Android. Penelitian Supriyono *et al.*, (2014) menyatakan bahwa program aplikasi pembelajaran

yang bisa berjalan di sistem operasi Android sangat membantu dalam proses belajar dan meningkatkan pemahaman karena bisa dilakukan dengan menarik. Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa, Android adalah sistem operasi yang umum digunakan pada perangkat elektronik berbasis layar sentuh seperti *smarthphone* dan tablet. Pada dasarnya pembelajaran berbasis aplikasi Android adalah suatu produk media pembelajaran berbentuk sebuah aplikasi yang dapat diunduh atau didownload *dismartphone* berbasis Android.

b. Fitur Android

Fitur yang terdapat pada Android adalah:

- 1) *Framework* aplikasi: memperkenankan pemakaian dan portabilitas dari komponen yang ada.
- 2) *Dalvik Virtual Machine: virtual machine* yang dimaksimalkan bagi perangkat seluler.
- 3) Grafik : grafik 2D dan 3D berdasarkan *library OpenGL*.
- 4) *SQLite* : untuk menyimpan database.
- 5) Membantu media: video, audio, dan beraneka format gambar (GIF, H.264, MPEG4, MP3, JPG, AMR, PNG, AAC).

- 6) *Bluetooth, GSM, EDGE, 3G, and WIFI* (tergantung perangkat keras)
- 7) *Compas, GPS,* dan kompas (tergantung perangkat keras)

3. *Multiple Level Representation* Pada Pembelajaran Kimia

Kamus ilmiah umum kata multi level berarti banyak unsur, banyak lebih dari satu, atau sejumlah banyak. Representasi ialah gambaran atau perwakilan (Widodo, 2011). Oleh karena itu, *multiple level representation* adalah kombinasi antara grafik, teks, atau gambar nyata. Sunyono (2020) menyatakan bahwa jika pengetahuan dan pemahaman peran ketiga level fenomena sains tersebut (makroskopis, submikroskopis, dan tingkat simbolik) tentang kimia, dapat mentransfer pengetahuan yang saling terhubung antara satu tingkat ke tingkat lainnya, yang artinya siswa mampu mendapat pengetahuan konseptual yang dibutuhkan dalam pemecahan permasalahan.

Kemampuan berpikir untuk memahami pada tiga level representasi yang berbeda tetapi saling berkaitan yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik diperlukan untuk memahami kimia (Langitasari, 2016). Tiga level representasi tersebut menurut penjelasan Talanquer (2011) adalah level makroskopik ialah

representasi kimia menghubungkan dua level lainnya melewati fenomena atau hal-hal yang dapat dilihat langsung melalui pancaindera. Level submikroskopik ialah representasi kimia dari kejadian makroskopik yang tidak langsung terlihat melalui pancaindra dan melibatkan proses molekuler. Level simbolik yaitu representasi kimia yang menunjukkan berbagai representasi dari suatu fenomena seperti angka, notasi, gambar grafik, huruf, dan persamaan matematis. Semua abstraksi kualitatif yang digunakan untuk mempresentasikan setiap item pada level submikroskopik termasuk dalam representasi simbolik (Hasanah *et al.*, 2017).

Representasi makroskopik, submikroskopik dan simbolik, ketiganya penting dalam mendeskripsikan peristiwa kimia. Jika hanya menggunakan satu atau dua tingkat representasi, akan sulit untuk memahami dengan baik dari kejadian kimia tersebut (Langitasari, 2016). Berikut adalah penjelasan tingkat representasi kimia yang diiberikan Gilbert:

a. Representasi Makroskopik

Menurut Johnstone (2008) makroskopik mewakili tingkat konkret yang menggambarkan penglihatan nyata kepada peristiwa kimia yang berlangsung, termasuk yang berlangsung dalam kehidupan sehari-hari

(seperti perubahan warna, perubahan pH larutan, serta pembentukan gas dan endapan dalam reaksi) (Langitasari, 2016). Kemampuan siswa untuk merepresentasikan tingkat makroskopik mampu ditingkatkan dengan upaya memberi arahan kepada siswa agar lebih konsentrasi pada poin-poin yang perlu diamati dan direpresentasikan.

b. Representasi Submikroskopik

Dalam tingkat abstrak yang dikenal dengan representasi submikroskopik, proses kimia yang meliputi interaksi ion, molekul, dan atom dideskripsikan dalam kaitannya dengan peristiwa makroskopik yang diamati (Langitasari, 2016). Representasi yang berdasarkan pada teori partikulat materi digunakan untuk menggambarkan kejadian makroskopik dalam arti pergerakan partikel, seperti pergerakan atom, molekul dan elektron. Kehadiran submikroskopik nyata, tetapi terlalu kecil untuk dilihat. Untuk memvisualisasikan pada tingkat submikroskopik dibutuhkan kemahiran berimajinasi. Media sederhana seperti huruf, diagram/gambar, model 2D/3D yang diam ataupun yang dapat bergerak (animasi), bahkan teknologi komputer dapat digunakan untuk

mengilustrasikan representasi tersebut (Sunyono, 2020).

c. Representasi Simbolik

Menurut Johnstone seperti dikutip dalam Sunyono (2020) bahwa representasi simbolik adalah representasi kimia secara kuantitatif dan kualitatif, seperti diagram, stoikiometri, perhitungan matematis, persamaan reaksi dan rumus kimia. Semua abstrak kualitatif yang diterapkan untuk mempresentasikan setiap bagian dari level submikroskopik .

Berdasarkan penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwa representasi kimia terbagi menjadi tiga, yakni makroskopik, submikroskopik dan simbolik, satu level representasi dengan yang lainnya saling berkaitan. Ketiga representasi tersebut akan memberikan ilustrasi atau gambaran konsep yang terdapat pada proses pembelajaran, sehingga pentingnya tiga representasi kimia dalam membantu pemahaman materi.

4. Penggunaan Media Android berbasis *Multiple Level Representation* (MLR) dalam Pembelajaran Kimia

Kehadiran media pembelajaran merupakan aspek yang mendukung tercapainya tujuan belajar (Astuti *et al.*, 2018). Media pembelajaran menciptakan pembelajaran lebih menarik, misalnya dengan menampilkan animasi

dan gambar yang ada ditampilkan media. Media pembelajaran yang berjalan pada *smartphone* dengan sistem operasi Android merupakan salah satu sumber daya pendidikan berbantuan teknologi dan informasi yang mudah didapatkan. Sistem operasi Android merupakan sistem operasi yang sangat populer dan banyak dipakai dikalangan masyarakat umum khususnya pelajar sekolah menengah atas. Pemakaian media pembelajaran berbasis Android merupakan salah satu cara penerapan pendekatan pembelajaran abad 21.

Media Android berbasis MLR ini bisa diaplikasikan menjadi media pembelajaran yang inovatif pada mata pelajaran kimia yang dianggap sukar oleh siswa. siswa diberi diberi contoh dari tingkat makroskopik, tingkat submikroskopik, dan tingkat simbolik pada media pembelajaran aplikasi Android ini. Dimana level submikroskopik yang tidak dapat diamati secara langsung dengan media Android ini siswa dapat melihat melalui gambar dan animasi, maka dengan menggunakan media Android berbasis MLR ini membuat siswa tertarik belajar serta membangkitkan minat belajar bagi siswa, sehingga menciptakan peningkatan hasil belajar.

Siswa diizinkan belajar dengan media jenis ini dimana saja dan kapan saja dengan tampilan aplikasi yang

menarik (Solihah *et al.*, 2015). Hal ini memfasilitasi pembelajaran yang dilaksanakan di luar kelas. Jadi *smarthphone* juga dapat dimanfaatkan sebagai media belajar bagi penggunaannya. *Smartphone* berbasis Android ini tidak hanya dipakai untuk mengakses media sosial dan bisnis. Berdasarkan penjelasan tersebut Peneliti memanfaatkan penggunaan media pembelajaran Android pada pembelajaran kimia.

5. Materi Reaksi Reduksi-Oksidasi

Tugas yang diberikan guru setara dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD). Penelitian ini mengambil KI dan KD yang sesuai dengan Permendikbud nomor 24 tahun 2016. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang diambil tersaji dalam tabel 2.1.

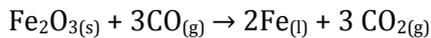
Tabel 2. 1 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

Kompetensi Inti 3 (Pengetahuan)	Kompetensi Inti 4 (Keterampilan)
Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan,	Mengelolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda

Kompetensi Inti 3 (Pengetahuan)	Kompetensi Inti 4 (Keterampilan)
kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	sesuai kaidah keilmuan.
Kompetensi Dasar	Kompetensi Dasar
3.9 Mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan konsep bilangan oksidasi unsur	4.9 Menganalisis beberapa reaksi berdasarkan perubahan bilangan oksidasi yang diperoleh dari data hasil percobaan atau melalui percobaan

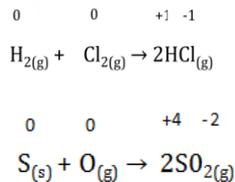
Reaksi reduksi dan reaksi oksidasi atau reaksi redoks dikenal juga sebagai reaksi transfer-elektron merupakan suatu reaksi kimia yang sangat penting, di dalam kehidupan sehari-hari reaksi redoks berperan dalam banyak hal. Seperti peristiwa kerja cairan pemutih pakaian, bahan bakar pada kendaraan, pembakaran bahan bakar, pembakaran gas *liquefied petroleum gas* (LPG), dan lain-lain (Chang, 2004).

Implementasi aplikasi reaksi oksidasi dan reduksi pada kehidupan manusia bisa ditelaah ulang zaman dulu, ketika manusia pertama kali menciptakan peradaban alat logam sebagai alat perabotan. Alat logam didapat dengan bijih tembaga atau besi dipanaskan, seperti Cu_2O atau Fe_2O_3 bersama karbon dalam perapian yang bentuknya tinggi (tanur tinggi). Reaksi berikut merupakan persamaan reaksi redoks sederhana dari reaksi pemecahan Fe dari bijih (tambang) sebagai berikut:



Persamaan reaksi diatas, dapat diuraikan bahwasanya $\text{CO}_{(g)}$ mendapat atom O dari $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$ untuk menghasilkan $\text{CO}_{2(g)}$ dan unsur bebas besi. Untuk menguraikan reaksi dimana suatu zat menerima atom O istilah yang biasa dipakai disebut dengan oksidasi, dan reduksi yaitu reaksi dimana suatu zat melepas oksigen. Persamaan reaksi di atas, senyawa $\text{CO}_{(g)}$ merupakan pereduksi dan $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$ merupakan pengoksidasi. Reaksi redoks berlangsung beriringan, ini disebut dengan reaksi oksidasi reduksi. Pengertian reaksi redoks hanya didasarkan pada pelepasan dan pengikatan oksigen sangat menyengkat. Dalam pengertian yang leluasa, reaksi kimia banyak diuraikan sebagai reaksi redoks, meskipun saat oksigen tidak terlibat (Petrucci *et al.*, 2017).

Penting untuk melihat bilangan oksidasi (Biloks) dari reaktan dan produk saat menganalisis elektron yang terlibat dalam proses redoks. Tingkat oksidasi yang mewakili jumlah muatan ketika atom dalam molekul (senyawa ionik) sepenuhnya mentransfer elektron disebut dengan bilangan oksidasi (*oxidation number*). Hal ini bisa diamati dari persamaan berikut untuk reaksi pembentukan HCl dan SO₂ (Chang, 2004):



Bilangan oksidasi ditunjukkan oleh angka di atas lambang unsur. Biloks pada molekul reaktan yaitu nol karena kedua reaksi tersebut menunjukkan bahwa atom dalam molekul reaktan tidak ada muatan, sehingga biloks molekul pereaksi yaitu nol. Tetapi molekul perpindahan elektron dianggap telah terjadi dengan sempurna dan atom-atom telah menangkap atau kehilangan elektron-elektronnya pada molekul produk. Biloks menunjukkan jumlah elektron yang berpindah (Chang, 2010).

Menentukan biloks terdapat aturan sebagai berikut (Chang, 2010):

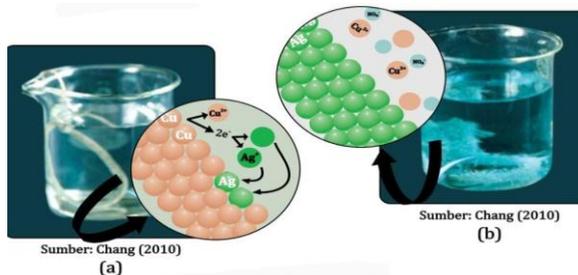
- 1) Unsur bebas yaitu 0

- 2) Ion-ion yang hanya terdiri dari satu atom atau monoatomik, bilangan oksidasinya sama dengan muatan ion tersebut.
- 3) Biloks O pada senyawa yaitu -2, kecuali pada bilangan oksidasi ion peroksida (O_2^{2-}) dan hidrogen peroksida (H_2O_2) ialah -1
- 4) Biloks hidrogen yaitu +1, kecuali dan pada (CaH_2 , LiH , dan NaH = -1
- 5) Unsur halogen memperoleh biloksnya yaitu -1 di seluruh senyawa.
- 6) Senyawa netral memperoleh jumlah biloks = 0
- 7) Jumlah biloks unsur dalam senyawa ionik sesuai dengan muatannya.

Andrianie *et al.*, (2018) menguraikan sebagian siswa menganggap materi pembelajaran yang berkaitan dengan reaksi reduksi oksidasi menjadi menantang dan membingungkan bagi siswa. Perihal ini karena berada pada level submikroskopik dan karakteristiknya abstrak, oleh sebab itu memakai ketiga tingkat representasi dihubungkan dalam pembelajaran kimia sangat penting bagi guru untuk meningkatkan pemahaman ilmu kimia siswa dengan lebih sederhana dan bermakna bagi mereka (Tuysuz *et al.*, 2011). Menurut Tuysuz *et al* (2011) integrasi tiga tingkat representasi tersebut bermanfaat

agar menumbuhkan belajar yang bermakna, mengaitkan kimia pada peristiwa dalam dunia nyata, menjadikan kimia yang bersifat abstrak membuat lebih konkret, menghilangkan kesalahpahaman siswa, menambah minat dan motivasi siswa untuk belajar, serta menolong siswa dengan kepintaran yang berbeda dalam menguasai konsep dengan baik.

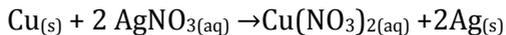
Gambar 2.1 merupakan, larutan perak nitrat (AgNO_3) yang ditambahkan logam tembaga (Cu).



Gambar 2.1 Logam Cu dalam larutan AgNO_3

Pengertian terkait Gambar 2.1 gambar (a), reaksi logam tembaga mereduksi ion Ag^+ ke larutan AgNO_3 yang tidak berwarna dengan melepaskan ke dalamnya dua elektron. Akhirnya, pada gambar (b) mengakibatkan ion Ag^+ kebanyakan ion Ag^+ terikat membentuk logam perak (Ag) dalam berupa lapisan putih dan larutan berwarna biru dan larutan ion Cu^{2+} terhidrasi, karena atom Cu membagikan elektronnya. Peristiwa tersebut

menghasilkan persamaan reaksi redoks yaitu sebagai berikut:



Pembelajaran pada penelitian ini memakai model *discovery learning* karena belajar dengan model ini mengacu pada rasa ingin tahu siswa, memotivasi siswa untuk melanjutkan pekerjaannya hingga menemukan jawabannya (Suprihatiningrum, 2016). Guru harus memacu siswa untuk memecahkan sendiri masalah di dalam kelompoknya dan guru juga harus memerhatikan sikap siswa terhadap belajar, sekolah harus merangsang keingintahuan siswa. Hidayat *et al.*, (2021) menyatakan bahwa dalam penelitiannya, penerapan media *mobile learning* berbasis Android “*chemondro*” dengan model *discovery learning* dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Beberapa kajian pustaka yang dipakai pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Astuti dan Mulyatun (2019) dengan judul “*Efektivitas Penggunaan Multimedia Pembelajaran Berbasis Multi Level Representasi (MLR) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Sistem Koloid Kelas XI MAN Kendal*”. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa pembelajaran efektif dengan menerapkan media

belajar berbantuan MLR materi sistem koloid. Perihal tersebut tunjukkan adanya peningkatan pada hasil belajar peserta didik. Peserta didik yang dituntun menggunakan multimedia pembelajaran berbasis MLR materi sistem koloid rata-rata nilainya lebih tinggi. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan penulis yaitu terletak pada basis pembelajaran MLR yang digunakan pada media. Sedangkan perbedaannya terletak pada media yang digunakan dan pokok materi. Jurnal ilmiah ini berbentuk multimedia sedangkan penelitian ini berbentuk Android, selain itu penelitian ini menggunakan pokok materi sistem koloid, sementara penelitian yang dilakukan penulis menggunakan pokok materi kimia reaksi redoks.

2. Mulyani *et al.*, (2018) dengan judul "*Efektivitas LKS Berbasis Multipel Representasi dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis*". Melaksanakan suatu penelitian yang memiliki maksud untuk mengetahui efektivitas LKS berbasis multipel representasi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. LKS berbasis multipel representasi dipakai dapat memberikan pengaruh positif pada kegiatan siswa selama proses pembelajaran. Hasil penelitian dalam jurnal ini yaitu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada

materi larutan elektrolit dan non elektrolit efektif dengan menggunakan LKS berbasis multipel representasi. Penelitian tersebut dengan penelitian ini memiliki persamaan yaitu sama-sama menggunakan basis multipel representasi. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang dilaksanakan penulis ialah penelitian ini berbentuk LKS (Lembar Kerja Siswa), selain itu juga penelitian ini menggunakan materi larutan elektrolit dan larutan non elektrolit dan variabel *dependent* meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Sedangkan penelitian yang dilakukan penulis ialah dalam bentuk aplikasi Android, materi yang digunakan materi reaksi redoks dan variabel *dependent* yaitu hasil belajar.

3. Jurnal ilmiah dari Putri (2019) judul "*Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Android untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa*". Penggunaan media pembelajaran berbasis Android memberi dampak positif pada hasil belajar kognitif siswa, karena mampu melengkapi gaya belajar siswa yang berbeda dan memungkinkan mereka membuka materi belajar kapanpun dan juga dimanapun mereka membutuhkannya. Hasil penelitian dalam jurnal ini menjelaskan pemakaian media basis pembelajaran Android efektif dalam proses pembelajaran. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan penulis

terletak pada dalam bentuk aplikasi Android. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan penulis ialah terletak pada basis MLR dan materi yang digunakan. Jurnal ini tidak memakai berbasis MLR dan topik yang dipakai yaitu laju reaksi, sedangkan penelitian ini menerapkan materi reaksi redoks dengan berbasis MLR.

4. Jurnal dari Auliza *et al.*, (2019) dengan judul "*Pengaruh Penggunaan Modul Terhadap Kemampuan Multipel Representasi Siswa Pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (Ksp) Kelas XI IPA SMA Adisucipto Sungai Raya*". Penggunaan modul multipel representasi sangat membantu dan mempermudah siswa dalam memahami konsep-konsep kimia. Jurnal ini hasil penelitiannya mengungkapkan bahwa terdapat kenaikan kemampuan multipel representasi siswa dengan menerapkan modul multipel representasi saat pembelajaran. Penelitian ini dengan penelitian penulis memiliki persamaan yaitu sama-sama menerapkan multipel representasi. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang dilaksanakan penulis ialah penelitian ini berbentuk modul, selain itu juga penelitian ini menggunakan materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (Ksp) serta variabel *dependent* terhadap kemampuan multipel representasi siswa. sedangkan penelitian yang dilakukan penulis ialah

dalam bentuk aplikasi Android, materi yang digunakan materi reaksi redoks dan variabel *dependent* yaitu hasil belajar siswa.

5. Jurnal dari Sulalah *et al.*, (2017) dengan judul "*Analisis Kesulitan Peserta Remidi Dalam Memahami Konsep Reaksi Redoks*", ditemukan bahwa siswa masih banyak yang mengalami kesulitan dalam mempelajari reaksi reduksi oksidasi. Siswa mengalami kesulitan pada pada sub konsep reaksi redoks ditinjau dari perubahan bilangan oksidasi sebesar 56%, konsep oksidator dan reduktor sebesar 48%, konsep bilangan oksidasi sebesar 46%, konsep reaksi redoks ditinjau dari pelepasan dan penerimaan elektron sebesar 45%, dan siswa yang mengalami kesulitan pada konsep tata nama senyawa anorganik sederhana berdasarkan aturan IUPAC sebesar 43%. Mayoritas siswa mengalami kesulitan pada konsep bilangan oksidasi. Temuan ini menunjukkan bahwa siswa masih menghadapi tantangan dalam memahami konsep reaksi redoks. Perbedaan penelitian ini dengan penulis yaitu penelitian ini menganalisis kesulitan dalam memahami konsep reaksi redoks dan tidak menggunakan basis MLR, sedangkan penelitian yang dilakukan penulis yaitu mengetahui pengaruh media Android dengan berbasis MLR pada materi reaksi redoks. Persamaan

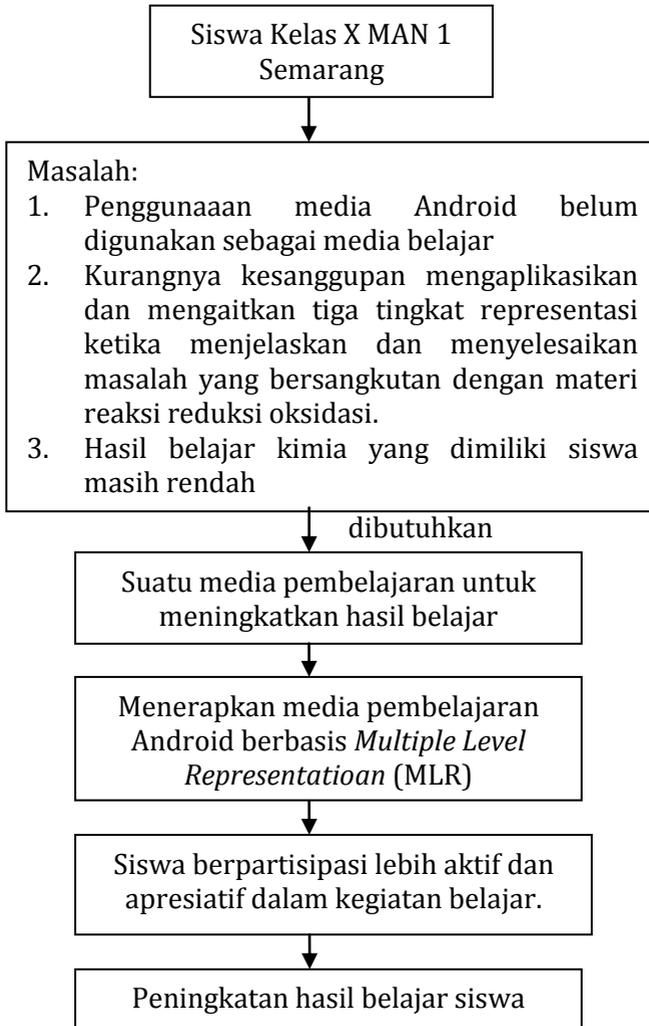
penelitian ini dengan dengan penelitian yang dilakukan penulis yaitu sama-sama menggunakan materi reaksi redoks.

C. Kerangka Berpikir

Berdasarkan deskripsi dari kajian pustaka yang sudah dijelaskan, dengan demikian bisa dijadikan kerangka berpikir yakni kimia adalah pelajaran yang bersifat abstrak dan sulit dipahami, proses belajar yang diterapkan kurang efektif, tingginya penggunaan *smartphone* belum digunakan sebagai media belajar, dan kurangnya kesanggupan mengaplikasikan dan mengaitkan tiga tingkat representasi ketika menjelaskan dan menyelesaikan masalah yang bersangkutan dengan materi reaksi reduksi oksidasi. Merujuk data yang terkumpul, proses pembelajaran yang diterapkan kurang efektif sehingga mengakibatkan siswa kurang bersemangat dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru kimia di MAN 1 Semarang bahwa hal tersebutlah yang mempengaruhi hasil belajar siswa dengan rendahnya nilai.

Penelitian ini memakai media yang dibuat oleh peneliti terdahulu yaitu Muhammad Hisyam berbentuk aplikasi Redoks MLR materi reaksi redoks pada kelas X di MAN 1 Semarang dengan tujuan semoga proses pembelajaran di MAN 1 Semarang dapat terselenggara dengan baik dan

tercapainya tujuan pembelajaran yang ingin diutarakan mampu terselenggara dengan lancar serta diterima oleh siswa. Kerangka berpikir dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berpikir yang ada, maka hipotesis penelitian ialah:

H_0 :Tidak terdapat pengaruh Penggunaan media pembelajaran Android (Redoks MLR) berbasis MLR terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi reaksi redoks.

H_a :Terdapat pengaruh Penggunaan media pembelajaran Android (Redoks MLR) berbasis MLR terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi reaksi redoks.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, dengan memakai pendekatan eksperimen berjenis eksperimen kuasi (*Quasi Experimental Design*). Kuasi eksperimen adalah desain yang mempunyai kelas kontrol tetapi tidak seutuhnya berguna mengendalikan atas variabel eksternal yang memengaruhi penyelenggara eksperimen (Sugiyono, 2015). Penelitian ini memakai *nonequivalent control group design* (Creswell, 2009; Sugiyono, 2013).

Penelitian ini tujuannya yaitu untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran Android (Redoks MLR) berbasis *multiple level representation* terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Penelitian dengan desain yang dipakai untuk proses penyelenggaraan yaitu diperoleh dua kelas. Kedua kelas tersebut semuanya dibagikan *pre test* berupa soal pilihan ganda materi reaksi redoks dan kelas eksperimen diberikan *treatment*, kelas kontrol tidak diberikan *treatment*. Kelas eksperimen diberi perlakuan dengan media pembelajaran Android berbasis MLR. Sedangkan kelas yang tidak diberi *treatment* dengan media pembelajaran Android basis MLR disebut kelas kontrol. Kedua kelas diberi *post test* untuk melihat kondisi akhir dari kedua kelas tersebut. ~~Suruh~~ diberikan *treatment* dan menganalisis hasilnya lalu kedua

kelas tersebut dicari mencari pengaruhnya. Penelitian ini memakai penelitian kuantitatif dengan desain quasi eksperimen dan rancangan *Nonequivalent control group design*. Kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dipilih tidak menggunakan teknik pengacakan. kedua kelas melakukan *pre test* dan *post test*. Hanya kelas eksperimen saja yang menerima *treatment* (Creswell, 2009).

Desain penelitian eksperimen bisa diamati pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Desain Penelitian

Kelas	<i>Pre-test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post-test</i>
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃		O ₄

Keterangan:

O₁ = *Pre test* kelas eksperimen

O₂ = *Post test* kelas eksperimen

O₃ = *Pre test* kelas kontrol

O₄ = *Post test* kelas kontrol

X = Perlakuan pada kelas eksperimen dengan menerapkan media pembelajaran Android berbasis MLR

B. Tempat dan Waktu penelitian

1. Tempat Penelitian ini dilakukan di MAN 1 Kota Semarang, Jl. Brigjen Sudiarto, Pedurungan Kidul, Kec. Pedurungan, Kota Semarang, Jawa Tengah.
2. Waktu penelitian ini dilangsungkan pada semester Genap Tahun pelajaran 2022/2023.

C. Populasi dan Sampel penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi adalah kategori luas yang tersusun dari item atau subjek yang memenuhi standar tertentu yang ditetapkan peneliti untuk diambil kesimpulan dan dipelajari (Sugiyono, 2013). Populasi pada penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas X di MAN 1 Kota Semarang tahun ajaran 2022/2023.

Tabel 3. 2 Jumlah Siswa Kelas X MAN 1 Semarang

No	Kelas	Jumlah
1	X MIPA 1	35
2	X MIPA 2	36
3	X MIPA 3	36
4	X MIPA 4	36
5	X MIPA 5	36
6	X MIPA 6	36
Jumlah		215

2. Sampel Penelitian

Sampel adalah sebagai bagian dari populasi, sebagai contoh yang diambil menggunakan cara-cara tertentu (Margono, 2010). Penelitian ini sampelnya adalah kelas X

MIPA 5 selaku kelas eksperimen dan kelas X MIPA 6 selaku kelas kontrol.

Penelitian ini memakai teknik pengambilan sampel yakni teknik *cluster random sampling*. Penelitian ini sampelnya dipilih secara acak dengan menentukan dua kelas yang dipakai sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Teknik dilakukan secara acak tidak melihat kedudukan yang ada dalam populasi (Sugiyono, 2016).

D. Definisi Operasional Variabel

1. Variabel Bebas

Variabel yang menjadi alasan munculnya perubahan atau munculnya variabel terikat yaitu variabel bebas. Variabel bebas penelitian ini ialah media pembelajaran Android (Redoks MLR) berbasis *multiple level representation*.

2. Variabel Terikat

Variabel dependen atau lebih sering disebut variabel terikat atau variabel Y. Variabel yang timbul karena adanya variabel bebas yaitu variabel terikat. Pada penelitian ini variabel terikatnya ialah hasil belajar. Definisi hasil belajar ialah kemahiran siswa yang diperoleh setelah siswa memperoleh belajar dari guru sehingga bisa menggapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Hasil belajar yang diukur yaitu hasil

belajar kognitif.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan teknik digunakan peneliti dalam mengumpulkan data (Triyono, 2013). Sedangkan instrumen ialah alat yang dipakai dalam peneliti untuk mengumpulkan data dari suatu objek yang diteliti (Sugiyono, 2013). Instrumen didefinisikan sebagai alat bantu merupakan ulasan yang bisa diwujudkan dalam benda, misalnya skala, lembar pengamatan, angket, dan sebagainya (Sudaryono, 2019).

1. Wawancara

Cara pengumpulan data jika hendak melaksanakan survei pendahuluan untuk menjumpai masalah yang perlu diteliti disebut dengan wawancara (Sugiyono, 2013). Hal penting lain yang perlu mendapatkan perhatian serius dari pewawancara adalah perekaman atau pencatatan data (Sukmadinata, 2017). Penelitian ini melaksanakan wawancara pada salah satu guru kimia di MAN 1 Kota Semarang terkait mengenai media pembelajaran yang digunakan, sumber belajar, gaya belajar, serta siswa saat pembelajaran berlangsung

2. Tes

Metode tes yang diaplikasikan berupa tes tertulis

berupa *pre test* dan *post test*. Tes adalah bimbingan yang diterapkan agar menakar sikap, psikomotorik, pengetahuan, dan kemahiran yang dipunyai (Sugiyono, 2013). Tes ini dijadikan acuan untuk melihat kesanggupan awal siswa dimana untuk menakar hasil belajar. Tes tertulis soal *multiple choice item* digunakan dalam penelitian ini sebagai *pre test* dan *post test*. Dengan tujuan untuk melihat perbandingan hasil belajar siswa kelas eksperimen dan pada kelas kontrol pada aspek kognitif.

F. Validitas dan Realibilitas Instrumen

1. Validitas

a) Validitas logis

Pengujian validitas ada dua jenis yakni validitas logis dan validitas empiris. Dengan mengevaluasi kesesuaian antara item soal dan kisi-kisi soal pada pengujian validitas logis dapat dilakukan. Terdapat dua jenis validitas logis yang dicapai instrumen yaitu validitas isi dan validitas kontruksi (Arikunto, 2009). Pengujian hasil belajar seringkali menggunakan validitas isi, yang mampu dilaksanakan dengan berkonsultasi dengan ahli dalam penilaian ahli (*judgment expert*). Instrumen disusun sesuai dengan perspektif yang akan

ditakar dan dibimbingkan dengan tujuan instrumen layak atau tidak. Para ahli melakukan uji validitas ini untuk memvalidasi kevalidan soal secara keseluruhan. Dua dosen validasi yang ditentukan sebagai validator oleh dosen pembimbing yaitu bapak Deni Ebit Nugroho, S.Si., M.Pd dan ibu Resi Pratiwi, M.Pd. Validator 1 memberi saran kepada soal ujicoba pada nomor 7 dan 37 ada beberapa jawaban dan reaksi kimia yang belum setara serta lembar validasi yang tidak di ceklis kriteria penilaiannya 4. Validator 2 memberikan saran mengenai kesesuaian soal dengan indikator ranah kognitif dan level MLR. Gunakan kata-kata yang sederhana dan tepat. Pada soal nomor 32 pada level makroskopik tambahkan gambar.

b) Validitas Butir Soal

Pengujian validitas konstruk setelah dilakukan, selanjutnya validitas empirik dimana instrumen hasil belajar dilakukan berdasarkan validitas butir soal. Instrumen diujicobakan pada siswa dengan estimasi sudah memperoleh materi reaksi redoks terdahulu. Skor-skor butir soal berkorelasi dengan skor keseluruhan disebut dengan validitas butir soal yang

ditentukan menggunakan rumus *Korelasi Biserial*. Berikut ini adalah rumus *Korelasi Biserial* digunakan untuk menghitung koefisien-koefisien tersebut:

$$r_{pbis} = \frac{MP - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

- r_{pbis} = Koefisien korelasi poin berhasil
 M_t = Rata-rata skor keseluruhan
 MP = Rata-rata skor siswa yang memberi jawaban benar item yang dicari korelasi
 S_t = Standar deviasi skor keseluruhan
 q = Siswa yang menjawab salah $q=1-p$
 p = Siswa yang menjawab benar item

Hasil r_{hitung} diperbandingkan dengan r_{tabel} pada taraf signifikan 5%. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ bahwa item soal valid. Apabila data yang dihasilkan dari sebuah instrumen valid, maka dapat memberikan deskripsi tentang data secara benar sesuai dengan kenyataan sebenarnya (Arikunto, 2009).

Setiap item soal harus diujikan kevalidannya. Instrumen tes yang diterapkan penelitian ini yakni soal pilihan ganda dengan jumlah 20 soal, instrumen sebelum tes dipakai pada awalnya sejumlah 50 soal yang telah disusun. Instrumen yang sudah divalidasi

selanjutnya dilaksanakan ujicoba soal dengan validitas empiris memakai uji validitas butir soal.

Peneliti ujobakan soal yang telah disusun kepada siswa kelas XI MIPA 1 MAN 1 Kota Semarang sebanyak 36 responden yang sebelumnya sudah mempelajari materi reaksi redoks. Item soal yang valid selanjutnya bisa diterapkan sebagai soal *pre-test* dan *post-test*. Hasil pengujian validitas soal oleh kelas XI MIPA 1 MAN 1 Kota Semarang taraf signifikan 5%, didapatkan r_{tabel} sebesar 0,329. Item soal bisa disebut valid apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$. Data validitas dapat diamati pada Tabel 3.3. Tabel 3.3 memperlihatkan data validitas butir soal bahwa 25 dari 45 item soal yang valid. Perhitungan validitas soal pilihan ganda terdapat dilampiran 9.

Tabel 3. 3 Validitas Soal Uji Coba

No	Kriteria	No Soal	Jumlah
1.	Valid	1,3,5,6,7,10,13,14,17,18,19,21,23,25,28,29,30,31,32,33,34,35,36,41,43	25
2.	Tidak valid	2,4,8,9,11,12,15,16,20,22,24,26,27,37,38,39,40,42,44,45	20

2. Reliabilitas

Uji reliabilitas instrumen pilihan ganda bisa diujikan dengan menerapkan rumus *kudderricchardson* (Sugiyono, 2015). Persamaan dari rumus *kudderricchardson* yaitu:

$$KR - 20 = \left(\frac{K}{K-1}\right) \left(\frac{s^2 \sum pq}{s^2}\right)$$

Keterangan :

K = Banyaknya butir tes

s^2 = Varians skors teks keseluruhan

p = Proporsi jawaban yang benar pada sebuah butir tes

q = Proporsi jawaban yang salah pada sebuah butir tes

Kesepakatan informal, koefisien reliabilitas yang tinggi, sekitar 0,70 hingga 0,80, sedangkan reliabilitas yang paling tinggi 0,90 bisa dianggap memuaskan (Azwar, 2012).

Mengukur tahap kestabilan jawaban instrumen merupakan tujuan dari uji reliabilitas. Analisis reliabilitas soal pilihan ganda diperoleh hasil bahwa r_{20} sejumlah 0,8519 dan diperoleh $r_{tabel} = 0,329$ yang menunjukkan $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka dapat dinyatakan bahwa soal pilihan ganda adalah reliabel.

3. Tingkat Kesukaran

Membuktikan mudah dan sukarnya suatu butir soal merupakan definisi dari tingkat kesukaran soal. Persamaan yang dipakai menganalisis tingkat kesukaran soal pilihan ganda sebagai berikut :

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

Keterangan :

P =Tingkat Kesukaran

B =Banyak siswa yang menjawab soal benar

Js =Jumlah total peserta tes

Kriteria kesukaran butir soal dapat diterapkan pada Tabel 3.4 (Arikunto, 2009).

Tabel 3. 4 Kategori tingkat kesukaran soal

Rentang	Kriteria
0,71-1.00	Mudah
0,31-0,70	Sedang
0,00 - 0,30	Sukar

Hasil perhitungan tingkat kesukaran soal ujicoba disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba

No	Kriteria Soal	No Soal	Jumlah
1.	Mudah	1,5,7,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,25,38,39,40,41,43,44,45	21
2.	Sedang	2,3,4,6,8,9,20,1,22,23,24,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,42	24
3.	Sukar	-	0

4. Daya Beda Soal

Daya beda soal adalah kesanggupan tiap butir soal untuk memahami antar siswa kesanggupan tinggi dan siswa yang memiliki kemampuan rendah. Daya pembeda soal pilihan ganda ditentukan bisa diperhitungkan memakai rumus sebagai berikut :

$$D = P_A \cdot PB$$

$$P_A = \frac{BA}{JA} \text{ dan } PB = \frac{BB}{JB}$$

Keterangan :

D = Daya pembeda soal

BA = Kelompok atas yang menjawab benar

JA = Banyaknya kelompok peserta atas

BB = kelompok bawah yang menjawab benar

JB = Banyaknya kelompok peserta

$P_A = \frac{BA}{JA}$ =Proporsi kelompok atas yang menjawab benar

$P_B = \frac{BB}{JB}$ =Proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

Kriteria tingkat kesukaran butir soal bisa dipakai pada Tabel 3.6 (Arikunto, 2009)

Tabel 3. 6 Kategori Daya Beda Soal

Rentang	Kriteria
0,00 - 0,20	Jelek
0,21- 0,40	Cukup
0,41 - 0,70	Baik
0,71 - 1,00	Baik Sekali

Butir soal dapat membedakan antara siswa yang mempunyai kesanggupan tinggi dengan kesanggupan rendah dapat diputuskan melewati uji daya beda soal. Hasil perhitungan daya beda soal disajikan pada tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Hasil Uji Daya Beda

No	Kriteria Soal	No Soal	Jumlah
1.	Jelek	1,2,4,5,8,9,11,12,14,15, ,17,20,22,24,25,26,27, 38,39,40,42,44,45	23
2.	Cukup	10,16,18,19,21,23,28, 29,36,41	10

No	Kriteria Soal	No Soal	Jumlah
3.	Baik	6,7,13,30,32,35,37,43	8
4.	Sangat Baik	3,31,33,34	4

Perhitungan lengkapnya disajikan pada lampiran 9. Berdasarkan perhitungan uji validitas dari 45 soal pilihan ganda yang ditunjukkan pada Tabel 3.3, soal yang valid sejumlah 20 soal dan soal tidak valid berjumlah 25 soal. Analisis uji tingkat kesukaran 45 soal pilihan ganda yang diperoleh pada tabel 3.5, sebanyak 24 soal yakni dengan tingkat kesukaran sedang dan 21 soal dengan tingkat kesukaran yang mudah. Sedangkan untuk analisis uji daya beda 45 soal pilihan ganda ditunjukkan pada Tabel 3.7, didapati sejumlah 23 soal memperoleh daya beda jelek, 10 soal daya beda cukup, 8 soal daya beda baik dan 4 soal dengan daya beda sangat baik.

Tabel 3.8 soal yang dipakai dan dibuang

No	kriteria	Nomor soal	Jumlah
1	Pakai	3,6,7,10,13,18,19,21,23,28,29,30,31,32,33,34,35,36,41,43	20
2	Buang	1,2,4,5,8,9,11,12,14,15,16,17,20,22,24,25,26,27,37,38,39,40,42,44,45	25

Berdasarkan Tabel 3.8 Soal pilihan ganda yang sudah disediakan oleh peneliti terdiri dari 45 item soal. Ditemukan 20 soal yang digunakan dan yang dibuang sejumlah 25 soal. Soal yang digunakan tiap indikator sudah terwakili dan sebelumnya telah ditetapkan. Penetapan soal tersebut didasarkan hasil analisis dari validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda.

Kisi-kisi soal instrumen hasil belajar *Multiple Level Representation* yang dipakai dalam penelitian ditunjukkan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Kisi-kisi soal instrumen hasil belajar MLR yang dipakai

Indikator	Nomor soal	Level MLR
Menjelaskan konsep reaksi reduksi oksidasi	1,2	Submikroskopik
	3	Simbolik
Menentukan bilangan oksidasi unsur-unsur dalam senyawa atau ion	4,5,6,7	Simbolik
Menentukan zat yang teroksidasi dan tereduksi dalam persamaan reaksi	8	Submikroskopik
		Simbolik
Menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks	9	Simbolik
	10	Submikroskopik
	11,12,13	Simbolik
Memahami reaksi oksidasi dalam kehidupan sehari-hari	14,16,17	Makroskopik
	15	Submikroskopik
Menganalisis upaya pencegahan dan cara	18	Makroskopik

Indikator	Nomor soal	Level MLR
mengatasi salah satu contoh dari reaksi oksidasi		
Menentukan tata nama senyawa berdasarkan bilangan oksidasi	19, 20	Simbolik

G. Analisis Data

Teknik analisis data memakai analisis kuantitatif. Hasil analisis bentuknya yaitu angka yang selanjutnya dipaparkan dan digambarkan dalam satu penjelasan (Sugiyono, 2010).

1. Uji Prasyarat

Uji sesudah mendapatkan data penelitian, untuk melihat data yang sudah didapatkan melengkapi syarat ataubelum agar dihitung menggunakan teknik yang telah dirancang merupakan uji prasyarat. Uji tersebut yakni:

a) Uji Normalitas

Data hasil *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol diujikan untuk memahami data yang dimiliki normal atau tidaknya. Uji normalitas dilaksanakan memakai SPSS 23 dengan uji *kolmogrov smirnov*. Disebut data yang normal jika nilai signifikansinya (sig) > 0,05 (Nurgiyantoro *et al.*, 2015).

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilaksanakan untuk mengetahui data yang di dapat apakah memunculkan varian yang homogen atau tidak. uji homogenitas dengan uji *Levene* menggunakan SPSS 23. Data *pre-test* dan *post-test* jika nilai (sig) > 0,05 datanya ditunjukkan homogen dan apabila nilai (sig.) < 0,05 data ditunjukkan tidak homogen (Nurgiyantoro *et al.*, 2015).

2. Uji *N-Gain Score*

Uji *N-Gain* digunakan untuk melihat peningkatan hasil belajar sebelum dan sesudah diberi *treatment* dengan mengukur indeks gain rata-rata. *N-Gain Score* bisa diukur memakai rumus berikut:

$$N-Gain\ Score = \frac{S_{post}-S_{pre}}{S_{max}-S_{pre}}$$

Keterangan :

Spost : Skor *PostTest*

Spre : Skor *PreTest*

Smax : Skor Maksimum Ideal

Kriteria hasil *N-Gain Score* memakai rumus Hake dapat diamati Tabel 3.10 (Hake, 1998)

Tabel 3. 10 Kategori perolehan *N-Gain Score*

Batasan	Kategori
N = 0,00–0,29	Rendah
N = 0,30–0,69	Sedang
N = 0,70–1,00	Tinggi

3. Uji Hipotesis

Uji t dilaksanakan untuk menguji hipotesis dalam mengolah data dengan memakai Uji *t-independent*. Uji *t-independent* dilakukan untuk menilai nilai rata-rata (*mean*) terdapat berbeda atau kesamaan pada dua sampel yang tidak saling berpasangan. Hasil *N-Gain Score* kelas eksperimen dan kelas kontrol merupakan data yang dipakai untuk uji-t. Adapun hipotesisnya ialah:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 : Rerata peningkatan *N-Gain* hasil belajar kelas eksperimen

μ_2 : Rerata peningkatan *N-Gain* hasil belajar kelas kontrol

Kriteria:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$, Peningkatan hasil belajar kelas eksperimen lebih kecil atau sama dengan kelas kontrol

$H_a : \mu_1 > \mu_2$, peningkatan hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dari pada hasil belajar kelas kontrol

Uji t yakni terdapat aturan apabila nilai signifikan (*1-tailed*) $< 0,05$ maka H_a diterima dan H_0 ditolak apabila nilai signifikan (*1-tailed*) $> 0,05$ maka H_a ditolak dan H_0 diterima (Nurgiyantoro *et al.*, 2015).

4. Uji *Effect Size*

Ukuran seberapa besar pengaruh satu variabel terhadap variabel lainnya merupakan uji *Effect size*. Variabel yang sering terhubung yaitu variabel independen dan variabel dependen (Olejnik & Algina, 2003). Uji statistik berikutnya yang disebut uji *effect size* digunakan untuk menentukan seberapa besar dampak perlakuan tersebut. Menggunakan rumus Cohen's untuk menentukan *effect size* (Cohen, 1988):

$$d = \frac{M_A - M_B}{SD_{\text{pooled}}}$$

$$SD_{\text{pooled}} = \sqrt{\frac{SD_A^2 + SD_B^2}{2}}$$

Keterangan:

d = *Effect size* cohen's

M_A = Rerata kelas eksperimen

M_B = rerata kelas kontrol

SD_{pooled} = Standar deviasi gabungan

SD_A^2 = Standar deviasi kelas eksperimen

SD_B^2 = Standar deviasi kelas kontrol

Kriteria interpretasi *Effect Size* menurut Cohen's bisa dilihat tabel 3.11 (Becker, 2000).

Tabel 3. 11 Kriteria Interpretasi nilai Cohen's (d)

<i>Effect Size</i>	Interprestasi
$0,8 \leq d \leq 2,0$	Tinggi
$0,5 \leq d \leq 0,8$	Sedang
$0,2 \leq d \leq 0,5$	Rendah

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di MAN 1 Kota Semarang pada hari Selasa tanggal 14 Februari 2023 sampai hari Ahad tanggal 25 Februari 2023. Populasi dalam penelitian ini yaitu semua kelas X MIPA MAN 1 yang menerapkan Kurikulum 2013. Sampel yang dipakai peneliti berjumlah 72 terbagi menjadi dua kelas, yakni kelas X MIPA 5 selaku kelas eksperimen berjumlah 36 siswa dan kelas X MIPA 6 selaku kelas kontrol berjumlah 36 siswa. Media pembelajaran Android (Redoks MLR) berbasis *multiple level representation* diaplikasikan pada kelas eksperimen, sedangkan kelas kontrol menerapkan pembelajaran konvensional berupa ceramah dan LKS.

Peneliti terlebih dahulu menyusun instrumen soal yang digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa. Soal yang telah disusun kemudian dilaksanakan validasi oleh validator ahli selanjutnya dilakukan uji coba pada kelas XI MIPA 1 MAN 1 Kota Semarang pada hari Kamis tanggal 09 Februari 2023. Data hasil uji instrumen tes digunakan untuk *pre-test* dan *post-test*. Sebelum diterapkannya perlakuan, maka pada kelas eksperimen ataupun kelas kontrol diberikan *pre-test*, dan setelah diterapkan perlakuan pada kedua sampel

diberikan *post-test*. Tujuannya yaitu untuk melihat hasil belajar siswa sebelum diberi perlakuan dan setelah perlakuan.

1. Data kelas Eksperimen

Data kelas eksperimen pada penelitian ini diperlihatkan pada tabel berikut.

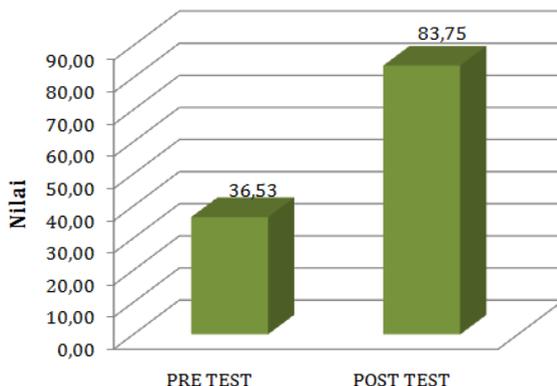
Tabel 4.1 Hasil uji analisis deskriptif *pretest* dan *posstest* kelas eksperimen

No	Variabel	Hasil	
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1	Jumlah (N)	36	36
2	Minimum	10	60
3	Maximum	60	100
4	Mean	36,53	83,75
5	Standar Deviasi	12,751	9,287

Berdasarkan Tabel 4.1 menguraikan bahwa kelas eksperimen yang jumlah total 36 siswa, yang diperoleh siswa dengan nilai tertinggi sebesar 60, dan yang diperoleh siswa dengan nilai terendah sebesar 10. Nilai *pre-test* kelas eksperimen rata-ratanya sebesar 36,53 dan standar deviasi yang diperoleh kelas eksperimen pada *pre-test* adalah 12,751.

Kelas eksperimen diperoleh skor *post-test* dari siswa dengan skor tertinggi 100 dan siswa dengan skor terendah 60. Kelas eksperimen memiliki rerata *post-test* yaitu 83,75 dan standar deviasi yang diperoleh kelas eksperimen setelah dilakukan tes akhir adalah 9,287.

Nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen bisa diamati pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Data kelas eksperimen

2. Data Kelas Kontrol

Data kelas eksperimen pada penelitian ini diperlihatkan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil uji analisis deskriptif *pre-test* dan *post-test* kelas kontrol

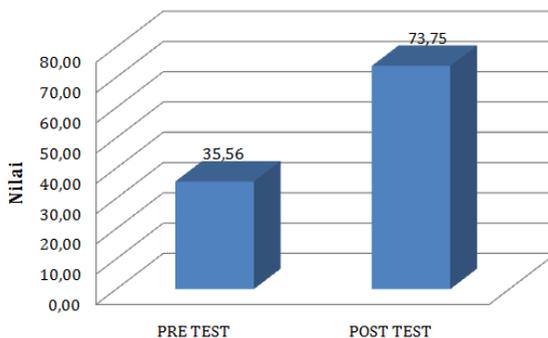
No	Variabel	Hasil	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	Jumlah (N)	36	36
2	Minimum	5	45
3	Maximum	60	95
4	Mean	35,56	73,75
5	Standar Deviasi	10,473	10,649

Berdasarkan Tabel 4.2 menguraikan bahwa kelas kontrol yang jumlah total 36 siswa, yang diperoleh siswa dengan nilai tertinggi sebesar 60, dan yang

diperoleh siswa dengan nilai terendah 5. Nilai *pre-test* kelas kontrol rata-ratanya sebesar 35,56 dan standar deviasi yang diperoleh kelas kontrol pada *pre-test* sebesar 10,473.

Kelas kontrol diperoleh skor *post-test* dari siswa dengan skor tertinggi yaitu 95, dan siswa dengan skor terendah 45. Rata-rata nilai *post-test* kelas kontrol sebesar 73,75 dan standar deviasi yang diperoleh kelas eksperimen setelah dilakukan tes akhir adalah 10,649.

Nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* kelas kontrol bisa diamati pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Data kelas kontrol

Kemudian hasil *pre-test* dan *post-test* diperiksa dengan uji normalitas, homogenitas dan uji hipotesis untuk kelas eksperimen ataupun kontrol.

3. Data *N-Gain Score*

Uji *N-Gain* bertujuan untuk melihat peningkatan

rerata hasil belajar melalui *pre-test* dan *post-test* dari kelas eksperimen dan kontrol. Perhitungan selengkapnya disajikan dalam lampiran 11. Berdasarkan hasil uji *N-Gain* bisa disimpulkan bahwa rata-rata hasil belajar pada kelas eksperimen dengan perlakuan diterapkan media pembelajaran Android (Redoks MLR) berbasis MLR 0,738 dengan kategori tinggi dan kelas kontrol yang diberi perlakuan pembelajaran konvensional 0,582 dengan kategori sedang.

B. Uji Hipotesis

Uji hipotesis menggunakan uji *independet sample t-test* yang bermaksud untuk melihat perbedaan terhadap nilai rata-rata dari kedua sampel melalui hasil nilai *N-Gain* kelas eksperimen dan kontrol dengan taraf signifikansi 0,05. Sebelum uji hipotesis dilakukan diasumsikan bahwa untuk uji prasyarat analisis normalitas dan homogenitas, beritui uji prasyarat analisis.

1. Uji Prasyarat Analisis

a. Uji Normalitas

1) Uji Normalitas *Post-test*

Pengujian normalitas menggunakan uji *Kolomogorov-smirnov*. Hasil uji normalitas *post-test* sampel penelitian:

Tabel 4.3 Hasil perhitungan uji normalitas *post-test*

No.	Kelas	<i>Kolmogorov-smirnov</i> (Sig)
1	X MIPA 5	0,086
2	X MIPA 6	0,071

Berdasarkan Tabel 4.3 didapatkan nilai (Sig). $>0,05$ menyatakan bahwasanya skor 0,086 untuk kelas eksperimen dan skor 0,071 untuk kelas kontrol. Hasil ini membuktikan sampel normal. Untuk analisis lengkapnya pada lampiran 11.

2) Uji Normalitas *N-Gain*

Pengujian normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-smirnov*. Hasil uji normalitas *N-Gain* sampel penelitian.

Tabel 4. 4 Hasil analisis uji normalitas *N-Gain*

No.	Kelas	<i>Kolmogorov-smirnov</i> (Sig)
1	X MIPA 5	0,200
2	X MIPA 6	0,100

Berdasarkan Tabel 4.4 diperoleh nilai Sig $>0,05$ yang membuktikan bahwasanya skor 0,200 untuk kelas eksperimen dan skor 0,100 untuk kelas. Hasil tersebut membuktikan sampel normal. Perhitungan selengkapnya disajikan dalam lampiran 11.

b. Uji Homogenitas

1) Uji Homogenitas *Post-test*

Uji homogenitas melalui uji *Levene* menggunakan program SPSS 23.0. Uji homogenitas ini untuk melihat homogenitas varian sampel. Jika nilai signifikannya $>0,05$ data tersebut dikemukakan homogen. Hasil analisis homogenitas *post-test* kelas eksperimen dan kontrol bisa diamati pada tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Uji Homogenitas *Post-test*

Levene statistic	df 1	df 2	Sig
0,324	1	70	0,571

Berdasarkan Tabel 4.5 didapat nilai Sig $>0,05$ ($0,571 > 0,05$), dari nilai tersebut menunjukkan bahwa data dinyatakan homogen. Hitungan lengkapnya terdapat pada lampiran 11.

2) Uji Homogenitas *N-Gain*

Uji homogenitas melalui uji *Levene* menggunakan program SPSS 23.0. Uji homogenitas hasil *N-Gain* ini adalah untuk mengetahui homogenitas varian sampel. Apabila nilai signifikannya $> 0,05$ maka data dinyatakan homogen. Kelas eksperimen dan kelas kontrol

untuk pengujian homogenitas *N-Gain* bisa diamati pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Uji Homogenitas *N-Gain*

Levene statistic	df 1	df 2	Sig
1,765	1	70	0,188

Berdasarkan Tabel 4.6 didapatkan nilai Signifikansinya $> 0,05$ ($0,188 > 0,05$), dari nilai tersebut membuktikan bahwa data dinyatakan homogen. Hasil analisis lengkapnya terdapat pada lampiran 11.

2. Uji Hipotesis

a) Uji-t

Jika uji prasyarat analisis sudah terpenuhi maka analisis untuk uji hipotesis dapat dilakukann dengan menggunakan uji-t.

Dasar pengambilan keputusan yakni:

- 1) Jika signifikasinya $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak, artinya tidak terdapat peningkatan hasil belajar kelas eksperimen lebih kecil atau sama dengan kelas kontrol.
- 2) Jika $\text{sig} < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya terdapat peningkatan hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi daripada hasil belajar kelas kontrol.

Hasil uji dari perhitungan uji t diperoleh nilai Sig. (*1-tailed*) sebesar 0,000 maka dapat diambil keputusan H_0 ditolak dan H_a diterima yang artinya peningkatan hasil belajar diperoleh kelas eksperimen lebih tinggi daripada hasil belajar yang terdapat kelas kontrol.

b) Uji Effect Size

Nilai rerata hasil belajar siswa selanjutnya diuji *effect size* tujuannya untuk mengetahui berapa besar pengaruh perlakuan. Hasil perhitungan uji *effect size* ditunjukkan dalam Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Uji *Effect Size*

Effect Size	Kriteria
1,0	Tinggi

Berdasarkan hasil uji *effect size* didapatkan hasil pengaruh media belajar Android (Redoks MLR) pada hasil belajar dengan nilai *effect size* sebesar 1,0 dengan kategori tinggi. Perhitungan selengkapnya disajikan dalam lampiran 11.

C. Pembahasan

Perkembangan pendidikan di era globalisasi bertambah pesat disebabkan teknologi dan informasi yang semakin canggih. Pendidikan adalah kebutuhan utama dalam kehidupan yang wajib untuk semua umat manusia. Melalui pendidikan, dapat diperoleh berbagai psikomotorik,

pengetahuan, pengalaman, serta membentuk sikap mandiri melewati pembelajaran. Hasil belajar dan pemahaman siswa dipengaruhi oleh proses pembelajaran. Berdasarkan hasil wawancara materi reaksi reduksi oksidasi ialah salah satu materi yang sulit dipahami oleh siswa kelas X MIPA MAN 1 Semarang. Berdasarkan hasil angket pra-riset, 63% siswa menyatakan kimia sulit dipelajari. Kimia membutuhkan inovasi pembelajaran yang dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar dimana agar siswa dapat memperbanyak pengalaman belajar dan membagikan ilmu pengetahuannya.

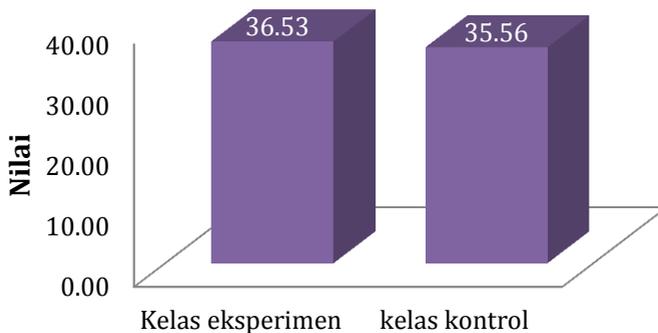
Pembelajaran dengan *multiple representation* merupakan salah satu pembelajaran yang dapat mendukung pembelajaran tersebut (Herawati *et al.*, 2013). Memahami kimia memerlukan kesanggupan berpikir pada tiga tingkat representasi yang tidak sama namun silih berkaitan yakni makroskopik, submikroskopik, dan simbolik (Langitasari, 2016). Media yang diaplikasikan pada penelitian ini ialah media Android (redoks MLR) berbasis MLR untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional berupa ceramah dan LKS.

Penelitian yang sudah dilaksanakan adalah penelitian eksperimen yang berbentuk *Nonequivalent Control Group Design*. Penelitian ini memiliki tujuan yaitu untuk mengetahui pengaruh dari pemakaian media belajar

Android (redoks MLR) berbasis MLR di MAN 1 Semarang kelas X. Pokok materi yang dipakai pada penelitian ini ialah reaksi redoks. Media pembelajaran Android basis MLR yang digunakan peneliti yaitu media yang diciptakan oleh Hisyam (2021) yang mengungkapkan bahwa efektif pada skala kecil dan terdapat masukan agar media tersebut diujicobakan dalam skala besar.

Pada penelitian ini kelas yang dipakai adalah kelas X MIPA 5 selaku kelas eksperimen dan X MIPA 6 selaku kelas kontrol. Materi reaksi redoks menggunakan media belajar Android (redoks MLR) berbasis MLR diajarkan dalam kelas eksperimen, sementara pada kelas kontrol menggunakan media pembelajaran berupa LKS dan ceramah. Media pembelajaran *android* (redoks MLR) berbasis MLR adalah media yang dimana isinya melingkupi tiga level representasi, yakni level makroskopik, level submikroskopik dan level simbolik.

Tahapan pertama penelitian, kelas eksperimen dan kelas kontrol siswa diminta menyelesaikan soal *pre-test* untuk melihat kemahiran awal siswa. Soal yang diberi sejumlah 20 soal pilihan ganda berbasis makroskopik, submikroskopik dan simbolik. Perbandingan nilai rata-rata *pre-test* kelas eksperimen dan kontrol bisa dilihat pada gambar 4.1.



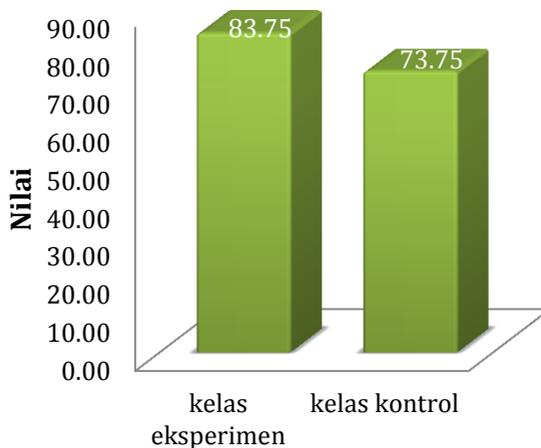
Gambar 4.1 Rata-rata hasil *pre-test*

Hasil perhitungan yang telah dilakukan bahwa kelas eksperimen memiliki rata-rata skor *pre-test* sejumlah 36,53 sementara kelas kontrol memiliki rata-rata skor *pretest* sejumlah 35,56.

Kelas eksperimen memperoleh *treatment* yaitu diberikan sumber belajar Android (redoks MLR) berbasis *MLR* untuk proses belajar sementara sumber belajar konvensional yakni LKS kimia kelas X dan ceramah diterapkan pada kelas kontrol selama proses pembelajarannya. Berdasarkan RPP proses pembelajaran Pada kelas eksperimen dan kelas kontrol proses pembelajaran berjalan sejumlah 4 kali pertemuan.

Setelah diberi perlakuan berbeda, akhir pertemuan diberikan *post-test* dengan tujuan untuk mengetahui terdapat perbedaan hasil belajar siswa atau tidak sesudah

diberi *treatment*. Mengenai perbandingan nilai rata-rata hasil *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada gambar 4.4.

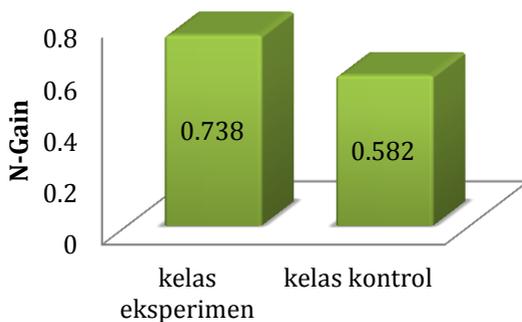


Gambar 4.4 Rata-rata hasil *post-test*

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan hasil belajar pada materi reaksi redoks yang pembelajarannya mengaplikasikan media pembelajaran Android (redoks MLR) berbasis MLR (kelas eksperimen) mendapatkan rerata skor lebih tinggi dibanding yang menerapkan pembelajaran tradisional berupa ceramah dan LKS kimia (kelas kontrol). Pada kelas eksperimen hasil belajar materi reaksi redoks sejumlah 83,75 sementara rerata skor kelas kontrol 73,75.

Berdasarkan Gambar 4.4 dapat diamati bahwa kelas

eksperimen hasil belajarnya lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh perbedaan yang juga didukung oleh hasil uji *N-gain*. Hal ini dibuktikan oleh Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Rata-rata *N-Gain* hasil belajar

Hasil rerata skor *N-Gain* pada Gambar 4.3 bisa diamati kelas eksperimen memiliki skor hasil belajar sejumlah 0,738 dan kelas kontrol untuk skor hasil belajar yaitu 0,583. Nilai rata-rata *N-Gain score* yang diperoleh kelas eksperimen dalam kategori tinggi sementara nilai rata-rata *N-Gain score* diperoleh kelas kontrol dalam kategori sedang yang bisa diartikan media pembelajaran Android (redoks MLR) berbasis MLR dapat meningkatkan hasil belajar siswa, oleh karena itu hasil belajar yang dimiliki kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Kemudian dilaksanakan uji hipotesis yakni uji *t-test* (uji *t-independent*), hasil

perhitungan uji t dengan nilai *N-Gain* juga didapatkan signifikansinya $< 0,05$ ($0,0000 < 0,05$) yang berarti perbedaan peningkatan hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dari pada hasil belajar kelas kontrol.

Uji hipotesis dilakukan dengan memakai uji t, dan dilanjutkan dengan uji *effect size* untuk mendapati seberapa besar pengaruh media Android (redoks MLR) berbasis MLR terhadap hasil belajar. Hasil perhitungan uji *effect size* bisa dilihat pada Tabel 4.7 dapat disimpulkan bahwa pengaruh menggunakan media pembelajaran Android (Redoks MLR) terhadap peningkatan hasil belajar dengan nilai *effect size* yakni sebesar 1,0 yang menunjukkan bahwa termasuk ke dalam kategori tinggi. Perihal ini dapat diartikan pembelajaran kimia dengan memakai media Android (redoks MLR) berbasis MLR memperoleh pengaruh yang tinggi pada hasil belajar siswa kelas X MIPA MAN 1 Semarang. Dapat disimpulkan juga bahwa siswa sudah memakai dan mengaitkan tiga tingkat representasi dalam menguraikan serta mengatasi masalah yang berhubungan dengan reaksi redoks.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan mengungkapkan bahwa pembelajaran dengan berbasis MLR terbukti dapat meningkatkan hasil belajar siswa. (Herawati *et al.*, 2013; Sari *et al.*, 2017; Astuti &

Mulyatun, 2019; Agang *et al.*, 2021) bahwa pembelajaran efektif dengan menggunakan media berbasis MLR, diperoleh juga peningkatan pada hasil belajar dan pemahaman konsep siswa, berbeda dengan yang menggunakan pembelajaran tradisional, yang diajarkan dengan mengaplikasikan pembelajaran *multiple level representation* lebih baik dibanding dengan pembelajaran konvensional.

Siswa yang memakai media MLR hasil belajarnya lebih baik karena selama pembelajaran siswa dapat memahami materi lebih mendalam dengan memanfaatkan media yang ada. Pembelajaran menggunakan media berbasis MLR tersebut membuat siswa dapat memvisualisasikan sesuatu yang abstrak, sehingga siswa dapat melihat proses-proses yang berlangsung, bisa mengumpulkan data, dan menelaah serta membuat kesimpulan. Melalui proses tersebut akan didapati konsep-konsep yang dipahami dan mampu diingat siswa pada kurun waktu yang lama. Seperti dalam penelitian Susanto *et al.*, (2015) yang menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis multipel representasi dengan aktivitas berpusat pada siswa memperoleh respon positif terbukti dapat meningkatkan hasil belajar. Penggunaan basis MLR dalam proses pembelajaran kimia bisa diterapkan untuk menumbuhkan siswa membangun pemahaman terhadap situasi secara mendalam agar pemahaman siswa

tentang konsep kimia yang bersifat abstrak lebih mudah, salah satunya pada materi reaksi redoks.

Penerapan media pembelajaran Android yang dipakai dalam menyediakan informasi secara bersamaan atau memakai tiga level representasi secara seiring, bisa mempermudah siswa agar dapat memahami konsep reaksi redoks. Siswa lebih antusias atau semangat dalam mengikuti proses pembelajaran ketika proses pembelajaran berlangsung dengan menggunakan media Android (Redoks LR) siswa bisa menerima pengetahuannya sendiri. Selama pembelajaran berlangsung dengan memakai media Android (Redoks MLR) siswa bersemangat dalam menyertai proses belajar, siswa bisa menerima pengetahuannya sendiri dimana melalui sumber belajar yang dapat menerangkan materi secara lebih luas dengan aktivitas pembelajaran dalam tampilan yang menarik karena dalam media Android tersebut dilengkapi dengan animasi, gambar, kuis, dan video. Sesuai dengan penelitian Mujakir (2017) bahwa proses pembelajaran yang didasarkan *multiple level representation* pula dapat memacu siswa terhindar dari rasa bosan dan jenuh selama pembelajaran sehingga penggunaan media tersebut berdampak pada kenaikan hasil belajar siswa.

Berbeda dengan kelas yang memakai pembelajaran konvensional, siswa lebih banyak mendapat materi dengan

mendengarkan ceramah dari guru pada proses pembelajaran konvensional. Pembelajaran dengan menggunakan LKS siswa sering merasa kesusahan dalam menguasai suatu konsep karena tidak dapat diamati secara langsung atau konsep yang bersifat abstrak, oleh karena itu siswa banyak yang merasa bosan dan mengerjakan aktivitas lain pada saat proses pembelajaran berlangsung seperti berbicara sendiri diluar topik pembelajaran, tercenung, dan mengantuk. Perihal tersebut mengakibatkan hasil belajar siswa rendah, sehingga pemahaman siswa terhadap materi kurang optimal.

Penerapan media pembelajaran Android ini sangat membantu pembelajaran yang bertumpu pada siswa dan akan membangkitkan kemauan belajar siswa secara mandiri untuk berupaya belajar lebih dalam. Sesuai dengan penelitian Hendikawati *et al.*, (2019) bahwa penerapan media pembelajaran berbasis Android dalam pembelajaran dapat menambah kemandirian belajar siswa.

Siswa mendapatkan peningkatan hasil belajar yang lebih baik dengan memakai media berbasis Android. Adanya peningkatan hasil belajar siswa dengan memakai media Android (Redoks MLR) basis MLR pada materi reaksi redoks ini, sesuai dengan penelitian yang dilaksanakan Putra *et al.*, (2017) bahwa pemanfaatan media pembelajaran berbasis

aplikasi Android memberikan dampak yang positif dalam proses pembelajaran dan meningkatnya hasil belajar siswa. Sejalan dengan penelitian Putri (2019) bahwa pemanfaatan multimedia berbantuan pembelajaran Android memperoleh pengaruh yang baik untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa dan efektif. Hal ini dimaksudkan agar siswa dapat membuka materi pelajaran kapanpun dan dimana pun mereka butuhkan karena multimedia pembelajaran berbasis Android dapat mengakomodir metode pembelajaran siswa yang berbeda-beda, jadi memungkinkan siswa bisa mengatur dan memilih sendiri waktu belajar, dan lokasi dari mana siswa mengakses pelajaran. Artinya bahwa waktu, tempat, dan jarak bukanlah hambatan bagi siswa dalam mengakses materi pembelajaran.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan dengan semaksimalnya oleh peneliti. Berikut ini adalah beberapa keterbatasan pada penelitian ini:

1) Keterbatasan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan dengan terbatasnya waktu hanya sesuai dengan kebutuhan peneliti. Ketersediaan waktu untuk penelitian yaitu 2 minggu karena dilakukan di pertengahan semester dan mendekati persiapan penilaian Tengah Semester (PTS).

Oleh sebab itu, peneliti berusaha mamakai waktu sebaik mungkin yang telah diberikan.

2) Keterbatasan Materi yang diteliti

Penelitian ini hanya fokus pada pengaruh media pembelajaran Android (redoks MLR) berbasis MLR pada materi reaksi redoks, namun penerapan media Android berbasis MLR bisa diaplikasikan untuk materi kimia lainnya.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dipaparkan diperoleh kesimpulan bahwa penggunaan media pembelajaran Android (Redoks MLR) berbasis *multiple level representation* berpengaruh meningkatkan hasil belajar siswa pada materi reaksi redoks. Hal tersebut diperkuat berdasarkan uji lanjut *effect size* didapatkan nilai sebesar 1,0 sehingga dapat disimpulkan pengaruhnya termasuk dalam kategori tinggi.

B. Implikasi

Implikasi penelitian ini adalah media pembelajaran Android (redoks MLR) berbasis *multiple level representation* dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

C. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

- 1) Bagi pendidik, penggunaan media Android (redoks MLR) berbasis *multiple level representation* dapat membantu siswa dalam memahami materi dan meningkatkan hasil belajar siswa.
- 2) Diharapkan bagi peneliti lain dengan menggunakan media Android berbasis MLR dapat diterapkan

untuk materi kimia lainnya tidak hanya pada materi reaksi redoks, karena bisa meningkatkan kemampuan hasil belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Agang, M., Hironimus, T., & Faderina, K. (2021). Penggunaan Video Pembelajaran Berbasis Integrasi Representasi Kimia Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Kimia Siswa. *Jurnal Education and Development*, 9(4), 38–41.
- Alwi, S. (2017). Problematika Guru Dalam Pengembangan Media Pembelajaran. *ITQAN: Jurnal Ilmu-Ilmu Kependidikan*, 8.
- Amri, S. (2013). *Pengembangan & Model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013*. Prestasi Pustaka.
- Andrianie, D., Sudarmin, & Wardani, S. (2018). Representasi Kimia Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Redoks Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan LKS. *CiE: Chemistry in Education*, 7(2), 69–76.
- Arikunto, S. (2009). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara.
- Arsyad, A. (2005). *Media Pembelajaran* (1st ed.). PT Raja Grafindo Persada.
- Arsyad, A. (2011). *Media Pembelajaran*. PT Raja Grafindo Persada.
- Asniadin, Rahmanpiu, & Tewa, Y. (2022). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Pada Materi Reaksi Reduksi Oksidasi Siswa Kelas X. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPKim) FKIP UHO*, 7(2), 80–94.
- Astuti, I. A. D., Dasmo, D., & Sumarni, R. A. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Dengan Menggunakan Aplikasi Appypie Di Smk Bina Mandiri Depok. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 24(2), 695. <https://doi.org/10.24114/jpkm.v24i2.10525>
- Astuti, I., & Mulyatun, M. (2019). Efektivitas Penggunaan Multimedia Pembelajaran berbasis Multi Level Representasi (MLR) untuk meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Sistem Koloid Kelas XI MAN Kendal. *Journal of Educational Chemistry (JEC)*, 1(2), 82–91. <https://doi.org/10.21580/jec.2019.1.2.4357>

- Asy-Syuyuthi, J., & Al-Mahalliy, J. M. I. A. (2009). *Terj. Tafsir Jalalain*. Pustaka Al-Hidayah.
- Auliza, O., Rizmhardian, & Tuti, K. (2019). Pengaruh Penggunaan Modul Terhadap Kemampuan Multipel Representasi Siswa Pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (Ksp) Kelas XI IPA SMA Adisucipto Sungai Raya. *Ar-Razi Jurnal Ilmiah*, 7(1).
- Azwar, S. (2012). *Tes prestasi: Fungsi pengembangan pengukuran prestasi belajar*. Pustaka Belajar.
- Becker, L. A. (2000). *Effect Size (ES)*. <http://web.uccs.edu/lbecker/Psy590/es.htm>
- Chang, R. (2004). *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Jilid 1* (Edisi Pert). Erlangga.
- Chang, R. (2010). *Chemistry* (kesepuluh). McGraw-Hill.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (Secun). Lawrence Erlbaum Associates.
- Creswell, J. W. (2009). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications, Inc.
- Daryanto. (2016). *Media Pembelajaran* (kedua). Penerbit Gava Media.
- Demircioglu, G., Demircioglu, H., & Yadigaroglu, M. (2013). An Investigation of Chemistry Student Teachers' Understanding of Chemical Equilibrium. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 4(2).
- Gilbert, P. J. K. (2013). Models and Modeling in Science Education. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Goes, L. F., Fernandez, C., & Eilks, I. (2020). *The Development of Pedagogical Content Knowledge about Teaching Redox Reactions in German Chemistry Teacher Education*. 10(7), 170.
- Hake, R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American*

- Journal of Physics*, 66(1), 64–74.
<https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Hasanah, Murni, & Vodelf. (2017). *Pembelajaran Berbasis Multiple Representasi*.
- Hendikawati, P., Zahid, M., & Arifudin, R. (2019). *Keefektifitas Media Pembelajaran Berbasis Android terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemandirian Belajar*. 917–927.
- Herawati, R., Sri, M., & Tri, R. (2013). Pembelajaran Kimia Berbasis Multiple Representasi Ditinjau Dari Kemampuan Awal Terhadap Prestasi Belajar Laju Reaksi Siswa Sma Negeri I Karanganyar Tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 2(2), 38–43.
- Hidayat, A., Army, A., & Muhammad, A. (2021). Pengaruh Media Mobile Learning Berbasis Android “ChemOndro” pada Model Discovery Learning terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 8 Bone (Studi Pada Materi Pokok Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit). *ChemEdu (Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia)*, 2(2), 29–38.
- Hisyam, M. (2021). *Pengembangan media mobile learning aplikasi Android (smart apps creator) berbasis multiple level representation pada materi reaksi redoks*. UIN Walisongo Semarang.
- Ibrahim, N., & Ishartiwi, I. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android Mata Pelajaran Ipa Untuk Siswa SMP. *Refleksi Edukatika: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 8(1).
<https://doi.org/10.24176/re.v8i1.1792>
- Johnstone, A. H. (2006). Chemical education research in Glasgow in perspective. *Chemistry Education Research and Practice*, 7(2), 49–63.
<https://doi.org/10.1039/B5RP90021B>
- Kitchenham, A. (2011). *Models for interdisciplinary mobile learning: delivering information to students*. IGI Global.
- Langitasari, I. (2016). Analisis Kemampuan Awal Multi Level Representasi Mahasiswa Tingkat I Pada Konsep Reaksi

- Redoks. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 1(1).
- Mahfud, M. N., & Wulansari, A. (2018). Penggunaan Gadget Untuk Menciptakan Pembelajaran yang Efektif. *Seminar Nasional Pendidikan 2018*, 58–63.
- Margono, S. (2010). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Rineka Cipta.
- Muhtar, N., Nugraha, A., & Giyartini, R. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran IPA berbasis Information Communication and Technology (ICT). *Pedadidaktika: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(4), 20–31.
- Mujakir. (2017). Pemanfaatan Bahan Ajar Berdasarkan Multi Level Representasi Untuk Melatih Kemampuan Siswa Menyelesaikan Masalah Kimia Larutan. *Lantanida Journal*, 5(2), 93–196.
- Mulyani, S., Ratu, Betta, R., & Tasviri, E. (2018). Efektivitas LKS Berbasis Multipel Representasi dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia (JPPK)*, 7(2).
- Munadi, Y. (2013). *Media Pembelajaran (Sebuah Pendekatan Baru)*. Referensi.
- Nurgiyantoro, B., Gunawan, & Marzuki. (2015). *Statistika Terapan Untuk Penerapan Ilmu Sosial*. Gadjadarda University Press.
- Olejnik, S., & Algina, J. (2003). "Generalized Eta and Omega Squared Statistics: Measures of Effect Size for Some Common Research Designs". *Psychological Methods*, 8(4), 434–447.
- Petrucci, R. H., Harwood, Herring, & Madura. (2017). *General Chemistry: Principles and Modern Applications*. (kesebelas). Pearson Canada.
- Putra, R. S., Nanik, W., & F, W. M. (2017). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 11(2), 2009–2018.
- Putri, D. P. E. (2019). Penggunaan Media Pembelajaran

- Berbasis Android untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa. *Edugama: Jurnal Kependidikan Dan Sosial Keagamaan*, 5(2), 104–111.
- Sadiman, A., Rahardjo, R., Haryono, A., & Rahardjito. (1996). *Media Pendidikan: Pengertian, pengembangan dan pemanfaatannya*. PT. Raja Grafindo Persada.
- Safat, H. N. (2011). *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Informatika.
- Sanjaya, W. (2014). *Media Komunikasi Pembelajaran*. Kencana Prenada Media Group.
- Sari, D., Noor, F., & Lisa, T. (2017). Efektivitas e-book Interaktif Asam Basa Berbasis Representasi Kimia dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 7(2), 237–250.
- Smaldino, S., Lowther, D., & Russel, J. (2014). *Instructional technology and media for learning: Teknologi pembelajaran dan media untuk belajar (Kesembilan)*. Kencana.
- Solihah, A., Yektyastusi, R., Prasetyo, Y. D., Sugiyarto, K. H., & Ikhsan, J. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android Sebagai Suplemen Materi Asam Basa Berdasarkan Kurikulum 2013. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains, ISSN: 2407*(November), 2015–2457.
- Sudaryono. (2019). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Mix Method*. Rajawali Pers.
- Sudjana, N., & Rivai, A. (2010). *Media Pengajaran*. Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif R&D*. PT Alfabeta.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. PT: Alfabet.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. PT Alfabeta.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. PT. Alfabeta.

- Sukmadinata, N. S. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan*. PT. Remaja Rosdakarya.
- Sulalah, W. A., Suryadharma, I. B., & Sukarianingsih, D. (2017). Analisis Kesulitan Peserta Didik Remidi Dalam Memahami Konsep Reaksi Redoks. *Jurnal Pembelajaran Kimia*, 2(1), 14–20.
- Sunyono. (2020). *Model Pembelajaran Multiple Representasi* (Edisi kedua). Graha Ilmu.
- Suprihatiningrum, J. (2016). *Strategi Pembelajaran: Teori dan Aplikasi*. Ar-Ruzz Media.
- Supriyono, H., Saputra, A., Sudarmilah, E., & Darsono, R. (2014). Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Hadis Untuk Perangkat Mobile Berbasis Android. *Jurnal Informatika*, 8(2), 907–920.
- Susanto, H., Suyatno, & Madlazim. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad Berbasis Multiple Representasi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Reaksi Reduksi Oksidasi Di Kelas X Sma. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, 5(2), 572–578.
- Susilaningsih, E., Alawiyah, N., Sulistyaningsih, T., Nada, E. I., & Drastisianti, A. (2019). An analysis of students conceptual understanding of submicroscopic level in solubility and solubility product constant (Ksp) using three-tier multiple choice test. *Journal of Physics: Conference Series*, 1321(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/2/022046>
- Treagust, D. . (2009). *Multiple Representations in Chemical Education*. Perth: Curtin University of Technology.
- Triyono. (2013). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Penerbit Ombak.
- Tuysuz, M., Ekiz, B., Bektas, O., Uzuntiryaki, E., Tarkin, A., & Kutucu, E. S. (2011). Pre-service chemistry teachers' understanding of phase changes and dissolution at macroscopic, symbolic, and microscopic levels. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15, 452–455.

<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.120>

Verawati, & Comalasari, E. (2019). Pemanfaatan Android Dalam Dunia Pendidikan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang 03 Mei 2019*, 2, 617–627.

Widodo. (2011). *Kamus Ilmiah Populer*. Absolute.

Lampiran 1. Hasil Wawancara Guru Mata Pelajaran Kimia

NO	Pertanyaan	Jawaban
1	Sejak kapan bapak mulai mengajar kimia di MAN 1?	Mengajar di MAN 1 Semarang sejak tahun 2017
2	Kurikulum apakah yang digunakan pada sekolah ini?	Kurikulum 13
3	Bagaimana ketersediaan sumber belajar yang digunakan sekolah yang mendukung pembelajaran kimia?	Ketersediaan sumber belajar berupa buku paket, LKS yang berisi materi pelajaran dan soal-soal
5	Media dan model apakah yang digunakan?	-media yang sering digunakan yaitu papan tulis dan PPT, pembelajaran paling sering gunakan metodenya ceramah, tanya jawab, dikusi, -modelnya saintifik tetapi belum optimal, karena lebih banyak ceramah dan tanya jawab
6	Bagaimana kemampuan siswa untuk dapat memahami konsep kimia yang abstrak?	Pemahaman materi yang abstrak masih kurang sehingga dibutuhkan media yang bisa membantu agar konsep yang bersifat abstrak agar mudah dipahami
7	Bagaimana dengan hasil belajar siswa ?	Hasil belajar siswa belum sepenuhnya

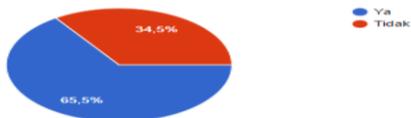
NO	Pertanyaan	Jawaban
		sesuai artinya ada beberapa siswa nilainya bagus dan sebagian masih dibawah KKM
8	Berapakah KKM mata pelajaran kimia?	KKM 70
9	Berdasarkan pengalaman sebagai guru, materi apa yang sulit dipahami siswa?	struktur atom, reaksi redoks, yang berkaitan dengan perhitungan dan reaksi-reaksi
10	Apakah pernah menggunakan media pembelajaran Android?	Media Android belum pernah digunakan
11	Bagaimana pendapat bapak jika penggunaan media Android diterapkan dalam pembelajaran kimia?	Untuk penggunaan media Android bisa dicoba dengan harapan bisa meningkatkan hasil belajar siswa

Lampiran 2. Hasil Angket Pra Riset Siswa

Apakah Menurut Anda Mata Pelajaran Kimia Menyulitkan?

[Salin](#)

29 jawaban



Apakah Anda mempunyai *Smartphone* berbasis sistem operasi *Android*?

[Salin](#)

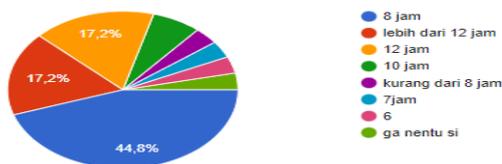
29 jawaban



Berapa lama dalam sehari Anda menggunakan *Smartphone* berbasis sistem operasi *Android*?

[Salin](#)

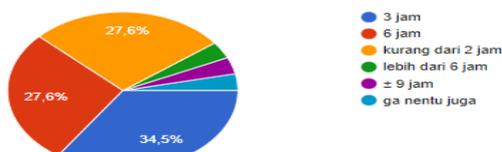
29 jawaban



Berapa jam dalam sehari Anda menggunakan *Smartphone* berbasis sistem operasi *Android* sebagai media pembelajaran saat belajar?

[Salin](#)

29 jawaban



Untuk keperluan apakah Anda menggunakan *Smartphone* selain kegiatan Pembelajaran?

29 jawaban

Bermain dan media sosial

Untuk mencari berita terbaru , seperti berita bencana alam. Dan juga untuk chat teman atau guru dalam menanyakan sesuatu hal

Bermain game, menonton film, menghubungi orang lain

sebagai sarana informasi dan hiburan di medsos

untuk tempat mencari edukasi / referensi tugas tugas dan sebagai tempat untuk menghibur diri sendiri

scroll tiktok,ig an,wa nan,buka galeri,lihat shopee,

Mecari hiburan dan informasi/berita

Scroll tiktok instagram whatsapp

Bermain game, sauce oooole, chatan, dan lain lain

Lampiran 3. Daftar Nama Sampel Penelitian

1. Kelas eksperimen

No	Kelas	Nama
1	X MIPA 5	Afika Anjani Putri
2	X MIPA 5	Ahmad Nafidzil Fikri
3	X MIPA 5	Alfis Ilman A'la Darojat
4	X MIPA 5	Amartya Andanawari Ayuyojana
5	X MIPA 5	Andi Nakula Cahya Suryo
6	X MIPA 5	Aniya Solekhah
7	X MIPA 5	Aqila Milfa Tsania
8	X MIPA 5	Aulya Istighfaroh
9	X MIPA 5	Bulan Nabila Putri Yahya
10	X MIPA 5	Gede Ganendra Fathaariq
11	X MIPA 5	Indri Lanjar Widuri
12	X MIPA 5	Jelita Ghina Murtando
13	X MIPA 5	Jessica Amelia Mustafa
14	X MIPA 5	Luki Andri Anto
15	X MIPA 5	Maulana Ade Saputra
16	X MIPA 5	Muhammad Jaka Tiranda
17	X MIPA 5	Muhammad Nasirus Sunan
18	X MIPA 5	Muhammmad Taqarrub Bani Tama
19	X MIPA 5	Nadhan Eza Saputra
20	X MIPA 5	Nadya Yulia Erlina Putri
21	X MIPA 5	Naura Najla Qurratu'Ain
22	X MIPA 5	Nayla Aulia Pratama
23	X MIPA 5	Nevan Winto Arrafi
24	X MIPA 5	Nisrina Aulia Maulida
25	X MIPA 5	Nurul Aini Mushoffa Erlita
26	X MIPA 5	Nurul Janah
27	X MIPA 5	Nurul Uliya Cesaria
28	X MIPA 5	Rahma Sari Putri
29	X MIPA 5	Rahmad Abdul Rahman
30	X MIPA 5	Salvia Zada Widyatna
31	X MIPA 5	Sania Dhiya'ulhaq

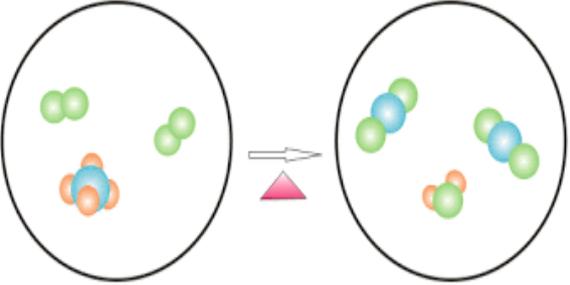
No	Kelas	Nama
32	X MIPA 5	Sintiya Malihatul Mughniyyah
33	X MIPA 5	Suci Ayuning Tyas Praweswari
34	X MIPA 5	Tiara Azzahra
35	X MIPA 5	Vania Hasna Rofida
36	X MIPA 5	Zaskia Angelina Pratiwi

2. Kelas kontrol

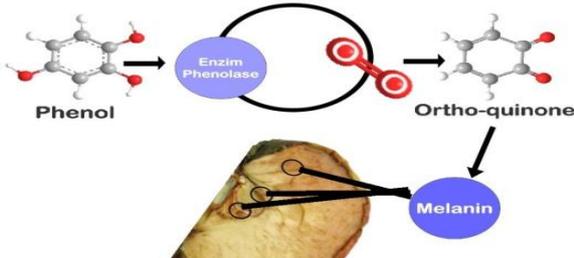
No	Kelas	Nama
1	X MIPA 6	Agloenema Yuniq Mariagatna
2	X MIPA 6	Anang Fathurrahma
3	X MIPA 6	Anggi Endjelia Pratiwi
4	X MIPA 6	Anita Faizurrahma
5	X MIPA 6	Azzahratus Syita
6	X MIPA 6	Bilqis Amalia Hasna
7	X MIPA 6	Fadila Putri Handayani
8	X MIPA 6	Fadila Vika Aulia
9	X MIPA 6	Fakhri Al Lujainiddani
10	X MIPA 6	Hanifah Nur Sabrina
11	X MIPA 6	Indika Azkiyatul Karima
12	X MIPA 6	Intan A'iffah
13	X MIPA 6	Jullanar Fainuza Rahma
14	X MIPA 6	Lintang Naila Nasywa
15	X MIPA 6	Lisa Nur Aini
16	X MIPA 6	Marsa Lahfah Aurellia
17	X MIPA 6	Maulana Tri Wibowo
18	X MIPA 6	Muhammaf Atho'I Tsabuth Fahril U.
19	X MIPA 6	Muhammad Mufid Alfidliya
20	X MIPA 6	Nabila Aurelia Latifa Hafizhah
21	X MIPA 6	Nada Kamilia Azzahra
22	X MIPA 6	Nasywa rihhadatul'Aisy
23	X MIPA 6	Natasya Zahra Amelia
24	X MIPA 6	Naufa Aprilia Putri
25	X MIPA 6	Naufa Aqsa Rakha Widiyantoro
26	X MIPA 6	Nayla Saskia Rahma

No	Kelas	Nama
27	X MIPA 6	Paramita Farah Balqis
28	X MIPA 6	Pudya Almas Auliya
29	X MIPA 6	Putri Rania Safira
30	X MIPA 6	Salsabilatus Salma
31	X MIPA 6	Satria Aqilla Prima
32	X MIPA 6	Shofira Mutiara Marwa
33	X MIPA 6	Tasya Rahma Shafira
34	X MIPA 6	Tiya Ratna Anggita
35	X MIPA 6	Wulan Pusppa Jayanti
36	X MIPA 6	Zaffina Anindia Azka

Lampiran 4. Kisi-Kisi Soal Uji Coba

Indikator	Indikator soal	Soal	Ranah kognitif	Jawaban	No Soal	Level MLR
Menjelaskan konsep reaksi reduksi oksidasi	Disajikan pernyataan mengenai pemanasan global, siswa dapat menentukan reaksi yang terjadi dengan tepat	<p>Pemanasan global yang menyebabkan perubahan iklim akhir-akhir ini adalah karena naiknya kadar karbon dioksida (CO₂) di udara yang salah satunya disebabkan pembakaran gas alam metana.</p> <p>Perhatikan gambar berikut!</p> 	C3	A	1	SUB

		<p>Keterangan:</p> <p> Uap air  Metana</p> <p> Karbondioksida  Oksigen</p> <p>Reaksi yang terjadi pada gambar tersebut adalah...</p> <p>A. reaksi oksidasi, Pengikatan oksigen B. reaksi reduksi, pelepasan oksigen C. reaksi oksidasi, pelepasan oksigen D. reaksi reduksi, pengikatan oksigen E. reaksi katalis, pelepasan oksigen</p>				
	<p>Disajikan beberapa reaksi redoks, siswa dapat menentukan</p>	<p>Diketahui reaksi di bawah ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> $\text{NaOH}_{(aq)} + \text{Ag}^+_{(aq)} \rightarrow \text{AgOH}_{(s)} + \text{Na}^+_{(aq)}$ $\text{ZnO}_{(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{ZnCl}_{2(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ $\text{CuO}_{(s)} + \text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{Cu}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}$ <p>Reaksi di atas yang merupakan reaksi redoks</p>	C3	C	2	SIM

	<p>reaksi yang termasuk reaksi redoks berdasarkan konsep reaksi redoks dengan tepat</p>	<p>adalah nomor....</p> <p>A. 1 dan 2 B. 2 dan 3 C. 3 D. 3 dan 4 E. 4</p>				
	<p>Disajikan gambar ilustrasi, Siswa dapat menganalisis reaksi oksidasi dengan tepat</p>	<p>Perhatikan gambar di bawah ini! Perubahan warna pada buah apel sebagai berikut:</p> 	C4	A	3	SUB

Sel-sel pada buah apel terdapat zat phenol dan enzim phenolase. Ketika buah apel di kupas dan dibiarkan beberapa lama ditempat terbuka, maka akan membuat sel buah apel rusak dan berwarna coklat..

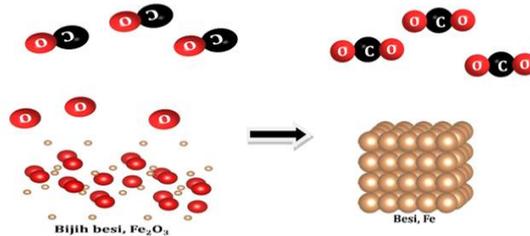
Reaksi yang terjadi pada proses tersebut adalah...

- A. Reaksi oksidasi, oksigen diikat oleh enzim phenolase akan menyebabkan zat phenol berubah menjadi melanin
- B. Reduksi, oksigen diikat oleh enzim phenolase akan menyebabkan zat phenol berubah menjadi melanin
- C. Reaksi oksidasi, oksigen dilepas oleh enzim phenolase akan menyebabkan zat phenol berubah menjadi melanin
- D. Reaksi reduksi, oksigen dilepas oleh enzim phenolase akan menyebabkan zat phenol berubah menjadi melanin

E. Reaksi katalis, oksigen dilepas oleh enzim phenolase akan menyebabkan zat phenol berubah menjadi melanin

Siswa dapat memahami reaksi reduksi dengan benar

Perhatikan gambar berikut!



Pada proses pemurnian besi dilakukan dalam tanur tinggi, senyawa Fe_2O_3 melepaskan 3 buah atom oksigen (O_2) dan O_2 tersebut diikat atau ditangkap oleh senyawa gas karbon monoksida, sehingga membentuk logam besi murni dan gas karbon dioksida.

Reaksi tersebut merupakan...

A. Reaksi reduksi

C1

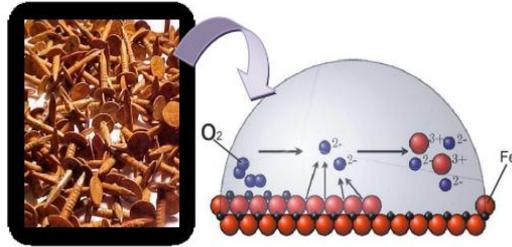
A

4

SUB

		<p>B. Reaksi yang disertai dengan kenaikan bilangan oksidasi</p> <p>C. Reaksi oksidasi</p> <p>D. Reaksi yang disertai dengan pelepasan hidrogen</p> <p>E. Reaksi pelepasan dan pengikatan suatu unsur</p>				
	Siswa dapat menentukan contoh reaksi oksidasi dengan benar	<p>Reaksi yang merupakan contoh reaksi oksidasi adalah...</p> <p>A. $\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu}$</p> <p>B. $\text{F}_2 \rightarrow \text{F}^-$</p> <p>C. $\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2$</p> <p>D. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2+} \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$</p> <p>E. $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+$</p>	C2	C	5	SIM
	Siswa dapat memahami reaksi oksidasi	Perhatikan gambar berikut!	C2	D	6	SUB

dengan benar



Reaksi reduksi dan oksidasi banyak terjadi di dalam kehidupan sehari-hari, seperti paku jika dibiarkan tanpa perlindungan lama kelamaan terbentuk bintik-bintik coklat kemerahan pada permukaannya. Proses perkaratan paku tersebut merupakan contoh reaksi oksidasi yang terjadi di dalam kehidupan sehari-hari.

Hal tersebut terjadi karena...

- A. Dalam reaksi terdapat zat yang dapat mengoksidasi atau mereduksi dirinya sendiri
- B. Reaksi tersebut disertai dengan penurunan bilangan oksidasi

		<p>C. paku melepaskan oksigen dari udara dan air</p> <p>D. paku mengikat oksigen dari udara dan air</p> <p>E. paku mengikat serta melepaskan oksigen dari udara dan air</p>				
	<p>Disajikan beberapa reaksi redoks, siswa dapat menentukan reaksi reduksi berdasarkan konsep reaksi redoks dengan tepat</p>	<p>Berikut adalah beberapa reaksi redoks:</p> <p>(1) $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_2$</p> <p>(2) $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnO}_2^-$</p> <p>(3) $2\text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$</p> <p>(4) $\text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$</p> <p>Reaksi reduksi terdapat pada reaksi...</p> <p>A. (1) dan (2)</p> <p>B. (1) dan (3)</p> <p>C. (2) dan (4)</p> <p>D. (2) dan (3)</p> <p>E. (1) dan (4)</p>	C3	B	7	SIM
	Siswa dapat	Reaksi yang atomnya mengalami penurunan	C3	B	8	SIM

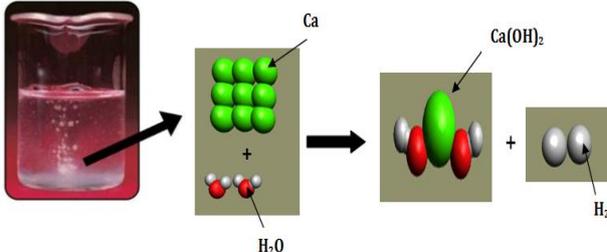
	menentukan reaksi reduksi berdasarkan konsep reaksi redoks dengan tepat	bilangan oksidasi adalah... A. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_{4(\text{aq})} \rightarrow \text{CO}_{2(\text{g})}$ B. $\text{SO}_{4^{2-}(\text{aq})} \rightarrow \text{SO}_{3^{2-}(\text{aq})}$ C. $\text{SO}_{3^{2-}(\text{aq})} \rightarrow \text{SO}_{4^{2-}(\text{aq})}$ D. $\text{CO}_{(\text{g})} \rightarrow \text{CO}_{3^{2-}(\text{aq})}$ E. $\text{Ca}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Ca}^{2+}_{(\text{aq})}$				
	Siswa dapat menganalisis konsep reaksi redoks berdasarkan pelepasan dan pengikatan oksigen dengan tepat	Perhatikan mekanisme reaksi berikut: $\text{SiO}_2 \rightarrow \text{Si} + \text{O}_2$ Reaksi yang terjadi adalah... A. Oksidasi, terjadi pengikatan oksigen B. Katalis, terjadi pelepasan oksigen C. Reduksi, terjadi pelepasan oksigen D. Reduksi, terjadi penangkapan elektron E. Oksidasi, terjadi pelepasan elektron	C4	C	9	SIM
Menentukan	Siswa	Senyawa yang bilangan oksidasi unsur	C3	C	10	SIM

n bilangan oksidasi unsur-unsur dalam senyawa atau ion	mampu menentukan bilangan oksidasi unsur-unsur dalam senyawa	hidrogennya = -1 adalah... A. NH_3 B. HNO_3 C. NaH D. H_2O E. PH_3				
	Siswa mampu menentukan bilangan oksidasi unsur-unsur dalam senyawa	Jika diketahui bilangan oksidasi klorin = +7, maka rumus kimia yang tepat terdapat pada senyawa... A. $\text{Al}(\text{ClO}_3)_3$ B. $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ C. NaClO_3 D. HClO_4 E. $\text{Al}(\text{ClO})_2$	C3	D	11	SIM
		Unsur mangan dengan bilangan oksidasi tertinggi terdapat pada senyawa ... A. MnO_2 B. MnO C. Mn_2O_3	C3	E	12	SIM

		D. K_2MnO_4 E. $KMnO_4$				
	siswa dapat menentukan bilangan oksidasi berdasarkan konsep bilangan oksidasi pada suatu senyawa dengan benar	Bilangan oksidasi unsur Al pada senyawa Al_2O_3 adalah... A. +2 B. +3 C. +1 D. -1 E. 0	C3	B	13	SIM
		Bilangan oksidasi unsur P pada H_3PO_4 adalah.... A. +5 B. -5 C. -2 D. -3 E. -1	C3	A	14	SIM

		Bilangan oksidasi unsur Mn dalam senyawa KMnO_4 adalah.... A. -1 B. -7 C. -5 D. +5 E. +7	C3	E	15	SIM
		Bilangan oksidasi unsur Ag pada senyawa Ag_2O adalah... A. +1 B. -2 C. +3 D. +2 E. -1	C3	A	16	SIM
		Bilangan oksidasi unsur S dalam senyawa H_2SO_4 adalah... A. +1 B. +6 C. -6 D. +3 E. +2	C3	B	17	SIM

	Siswa mampu menentukan bilangan oksidasi unsur-unsur dalam ion	Bilangan oksidasi pada unsur Cr pada ion CrO_4^{2-} adalah... A. +6 B. +1 C. -2 D. +2 E. -6	C3	A	18	SIM
		Bilangan oksidasi pada unsur Sb pada ion SbO_4^{3-} adalah... A. +5 B. -3 C. -5 D. +3 E. -1	C3	A	19	SIM
	Disajikan mekanisme reaksi, siswa dapat	Perhatikan reaksi berikut: $\text{I}_2 + 6\text{OH}^- \rightarrow \text{I}^- + \text{IO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O}$ Bilangan oksidasi I berubah dari ... A. 0 menjadi -1 dan +5	C3	A	20	SIM

	menentukan perubahan bilangan oksidasi berdasarkan konsep bilangan oksidasi dengan benar	<p>B. 0 menjadi -1 dan +4</p> <p>C. 0 menjadi -1 dan +3</p> <p>D. +1 menjadi -1 dan -5</p> <p>E. -1 menjadi +1 dan +5</p>				
Menentukan zat yang teroksidasi dan tereduksi dalam persamaan reaksi redoks	Siswa mampu menentukan zat yang teroksidasi dan tereduksi dalam persamaan kimia	 <p>Gambar di atas merupakan reaksi Ca dalam air dingin. Zat tereduksi dan zat teroksidasi yang</p>	C3	C	21	SUB SIM

		<p>tepat dari reaksi di atas adalah...</p> <p>A. H₂ sebagai zat tereduksi dan Ca(OH)₂ sebagai zat teroksidasi</p> <p>B. H₂ sebagai zat teroksidasi dan Ca(OH)₂ sebagai zat tereduksi</p> <p>C. H₂O sebagai zat yang tereduksi dan Ca sebagai zat teroksidasi</p> <p>D. H₂O sebagai zat yang teroksidasi dan Ca sebagai zat tereduksi</p> <p>E. H₂O sebagai zat yang teroksidasi dan Ca(OH)₂ sebagai zat tereduksi</p>				
		<p>Diketahui reaksi redoks sebagai berikut:</p> $2\text{Al}_2\text{O}_{3(s)} + 3\text{C}_{(s)} + 6\text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 4\text{AlCl}_{3(aq)} + 3\text{CO}_{2(g)}$ <p>zat yang bertindak sebagai pereduksi adalah...</p> <p>A. Cl₂</p> <p>B. Al</p> <p>C. O</p> <p>D. C</p>	C3	D	22	SIM

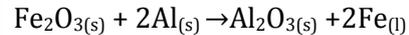
		E. Al ₂				
Menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks	Disajikan mekanisme reaksi redoks berdasarkan konsep bilangan oksidasi, siswa dapat menentukan zat yang bertindak sebagai oksidator dengan benar	<p>pada reaksi tersebut :</p> $2\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{Cl}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} + 2\text{Cl}^{-}_{(\text{aq})}$ <p>Zat yang bertindak sebagai oksidator adalah...</p> <p>A. Fe²⁺ B. Cl₂ C. Fe³⁺ D. Cl⁻ E. Cl</p>	C3	B	23	SIM
	Siswa dapat menentukan zat yang bertindak	Perhatikan gambar berikut!	C3	A	24	MAK SIM

sebagai
oksidator
dengan
benar



Pada proses pengelasan rel kereta api, umumnya digunakan proses termit, yaitu reaksi antara logam aluminium dengan besi(III) oksida menghasilkan logam besi dan panas yang dihasilkan dapat melelehkan permukaan rel.

Persamaan reaksi:

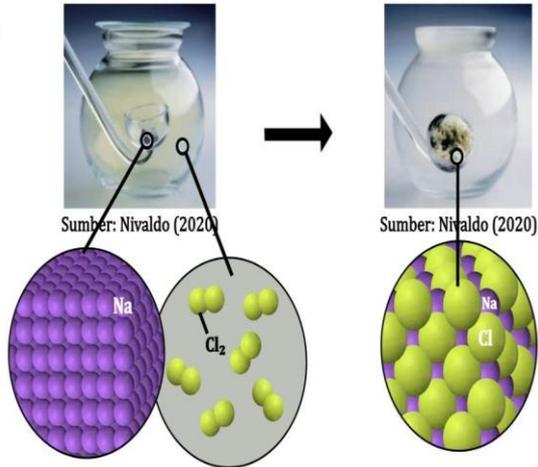


Spesi yang bertindak sebagai oksidator adalah...

- A. Fe_2O_3
- B. Al
- C. Al_2O_3
- D. Fe

E. Al₂

Perhatikan gambar berikut!



Gambar di atas merupakan peristiwa logam Na direaksikan dengan gas Cl₂, spesi yang bertindak sebagai oksidator adalah...

- A. 2Na
- B. Cl₂
- C. NaCl

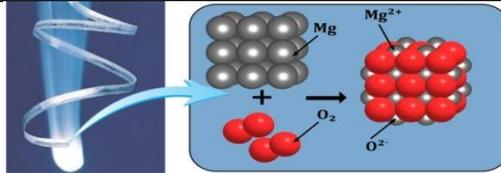
C3

B

25

SUB
SIM

		D. N E. Cl				
		Oksidator dan hasil oksidasi pada reaksi redoks: $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{Sn}(\text{s}) \rightarrow \text{Hg}(\text{s}) + \text{Sn}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$ adalah... A. $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ dan Hg B. $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ dan $\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$ C. $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ dan Sn D. $\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$ dan Hg E. $\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$ dan Sn	C3	B	26	SIM
	Siswa mampu menentukan reduktor dalam reaksi redoks dengan benar	Pada reaksi berikut: $\text{Cu}^{2+} + \text{Zn} \rightarrow \text{Cu} + \text{Zn}^{2+}$ Zat yang bertindak sebagai reduktor adalah.... a. Zn b. Cu c. Zn^{2+} d. Cu^{2+} e. Zn^{2+}	C3	A	27	SIM
		Perhatikan gambar berikut!	C3	A	28	SUB SIM

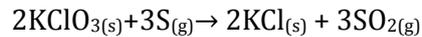


Gambar diatas merupakan peristiwa logam Mg dibakar dengan gas O_2 .

Zat yang bertindak sebagai reduktor adalah...

- A. Mg
- B. O_2
- C. MgO
- D. Mg_2
- E. $2O_2$

Perhatikan mekanisme reaksi berikut!



Zat yang bertindak sebagai reduktor adalah...

- A. S
- B. KCl
- C. Cl
- D. SO_2
- E. $KClO_3$

C3

A

29

SIM

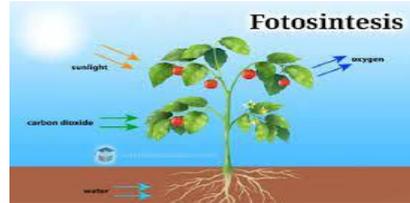
		<p>Pada pengolahan besi dari bijih besi ($\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$) terjadi reaksi: $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} + 3\text{CO}_{(g)} \rightarrow 2\text{Fe}_{(s)} + 3\text{CO}_{2(g)}$ Karbon monoksida dalam proses tersebut sebagai...</p> <p>A. Katalisator B. Oksidator C. Inhibitor D. Reduktor E. Akseptor elektron</p>	C3	D	30	SIM
		<p>Pada proses pengolahan limbah cair terjadi reaksi: $2\text{H}_2\text{S}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{S}_{(s)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ Zat yang bertindak sebagai reduktor adalah....</p> <p>A. O_2 B. S C. H_2O D. H_2S E. H</p>	C1	D	31	SIM
Memahami reaksi	Siswa dapat menentukan	Dari beberapa contoh reaksi reduksi dan oksidasi dalam kehidupan sehari-hari di bawah	C1	E	32	MAK

oksidasi dalam kehidupan sehari-hari

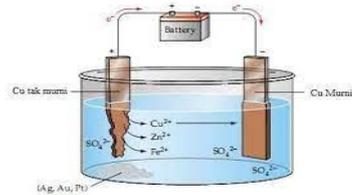
contoh reaksi reduksi oksidasi dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat

ini, yang bukan termasuk dari contoh reaksi redoks adalah...

A. Fotosintesis



B. Pemurnian tembaga



C. Pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor



D. Perkaratan logam besi



E. Obat maag bereaksi dalam lambung



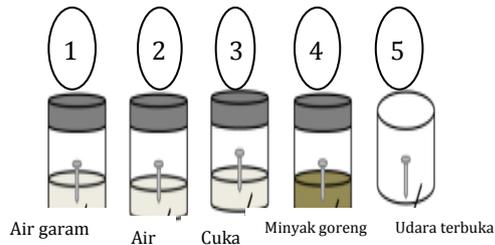
	<p>Siswa dapat menganalisis penerapan redoks dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Penerapan reaksi redoks salah satunya adalah zat pemutih pakaian. Cara kerja zat pemutih menghilangkan zat pengotor pada pakaian adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Molekul zat pengotor akan mengoksidasi zat pemutih sehingga molekul zat pemutih menjadi molekul kecil Molekul zat pengotor akan mereduksi zat pemutih sehingga molekul zat pemutih menjadi molekul kecil Molekul zat pemutih akan mereduksi zat pengotor sehingga molekul zat pemutih menjadi molekul kecil Molekul zat pemutih akan mengoksidasi 	C4	D	33	MAK SUB
--	--	---	----	---	----	------------

		<p>zat pengotor sehingga molekul zat pengotor menjadi molekul kecil</p> <p>E. Molekul zat pemutih tidak mengoksidasi zat pengotor</p>				
	<p>Disajikan gambar ilustrasi, siswa dapat menganalisis gambar ilustrasi tersebut dengan tepat</p>	<p>Perhatikan gambar ilustrasi berikut!</p>  <p>Sumber: https://pixabay.com</p> <p>Proses perkaratan logam pada gambar ilustrasi tersebut dimulai dari logam bagian bawah yang terkontak dengan air terlebih dahulu. Hal ini disebabkan...</p> <p>A. Air dapat mempengaruhi proses perkaratan pada besi sehingga logam besi mengalami reduksi menjadi karat</p> <p>B. Molekul air dan oksigen mempengaruhi</p>	C4	D	34	MAK

- proses perkaratan pada besi sehingga logam besi mengalami reduksi
- C. Ion besi dan molekul air mengalami reduksi menjadi karat besi
 - D. Faktor air dan gas oksigen mempengaruhi proses perkaratan besi sehingga ion besi mengalami oksidasi menjadi karat besi
 - E. Gas oksigen dan ion besi mengalami reduksi menjadi karat besi

Disajikan gambar ilustrasi, siswa dapat menganalisis gambar ilustrasi tersebut dengan tepat

Perhatikan gambar berikut!



C4

A

35

MAK

		<p>Seorang siswa melakukan percobaan korosi pada paku yang dimasukkan ke dalam lima tabung yang berbeda. Kemudian lima tabung tersebut diberi perlakuan yang berbeda sesuai gambar di atas. Setelah dibiarkan beberapa saat, siswa tersebut mengamati perubahan yang terjadi pada masing-masing tabung. Diantara lima perlakuan tersebut, paku yang akan mengalami korosi paling cepat terdapat pada</p> <p>A. Tabung 1 B. Tabung 2 C. Tabung 3 D. Tabung 4 E. Tabung 5</p>				
Menganalisis upaya pencegahan dan cara mengatasi salah satu	Siswa mampu menganalisis upaya pencegahan dan cara	<p>Perhatikan gambar berikut:</p> 	C4	C	36	MAK

contoh dari reaksi oksidasi	mengatasi salah satu contoh dari reaksi oksidasi	<p>Keris merupakan suatu benda yang bahannya secara garis besar dapat dibagi dua jenis materi yaitu logam dan kayu. Keris yang dipajang di dinding ruang tamu akan lebih cepat mengalami perkaratan.</p> <p>Cara paling tepat untuk mengurangi reaksi oksidasi yang terjadi pada keris tersebut adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Disimpan di bawah sinar matahari B. Disimpan di tempat yang terbuka agar jika terjadi proses reaksi kimia dapat segera mengetahuinya C. Dibungkus dengan kain kemudian disimpan di dalam lemari tertutup D. Dikubur di dalam tanah tanpa pelindung apapun E. Disimpan di ruangan ber-AC 				
-----------------------------	--	--	--	--	--	--

	Disajikan pernyataan, siswa dapat menganalisis mengenai perawatan keris dengan menggunakan minyak wewangian dengan tepat	Minyak wewangian sering digunakan untuk mengolesi bilah keris setelah dibersihkan. Salah satunya adalah minyak cendana yang secara khusus biasa digunakan untuk meminyaki keris. Minyak cendana memiliki kemampuan sebagai anti jamur, anti bakteri dan anti mikroba lainnya. Selain hal tersebut, minyak dapat digunakan sebagai cara pencegahan serta perawatan korosi karena... A. Pelapisan minyak menyebabkan elektrolisis sehingga dapat mencegah terjadinya korosi B. Minyak bersifat menolak air sehingga mempercepat reaksi oksidasi akibat kelembapan udara pada bilah keris C. Minyak akan bereaksi sehingga dapat megupas karat yang menempel D. Minyak menghambat reaksi oksidasi yang terjadi pada keris E. Minyak dapat menghantarkan arus	C4	D	37	MAK

		listrik sehingga menghambat proses perkaratan				
	Siswa dapat menentukan faktor yang dapat mempercepat terjadinya reaksi oksidasi berdasarkan mekanisme proses reaksi perkaratan pada logam besi dengan tepat	Faktor yang dapat mempercepat terjadinya reaksi oksidasi berdasarkan mekanisme proses reaksi redoks pada perkaratan besi adalah... A. Air dan oli B. Minyak dan oli C. Gas oksigen dan minyak D. Air dan gas oksigen E. Oli dan gas oksigen	C3	D	38	MAK
Menentukan tata	Siswa mampu	Nama yang benar menurut aturan IUPAC untuk senyawa FeCl_3 adalah...	C3	A	39	SIM

nama senyawa berdasarkan bilangan oksidasi	menentukan tata nama senyawa menurut aturan IUPAC berdasarkan bilangan oksidasi	<p>A. Besi (III) Klorida B. Besi (III) Oksida C. Besi (II) Klorida D. Besi (I) Klorida E. Klorida(III) Besi</p>																									
	Disajikan tabel beberapa rumus kimia dan nama senyawa, siswa dapat menentukan rumus kimia dan tata nama dengan	<p>Perhatikan tabel berikut:</p> <table border="1" data-bbox="437 575 782 779"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Rumus Kimia</th> <th>Nama Senyawa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>FeCl_2</td> <td>Besi(II) klorida</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Al_2O_3</td> <td>Aluminium(II) oksida</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>KBr</td> <td>Kalium bromida</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Ba_2O</td> <td>Barium oksida</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>MnO_2</td> <td>Mangan(IV) oksida</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>SnO</td> <td>Timah oksida</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan tabel diatas, penulisan rumus kimia dan tata nama yang benar adalah A. (1), (3), dan (5) B. (2), (4), dan (6)</p>	No	Rumus Kimia	Nama Senyawa	1	FeCl_2	Besi(II) klorida	2	Al_2O_3	Aluminium(II) oksida	3	KBr	Kalium bromida	4	Ba_2O	Barium oksida	5	MnO_2	Mangan(IV) oksida	6	SnO	Timah oksida	C3	A	40	SIM
No	Rumus Kimia	Nama Senyawa																									
1	FeCl_2	Besi(II) klorida																									
2	Al_2O_3	Aluminium(II) oksida																									
3	KBr	Kalium bromida																									
4	Ba_2O	Barium oksida																									
5	MnO_2	Mangan(IV) oksida																									
6	SnO	Timah oksida																									

	tepat	C. (3), (2), dan (5) D. (4), (5), dan (6) E. (5), (1), dan (4)				
	Siswa dapat menentukan nama senyawa dari rumus kimia senyawa yang disediakan	Nama senyawa $\text{Co}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ adalah... A. Kobalt (II) klorat dihidrat B. Kobalt (II) klorit dihidrat C. Kobalt (II) klorat hidrat D. Kobalt (I) klorat dihidrat E. Kobalt (II) klorit hidrat	C3	A	41	SIM
	Siswa dapat mengubah nama senyawa menjadi rumus kimia senyawa dengan		C2	D	42	MAK SIM

	tepat	<p>Natrium karbonat atau soda abu merupakan garam natrium yang berasal dari garam karbonat dan mudah larut dalam air. Natrium karbonat murni berbentuk serbuk putih dan berasa pahit. Senyawa ini merupakan salah satu senyawa yang dapat digunakan sebagai pembersih peralatan rumah tangga, proses pembuatan kaca, pembuatan pulp serta pelunakan air sadah. Rumus kimia dari senyawa natrium karbonat adalah...</p> <p>A. NaHCO_3 B. NaHCO_2 C. NaCO_2 D. Na_2CO_3 E. NaCO_4</p>				
		<p>Rumus kimia senyawa difosforus pentaoksida adalah ...</p> <p>A. 2FO_5 B. F_2O_5 C. 2PO_5</p>	C2	D	43	SIM

		D. P_2O_5 E. $2P_2O_5$				
	Siswa dapat mengubah nama senyawa menjadi rumus kimia senyawa dengan tepat	Nama yang tepat untuk Fe_2O_3 adalah... A. dibesi trioksida B. besi dioksida C. besi (III) oksida D. besi (II) oksida E. besi oksida	C2	C	44	SIM
		Nama yang tepat untuk $FeCl_2$ adalah... A. besi (II)klorida B. besi diklorida C. besi (III)klorida D. besi klorida E. dibesi klorida	C2	A	45	SIM

Lampiran 5. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**KELAS EKSPERIMEN**

Nama Sekolah	: MAN 1 Kota Semarang
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas	: X /Genap
Pokok Materi	: Reaksi Reduksi-Oksidasi (Redoks)
Alokasi Waktu	: 4 Pertemuan (6 Jpl x 45 menit)

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI-1** :Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI-1** :Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong , royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3** :Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan, kemanusiaan,

kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4 :Mengelolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar (KD)

3.9 Mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan konsep bilangan oksidasi unsur

C. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

3.9.1 Mengidentifikasi perkembangan konsep oksidasi-reduksi ditinjau dari pengikatan dan pelepasan oksigen, penerimaan dan pelepasan elektron, dan perubahan bilangan oksidasi dihubungkan *multiple level representation*

3.9.2 Menentukan bilangan oksidasi unsur-unsur dalam senyawa atau ion dengan menerapkan aturan bilangan oksidasi

3.9.3 Menentukan zat yang teroksidasi dan tereduksi dalam persamaan reaksi redoks yang dihubungkan *multiple level representation*

3.9.4 Menentukan Oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks yang dihubungkan *multiple level representation*

3.9.5 Memahami contoh reaksi reduksi oksidasi dalam kehidupan sehari-hari

3.9.6 Menganalisis upaya pencegahan dan cara mengatasi salah satu contoh dari reaksi oksidasi

3.9.7 Menentukan tata nama senyawa berdasarkan bilangan oksidasi

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengidentifikasi konsep oksidasi-reduksi ditinjau dari pengikatan dan pelepasan oksigen, penerimaan dan pelepasan elektron, dan perubahan bilangan oksidasi dihubungkan *multiple level representation* dengan benar
2. Peserta didik dapat Menentukan bilangan oksidasi unsur-unsur dalam senyawa atau ion dengan menerapkan aturan bilangan oksidasi
3. Peserta didik dapat menentukan zat yang teroksidasi dan tereduksi dalam persamaan reaksi redoks yang dihubungkan *multiple level representation* dengan tepat
4. Peserta didik dapat menentukan Oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks yang dihubungkan *multiple level representation* dengan benar
5. Peserta didik dapat memahami contoh reaksi reduksi oksidasi dalam kehidupan sehari-hari dengan baik
6. Peserta didik dapat Menganalisis upaya pencegahan dan cara mengatasi salah satu contoh dari reaksi oksidasi dengan benar

7. Peserta didik dapat Menentukan tata nama senyawa berdasarkan bilangan oksidasi dengan benar

E. Materi Pembelajaran

1. Konsep reaksi redoks
2. Aturan penentuan bilangan oksidasi (Biloks)
3. Reduktor dan Oksidator
4. Tata nama senyawa

F. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : *Scientific*

Model Pembelajaran : *Discover Learning*

Metode Pembelajaran :ceramah, tanya jawab,
diskusi

G. Alat dan Sumber Belajar

Alat : *Handphone*

Sumber Belajar : Media aplikasi Android berbasis *multiple level representation* pada materi reaksi redoks

H. Kegiatan Pembelajaran

1) pertemuan pertama (2x45 menit)

NO	Tahap Kegiatan	Kegiatan Guru	Alokasi Waktu
1	Kegiatan Awal	<ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran • Guru memeriksa kehadiran peserta didik dan menanyakan kabar serta kondisi kesehatan peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran • Guru mengarahkan peserta didik untuk mempersiapkan alat pembelajaran (penguatan karakter) • Guru memberi motivasi untuk menumbuhkan rasa ingin tahunya tentang materi pembelajaran hari ini • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik (komunikasi) • Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan langkah pembelajaran • Guru memberikan soal pretest dan peserta didik mengerjakannya • Guru memberikan apersepsi awal kepada peserta didik berkaitan dengan fenomena 	15 Menit

		<p>reaksi redoks yang terdapat pada kehidupan sehari-hari dengan bertanya pada peserta didik (berpikir kritis)</p> <p>“Ada yang dapat memberi contoh reaksi redoks? Ada yang dapat memberi contoh reaksi redoks? Pernahkan melihat permukaan apel yang sudah digigit atau diiris? Mengapa warna permukaan apel yang sudah digigit tersebut berubah menjadi kecoklatan? Apa yang terjadi?”</p>	
2	Kegiatan Inti	<p>• Stimulus</p> <p>Guru membentuk peserta didik dalam beberapa kelompok. Peserta didik diminta untuk mengamati gambar perubahan warna pada buah apel di media aplikasi Android MLR</p> <p>Peserta didik diajarkan materi konsep reaksi redoks yang terdapat dalam kehidupan yang pada level makroskopik, submikroskopik dan simbolik(literasi).</p> <p>(Critical thinking, literasi)</p> <p>• Problem Statement</p> <p>Guru menginstruksikan siswa untuk menjawab beberapa pertanyaan di LKPD yang telah diberikan</p> <p>Mengumpulkan Data</p> <p>Peserta didik berdiskusi bersama kelompok untuk menjawab pertanyaan guru yang terdapat pada LKPD</p>	

		<p>Peserta didik diminta mengumpulkan informasi atau literatur mengenai materi tersebut</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengolahan Data peserta didik membuat catatan atau merangkum dari hasil mengumpulkan data untuk dipresentasikan • komunikasikan peserta didik mempresentasikan hasil jawaban <p>Peserta didik mendengarkan klarifikasi dari guru serta meluruskan materi yang kurang tepat</p>	
3	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Generalisasi • Peserta didik dengan arahan guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari • Peserta didik diberi pesan oleh guru untuk mempelajari materi selanjutnya • Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama-sama dan salam penutup 	15 Menit

2) pertemuan kedua (1x45 menit)

NO	Tahap Kegiatan	Kegiatan Guru	Alokasi Waktu
1	Kegiatan Awal	<ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai 	7 Menit

NO	Tahap Kegiatan	Kegiatan Guru	Alokasi Waktu
		<p>pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memeriksa kehadiran peserta didik dan menanyakan kabar serta kondisi kesehatan peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran • Guru mengarahkan peserta didik untuk mempersiapkan alat pembelajaran (penguatan karakter) • Guru memberi motivasi untuk menumbuhkan rasa ingin tahunya tentang materi pembelajaran hari ini • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik (komunikasi) • Guru memberikan apersepsi awal kepada peserta didik berkaitan dengan materi aturan bilangan oksidasi 	
2	Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Stimulus <p>Guru membentuk peserta didik dalam beberapa kelompok. peserta didik mengamati materi pada media aplikasi Android berbasis MLR</p> <p>Peserta didik diajarkan materi aturan penentuan bilangan oksidasi.</p> <p>(Critical thinking, literasi)</p>	31 Menit

NO	Tahap Kegiatan	Kegiatan Guru	Alokasi Waktu
		<ul style="list-style-type: none"> • Problem Statement Guru menginstruksikan siswa untuk menjawab beberapa pertanyaan di LKPD yang telah diberikan • Mengumpulkan Data Peserta didik berdiskusi bersama kelompok untuk menjawab pertanyaan guru yang terdapat pada LKPD Peserta didik diminta mengumpulkan informasi atau literatur mengenai materi tersebut Mendiskusikan aturan-aturan dalam menentukan biloks • Pengolahan Data peserta didik membuat catatan atau merangkum dari hasil mengumpulkan data untuk dipresentasikan • komunikasikan Peserta didik mempresentasikan hasil jawaban LKPD Peserta didik mendengarkan klarifikasi dari guru serta meluruskan materi yang kurang tepat 	
3	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Generalisasi • Peserta didik dengan arahan guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari • Guru merefleksi kegiatan pembelajaran 	7 Menit

NO	Tahap Kegiatan	Kegiatan Guru	Alokasi Waktu
		<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik diberi pesan oleh guru untuk mempelajari materi selanjutnya • Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama-sama dan salam penutup 	

3) pertemuan ketiga (2x45 menit)

NO	Tahap Kegiatan	Kegiatan Guru	Alokasi Waktu
1	Kegiatan Awal	<ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran • Guru memeriksa kehadiran peserta didik dan menanyakan kabar serta kondisi kesehatan peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran • Guru mengarahkan peserta didik untuk mempersiapkan alat pembelajaran (penguatan karakter) • Guru memberi motivasi untuk menumbuhkan rasa ingin tahunya tentang materi pembelajaran hari ini • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik (komunikasi) • Guru memberikan apersepsi awal 	15 Menit

		kepada peserta didik berkaitan dengan materi reduktor dan oksidator	
2	Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Stimulus Guru membentuk peserta didik dalam beberapa kelompok. Peserta didik mengamati materi pada media aplikasi Android berbasis MLR Peserta didik diajarkan materi reduktor dan oksidator (Critical thinking, literasi) • Problem Statement Guru menginstruksikan siswa untuk menjawab beberapa pertanyaan di LKPD yang telah diberikan (berpikir kritis) • Mengumpulkan Data Peserta didik berdiskusi bersama kelompok untuk menjawab pertanyaan guru yang terdapat pada LKPD Peserta didik diminta mengumpulkan informasi atau literatur mengenai materi oksidator dan reduktor • Pengolahan Data peserta didik membuat catatan atau merangkum dari hasil mengumpulkan data untuk dipresentasikan • Komunikasikan Peserta didik mempresentasikan hasil jawaban Peserta didik mendengarkan klarifikasi dari guru serta meluruskan materi yang kurang tepat 	60 Menit

3	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Generalisasi • Peserta didik dengan arahan guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari • Guru merefleksikan kegiatan pembelajaran • Peserta didik diberi pesan oleh guru untuk mengkaji ulang materi di rumah • Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama-sama dan salam penutup 	15 Menit
---	----------------	---	----------

4) Pertemuan keempat (1x45 menit)

NO	Tahap Kegiatan	Kegiatan Guru	Alokasi Waktu
1	Kegiatan Awal	<ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran • Guru memeriksa kehadiran peserta didik dan menanyakan kabar serta kondisi kesehatan peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran • Guru mengarahkan peserta didik untuk mempersiapkan alat pembelajaran (penguatan karakter) • Guru memberi motivasi untuk menumbuhkan rasa ingin tahunya tentang materi pembelajaran hari 	5 Menit

NO	Tahap Kegiatan	Kegiatan Guru	Alokasi Waktu
		<p>ini</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik (komunikasi) • Guru memberikan apersepsi awal kepada peserta didik berkaitan dengan materi tatanama senyawa 	
2	Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengamati materi tata nama senyawa pada media aplikasi Android berbasis MLR • Peserta didik diajarkan tentang tata nama senyawa (Critical thinking, literasi) • Guru menginstruksikan siswa untuk menjawab beberapa latihan soal yang terdapat dalam media Android MLR (berpikir kritis) • Peserta didik menyampaikan jawaban latihan soal • Peserta didik mendengarkan klarifikasi dari guru serta meluruskan materi yang kurang tepat 	25 Menit
3	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Generalisasi • Peserta didik dengan arahan guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari • Guru merefleksi kegiatan pembelajaran • Guru memberikan soal <i>posttest</i> • Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama-sama dan 	15 Menit

NO	Tahap Kegiatan	Kegiatan Guru	Alokasi Waktu
		salam penutup	

I. Penilaian

Penilaian kognitif

1. Teknik penilaian :soal tes
2. Bentuk instrumen penilaian :Soal pilihan ganda (*pretest dan posttest*)
3. Pertemuan ke- :*pretest* (pertemuan ke-1); *posttest* (pertemuan ke-4)

Semarang, 08 Januari 2023

Mengetahui,
Guru Kimia



Nur Rohmawati,S.Pd.,Si., M.Pd

Peneliti



Sitti Isra F.M Tukwain
NIM. 1908076014

Lembar Penilaian Aspek Afektif

Nama Satuan pendidikan : MAN 1 Kota Semarang
 Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas/Semester : X / Semester 2
 Tahun pelajaran : 2022 /2023

Rubrik Penilaian Aspek Afektif

No	Aspek yang dinilai	Skor	Rubrik
1	Disiplin dalam mengikuti pelajaran dan mengumpulkan tugas	4	Peserta didik selalu datang tepat waktu dan mengumpulkan tugas sesuai dengan waktu yang ditentukan.
		3	Peserta didik datang tepat waktu dan mengumpulkan tugas kurang sesuai dengan waktu yang ditentukan
		2	Peserta didik datang terlambat 5 menit dan mengumpulkan tugas kurang sesuai dengan waktu yang ditentukan.
		1	Peserta didik tidak masuk pelajaran tanpa alasan dan mengumpulkan tugas dengan waktu yang lama dan paling terlambat.
2	Responsive atau menunjukkan rasa ingin tahu serta ketertarikan terhadap materi reaksi redoks	4	Berusaha mengetahui pelajaran dengan cara mengamati media Android (Redoks MLR) pada materi reaksi redoks dan selalu bertanya.
		3	Berusaha mengetahui pelajaran dengan cara mengamati media Android (Redoks MLR) pada materi reaksi redoks dan sering bertanya
		2	Kurang berusaha mengetahui pelajaran dengan cara mengamati media Android (Redoks MLR) pada materi reaksi redoks dan jarang bertanya.
		1	Tidak pernah berusaha mengetahui

No	Aspek yang dinilai	Skor	Rubrik
			pelajaran dengan cara mengamati mengamati media Android (Redoks MLR) pada materi reaksi redoks dan tidak pernah bertanya.
3	Bersikap Santun dalam menerima materi reaksi redoks	4	Peserta didik menerima materi dengan bantuan media Android (Redoks MLR) dengan tingkah laku sangat baik, dan selalu bertanya dalam bahasa yang sopan
		3	Peserta didik menerima materi dengan bantuan media Android (Redoks MLR) dengan tingkah laku yang baik, dan sering bertanya dalam bahasa yang sopan
		2	Peserta didik menerima materi dengan bantuan media Android (Redoks MLR) dengan tingkah laku yang kurang baik, dan bertanya dalam bahasa yang kurang sopan
		1	Peserta didik menerima materi dengan bantuan media Android (Redoks MLR) dengan tingkah laku yang tidak baik, dan bertanya dalam bahasa yang kasar/tidak sopan.
4	Mempunyai sikap Jujur dalam mengerjakan latihan soal mengenai materi reaksi redoks	4	Selalu jujur dalam mengerjakan soal evaluasi secara mandiri, tidak mencontek dalam mengerjakan soal evaluasi.
		3	Jujur dalam mengerjakan soal evaluasi, kadang-kadang bertanya dalam mengerjakan soal evaluasi
		2	Kurang jujur dalam mengerjakan soal evaluasi, sering bertanya dengan temannya terkait soal evaluasi
		1	Tidak jujur dalam mengerjakan soal evaluasi, mencontek dalam

No	Aspek yang dinilai	Skor	Rubrik
			mengerjakan soal evaluasi

Keterangan Skor:

4 : Sangat Baik

3 : Baik

2 : cukup

1: kurang baik

$$\text{Skor} = \frac{\text{jumlah skor total peserta didik}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Indikator Keberhasilan

Persentase	Kategori	jumlah
$81,25\% \leq x \leq 100\%$	Sangat Baik (SB)	
$62,50\% \leq x \leq 81,25\%$	Baik (B)	
$43,75\% \leq x \leq 62,50\%$	Cukup Baik (CB)	
$25\% \leq x \leq 43,75\%$	Tidak Baik (TB)	

Penilaian Psikomotorik

RUBRIK PENILAIAN PSIKOMOTORIK

No	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor
1	Sistematika presentasi	Materi presentasi disajikan secara runtut dan sistematis	4
		Materi presentasi disajikan secara runtut tetapi kurang sistematis	3
		Materi presentasi disajikan secara kurang runtut dan tidak sistematis	2
		Materi presentasi disajikan secara tidak runtut dan tidak sistematis	1
2	Penggunaan bahasa	Bahasa yang digunakan sangat mudah dipahami	4
		Bahasa yang digunakan cukup mudah dipahami	3
		Bahasa yang digunakan agak sulit dipahami	2
		Bahasa yang digunakan sangat sulit dipahami	1
3	Ketepatan intonasi dan kejelasan artikulasi	Penyampaian materi disajikan dengan intonasi yang tepat dan artikulasi/lafal yang sangat jelas	4
		Penyampaian materi disajikan dengan intonasi yang cukup tepat dan artikulasi/lafal yang cukup jelas	3
		Penyampaian materi disajikan dengan intonasi yang kurang tepat dan artikulasi/lafal yang kurang jelas	2

No	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor
		Penyampaian materi disajikan dengan intonasi yang tidak tepat dan artikulasi/lafal yang tidak jelas	1
4	Kemampuan mempertahankan dan menanggapi pertanyaan atau sanggahan	Mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan/sanggahan dengan sangat baik	4
		Mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan/sanggahan dengan cukup baik	3
		Kurang mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan atau sanggahan dengan baik	2
		Tidak mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan	1

Kriteria penilaian :

A = 80 – 100 : sangat baik

B = 70 – 79 : baik

C = 60 – 69 : cukup

D = <60 : kurang

$$\text{Skor} = \frac{\text{jumlah skor total peserta didik}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Lembar Penilaian Afektif Kelas Eksperimen

Lembar pengamatan Aspek Afektif terhadap Peserta Didik Kelas Eksperimen														Skor	Nilai	Kategori	
NO	Nama	Sikap															
		Disiplin			Responsive			Santun			Jujur						
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Afrika			✓			✓								✓	100	SB
2	Ahmad. N			✓		✓				✓					✓	81,25	AB
3	Alfis Hman			✓			✓			✓					✓	93,75	SB
4	Amartya			✓						✓				✓	✓	87,5	SB
5	Andi N.			✓			✓				✓				✓	93,75	SB
6	Aniya			✓			✓								✓	100	SB
7	Aqila			✓			✓				✓				✓	100	SB
8	Aulya			✓			✓				✓				✓	100	SB
9	Butan			✓			✓				✓				✓	81,25	AB
10	Gede G.			✓		✓				✓				✓	✓	100	SB
11	Indri			✓		✓				✓				✓	✓	93,75	SB
12	Jelita			✓			✓				✓				✓	100	SB
13	Jessica			✓			✓				✓				✓	81,25	B
14	Luki			✓			✓				✓				✓	87,5	SB
15	Maulana			✓			✓				✓				✓	81,25	SB
16	M. Jaka			✓			✓				✓				✓	100	SB
17	M. Nasirus			✓			✓				✓				✓	93,75	SB
18	M. Taqarub			✓			✓				✓				✓	100	SB
19	Nadhhan			✓			✓				✓				✓	93,75	SB
20	Nadya			✓			✓				✓				✓	100	SB
21	Naura			✓			✓				✓				✓	100	SB
22	Nayla			✓			✓				✓				✓	100	SB
23	Nevan			✓			✓				✓				✓	81,25	SB
24	Nisrina			✓			✓				✓				✓	100	SB
25	Nurul aini			✓			✓				✓				✓	93,75	SB
26	Nurul. J			✓			✓				✓				✓	87,5	SB
27	Nurul. Ulya			✓			✓				✓				✓	93,75	SB
28	Rahma			✓			✓				✓				✓	81,25	B
29	Rahmad			✓			✓				✓				✓	87,5	SB
30	Salvia			✓			✓				✓				✓	87,5	SB
31	Sania			✓			✓				✓				✓	87,5	SB
32	Sintiya			✓			✓				✓				✓	100	SB

33	Suci			✓		✓				✓		13	81,25	B
34	Tiara			✓		✓				✓		16	100	SB
35	Vaia			✓	✓					✓		12	75	B
36	Zaskia			✓		✓				✓		16	100	SB

Keterangan Skor:

4 : Sangat Baik

3 : Baik

2 : cukup

1: kurang baik

$$\text{Skor} = \frac{\text{jumlah skor total peserta didik}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Indikator Keberhasilan Aspek Afektif Kelas Eksperimen

Persentase	kategori	jumlah
$81,25\% \leq x \leq 100\%$	Sangat Baik (SB)	25
$62,50\% \leq x \leq 81,25\%$	Baik (B)	11
$43,75\% \leq x \leq 62,50$	Cukup Baik (CB)	0
$25\% \leq x \leq 43,75$	Tidak Baik (TB)	0

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**KELAS KONTROL**

Nama Sekolah : MAN 1 Kota Semarang
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas : X /Genap
Pokok Materi : Reaksi Reduksi-Oksidasi (Redoks)
Alokasi Waktu : 4 Pertemuan (6 Jpl x 45 menit)

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI-1** :Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI-2** :Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong , royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3** :Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan, kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai

dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4 :Mengelolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar (KD)

3.9 Mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan konsep bilangan oksidasi unsur

C. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

3.9.1 Mengidentifikasi perkembangan konsep oksidasi-reduksi ditinjau dari pengikatan dan pelepasan oksigen, penerimaan dan pelepasan elektron, dan perubahan bilangan oksidasi dihubungkan *multiple level representation*

3.9.2 Menentukan bilangan oksidasi unsur-unsur dalam senyawa atau ion dengan menerapkan aturan bilangan oksidasi

3.9.3 Menentukan zat yang teroksidasi dan tereduksi dalam persamaan reaksi redoks yang dihubungkan *multiple level representation*

3.9.4 Menentukan Oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks yang dihubungkan *multiple level representation*

3.9.5 Memahami contoh reaksi reduksi oksidasi dalam kehidupan sehari-hari

3.9.6 Menganalisis upaya pencegahan dan cara mengatasi salah satu contoh dari reaksi oksidasi

3.9.7 Menentukan tata nama senyawa berdasarkan bilangan oksidasi

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengidentifikasi konsep oksidasi-reduksi ditinjau dari pengikatan dan pelepasan oksigen, penerimaan dan pelepasan elektron, dan perubahan bilangan oksidasi dihubungkan *multiple level representation* dengan benar
2. Peserta didik dapat Menentukan bilangan oksidasi unsur-unsur dalam senyawa atau ion dengan menerapkan aturan bilangan oksidasi
3. Peserta didik dapat menentukan zat yang teroksidasi dan tereduksi dalam persamaan reaksi redoks yang dihubungkan *multiple level representation* dengan tepat
4. Peserta didik dapat menentukan Oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks yang dihubungkan *multiple level representation* dengan benar
5. Peserta didik dapat memahami contoh reaksi reduksi oksidasi dalam kehidupan sehari-hari dengan baik
6. Peserta didik dapat Menganalisis upaya pencegahan dan cara mengatasi salah satu contoh dari reaksi oksidasi dengan benar
7. Peserta didik dapat Menentukan tata nama senyawa berdasarkan bilangan oksidasi dengan benar

E. Materi Pembelajaran

1. konsep reaksi redoks
2. Aturan penentuan bilangan oksidasi (Biloks)
3. Reduktor dan Oksidator
4. Tata nama senyawa

F. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : *Scientific*

Model Pembelajaran : *Discovery Learning*

Metode Pembelajaran :ceramah, tanya jawab, diskusi

G. Alat dan Media Belajar

Alat : Buku tulis, alat tulis

Media Belajar :LKS, papan tulis, spidol, penghapus

H. Kegiatan Pembelajaran

1) pertemuan pertama (2x45 menit)

NO	Tahap Kegiatan	Kegiatan Guru	Alokasi Waktu
1	Kegiatan Awal	<ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran • Guru memeriksa kehadiran peserta didik dan menanyakan kabar serta kondisi kesehatan peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran • Guru mengarahkan peserta didik untuk mempersiapkan alat pembelajaran (penguatan karakter) • Guru memberi motivasi untuk menumbuhkan rasa ingin tahunya tentang materi pembelajaran hari ini • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik (komunikasi) • Guru memberikan apersepsi awal kepada peserta didik berkaitan dengan fenomena reaksi redoks yang terdapat pada kehidupan sehari-hari dengan bertanya pada peserta didik (berpikir kritis) “Ada yang dapat memberi contoh reaksi redoks? Pernahkan melihat permukaan apel yang sudah digigit atau diiris? Mengapa warna permukaan apel yang sudah digigit tersebut berubah menjadi kecoklatan? Apa yang terjadi?” 	15 Menit

NO	Tahap Kegiatan	Kegiatan Guru	Alokasi Waktu
2	Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Stimulus Guru membentuk peserta didik beberapa kelompok Peserta didik diminta untuk mengamati gambar perubahan warna pada buah apel di LKS Peserta didik diajarkan materi konsep reaksi redoks yang terdapat dalam LKS. (Critical thinking, literasi) • Problem Statement Guru menginstruksi peserta didik untuk menjawab beberapa pertanyaan yang terdapat di LKS (berpikir kritis) • Mengumpulkan Data Peserta didik berdiskusi bersama kelompok untuk menjawab pertanyaan guru yang terdapat pada LKS Peserta didik diminta mengumpulkan informasi atau literatur mengenai materi tersebut • Pengolahan Data peserta didik membuat catatan atau merangkum dari hasil mengumpulkan data untuk dipresentasikan komunikasikan peserta didik mempresentasikan hasil jawaban Peserta didik mendengarkan klarifikasi dari guru serta meluruskan materi yang kurang tepat 	60 Menit
3	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Generalisasi • Peserta didik dengan arahan guru 	15 Menit

NO	Tahap Kegiatan	Kegiatan Guru	Alokasi Waktu
		<p>menyimpulkan materi yang telah dipelajari</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru merefleksikan kegiatan pembelajaran • Peserta didik diberi pesan oleh guru untuk mempelajari materi selanjutnya • Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama-sama dan salam penutup 	

2) pertemuan kedua (1x45 menit)

NO	Tahap Kegiatan	Kegiatan Guru	Alokasi Waktu
1	Kegiatan Awal	<ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran • Guru memeriksa kehadiran peserta didik dan menanyakan kabar serta kondisi kesehatan peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran • Guru mengarahkan peserta didik untuk mempersiapkan alat pembelajaran (penguatan karakter) • Guru memberi motivasi untuk menumbuhkan rasa ingin tahunya tentang materi pembelajaran hari ini • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik (komunikasi) • Guru memberikan apersepsi awal kepada peserta didik berkaitan 	7 Menit

NO	Tahap Kegiatan	Kegiatan Guru	Alokasi Waktu
		dengan materi aturan bilangan oksidasi (bagaimana cara menentukan bilangan oksidasi suatu unsur dalam senyawa atau ion?)	
2	Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Stimulus Peserta didik diajarkan materi aturan penentuan bilangan oksidasi yang terdapat pada LKS (Critical thinking, literasi) • Problem Statement Guru menginstruksikan siswa untuk menjawab beberapa pertanyaan di LKS • Mengumpulkan Data Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS • Pengolahan Data Peserta didik membuat catatan atau merangkum dari hasil mengumpulkan data untuk disampaikan jawabannya • komunikasikan Peserta didik menyampaikan jawaban LKS Peserta didik mendengarkan klarifikasi dari guru serta meluruskan materi yang kurang tepat 	31 Menit
3	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Generalisasi • Peserta didik dengan arahan guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari • Guru merefleksi kegiatan pembelajaran • Peserta didik diberi pesan oleh guru 	7 Menit

NO	Tahap Kegiatan	Kegiatan Guru	Alokasi Waktu
		<p>untuk mempelajari materi selanjutnya</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama-sama dan salam penutup 	

3) pertemuan ketiga (2x45 menit)

NO	Tahap Kegiatan	Kegiatan Guru	Alokasi Waktu
1	Kegiatan Awal	<ul style="list-style-type: none"> Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran Guru memeriksa kehadiran peserta didik dan menanyakan kabar serta kondisi kesehatan peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran Guru mengarahkan peserta didik untuk mempersiapkan alat pembelajaran (penguatan karakter) Guru memberi motivasi untuk menumbuhkan rasa ingin tahunya tentang materi pembelajaran hari ini Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik (komunikasi) Guru memberikan apersepsi awal kepada peserta didik berkaitan dengan materi reduktor dan oksidator (apa perbedaan oksidator dan reduktor yang terjadi pada 	15 Menit

NO	Tahap Kegiatan	Kegiatan Guru	Alokasi Waktu
		reakksi redoks? bagaimana ciri-ciri keduanya?)	
2	Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Stimulus Peserta didik diajarkan materi oksidator dan reduktor yang terdapat pada LKS Guru membentuk peserta didik dalam beberapa kelompok. • Problem Statement Guru menginstruksikan siswa untuk menjawab beberapa pertanyaan di LKS • Mengumpulkan Data Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk untuk menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKS • Pengolahan Data Peserta didik membuat catatan atau merangkum dari hasil mengumpulkan data mengenai materi • Komunikasikan. Peserta didik menyampaikan jawaban Peserta didik mendengarkan klarifikasi dari guru serta meluruskan materi yang kurang tepat 	60 Menit
3	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Generalisasi • Peserta didik dengan arahan guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari • Guru merefleksikan kegiatan pembelajaran • Peserta didik diberi pesan oleh guru untuk mengkaji ulang materi di rumah • Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama-sama dan salam 	15 Menit

NO	Tahap Kegiatan	Kegiatan Guru	Alokasi Waktu
		penutup	

4) Pertemuan Keempat (2x45 menit)

NO	Tahap Kegiatan	Kegiatan Guru	Alokasi Waktu
1	Kegiatan Awal	<ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran • Guru memeriksa kehadiran peserta didik dan menanyakan kabar serta kondisi kesehatan peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran • Guru mengarahkan peserta didik untuk mempersiapkan alat pembelajaran (penguatan karakter) • Guru memberi motivasi untuk menumbuhkan rasa ingin tahunya tentang materi pembelajaran hari ini • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik (komunikasi) <p>Guru memberikan apersepsi awal kepada peserta didik berkaitan dengan materi tatanama senyawa</p>	5 Menit
2	Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengamati materi tata nama senyawa pada LKS • Peserta didik diajarkan tentang tata nama senyawa (Critical thinking, literasi) • Guru menginstruksikan siswa untuk menjawab beberapa latihan soal 	25 Menit

NO	Tahap Kegiatan	Kegiatan Guru	Alokasi Waktu
		<p>yang terdapat dalam LKS (berpikir kritis)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyampaikan jawaban latihan soal <p>Peserta didik mendengarkan klarifikasi dari guru serta meluruskan materi yang kurang tepat</p>	
3	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Generalisasi • Peserta didik dengan arahan guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari • Guru merefleksi kegiatan pembelajaran • Guru memberikan soal <i>posttest</i> • Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama-sama dan salam penutup 	15 Menit

I. Penilaian

Penilaian kognitif

1. Teknik penilaian : soal tes
2. Bentuk instrumen penilaian : Soal pilihan ganda (*pretest dan posttest*)
3. Pertemuan ke- : *pretest* (pertemuan ke-1); *posttest* (pertemuan ke-4)

Mengetahui,
Guru Kimia



Nur Rohmawati, S.Pd.Si., M.Pd

Semarang, 08 Januari 2023

Peneliti



Sitti Isra F.M Tukwain
NIM. 1908076014

Lembar Penilaian Aspek Afektif

Nama Satuan pendidikan : MAN 1 Kota Semarang
 Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas/Semester : X / Semester 2
 Tahun pelajaran : 2022 /2023

Rubrik Penilaian Aspek Afektif

No	Aspek yang dinilai	Skor	Rubrik
1	Disiplin dalam mengikuti pelajaran dan mengumpulkan tugas	4	Peserta didik datang tepat waktu dan mengumpulkan tugas sesuai dengan waktu yang ditentukan.
		3	Peserta didik datang tepat waktu dan mengumpulkan tugas kurang sesuai dengan waktu yang ditentukan.
		2	Peserta didik datang terlambat 5 menit dan mengumpulkan tugas kurang sesuai dengan waktu yang ditentukan
		1	Peserta didik tidak masuk pelajaran tanpa alasan dan mengumpulkan tugas dengan waktu yang lama dan paling terlambat.
2	Responsive atau menunjukkan rasa ingin tahu serta ketertarikan terhadap materi reaksi redoks	4	Berusaha mengetahui pelajaran dengan cara mengamati media (LKS) yang digunakan pada materi reaksi redoks dan selalu bertanya.
		3	Berusaha mengetahui pelajaran dengan cara mengamati media yang digunakan pada materi

No	Aspek yang dinilai	Skor	Rubrik
			reaksi redoks dan sering bertanya
		2	Kurang berusaha mengetahui pelajaran dengan cara mengamati media yang digunakan pada materi reaksi redoks dan jarang bertanya.
		1	Tidak pernah berusaha mengetahui pelajaran dengan cara mengamati media yang digunakan pada materi reaksi redoks dan tidak pernah bertanya.
3	Bersikap Santun dalam menerima materi reaksi redoks	4	Peserta didik menerima materi dengan tingkah laku sangat baik, dan selalu bertanya dalam bahasa yang sopan
		3	Peserta didik menerima materi dengan dengan tingkah laku yang baik, dan sering bertanya dalam bahasa yang sopan
		2	Peserta didik menerima materi dengan tingkah laku yang kurang baik, dan bertanya dalam bahasa yang kurang sopan
		1	Peserta didik menerima materi dengan tingkah laku yang tidak baik, dan selalu bertanya dalam bahasa yang kasar/tidak sopan.
4	Mempunyai sikap Jujur dalam mengerjakan latihan soal mengenai	4	Selalu jujur dalam mengerjakan soal evaluasi secara mandiri, tidak

No	Aspek yang dinilai	Skor	Rubrik
	materi reaksi redoks		mencontek dalam mengerjakan soal evaluasi.
		3	Jujur dalam mengerjakan soal evaluasi, kadang-kadang bertanya dengan temannya terkait soal evaluasi
		2	Kurang jujur dalam mengerjakan soal evaluasi, sering bertanya dengan temannya terkait soal evaluasi
		1	Tidak jujur dalam mengerjakan soal evaluasi, mencontek dalam mengerjakan soal evaluasi

Keterangan Skor:

4 : Sangat Baik

3 : Baik

2 : Cukup

1: kurang baik

$$\text{Skor} = \frac{\text{jumlah skor total peserta didik}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Indikator Keberhasilan Aspek Afektif

Persentase	kategori	jumlah
$81,25\% \leq x \leq 100\%$	Sangat Baik (SB)	
$62,50\% \leq x \leq 81,25\%$	Baik (B)	
$43,75\% \leq x \leq 62,50$	Cukup Baik(CB)	
$25\% \leq x \leq 43,75$	Tidak Baik (TB)	

Penilaian psikomotorik

RUBRIK PENILAIAN PSIKOMOTORIK

No	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor
1	Sistematika presentasi	Materi presentasi disajikan secara runtut dan sistematis	4
		Materi presentasi disajikan secara runtut tetapi kurang sistematis	3
		Materi presentasi disajikan secara kurang runtut dan tidak sistematis	2
		Materi presentasi disajikan secara tidak runtut dan tidak sistematis	1
2	Penggunaan bahasa	Bahasa yang digunakan sangat mudah dipahami	4
		Bahasa yang digunakan cukup mudah dipahami	3
		Bahasa yang digunakan agak sulit dipahami	2
		Bahasa yang digunakan sangat sulit dipahami	1
3	Ketepatan intonasi dan kejelasan artikulasi	Penyampaian materi disajikan dengan intonasi yang tepat dan artikulasi/lafal yang sangat jelas	4
		Penyampaian materi disajikan dengan intonasi yang cukup tepat dan artikulasi/lafal yang cukup jelas	3
		Penyampaian materi disajikan dengan intonasi yang kurang tepat dan artikulasi/lafal yang kurang	2

No	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor
		jas	
		Penyampaian materi disajikan dengan intonasi yang tidak tepat dan artikulasi/lafal yang tidak jelas	1
4	Kemampuan mempertahankan dan menanggapi pertanyaan atau sanggahan	Mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan/sanggahan dengan sangat baik	4
		Mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan/sanggahan dengan cukup baik	3
		Kurang mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan atau sanggahan dengan baik	2
		Tidak mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan	1

Kriteria penilaian :

A = 80 – 100 : sangat baik

B = 70 – 79 : baik

C = 60 – 69 : cukup

D = <60 : kurang

$$\text{Skor} = \frac{\text{jumlah skor total peserta didik}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Lembar Penilaian Afektif Kelas Kontrol

Lembar pengamatan Aspek Afektif terhadap Peserta Didik Kelas kontrol

NO	Nama	Sikap												Skor	Nilai	Kategori				
		Disiplin				Responsive				Santun							Jujur			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				1	2	3	4
1	Aglaonema				✓	✓						✓						12	7,5	B
2	Anang				✓		✓					✓						12	7,5	B
3	Anggi				✓			✓				✓						13	81,25	B
4	Anita				✓	✓					✓							9	56,25	C
5	Azzahratus				✓							✓						13	81,25	B
6	Bilqis				✓			✓				✓					✓	19	87,5	SB
7	Fadila P				✓	✓					✓						✓	10	62,5	CB
8	Fadila V				✓			✓				✓						13	81,25	B
9	Fakhri				✓			✓				✓						19	87,5	SB
10	Hanifah				✓	✓			✓			✓						16	100	SB
11	Indika				✓		✓					✓					✓	12	7,5	B
12	Iatan				✓			✓				✓						15	93,75	SB
13	Jullanar				✓							✓						12	7,5	B
14	Lintang				✓		✓					✓						19	87,5	SB
15	Lisa				✓			✓				✓						15	93,75	SB
16	Marsa				✓		✓					✓						12	7,5	B
17	Maulana				✓		✓					✓						12	7,5	B
18	M. Atho'i				✓			✓				✓						15	93,75	SB
19	M. Mufid				✓			✓				✓						13	81,25	B
20	Nabila				✓			✓				✓						19	87,5	SB
21	Nada				✓	✓						✓						10	62,5	CB
22	Nasywa				✓		✓					✓						11	7,5	B
23	Natasya				✓			✓				✓						15	93,75	SB
24	Naufa A.				✓			✓				✓						15	93,75	SB
25	Naufa Aqsa				✓			✓				✓						15	93,75	SB
26	Nayla				✓			✓				✓						14	87,5	SB
27	Paramita				✓	✓						✓						11	68,75	B
28	Pudya				✓		✓					✓						14	87,5	SB
29	Putri				✓		✓					✓						12	7,5	B
30	Salsabilatus				✓			✓				✓						15	93,75	SB
31	Satria				✓			✓				✓						15	93,75	SB
32	Shofira				✓		✓					✓						12	7,5	B

33	Tasya				✓			✓					✓			14	07,1	SB
34	Tiya				✓	✓							✓			10	6,25	CB
35	Wulan				✓			✓					✓			14	07,1	SB
36	Zaffina				✓	✓							✓			10	6,25	CB

Keterangan Skor:

4 : Sangat Baik

3 : Baik

2 : Cukup

1: kurang baik

$$\text{Skor} = \frac{\text{jumlah skor total peserta didik}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Indikator Keberhasilan Aspek Afektif Kelas Kontrol

Persentase	kategori	jumlah
$81,25\% \leq x \leq 100\%$	Sangat Baik (SB)	17
$62,50\% \leq x \leq 81,25\%$	Baik (B)	14
$43,75\% \leq x \leq 62,50$	Cukup Baik(CB)	3
$25\% \leq x \leq 43,75$	Tidak Baik (TB)	1

Lembar Pengamatan Psikomotorik Kelas Kontrol

Lembar pengamatan aspek psikomotorik terhadap Peserta Didik Kelas Kontrol

NO	Nama	Aspek yang dinilai												Skor	Nilai	Kategori				
		Sistematika presentasi				Bahasa				Intonasi dan artikulasi							Mempertahankan dan menanggapi pertanyaan			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				1	2	3	4
1	Aglaonema			✓				✓					✓				19	87,5	A	
2	Anang																			
3	Anggi			✓				✓					✓				19	87,5	A	
4	Anita																			
5	Azzahratus			✓				✓					✓				19	87,5	A	
6	Bilqis																			
7	Fadila P			✓				✓					✓				19	87,5	A	
8	Fadila V																			
9	Fakhri			✓				✓					✓				19	87,5	A	
10	Hanifah																			
11	Indika			✓				✓					✓				19	87,5	A	
12	Iatan					✓		✓					✓				19	87,5	A	
13	Jullanar					✓														
14	Lintang					✓		✓					✓				19	87,5	A	
15	Lisa																			
16	Marsa			✓				✓					✓				19	87,5	A	
17	Maulana																			
18	M. Atho'i					✓		✓					✓				19	87,5	A	
19	M. Mufid																			
20	Nabila			✓				✓					✓				19	87,5	A	
21	Nada																			
22	Nasywa			✓				✓					✓				19	87,5	A	
23	Natasya																			
24	Naufa A.																			
25	Naufa Aqsa																			
26	Nayla			✓				✓					✓				12	75	B	
27	Paramita																			
28	Pudya			✓				✓					✓				12	75	B	
29	Putri																			
30	Salsabilatus			✓				✓					✓				12	75	B	
31	Satria																			
32	Shofira			✓				✓					✓				12	75	B	
33	Tasya																			
34	Tiya			✓				✓					✓				12	75	B	
35	Wulan																			
36	Zaffina			✓				✓					✓				12	75	B	

Lampiran 6. Instrumen Tes

SOAL TES REAKSI REDOKS

Mata pelajaran : Kimia

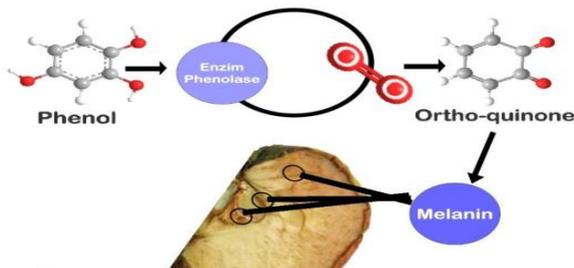
Kelas/Semester : X/Genap

PETUNJUK MENGERJAKAN

Jawablah pertanyaan dibawah ini di lembar jawab yang tersedia dengan memberikan tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D atau E pada jawaban yang benar!

1. Perhatikan gambar di bawah ini!

Perubahan warna pada buah apel sebagai berikut:



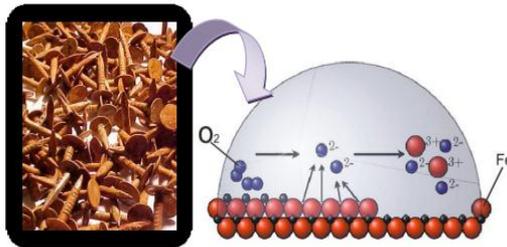
Sel-sel pada buah apel terdapat zat phenol dan enzim phenolase. Ketika buah apel di kupas dan dibiarkan beberapa lama ditempat terbuka, maka akan membuat sel buah apel rusak dan berwarna coklat.

Reaksi yang terjadi pada proses tersebut adalah...

- A. Reaksi oksidasi, oksigen diikat oleh enzim phenolase akan menyebabkan zat phenol berubah menjadi melanin
- B. Reduksi, oksigen diikat oleh enzim phenolase akan menyebabkan zat phenol berubah menjadi melanin

- C. Reaksi oksidasi, oksigen dilepas oleh enzim phenolase akan menyebabkan zat phenol berubah menjadi melanin
- D. Reaksi reduksi, oksigen dilepas oleh enzim phenolase akan menyebabkan zat phenol berubah menjadi melanin
- E. Reaksi katalis, oksigen dilepas oleh enzim phenolase akan menyebabkan zat phenol berubah menjadi melanin

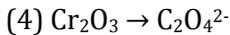
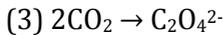
2. Perhatikan gambar berikut!



Reaksi reduksi dan oksidasi banyak terjadi di dalam kehidupan sehari-hari, seperti paku jika dibiarkan tanpa perlindungan lama kelamaan terbentuk bintik-bintik coklat kemerahan pada permukaannya. Proses perkaratan paku tersebut merupakan contoh reaksi oksidasi yang terjadi di dalam kehidupan sehari-hari.

Hal tersebut terjadi karena...

- A. Dalam reaksi terdapat zat yang dapat mengoksidasi atau mereduksi dirinya sendiri
 - B. Reaksi tersebut disertai dengan penurunan bilangan oksidasi
 - C. paku melepaskan oksigen dari udara dan air
 - D. paku mengikat oksigen dari udara dan air
 - E. paku mengikat serta melepaskan oksigen dari udara dan air
3. Berikut adalah beberapa reaksi redoks:
- (1) $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_2$
 - (2) $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnO}_2^-$



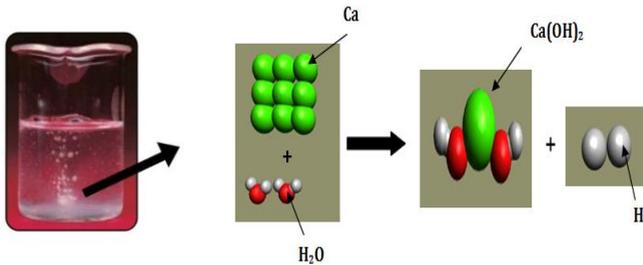
Reaksi reduksi terdapat pada reaksi...

- A. (1) dan (2)
 - B. (1) dan (3)
 - C. (2) dan (4)
 - D. (2) dan (3)
 - E. (1) dan (4)
4. Senyawa yang bilangan oksidasi unsur hidrogennya = -1 adalah...
- A. NH_3
 - B. HNO_3
 - C. NaH
 - D. H_2O
 - E. PH_3
5. Bilangan oksidasi unsur Al pada senyawa Al_2O_3 adalah...
- A. +2
 - B. +3
 - C. +1
 - D. -1
 - E. 0
6. Bilangan oksidasi pada unsur Cr pada ion CrO_4^{2-} adalah...
- A. +6
 - B. +1
 - C. -2
 - D. +2
 - E. -6
7. Bilangan oksidasi pada unsur Sb pada ion SbO_4^{3-} adalah...
- A. +5
 - B. -3
 - C. -5

D. +3

E. -1

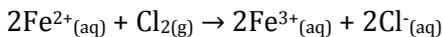
8. Perhatikan Gambar berikut!



Gambar di atas merupakan reaksi Ca dalam air dingin. Zat tereduksi dan zat teroksidasi yang tepat dari reaksi di atas adalah...

- A. H_2 sebagai zat tereduksi dan $Ca(OH)_2$ sebagai zat teroksidasi
- B. H_2 sebagai zat teroksidasi dan $Ca(OH)_2$ sebagai zat tereduksi
- C. H_2O sebagai zat yang tereduksi dan Ca sebagai zat teroksidasi
- D. H_2O sebagai zat yang teroksidasi dan Ca sebagai zat tereduksi
- E. H_2O sebagai zat yang teroksidasi dan $Ca(OH)_2$ sebagai zat tereduksi

9. pada reaksi tersebut :

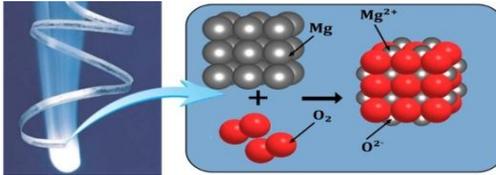


Zat yang bertindak sebagai oksidator adalah...

- A. Fe^{2+}
- B. Cl_2
- C. Fe^{3+}
- D. Cl^{-}

E. Cl

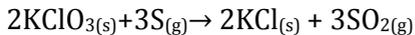
10. Perhatikan gambar berikut!



Gambar diatas merupakan peristiwa logam Mg dibakar dengan gas O_2 .

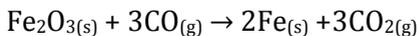
Zat yang bertindak sebagai reduktor adalah...

- A. Mg
 - B. O_2
 - C. MgO
 - D. Mg_2
 - E. $2O_2$
11. Perhatikan mekanisme reaksi berikut!



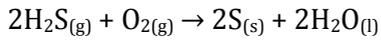
Zat yang bertindak sebagai reduktor adalah...

- A. S
 - B. KCl
 - C. Cl
 - D. SO_2
 - E. $KClO_3$
12. Pada pengolahan besi dari bijih besi ($Fe_2O_{3(s)}$) terjadi reaksi:



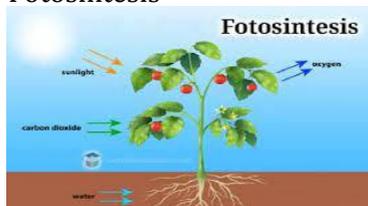
Karbon monoksida dalam proses tersebut sebagai...

- A. Katalisator
 - B. Oksidator
 - C. Inhibitor
 - D. Reduktor
 - E. Akseptor elektron
13. Pada proses pengolahan limbah cair terjadi reaksi:

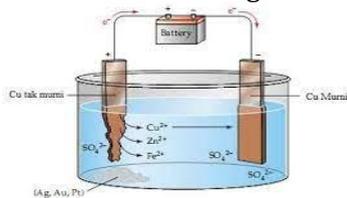


Zat yang bertindak sebagai reduktor adalah...

- A. O_2
 - B. S
 - C. H_2O
 - D. H_2S
 - E. H
14. Dari beberapa contoh reaksi reduksi dan oksidasi dalam kehidupan sehari-hari di bawah ini, yang bukan termasuk dari contoh reaksi redoks adalah...
- A. Fotosintesis



- B. Pemurnian tembaga



- C. Pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor



- D. Perkaratan logam besi



E. Obat maag bereaksi dalam lambung



15. Perhatikan gambar di bawah ini!



Penerapan reaksi redoks salah satunya adalah zat pemutih pakaian. Cara kerja zat pemutih menghilangkan zat pengotor pada pakaian adalah...

- A. Molekul zat pengotor akan mengoksidasi zat pemutih sehingga molekul zat pemutih menjadi molekul kecil
- B. Molekul zat pengotor akan mereduksi zat pemutih sehingga molekul zat pemutih menjadi molekul kecil
- C. Molekul zat pemutih akan mereduksi zat pengotor sehingga molekul zat pemutih menjadi molekul kecil
- D. Molekul zat pemutih akan mengoksidasi zat pengotor sehingga molekul zat pengotor menjadi molekul kecil
- E. Molekul zat pemutih tidak mengoksidasi zat pengotor

16. Perhatikan gambar ilustrasi berikut!

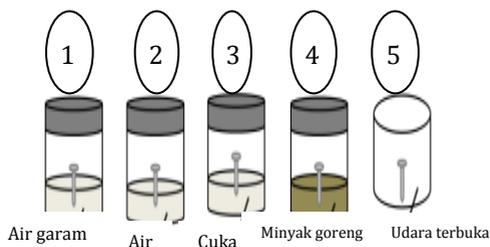


Sumber: <https://pixabay.com>

Proses perkaratan logam pada gambar ilustrasi tersebut dimulai dari logam bagian bawah yang terkontak dengan air terlebih dahulu. Hal ini disebabkan...

- A. Air dapat mempengaruhi proses perkaratan pada besi sehingga logam besi mengalami reduksi menjadi karat
- B. Molekul air dan oksigen mempengaruhi proses perkaratan pada besi sehingga logam besi mengalami reduksi
- C. Ion besi dan molekul air mengalami reduksi menjadi karat besi
- D. Faktor air dan gas oksigen mempengaruhi proses perkaratan besi sehingga ion besi mengalami oksidasi menjadi karat besi
- E. Gas oksigen dan ion besi mengalami reduksi menjadi karat besi

17. Perhatikan gambar berikut!



Seorang siswa melakukan percobaan korosi pada paku yang dimasukkan ke dalam lima tabung yang berbeda. Kemudian lima tabung tersebut diberi perlakuan yang berbeda sesuai gambar di atas. Setelah dibiarkan beberapa saat, siswa tersebut mengamati perubahan yang terjadi pada masing-masing tabung. Diantara lima perlakuan tersebut, paku yang akan mengalami korosi paling cepat terdapat pada

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

18. Perhatikan gambar berikut:



Keris merupakan suatu benda yang bahannya secara garis besar dapat dibagi dua jenis materi yaitu logam dan kayu. Keris yang dipajang di dinding ruang tamu akan lebih cepat mengalami perkaratan.

Cara paling tepat untuk mengurangi reaksi oksidasi yang terjadi pada keris tersebut adalah...

- A. Disimpan di bawah sinar matahari
- B. Disimpan di tempat yang terbuka agar jika terjadi proses reaksi kimia dapat segera mengetahuinya
- C. Dibungkus dengan kain kemudian disimpan di dalam lemari tertutup
- D. Dikubur di dalam tanah tanpa pelindung apapun
- E. Disimpan di ruangan ber-AC

19. Nama senyawa $\text{Co}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ adalah...
- A. Kobalt (II) klorat dihidrat
 - B. Kobalt (II) klorit dihidrat
 - C. Kobalt (II) klorat hidrat
 - D. Kobalt (I) klorat dihidrat
 - E. Kobalt (II) klorit hidrat
20. Rumus kimia senyawa difosforus pentaoksida adalah ...
- A. 2FO_5
 - B. F_2O_5
 - C. 2PO_5
 - D. P_2O_5
 - E. $2\text{P}_2\text{O}_5$

Lampiran 7. Lembar Jawab Siswa

Nama :
 Kelas :
 No Absen :

Petunjuk pengerjaan soal:

- Tulis terlebih dahulu nama, nomor absen dan kelas di dalam lembar jawaban yang telah tersedia
 - Bacalah soal yang anda terima dengan baik dan kerjakan dengan teliti
 - Berikan tanda silang (X) pada huruf jawaban yang anda anggap benar
 - Periksa kembali pekerjaan anda sebelum diserahkan pada pengawas beserta lembar soalnya
 - Berdoalah sebelum anda mengerjakan
-

NO	A	B	C	D	E
1	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E

NO	A	B	C	D	E
11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E
16	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E

Lampiran 8. Daftar Nama Responden Uji Coba

No	Kode	Kelas	Nama
1	R-1	XI MIPA 1	Afifah Rizki Fauziah
2	R-2	XI MIPA 1	Ainun Tasnim Fitria
3	R-3	XI MIPA 1	Amelia Aristianti
4	R-4	XI MIPA 1	Amtiyas Sabita Hanin
5	R-5	XI MIPA 1	Aqil Syafiq Al Mansur
6	R-6	XI MIPA 1	Arya Paris Danendra
7	R-7	XI MIPA 1	Aulia Zahra Mufida
8	R-8	XI MIPA 1	Azzahra Syifa Ulfa
9	R-9	XI MIPA 1	Berlian Tito Arkhandia
10	R-10	XI MIPA 1	Citra Adinda Maharani
11	R-11	XI MIPA 1	Daffa Daridya Pratama
12	R-12	XI MIPA 1	Destina Salsabila Dewi
13	R-13	XI MIPA 1	Fakhita Rulif Ramadhani
14	R-14	XI MIPA 1	Farichatasya Aulia
15	R-15	XI MIPA 1	Fibri Dyah Amelia
16	R-16	XI MIPA 1	Harviana Dwi Anugrahaeni
17	R-17	XI MIPA 1	Ilham Ferryansyah R
18	R-18	XI MIPA 1	Khafida Azida Ulil K
19	R-19	XI MIPA 1	Latifaturrizkia
20	R-20	XI MIPA 1	Maria Ulfa
21	R-21	XI MIPA 1	Masayu Meidina T
22	R-22	XI MIPA 1	Mayda Zahra Nathania
23	R-23	XI MIPA 1	Melinda Argeta
24	R-24	XI MIPA 1	Muhammad Ali Murtadlo
25	R-25	XI MIPA 1	Muhammad Rafli
26	R-26	XI MIPA 1	Nabila Agustyaningrum
27	R-27	XI MIPA 1	Nailis Suraya
28	R-28	XI MIPA 1	Naima Lailatusyifa
29	R-29	XI MIPA 1	Najwa Sabila Aryuda
30	R-30	XI MIPA 1	Novi Aulia Sofa
31	R-31	XI MIPA 1	Qeisyia Febriana Aulia Sari
32	R-32	XI MIPA 1	Aaylaa Maliatul Marzuqoh
33	R-33	XI MIPA 1	Sofya Maroon
34	R-34	XI MIPA 1	Sorayatul Ukyu Ramadhani
35	R-35	XI MIPA 1	Zahraa Bunga Tri Hapsari
36	R-36	XI MIPA 1	Zufan Taufiqurrohman

Lampiran 9. Analisis Uji Coba Soal

NO	Kode	Nomor Butir Soal														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	R-1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
2	R-2	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	R-3	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
4	R-4	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
5	R-5	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1
6	R-6	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
7	R-7	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	R-8	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
9	R-9	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
10	R-10	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
11	R-11	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	R-12	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
13	R-13	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
14	R-14	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
15	R-15	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
16	R-16	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
17	R-17	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
18	R-18	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1
19	R-19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
20	R-20	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	R-21	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
22	R-22	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1
23	R-23	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
24	R-24	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
25	R-25	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
26	R-26	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
27	R-27	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
28	R-28	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1
29	R-29	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
30	R-30	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
31	R-31	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
32	R-32	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33	R-33	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0
34	R-34	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
35	R-35	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
36	R-36	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	Jumlah	33	17	17	11	33	21	28	24	19	29	29	35	26	35	28
VALIDITAS	Mp	32,00	30,18	36,41	33,09	32,55	34,62	33,79	31,46	32,47	33,17	31,59	31,40	33,96	31,69	32,32
	Mt	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28
	St	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88
	p	0,92	0,47	0,47	0,31	0,92	0,58	0,78	0,67	0,53	0,81	0,81	0,97	0,72	0,97	0,78
	q	0,08	0,53	0,53	0,69	0,08	0,42	0,22	0,33	0,47	0,19	0,19	0,03	0,28	0,03	0,22
	r pbis	0,348	-0,151	0,706	0,175	0,611	0,575	0,682	0,037	0,184	0,561	0,091	0,105	0,629	0,351	0,284
	t hitung	2,167	-0,894	5,816	1,036	4,505	4,097	5,442	0,217	1,091	3,949	0,535	0,617	4,721	2,185	1,727
	r tabel	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329
	Kriteria	Valid	Invalid	Valid	Invalid	Valid	Valid	Valid	Invalid	Invalid	Valid	Invalid	Invalid	Valid	Valid	Invalid
	k	45														
k-1	44															
p	0,92	0,47	0,47	0,31	0,92	0,58	0,78	0,67	0,53	0,81	0,81	0,97	0,72	0,97	0,78	
q	0,08	0,53	0,53	0,69	0,08	0,42	0,22	0,33	0,47	0,19	0,19	0,03	0,28	0,03	0,22	
pq	0,08	0,25	0,25	0,21	0,08	0,24	0,17	0,22	0,25	0,16	0,16	0,03	0,20	0,03	0,17	
Σpq	7,90															
S2	47,292															
KR-20	0,8519															
Kriteria	Reliable															
T. KESUKARAN	B	33	17	17	11	33	21	28	24	19	29	29	35	26	35	28
	JS	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
	P	0,92	0,47	0,47	0,31	0,92	0,58	0,78	0,67	0,53	0,81	0,81	0,97	0,72	0,97	0,78
	Kriteria	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah
DAYA BEDA	BA	17	7	15	7	18	16	18	12	11	17	15	18	17	18	15
	BB	16	10	2	4	15	5	10	12	8	12	14	17	9	17	13
	JA	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	JB	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	D	0,06	-0,17	0,72	0,17	0,17	0,61	0,44	0,00	0,17	0,28	0,06	0,06	0,44	0,06	0,11
Kriteria	Jelek	Jelek	Sangat Baik	Jelek	Jelek	Baik	Baik	Jelek	Jelek	Cukup	Jelek	Jelek	Baik	Jelek	Jelek	
KETERANGAN	DIBUANG	DIBUANG	DIPAKAI	DIBUANG	DIBUANG	DIPAKAI	DIPAKAI	DIBUANG	DIBUANG	DIPAKAI	DIBUANG	DIBUANG	DIPAKAI	DIBUANG	DIBUANG	DIBUANG

NO	Kode	Nomor Butir Soal														
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	R-1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	R-2	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
3	R-3	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
4	R-4	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
5	R-5	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
6	R-6	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
7	R-7	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
8	R-8	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
9	R-9	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
10	R-10	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	R-11	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
12	R-12	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
13	R-13	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1
14	R-14	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	R-15	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
16	R-16	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
17	R-17	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
18	R-18	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
19	R-19	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
20	R-20	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
21	R-21	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1
22	R-22	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
23	R-23	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
24	R-24	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
25	R-25	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1
26	R-26	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
27	R-27	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	R-28	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
29	R-29	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
30	R-30	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1
31	R-31	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1
32	R-32	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1
33	R-33	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
34	R-34	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
35	R-35	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
36	R-36	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
	Jumlah	27	34	32	29	20	18	24	24	15	33	23	24	24	19	25
VALIDITAS	Mp	32,07	32,09	32,31	33,17	30,40	34,44	31,75	34,04	29,87	32,55	32,00	32,38	33,92	34,58	33,84
	Mt	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28
	St	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88
	p	0,75	0,94	0,89	0,81	0,56	0,50	0,67	0,67	0,42	0,92	0,64	0,67	0,67	0,53	0,69
	q	0,25	0,06	0,11	0,19	0,44	0,50	0,33	0,33	0,58	0,08	0,36	0,33	0,33	0,47	0,31
	r pbis	0,201	0,486	0,426	0,561	-0,143	0,460	0,097	0,568	-0,173	0,611	0,140	0,226	0,543	0,507	0,562
	t hitung	1,194	3,242	2,742	3,949	-0,841	3,025	0,569	4,028	-1,027	4,505	0,823	1,351	3,767	3,434	3,959
	r tabel	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329
Kriteria	Invalid	Valid	Valid	Valid	Invalid	Valid	Invalid	Valid	Invalid	Valid	Invalid	Invalid	Valid	Valid	Valid	
REABILITAS KR-20	k								45							
	k-1								44							
	p	0,75	0,94	0,89	0,81	0,56	0,50	0,67	0,67	0,42	0,92	0,64	0,67	0,67	0,53	0,69
	q	0,25	0,06	0,11	0,19	0,44	0,50	0,33	0,33	0,58	0,08	0,36	0,33	0,33	0,47	0,31
	pq	0,19	0,05	0,10	0,16	0,25	0,25	0,22	0,22	0,24	0,08	0,23	0,22	0,22	0,25	0,21
	Σpq								7,90							
	S2								47,292							
	KR-20								0,8519							
Kriteria								Reliable								
T. KESUKARAN	B	27	34	32	29	20	18	24	24	15	33	23	24	24	19	25
	JS	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
	P	0,75	0,94	0,89	0,81	0,56	0,50	0,67	0,67	0,42	0,92	0,64	0,67	0,67	0,53	0,69
	Kriteria	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
DAYA BEDA	BA	16	18	18	17	11	12	11	15	4	18	13	12	15	13	17
	BB	11	16	14	12	9	6	13	9	11	15	10	12	9	6	8
	JA	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	JB	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	D	0,28	0,11	0,22	0,28	0,11	0,33	-0,11	0,33	-0,39	0,17	0,17	0,00	0,33	0,39	0,50
	Kriteria	Cukup	Jelek	Cukup	Cukup	Jelek	Cukup	Jelek	Cukup	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek	Cukup	Cukup	Baik
KETERANGAN	DIBUANG	DIBUANG	DIPAKAI	DIPAKAI	DIBUANG	DIPAKAI	DIBUANG	DIPAKAI	DIBUANG	DIPAKAI	DIBUANG	DIBUANG	DIBUANG	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI

NO	Kode	Nomor Butir Soal															Skor	Skor ²
		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45		
1	R-1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	39	1521
2	R-2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	27	729
3	R-3	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	26	676
4	R-4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	35	1225
5	R-5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	18	324
6	R-6	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	27	729
7	R-7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	42	1764
8	R-8	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	38	1444
9	R-9	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	28	784
10	R-10	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	36	1296
11	R-11	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	31	961
12	R-12	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	27	729
13	R-13	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	27	729
14	R-14	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	40	1600
15	R-15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	35	1225
16	R-16	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	40	1600
17	R-17	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	30	900
18	R-18	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	29	841
19	R-19	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	16	256
20	R-20	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	30	900
21	R-21	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	32	1024
22	R-22	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	28	784
23	R-23	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	38	1444
24	R-24	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	34	1156
25	R-25	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	35	1225
26	R-26	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	40	1600
27	R-27	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	40	1600
28	R-28	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	28	784
29	R-29	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	27	729
30	R-30	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	33	1089
31	R-31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	38	1444
32	R-32	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	35	1225
33	R-33	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	18	324
34	R-34	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	30	900
35	R-35	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	32	1024
36	R-36	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	17	289
	Jumlah	18	25	21	17	21	18	14	34	33	33	29	11	26	35	35	1126	36874
VALIDITAS	Mp	36,06	33,64	34,81	36,41	34,62	34,39	33,57	31,44	31,79	31,09	33,17	34,18	33,92	31,40	31,37		
	Mt	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28	31,28		
	St	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88		
	p	0,50	0,69	0,58	0,47	0,58	0,50	0,39	0,94	0,92	0,92	0,81	0,31	0,72	0,97	0,97		
	q	0,50	0,31	0,42	0,53	0,42	0,50	0,61	0,06	0,08	0,08	0,19	0,69	0,28	0,03	0,03		
	r pbis	0,695	0,518	0,608	0,706	0,575	0,452	0,266	0,098	0,246	-0,090	0,561	0,280	0,620	0,105	0,081		
	r hitung	5,632	3,530	4,461	5,816	4,097	2,958	1,609	0,574	1,480	-0,528	3,949	1,701	4,611	0,617	0,471		
	r tabel	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329	0,329		
Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Invalid	Invalid	Invalid	Invalid	Invalid	Valid	Invalid	Valid	Invalid	Invalid		
REABILITAS KR-20	k							45										
	k-1							44										
	p	0,50	0,69	0,58	0,47	0,58	0,50	0,39	0,94	0,92	0,92	0,81	0,31	0,72	0,97	0,97		
	q	0,50	0,31	0,42	0,53	0,42	0,50	0,61	0,06	0,08	0,08	0,19	0,69	0,28	0,03	0,03		
	pq	0,25	0,21	0,24	0,25	0,24	0,25	0,24	0,05	0,08	0,08	0,16	0,21	0,20	0,03	0,03		
	Σpq							7,90										
	S2							47,292										
	KR-20							0,8519										
Kriteria							Reliable											
T. KESUKARAN	B	18	25	21	17	21	18	14	34	33	33	29	11	26	35	35		
	JS	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36		
	P	0,50	0,69	0,58	0,47	0,58	0,50	0,39	0,94	0,92	0,92	0,81	0,31	0,72	0,97	0,97		
	Kriteria	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Mudah		
DAYA BEDA	BA	16	17	17	15	16	12	11	18	17	15	17	7	17	18	18		
	BB	2	8	4	2	5	6	3	16	16	18	12	4	9	17	17		
	JA	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18		
	JB	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18		
	D	0,78	0,50	0,72	0,72	0,61	0,33	0,44	0,11	0,06	-0,17	0,28	0,17	0,44	0,06	0,06		
Kriteria	Jangat Baik	Baik	Jangat Baik	Jangat Baik	Baik	Cukup	Baik	Jelek	Jelek	Jelek	Cukup	Jelek	Baik	Jelek	Jelek			
KETERANGAN		DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI	DIBUANG	DIBUANG	DIBUANG	DIBUANG	DIPAKAI	DIBUANG	DIPAKAI	DIBUANG	DIBUANG		

1. Uji Validitas $r_{\text{tabel}} = 0,329$

No	rhitung	Kriteria
1	0,348	Valid
2	-0,151	Tidak valid
3	0,706	Valid
4	0,175	Tidak Valid
5	0,611	Valid
6	0,575	Valid
7	0,682	Valid
8	0,037	Tidak Valid
9	0,184	Tidak Valid
10	0,564	Valid
11	0,091	Tidak Valid
12	0,101	Tidak Valid
13	0,629	Valid
14	0,351	Valid
15	0,284	Tidak Valid
16	0,201	Tidak Valid
17	0,486	Valid
18	0,426	Valid
19	0,562	Valid
20	-0,143	Tidak Valid
21	0,460	Valid
22	0,097	Tidak Valid
23	0,568	Valid
24	-0,173	Tidak Valid
25	0,611	Valid
26	0,140	Tidak Valid
27	0,226	Tidak Valid
28	0,543	Valid
29	0,507	Valid
30	0,562	Valid
31	0,695	Valid
32	0,518	Valid
33	0,608	Valid
34	0,706	Valid
35	0,575	Valid

No	rhitung	Kriteria
36	0,452	Valid
37	0,266	Tidak Valid
38	0,098	Tidak Valid
39	0,246	Tidak Valid
40	-0,090	Tidak Valid
41	0,561	Valid
42	0,280	Tidak Valid
43	0,620	Valid
44	0,105	Tidak Valid
45	0,081	Tidak Valid

2. Uji Reabilitas

Reabilitas KR-20	Kriteria
0,8519	Reliable

3. Tingkat Kesukaran

No	Tingkat kesukaran	Kriteria
1	0,92	Mudah
2	0,47	Sedang
3	0,47	Sedang
4	0,31	Sedang
5	0,92	Mudah
6	0,58	Sedang
7	0,78	Mudah
8	0,67	Sedang
9	0,53	Sedang
10	0,81	Mudah
11	0,81	Mudah
12	0,97	Mudah
13	0,72	Mudah
14	0,97	Mudah
15	0,78	Mudah
16	0,75	Mudah
17	0,94	Mudah
18	0,89	Mudah

No	Tingkat kesukaran	Kriteria
19	0,81	Mudah
20	0,56	Sedang
21	0,50	Sedang
22	0,67	Sedang
23	0,67	Sedang
24	0,42	Sedang
25	0,92	Mudah
26	0,64	Sedang
27	0,67	Sedang
28	0,67	Sedang
29	0,53	Sedang
30	0,69	Sedang
31	0,50	Sedang
32	0,69	Sedang
33	0,58	Sedang
34	0,47	Sedang
35	0,58	Sedang
36	0,50	Sedang
37	0,39	Sedang
38	0,94	Mudah
39	0,92	Mudah
40	0,92	Mudah
41	0,81	Mudah
42	0,31	Sedang
43	0,72	Mudah
44	0,97	Mudah
45	0,98	Mudah

4. Daya Beda

No	Daya Beda	Kriteria
1	0,06	Jelek
2	-0,17	Jelek
3	0,72	Sangat baik
4	0,17	Jelek
5	0,17	Jelek
6	0,61	Baik
7	0,44	Baik

No	Daya Beda	Kriteria
8	0,00	Jelek
9	0,17	Jelek
10	0,28	Cukup
11	0,06	Jelek
12	0,06	Jelek
13	0,44	Baik
14	0,06	Jelek
15	0,11	Jelek
16	0,28	Cukup
17	0,11	Jelek
18	0,22	Cukup
19	0,28	Cukup
20	0,11	Jelek
21	0,33	Cukup
22	-0,11	Jelek
23	0,33	Cukup
24	-0,39	Jelek
25	0,17	Jelek
26	0,17	Jelek
27	0,09	Jelek
28	0,33	Cukup
29	0,39	Cukup
30	0,50	Baik
31	0,78	Sangat baik
32	0,50	Baik
33	0,72	Sangat baik
34	0,72	Sangat baik
35	0,61	Baik
36	0,34	Cukup
37	0,44	Baik
38	0,11	Jelek
39	0,06	Jelek
40	-0,17	Jelek
41	0,28	Cukup
42	0,17	Jelek
43	0,44	Baik
44	0,06	Jelek

No	Daya Beda	Kriteria
45	0,07	Jelek

Keputusan Soal yang dipakai dan dibuang

No soal	Kriteria valid	Daya beda	Keputusan
1	Valid	Jelek	Buang
2	Tidak valid	Jelek	Buang
3	Valid	Sangat baik	Pakai
4	Tidak Valid	Jelek	Buang
5	Valid	Jelek	Buang
6	Valid	Baik	Pakai
7	Valid	Baik	Pakai
8	Tidak Valid	Jelek	Buang
9	Tidak Valid	Jelek	Buang
10	Valid	Cukup	Pakai
11	Tidak Valid	Jelek	Buang
12	Tidak Valid	Jelek	Buang
13	Valid	Baik	Pakai
14	Valid	Jelek	Buang
15	Tidak Valid	Jelek	Buang
16	Tidak Valid	Cukup	Buang
17	Valid	Jelek	Buang
18	Valid	Cukup	Pakai
19	Valid	Cukup	Pakai
20	Tidak Valid	Jelek	Buang
21	Valid	Cukup	Pakai
22	Tidak Valid	Jelek	Buang
23	Valid	Cukup	Pakai
24	Tidak Valid	Jelek	Buang
25	Valid	Jelek	Buang
26	Tidak Valid	Jelek	Buang
27	Tidak Valid	Jelek	Buang
28	Valid	Cukup	Pakai

No soal	Kriteria valid	Daya beda	Keputusan
29	Valid	Cukup	Pakai
30	Valid	Baik	Pakai
31	Valid	Sangat baik	Pakai
32	Valid	Baik	Pakai
33	Valid	Sangat baik	Pakai
34	Valid	Sangat baik	Pakai
35	Valid	Baik	Pakai
36	Valid	Cukup	Pakai
37	Tidak Valid	Baik	Buang
38	Tidak Valid	Jelek	Buang
39	Tidak Valid	Jelek	Buang
40	Tidak Valid	Jelek	Buang
41	Valid	Cukup	Pakai
42	Tidak Valid	Jelek	Buang
43	Valid	Baik	Pakai
44	Tidak Valid	Jelek	Buang
45	Tidak Valid	Jelek	Buang

Lampiran 10. Nilai *Pretest-Posstest* Kelas eksperimen dan kelas kontrol

No	Kode	Kelas Eksperimen		Kode	Kelas Kontrol	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	E-01	25	95	K-1	20	70
2	E-02	45	80	K-2	35	80
3	E-03	40	100	K-3	45	90
4	E-04	10	60	K-4	35	75
5	E-05	45	90	K-5	40	80
6	E-06	35	85	K-6	45	85
7	E-07	25	100	K-7	35	65
8	E-08	15	90	K-8	15	80
9	E-09	25	85	K-9	30	80
10	E-10	50	70	K-10	40	90
11	E-11	30	80	K-11	35	70
12	E-12	35	95	K-12	45	80
13	E-13	15	75	K-13	40	70
14	E-14	60	90	K-14	50	75
15	E-15	45	85	K-15	25	80
16	E-16	50	95	K-16	35	70
17	E-17	35	70	K-17	5	75
18	E-18	15	75	K-18	40	85
19	E-19	40	80	K-19	35	70
20	E-20	45	85	K-20	60	80
21	E-21	25	90	K-21	45	60
22	E-22	25	85	K-22	30	65
23	E-23	55	75	K-23	15	75
24	E-24	35	85	K-24	30	95
25	E-25	50	75	K-25	45	70
26	E-26	35	80	K-26	35	80
27	E-27	45	90	K-27	35	75
28	E-28	50	80	K-28	45	65
29	E-29	45	85	K-29	45	50

No	Kode	Kelas Eksperimen		Kode	Kelas Kontrol	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
30	E-30	50	90	K-30	35	75
31	E-31	45	80	K-31	40	80
32	E-32	35	95	K-32	35	65
33	E-33	45	85	K-33	35	70
34	E-34	40	90	K-34	40	55
35	E-35	15	65	K-35	30	80
36	E-36	35	80	K-36	30	45

Lampiran 11. Hasil Perhitungan

1. Uji Prasyarat Analisis

a. Uji Normalitas Hasil Belajar dan N-gain

Tests of Normality

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil PostTest	Post-Test Eksperimen	,137	36	,086	,962	36	,248
	Post-Test Kontrol	,140	36	,071	,948	36	,088

Tests of Normality

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil N-Gain	N-GAIN EKSPERIMEN	,091	36	,200 [*]	,980	36	,735
	N-GAIN KONTROL	,134	36	,100	,955	36	,146

b. Uji Homogenitas Hasil Belajar dan N-Gain

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil PostTest	Based on Mean	,324	1	70	,571
	Based on Median	,288	1	70	,593
	Based on Median and with adjusted df	,288	1	68,153	,593
	Based on trimmed mean	,300	1	70	,585

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil N-Gain	Based on Mean	1,765	1	70	,188
	Based on Median	1,224	1	70	,272
	Based on Median and with adjusted df	1,224	1	65,548	,273
	Based on trimmed mean	1,626	1	70	,206

2. Hasil Uji Hipotesis

a Uji-t(independent sample t-test)

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
HASIL BELAJAR	Equal variances assumed	1,906	,172	3,985	70	,000	,15583	,03910	,07784	,23382
	Equal variances not assumed			3,985	66,502	,000	,15583	,03910	,07777	,23390

b. Uji Effect Size

	N	Mean		Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic
HasilBelajar_Kontrol	36	73,75	1,775	10,649
HasilBelajar_Eks	36	83,75	1,548	9,287

$$d = \frac{M_A - M_B}{\sqrt{\frac{SD_A^2 + SD_B^2}{2}}}$$

$$d = \frac{83,75 - 73,75}{\sqrt{\frac{9,28709^2 + 10,6486^2}{2}}}$$

$$d = \frac{10}{\sqrt{\frac{86,25 + 113,393}{2}}}$$

$$d = \frac{10}{\sqrt{\frac{199,643}{2}}}$$

$$d = \frac{10}{\sqrt{99,8215}}$$

$$d = \frac{10}{9,99107}$$

$$d = 1,00089$$

3. Hasil Uji N-Gain
a. Kelas Eksperimen

No	Kode	Kelas Eksperimen		N-Gain	Kriteria
		Pretest	Posttest		
1	E-01	25	95	0,93	TINGGI
2	E-02	45	80	0,64	SEDANG
3	E-03	40	100	1,00	TINGGI
4	E-04	10	60	0,56	SEDANG
5	E-05	45	90	0,83	TINGGI
6	E-06	35	85	0,77	TINGGI
7	E-07	25	100	1,00	TINGGI
8	E-08	15	90	0,88	TINGGI
9	E-09	25	85	0,80	TINGGI
10	E-10	50	70	0,40	SEDANG
11	E-11	30	80	0,71	TINGGI
12	E-12	35	95	0,92	TINGGI
13	E-13	15	75	0,71	TINGGI
14	E-14	60	90	0,75	TINGGI
15	E-15	45	85	0,73	TINGGI
16	E-16	50	95	0,90	TINGGI
17	E-17	35	70	0,54	SEDANG
18	E-18	15	75	0,71	TINGGI
19	E-19	40	80	0,67	SEDANG
20	E-20	45	85	0,73	TINGGI
21	E-21	25	90	0,87	TINGGI
22	E-22	25	85	0,80	TINGGI
23	E-23	55	75	0,44	SEDANG
24	E-24	35	85	0,77	TINGGI
25	E-25	50	75	0,50	SEDANG
26	E-26	35	80	0,69	SEDANG
27	E-27	45	90	0,82	TINGGI
28	E-28	50	80	0,60	SEDANG
29	E-29	45	85	0,73	TINGGI
30	E-30	50	90	0,80	TINGGI
31	E-31	45	80	0,64	SEDANG
32	E-32	35	95	0,92	TINGGI

No	Kode	Kelas Eksperimen		N-Gain	Kriteria
		Pretest	Posttest		
33	E-33	45	85	0,73	TINGGI
34	E-34	40	90	0,83	TINGGI
35	E-35	15	65	0,59	SEDANG
36	E-36	35	80	0,69	SEDANG
		36,53	83,75	0,738	TINGGI

b. Kelas Kontrol

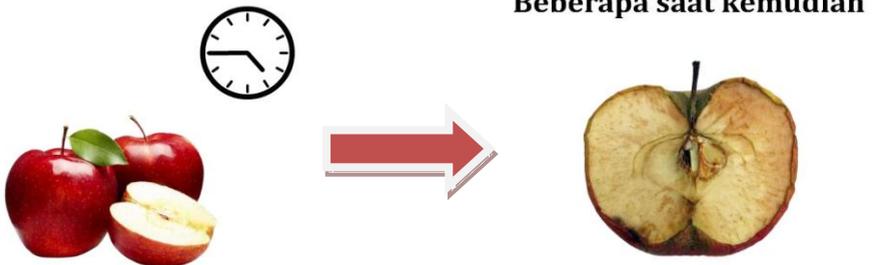
No	Kode	Kelas Kontrol		N-Gain	Kriteria
		Pretest	Posttest		
1	K-1	20	70	0,63	SEDANG
2	K-2	35	80	0,69	SEDANG
3	K-3	45	90	0,82	TINGGI
4	K-4	35	75	0,62	SEDANG
5	K-5	40	80	0,67	SEDANG
6	K-6	45	85	0,73	TINGGI
7	K-7	35	65	0,46	SEDANG
8	K-8	15	80	0,76	TINGGI
9	K-9	30	80	0,71	TINGGI
10	K-10	40	90	0,83	TINGGI
11	K-11	35	70	0,54	SEDANG
12	K-12	45	80	0,64	SEDANG
13	K-13	40	70	0,50	SEDANG
14	K-14	50	75	0,50	SEDANG
15	K-15	25	80	0,73	TINGGI
16	K-16	35	70	0,54	SEDANG
17	K-17	5	75	0,74	TINGGI
18	K-18	40	85	0,75	TINGGI
19	K-19	35	70	0,54	SEDANG
20	K-20	60	80	0,50	SEDANG
21	K-21	45	60	0,27	RENDAH
22	K-22	30	65	0,50	SEDANG
23	K-23	15	75	0,71	TINGGI
24	K-24	30	95	0,93	TINGGI
25	K-25	45	70	0,45	SEDANG

No	Kode	Kelas Kontrol		N-Gain	Kriteria
		Pretest	Posttest		
26	K-26	35	80	0,69	SEDANG
27	K-27	35	75	0,62	SEDANG
28	K-28	45	65	0,36	SEDANG
29	K-29	45	50	0,09	RENDAH
30	K-30	35	75	0,62	SEDANG
31	K-31	40	80	0,67	SEDANG
32	K-32	35	65	0,46	SEDANG
33	K-33	35	70	0,54	SEDANG
34	K-34	40	55	0,29	RENDAH
35	K-35	30	80	0,71	TINGGI
36	K-36	30	45	0,21	RENDAH
		35,56	73,75	0,582	SEDANG

1. Jelaskan definisi reduksi dan oksidasi berdasarkan tiga perkembangan konsep redoks!

Jawab:

2. Perhatikan gambar berikut!



Dapatkah anda menjelaskan mengapa buah apel mengalami perubahan warna setelah dikupas?

Jawab:

3. Perhatikan gambar berikut!

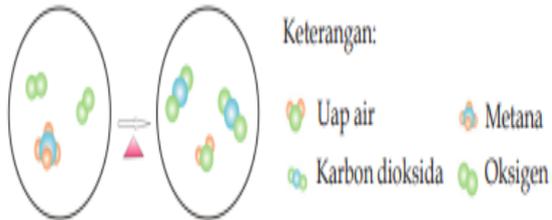


- a. Dapatkah anda menjelaskan mengapa besi jika dibiarkan tanpa perlindungan lama-kelamaan terdapat bintik-bintik merah pada permukannya?
- b. Tuliskan mekanisme reaksi pengkaratan yang terjadi pada besi tersebut!

Jawab:

4. Pemanasan global yang menyebabkan perubahan iklim akhir-akhir ini adalah karena naiknya kadar karbon dioksida (CO_2) di udara yang salah satunya disebabkan pembakaran gas alam metana.

Perhatikan gambar berikut!



- a. Tuliskan persamaan reaksinya!

Jawab:

- b. Reaksi apakah yang terjadi ? mengapa?

Jawab:

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
MATERI POKOK REAKSI REDOKS
(ATURAN BILANG OKSIDASI)**



KELAS :

KELOMPOK :

Nama Anggota :

1. Tentukan bilangan oksidasi unsur yang ditebalkan dalam senyawa berikut!

- a. Na**N**O₃
- b. H**C**lO₄
- c. K**C**lO₄
- d. K₂**S**₂O₄
- e. K₂**Cr**₂O₇
- d. H**Br**O₄
- F. **Cr**₂O₇⁻²

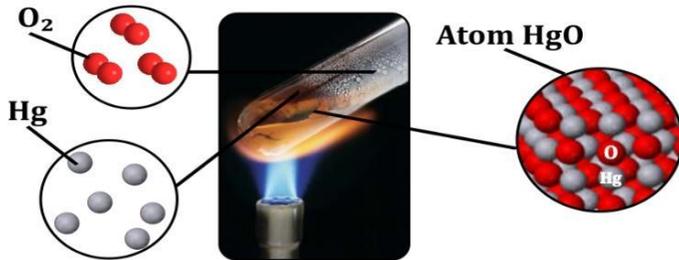
Jawab:

2. Tentukan reaksi berikut tergolong reaksi redoks atau bukan redoks!

- a. $2\text{NaOH}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
- b. $2\text{Fe}_{(\text{s})} + 6\text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow 2\text{FeCl}_{3(\text{aq})} + 3\text{H}_{2(\text{g})}$
- c. $\text{CuO}_{(\text{s})} + \text{H}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{Cu}_{(\text{s})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
- d. $\text{Ag}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{AgCl}_{(\text{s})}$
- e. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_{2(\text{aq})} + 2\text{KI}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{PbI}_{2(\text{s})} + 2\text{KNO}_{3(\text{aq})}$

Jawab:

3. Perhatikan gambar berikut!



Gambar diatas merupakan reaksi pemanasan HgO

a. Tuliskan Persamaan reaksi yang terjadi

Jawab:

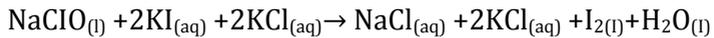
b. Jelaskan perubahan bilangan oksidasi yang terjadi pada reaksi tersebut dengan tepat!

Jawab:

4. Perhatikan Gambar berikut



Cairan pemutih pakaian (*bayclin*) biasanya digunakan untuk menghilangkan noda atau kotoran pada serat kain. Cairan pemutih mengandung bahan aktif senyawa natrium hipoklorit (NaClO). Salah satu reaksi dalam cairan pemutih adalah sebagai berikut:



a. Tunjukkan perubahan bilangan oksidasinya!

Jawab:

b. Sebutkan senyawa yang mengalami oksidasi dan reduksi!

Jawab:

LEMBAR KERJA PEERTA DIDIK
MATERI POKOK REAKSI REDOKS
(REDUKTOR DAN OKSIDATOR)

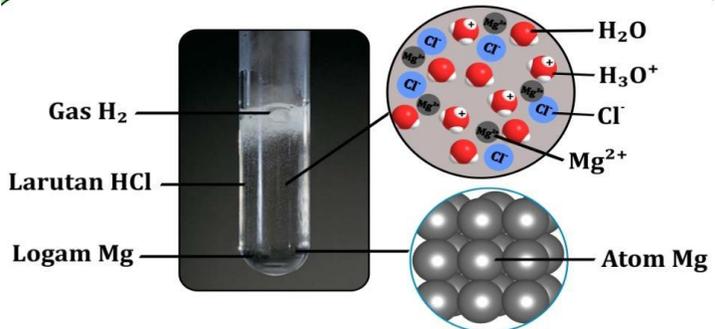


KELAS :

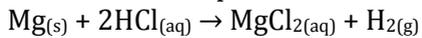
KELOMPOK :

Nama Anggota :

1. Perhatikan gambar berikut!



Gambar diatas merupakan reaksi antara logam Mg dan larutan HCl, persamaan reaksi:



Tentukanlah yang bertindak sebagai oksidator, reduktor, hasil oksidasi dan hasil reduksi!

Jawab:

2.

TAHUKAH KAMU?

Ternyata reaksi antara Iodin pada betadine dengan vitamin C adalah salah satu contoh dari reaksi reduksi dan oksidasi.

Perhatikan langkah-langkah Berikut.

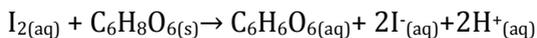
1. Pertama menyediakan alat dan bahan seperti: betadine, vitamin C , gelas, air dan
2. Tuangkan air pada gelas, kemudian teteskan betadine pada air tersebut hingga berwarna merah pekat
3. lalu masukkan vitamin C-nya pada larutan betadine tersebut dan diaduk secara perlahan, hingga terjadi perubahan warna yaitu dari merah pekat menjadi bening



a) Setelah melihat langkah-langkah percobaan tersebut, terdapat perubahan warna pada larutan betadine menjadi bening kembali, mengapa hal tersebut bisa terjadi?

Jawab:

b) Berikut adalah persamaan reaksi antara betadine dan tablet vitamin C:



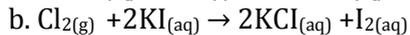
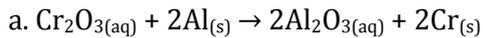
Siapakah yang menjadi zat pengoksidasi dan pereduksi!

Jawab:

3. Tentukan reduktor, oksidator, hasil oksidasi, dan hasil reduksi pada reaksi redoks berikut ini: $\text{Cu}_{(s)} + 4\text{HNO}_{3(aq)} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_{2(aq)} + 2\text{NO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$

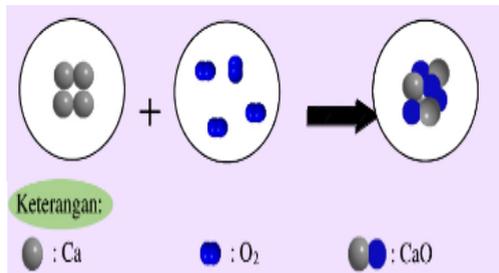
Jawab:

4. Tunjukkan reaksi oksidasi dan reaksi reduksi dari persamaan reaksi berikut:



Jawab:

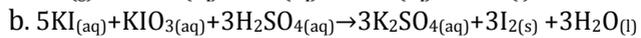
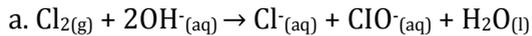
5.



Gambar diatas merupakan pembentukan senyawa CaO, Tuliskan persamaan reaksi yang terjadi dan tentukan reaksi reduksi dan oksidasi !

Jawab:

6. Tentukan apakah reaksi berikut tergolong reaksi disproportionasi atau konsproporsionasi? Jelaskan!



Jawab:

Lampiran 13. Hasil Jawaban soal *Posttest*

LEMBAR JAWAB POST-TEST PESERTA DIDIK

Nama : *Nadya Yuka Erlina Putri*
 Kelas : *X MIPA 5*
 No Absen : *15*

Petunjuk pengerjaan soal:

- Tulis terlebih dahulu nama, nomor absen dan kelas di dalam lembar jawaban yang telah tersedia
- Bacalah soal yang anda terima dengan baik dan kerjakan dengan teliti
- Berikan tanda silang (X) pada huruf jawaban yang anda anggap benar
- Periksa kembali pekerjaan anda sebelum diserahkan pada pengawas beserta lembar soalnya
- Berdoalah sebelum anda mengerjakan

NO	A	B	C	D	E
1	X	B	C	D	E
2	A	B	C	X	E
3	A	X	C	D	E
4	A	B	X	D	E
5	A	X	C	D	E
6	X	B	C	D	E
7	A	B	X	D	E
8	A	B	X	D	E
9	A	X	C	D	E
10	X	B	C	D	E

NO	A	B	C	D	E
11	A	B	X	D	E
12	A	B	C	X	E
13	A	B	C	X	E
14	A	B	C	D	X
15	A	B	C	X	E
16	A	B	C	X	E
17	X	B	C	D	E
18	A	B	X	D	E
19	A	B	X	D	E
20	A	B	C	X	E

Lampiran 14. Hasil Jawaban LKPD

Nama Anggota :

Kelas : X MIPA 5

1. Ahmad Hafidzil. F.

Kelompok : 2

2. Amartya Andanawari - A.

3. Aniya Solekha

4. Aulya Istighfarah

5. Gede Ganendra Fatharia

6. Jessica Amelia Mustafa

① Definisi reduksi dan oksidasi berdasarkan 3 Perkembangan konsep Redoks

1) konsep reaksi berdasarkan Pengikatan dan Pelepasan oksigen

- Oksidasi adalah Peristiwa Pengikatan / penggabungan oksigen
- Reduksi adalah Peristiwa Pelepasan oksigen dari senyawa.

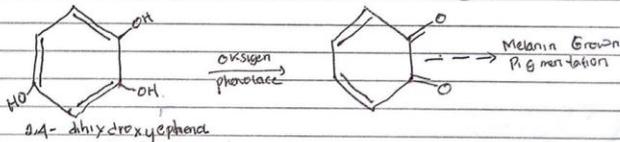
2) oksidasi reduksi berdasarkan Penerimaan dan Pelepasan elektron

- oksidasi adalah Peristiwa Pelepasan elektron
- Reduksi adalah Peristiwa Penerimaan elektron.

3) konsep reaksi redoks berdasarkan Perubahan bilangan oksidasi

- Reaksi redoks adalah reaksi didasarkan atas terjadinya Perubahan bilangan oksidasi dari atom unsur sebelum dan sesudah reaksi.
- oksidasi adalah kenaikan bilangan oksidasi
- Reduksi adalah Penurunan bilangan oksidasi.

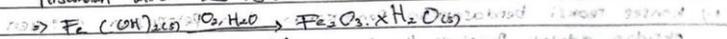
② Bagian tertentu dari daging buah Apel yang dipotong dan didiamkan beberapa lama di tempat terbuka akan membuat sel buah apel rusak & berwarna coklat. Sel pada buah apel terdapat gete phenol dan enzim phenolase, Saat buah apel dipotong/digigit sel akan teriris dan menjadi rusak sehingga gas oksigen diudara dapat ber-reaksi dengan enzim phenolase. Oksigen diikat oleh enzim phenolase akan menyebabkan gete phenol berubah menjadi melanin / Pada Proses oksidasi senyawa phenol terjadi reaksi kimia yg menghasilkan zat warna (pigment) melanin. Hal inilah yg membuat daging buah apel berwarna coklat.



(RKY)

(3) Karena adanya reaksi antara besi & oksigen dan besinya teroksidasi oleh permukaan besinya mengalami oksidasi sedangkan besinya di dalam mengalami reduksi. Proses korosi melibatkan air, oksigen, dan karbon dioksida yang mengendap pada besi maka air akan tercampur dengan karbon dioksida yang kemudian membentuk asam karbonat. Asam yang teroksidasi ini akan membentuk zat besi pada logam lain. Sedangkan sebagian air akan masuk ke dalam besi & karbon yang berbeda yaitu karbon dan oksigen. Kemudian terbentuk yang tercampur dengan atom pada besi ialah yang kemudian menyebabkan korosi muncul dipermukaan besi akibat dari proses ini maka terbentuklah senyawa kimia yang membentuk korosi. Substansi tersebut adalah karat.

Persamaan kimianya sebagai berikut:



(4) a. Persamaan reaksinya adalah:



b. Reaksi yang terjadi yaitu reaksi oksidasi karena menerima oksigen dan berakibatkan gambar tersebut juga melibatkan molekul hidrogen yang bereaksi dan menerima oksigen menghasilkan molekul air dalam hal ini terjadi reaksi oksidasi adanya pengikatan oksigen dan hidrogen.

Lampiran 15. Hasil Uji validasi Ahli

LEMBAR VALIDITAS INSTRUMEN TES HASIL BELAJAR

Judul Penelitian : Pengaruh Media Pembelajaran *Android* (Redoks MLR) Berbasis *Multiple Level Representation* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Reaksi Redoks

Nama Mahasiswa : Sitti Isra Fauzia M. Tukwain

Validator : Deni Ebit Nugroho, S.Si.,M.Pd

Tanggal :

A. Pengantar

Lembar validitas ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak terhadap instrumen penelitian yang dikembangkan. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak menjadi validator.

B. Petunjuk

- Berdasarkan pendapat Bapak berilah penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia. Adapun keterangan tentang penilaian sebagai berikut:
 - 1 = Tidak Baik
 - 2 = Kurang Baik
 - 3 = Baik
 - 4 = Sangat Baik
- Sebagai petunjuk untuk mengisi tabel, perhatikan hal berikut:

Aspek yang dinilai	Deskripsi	Kriteria
Materi	Soal sesuai dengan indikator pembelajaran	1 = Soal tidak menunjukkan deskripsi dari aspek yang dinilai
	Soal sesuai dengan ranah kognitif	
Konstruksi	Pilihan jawaban homogen dan logis dari segi materi	2 = soal menunjukkan satu deskripsi dari aspek yang dinilai
	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas dan tegas	3 = Soal menunjukkan dua deskripsi dari aspek yang dinilai
	Pokok soal tidak memberikan petunjuk kunci jawaban	
	Gambar, simbol, persamaan, wacana atau sejenisnya yang terdapat pada soal jelas dan	4 = Soal menunjukkan

Butir Soal	Materi				Konstruksi				Bahasa dan penulisan soal				Representasi Kimia			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
22																
23																
24																
25		✓	✓													
26								✓				✓				
27			✓					✓				✓				
28								✓				✓				
29		✓						✓				✓				✓
30																
31																
32																
33																
34																
35																
36																
37								✓				✓				
38																
39																
40																
41																
42																✓
43																✓
44																
45																
46																
47																
48																
49																
50																

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian diatas, lembar instrumen dinyatakan:

- Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi
- Tidak layak digunakan

Semarang,

2023

Validator



Deni Ebit Nugroho, S.Si.,M.Pd

LEMBAR VALIDITAS INSTRUMEN TES HASIL BELAJAR

Judul Penelitian : Pengaruh Media Pembelajaran *Android* (Redoks MLR) Berbasis *Multiple Level Representation* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Reaksi Redoks

Nama Mahasiswa : Sitti Isra Fauzia M. Tukwain

Validator : Resi Pratiwi, M.Pd

Tanggal :

A. Pengantar

Lembar validitas ini digunakan untuk memperoleh penilaian Ibu terhadap instrumen penelitian yang dikembangkan. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Ibu menjadi validator.

B. Petunjuk

- Berdasarkan pendapat Ibu berilah penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia. Adapun keterangan tentang penilaian sebagai berikut:
 - 1 = Tidak Baik
 - 2 = Kurang Baik
 - 3 = Baik
 - 4 = Sangat Baik
- Sebagai petunjuk untuk mengisi tabel, perhatikan hal berikut:

Aspek yang dinilai	Deskripsi	Kriteria
Materi	Soal sesuai dengan indikator pembelajaran	1 = Soal tidak menunjukkan deskripsi dari aspek yang dinilai
	Soal sesuai dengan ranah kognitif	
Konstruksi	Pilihan jawaban homogen dan logis dari segi materi	2 = soal menunjukkan satu deskripsi dari aspek yang dinilai
	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas dan tegas	3 = Soal menunjukkan dua deskripsi dari aspek yang dinilai
	Pokok soal tidak memberikan petunjuk kunci jawaban	
	Gambar, simbol, persamaan, wacana atau sejenisnya yang terdapat pada soal jelas dan	4 = Soal menunjukkan

	berfungsi	seluruh deskripsi dari aspek yang dinilai
Bahasan dan Penulisan soal	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	
	Menggunakan kata yang jelas, sederhana dan tidak mengandung makna ganda	
	Menggunakan bahasa yang baik dan benar sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia	
Representasi Kimia	Pokok soal sesuai dengan level representation	
	Penyajian soal <i>Multiple Level Representation</i> jelas dan mudah di pahami	
	Representasi kimia yang disajikan sudah benar dan sesuai dengan konsep <i>multiple level representasion</i>	

Butir Soal	Materi				Konstruksi				Bahasa dan penulisan soal				Representasi Kimia			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1				✓			✓						✓	✓		
2				✓				✓					✓	✓		
3				✓				✓					✓			✓
4				✓				✓					✓	✓		
5			✓					✓					✓			✓
6			✓					✓					✓			✓
7			✓					✓					✓			✓
8				✓				✓					✓		✓	
9				✓				✓					✓			✓
10				✓				✓					✓			✓
11				✓				✓					✓			✓
12			✓	✗				✓					✓			✓
13				✓				✓					✓		✓	
14				✓				✓					✓			✓
15				✓				✓					✓			✓
16				✓				✓					✓			✓
17				✓				✓					✓			✓
18				✓				✓					✓			✓
19				✓				✓					✓			✓
20				✓				✓					✓			✓
21				✓				✓					✓			✓

Butir Soal	Materi				Konstruksi				Bahasa dan penulisan soal				Representasi Kimia			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
22				✓				✓				✓			✓	
23				✓				✓				✓				✓
24				✓				✓				✓	✓			
25				✓				✓				✓				✓
26				✓				✓				✓			✓	
27				✓				✓				✓			✓	
28				✓				✓				✓				
29				✓				✓				✓				✓
30				✓				✓				✓			✓	
31				✓				✓				✓			✓	
32				✓				✓				✓				✓
33				✓				✓				✓			✓	
34				✓				✓				✓			✓	
35				✓				✓				✓	✓			
36				✓				✓				✓	✓			
37				✓				✓				✓	✓			
38				✓				✓				✓		✓		
39				✓				✓				✓			✓	
40				✓				✓				✓			✓	✓
41			✓					✓				✓			✓	
42				✓				✓				✓			✓	
43			✓					✓				✓			✓	
44				✓				✓				✓	✓	✓		
45				✓				✓				✓		✓		
46				✓				✓				✓		✓		
47			✓					✓				✓		✓		
48				✓				✓				✓		✓		
49				✓				✓				✓		✓		
50				✓				✓				✓		✓		

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian diatas, lembar instrumen dinyatakan:

- a. Layak digunakan tanpa revisi
- b. Layak digunakan dengan revisi
- c. Tidak layak digunakan

Semarang, 6 Februari 2023

Validator

Resi Pratiwi, M.Pd

Lampiran 16. Surat Penunjukkan Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.352/Un.10.8/J7/PP.00.9/01/2023 20 Januari 2023
 Lamp : -
 Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi.

Kepada Yth.

1. Mar`attus Sholihah, M.Pd

Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

Assalamu`alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat, berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian pada jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, maka disetujui judul skripsi mahasiswa :

Nama : Sitti Isra Fauzia M. Tukwain
 NIM : 1908076014
 Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia.
 Judul Skripsi : Pengaruh Media Pembelajaran Android (Smart Apps Creator) Berbasis Multiple Level Representasion Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Reaksi Redoks

Dan menunjuk :

1. Mar`attus Sholihah, M.Pd

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu`alaikum Wr. Wb.



Dekan
 Ketua Jurusan Pendidikan Kimia

Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip.

Lampiran 17. Penunjukkan Surat Validator



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang Telp. 024-76433366
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web: [Http://fst.walisongo.ac.id](http://fst.walisongo.ac.id)

Nomor : B. 831 /Un.10.8/K/SP.01.06/01/2023 27 Januari 2023

Lampiran :-

Hal : Permohonan Validasi Instrumen Penelitian Mahasiswaisva

Yth.

1. Resi Pratiwi, Validator ahli media, materi dan soal
(Dosen Pend. Kimia FST UIN Walisongo)
2. Deni Ebit Nugroho, M.Pd, Validator ahli media, materi dan soal
(Dosen Pend. Kimia FST UIN Walisongo)
di tempat.

Assalamu'alaikum. wr. wb.,

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan menjadi validator ahli untuk penelitian skripsi:

Nama : Sitti Isra Fauzia M. Tukwain

NIM : 1908076014

Program Studi : Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo

Judul : Pengaruh Media Pembelajaran Android (Redoks MLR) Berbasis Multiple Level Representation terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Reaksi Redoks.

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.



Tembusan :

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
2. Kaprodi Pendidikan Kimia FST UIN Walisongo Semarang

Lampiran 18. Surat Izin penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.1043/Un.10.B/K/SP.01.08/02/2023
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

06 Februari 2023

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MAN 1 Kota Semarang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Sitti Isra Fauzia M. Tukwain
NIM : 1908076014
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia
Judul Penelitian : Pengaruh Media Pembelajaran Android (Redoks MLR) Berbasis Multiple Level Representation Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Reaksi Redoks

Dosen Pembimbing : Mar'attus Solihah, M.Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diijinkan melaksanakan Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan
Kabag. TU
MgH / Kjaris, SH, M.H
13691710 199403 1 002

Lampiran 19. Surat Keterangan Penelitian



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA SEMARANG
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 KOTA SEMARANG**

Jalan Engel S. Sudarto Pedurungan Kidul Kid. Pedurungan Semarang, Telepon/Faksimile (024) 5715208
Laman man1kotasemarang.sch.id Posel semarang.man1@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor.469/Ma.11.33.01/TL.00/02/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini

nama : H. Tasimin, S.Ag, M.S.I.
NIP : 196811182000031001
pangkat/gol. ruang : Pembina Tk.I/IV/b
jabatan : Kepala MAN 1 Kota Semarang.

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa

nama : SITTI ISRA FAUZIA M. TUKWAIN
NIM : 1908076014
program studi : Pendidikan Kimia
UIN Walisongo Semarang

Yang bersangkutan benar-benar telah melaksanakan penelitian untuk keperluan Skripsi di MAN 1 Kota Semarang pada tanggal 14 s.d 25 Februari 2023 dengan judul "Pengaruh Media Pembelajaran Android (Redoks MLR) Berbasis Multiple Level Representation terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Reaksi Redoks".

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

27 Februari 2023
Kepala,

Tasimin

Lampiran 20. Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran Pada Kelas Eksperimen



Kegiatan Pembelajaran Pada Kelas Konnrol



Foto bersama guru kelas X MAN 1



RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

- 1 Nama Lengkap : Sitti Isra Fauzia M. Tukwain
- 2 Tempat & Tgl. Lahir : Sorong, 18 Oktober 2000
- 3 Alamat Rumah : Jl. Perikanan Klademak II
Pantai Kelurahan Klaligi, Kec
Sorong Manoi, Kota Sorong,
Papua Barat Daya
- 4 No Hp : 082239770700
- 5 Email : israisraa77@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. SD Inpres 1 Kota Sorong (lulus tahun 2013)
 - b. MTs Negeri Kota Sorong (lulus tahun 2016)
 - c. MAN Kota Sorong (lulus tahun 2019)

Semarang, 14 Juni 2023

Peneliti,



Sitti Isra Fauzia M. Tukwain

NIM. 1908076014

