EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN *HANDOUT* BERMUATAN *UNITY OF SCIENCES* TERHADAP LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI REAKSI REDUKSI DAN OKSIDASI

SKRIPSI

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

Oleh :

Neli Syihatun Fitriah

NIM : 1808076033

PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG

2022

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Neli Syihatun Fitriah

NIM : 1808076033

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

"EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN *HANDOUT* BERMUATAN *UNITY OF SCIENCES* TERHADAP LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI REAKSI REDUKSI DAN OKSIDASI"

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

Semarang, 21 September 2022

Pembuat Pernyataan

Neli Syihatun Fitriah

NIM. 1808076033

PENGESAHAN

KEMENTRIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang
Telp. 024-76433366 fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul	: **Efektivitas Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan *Handout* Bermuatan *Unity Of Sciences* Terhadap Literasi Sains Siswa pada Materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi**
Peneliti	: **Neli Syihatun Fitriah**
NIM	: 1808076033
Program Studi	: Pendidikan Kimia

Telah diujikan dalam sidang munaqosah oleh dewan penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia.

Semarang, 07 Oktober 2022

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang

Muhammad Zammi, M.Pd
NIDN. 2018019001

Sekretaris Sidang

Ella Izzatin Nada, M.Pd
NIP. 199210062019032023

Penguji Utama I

Lenni Khotimah Harahap, M.Pd
NIP. 199212202019032019

Penguji Utama II

Teguh Wibowo, M. Pd
NIP. 198611102019031011

Pembimbing I

Muhammad Zammi, M.Pd
NIDN. 2018019001

Pembimbing II

Ella Izzatin Nada, M.Pd
NIP. 199210062019032023

NOTA DINAS

Semarang, 21 September 2022

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

Assalamualaikum wr. Wb

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

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan *Handout* Bermuatan *Unity Of Sciences* Terhadap Literasi Sains Siswa pada Materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi

Nama : **Neli Syihatun Fitriah**

NIM : 1808076033

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang munaqosah.

Wassalamualaikum wr. wb

Pembimbing I,

Muhammad Zammi, M.Pd
NIDN.2018019001

Semarang, 21 September 2022

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

Assalamualaikum wr. Wb

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

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan *Handout* Bermuatan *Unity Of Sciences* Terhadap Literasi Sains Siswa pada Materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi

Nama : **Neli Syihatun Fitriah**

Nim : 1808076033

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang munaqosah.

Wassalamualaikum wr. Wb

Pembimbing II,

Ella Izzatin Nada, M.Pd
NIP.199210062019032023

ABSTRAK

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan *Handout* Bermuatan *Unity Of Sciences* Terhadap Literasi Sains Siswa pada Materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi
Penulis : Neli Syihatun Fitriah
NIM : 1808076033

Rendahnya literasi sains siswa disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya, bahan ajar yang kurang memadai dan model pembelajaran yang tidak melibatkan siswa secara langsung. Siswa cenderung menyukai pelajaran agama dibandingkan sains, siswa menganggap ilmu agama dan sains tidak berkaitan satu sama lain sehingga dibutuhkan model dan sumber belajar yang mengintegrasikan ilmu agama dan sains yang dikenal dengan *unity of sciences*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran *discovery learning* berbantuan *handout* bermuatan *unity of sciences* terhadap literasi sains siswa pada materi reaksi reduksi dan oksidasi. Penelitian dilaksanakan pada kelas X TKJ. Sampel berjumlah 33 siswa yang diambil dengan teknik sampling total. Metode yang digunakan yakni *One Group Pre test-Post test Design* yang termasuk dalam *Pre-Experimental design*. Teknik pengumpulan data yang digunakan yakni wawancara, instrumen tes dan dokumentasi. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai rerata *pre test* 47 dan *post test* 80 yang artinya terdapat keefektifan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan *handout* bermuatan *unity of sciences* terhadap literasi sains siswa. Hasil pengujian hipotesis diperoleh nilai signifikasi sebesar 0,000 < 0,05. Berdasarkan hasil tingkat N-gain sebesar 0,62 kategori sedang, dan persentase efektivitas N-gain sebesar 62% kategori cukup efektif.

Kata kunci : *Discovery Learning*, *Handout*, *Unity Of Sciences*, Literasi Sains, Reaksi Reduksi dan Oksidasi

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr. wb.

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan inayah-Nya sehingga tersusunlah skripsi yang berjudul "Efektivitas Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan *Handout* Bermuatan *Unity Of Sciences* Terhadap Literasi Sains Siswa pada Materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi" ini dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa kita haturkan kehadirat beliau Nabi Muhammad SAW, yang kita harapkan syafa'atnya di hari kiamat nanti.

Proses penelitian dan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, kerjasama, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada yang terhormat :

1. Prof. Dr. K.H. Imam Taufiq, M. Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Dr. H. Ismail, M. Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Ibu Dr. Atik Rahmawati, S. Pd, M. Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
4. Bapak Muhammad Zammi, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing I yang telah begitu sabar meluangkan waktu

untuk memberikan bimbingan dan pengarahan selama penulisan skripsi ini dengan penuh keikhlasan

5. Ibu Ella Izzatin Nada, M. Pd. selaku Dosen Pembimbing II yang telah begitu sabar meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan pengarahan selama penulisan skripsi ini dengan penuh keikhlasan
6. Ibu Hanifah Setiowati, M.Pd. selaku validator soal yang telah memberikan kritik, masukan dan saran selama menyusun soal literasi sains.
7. Ibu Wiwik Kartika Sari, M.Pd. selaku validator soal yang telah memberikan kritik, masukan dan saran selama menyusun soal literasi sains.
8. Ibu Apriliana Drastisianti, M.Pd. selaku validator media dan materi yang telah memberikan kritik, masukan dan saran selama menyusun media *Handout*.
9. Ibu Lis Setyo Ningrum, M.Pd. selaku validator media dan *Unity of sciences* yang telah memberikan kritik, masukan dan saran selama menyusun media *Handout*.
10. Segenap Bapak/Ibu dosen, pegawai, dan seluruh civitas akademik di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang atas bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi.

11. Bapak Khamim, S.Pd.I.,M.M.Pd. selaku kepala sekolah SMK Nurul Huda NU Pesanggrahan yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian
12. Ibu Desi Urip S, S.Pd. selaku guru mata pelajaran Kimia di SMK Nurul Huda NU Pesanggrahan yang telah membantu peneliti dalam pelaksanaan penelitian ini
13. Bapak Dr Suwahono, M.Pd. selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan dan motivasi kepada penulis.
14. Bapak dan Ibu dosen pengampu mata kuliah yang telah memberikan ilmunya selama penulis mengikuti perkuliahan
15. Ibu Himmatul Chamiah, S.Pd dan Bapak Ahmad Ilyas Fajar, S.Pd yang sudah mengizinkan peneliti menggunakan produk skripsinya berupa modul dan soal literasi sains
16. Keluarga tercinta, Bapak Sokhibi dan Ibu Sinem dan ke-10 kakak peneliti yang senantiasa mencurahkan do'a, nasihat, semangat, kasih sayang dan dukungan baik secara moral maupun material sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
17. Teman-teman pendidikan kimia angkatan 2018 khususnya rombel B yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, teman-teman yang selalu menemani dan memberikan canda, tawa, dan kenangan selama penulis menempuh pendidikan.

18. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan kepada semua pihak yang turut membantu terselesaikannya skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan semua pihak. *Aamiin*

Semarang, 21 September 2022

Penulis,

Neli Syihatun Fitriah

NIM. 1808076033

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN ..... **i**
PENGESAHAN ..... **ii**
NOTA DINAS ..... **ii**
ABSTRAK ..... **v**
KATA PENGANTAR ..... **vi**
DAFTAR ISI ..... **x**
DAFTAR GAMBAR ..... **xii**
DAFTAR TABEL ..... **xiii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiv**
BAB I **1**
PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Identifikasi Masalah 10
C. Pembatasan Masalah 11
D. Rumusan Masalah 11
E. Tujuan Penelitian 11
F. Manfaat Penelitian 12
BAB II **14**
LANDASAN PUSTAKA **14**
A. Kajian Teori 14
B. Kajian Penelitian yang Relevan 38
C. Kerangka Berpikir 41
D. Hipotesis Penelitian 44

BAB III **45**
METODE PENELITIAN **45**
A. Jenis Penelitian 45
B. Tempat dan Waktu Penelitian 46
C. Populasi dan Sampel Penelitian 46
D. Definisi Oprasional Variabel 47
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data 48
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen 49
G. Teknik Analisis Data 54
BAB IV **59**
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN **59**
A. Deskripsi Hasil Penelitian 59
B. Hasil Uji Hipotesis 69
C. Pembahasan 71
D. Keterbatasan Penelitian 82
BAB V **83**
SIMPULAN DAN SARAN **83**
A. Simpulan 83
B. Implikasi 83
C. Saran 84
DAFTAR PUSTAKA **85**
LAMPIRAN-LAMPIRAN **96**

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Bagan Kerangka Berpikir	43
Gambar 4.1	Handout sebelum revisi	76
Gambar 4.2	Handout setelah revisi	77
Gambar 4.3	Grafik Hasil *pre test post test l*iterasi sains	79

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Aspek penilaian literasi sains PISA 2018	30
Tabel 3.1	Kategori Reliabilitas Butir Soal	52
Tabel 3.2	Kriteria untuk Menganalisis Soal	53
Tabel 3.3	Kriteria interpretasi skor interval	54
Tabel 3.4	Kriteria Capaian Literasi Sains	56
Tabel 3.5	Kategori Tingkat N-Gain	56
Tabel 3.6	Kategori Tingkat Efektivitas N-Gain	57
Tabel 4.1	Ranah Kognitif Soal Essay	64
Tabel 4.2	Hasil Validasi Soal Essay	65
Tabel 4.3	Hasil Tingkat Kesukaran Soal	66
Tabel 4.4	Hasil One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	68
Tabel 4.5	Hasil Uji Homogenitas	69
Tabel 4.6	Hasil Uji Paired Samples Test	70
Tabel 4.7	Hasil Uji N-gain	70

DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1	Silabus Pembelajaran	96
Lampiran 2	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	99
Lampiran 3	Kisi-Kisi Soal	108
Lampiran 4	Pedoman Penskoran	120
Lampiran 5	Angket Observasi Guru	128
Lampiran 6	Angket Prariset	130
Lampiran 7	Handout	132
Lampiran 8	Soal Pre test	141
Lampiran 9	Soal Post test	147
Lampiran 10	Hasil Validitas, Reliabilitas Soal	153
Lampiran 11	Hasil tingkat kesukaran soal	154
Lampiran 12	Hasil N-gain	155
Lampiran 13	Lembar Validasi Soal	156
Lampiran 14	Lembar Validasi Handout	162
Lampiran 15	Lembar Latihan Handout	167
Lampiran 16	Nilai Pre test	168
Lampiran 17	Nilai Post test	169
Lampiran 18	Angket respon siswa	170
Lampiran 19	Surat Izin Riset	171
Lampiran 20	Surat Keterangan Penelitian	172
Lampiran 21	Dokumentasi Penelitian	173

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kimia merupakan ilmu yang mempelajari mengenai struktur, sifat, perubahan materi, serta energi yang menyertainya (Qashdi, 2021). Tujuan pembelajaran kimia yakni mengembangkan pemahaman yang kuat tentang berbagai fakta, kemampuan memecahkan masalah, kemahiran laboratorium, dan pola pikir ilmiah dalam kehidupan sehari-hari (Eny, 2013).

Salah satu materi dalam mata pelajaran Kimia yaitu reaksi reduksi dan oksidasi (redoks). Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan peneliti di SMK Nurul Huda NU memperoleh bahwa dari 33 siswa 24 diantaranya menganggap pelajaran kimia tidak menyenangkan karena membutuhkan banyak menghafal rumus, nilai kimia kurang dari KKM, guru masih menggunakan metodologi konvensional, sumber belajar yang kurang memadahi, guru tidak pernah menggabungkan pelajaran kimia dengan pelajaran lain dan dari 33 siswa 27 diantaranya menganggap materi redoks merupakan materi tersulit.

Materi reaksi reduksi dan oksidasi berisi tentang keterlibatan oksigen, transfer elektron, perubahan biloks,

aturan biloks dan penentuan biloks. Siswa kesulitan memahami karena hanya diberikan pemahaman secara konseptual dan bukti praktis dari kehidupan sehari-hari tidak dijelaskan. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai rata-rata dari hasil belajar siswa kurang dari Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yakni 75. Kimia merupakan bagian dari ilmu sains. Sains merupakan cara untuk melatih keterampilan ilmiah dan menumbuhkan kepedulian terhadap lingkungan serta upaya pelestariannya (Setiawan, 2019). Sains adalah mata pelajaran lain yang sangat penting di sekolah karena dapat membantu siswa mempersiapkan diri menghadapi kesulitan di era global (Yuliati, 2017).

Literasi sains adalah kemampuan menerapkan pengetahuan ilmiah untuk merumuskan pertanyaan dan mencapai kesimpulan yang didukung oleh data untuk memahami konsep-konsep yang berkaitan dengan alam dan perubahan yang dilakukan manusia terhadapnya (OECD, 2003). Ada banyak pekerjaan yang tersedia saat ini yang membutuhkan pemikiran kreatif, kemampuan tingkat lanjut, dan kemampuan untuk belajar, bernalar, membuat penilaian, dan memecahkan masalah. Hal tersebut untuk bersaing di masa depan ketika menghadapi kemungkinan dan kesulitan global.

Setiap orang harus memiliki tingkat literasi ilmiah yang memadai, yang meliputi pengetahuan ilmiah, keterampilan proses ilmiah, dan sikap ilmiah, akan tetapi lebih diarahkan pada bagaimana memberdayakan masyarakat untuk membuat keputusan dan berpartisipasi dalam kegiatan sosial berdasarkan pemahaman mereka tentang sains (Wasis, 2013). Pengetahuan sains, metode ilmiah, pengembangan sikap ilmiah, dan pemahaman sains siswa merupakan komponen penting dalam pengembangan literasi sains siswa karena memungkinkan siswa untuk menggunakan pengetahuan sainsnya dalam memecahkan masalah berdasarkan analisis ilmiah.

Berdasarkan hasil *pre test* literasi sains siswa SMK Nurul Huda NU Pesanggrahan pada kelas X TKJ didapat hasil yang tergolong rendah yakni dengan rata-rata 47. Indonesia memiliki literasi sains yang rendah karena beberapa faktor, termasuk strategi pengajaran yang lebih mengutamakan daya ingat dan mengabaikan dimensi proses dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (Firman, 2007). Skor literasi sains Indonesia dari tahun 2000, 2003, 2006, 2009, 2012, 2015, 2018 berturut-turut berdasarkan data PISA yaitu: 393, 395, 393, 383, 382, 403, 396 (Fibonacci, 2020).

Pembelajaran yang kurang menekankan pada dimensi proses dan aplikasi inilah yang bisa mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa di Indonesia, untuk menjangkau berbagai literasi tersebut, generasi muda Indonesia perlu diperkenalkan melalui pembelajaran formal oleh para guru dibantu orang tua siswa, dengan demikian pembelajaran di Indonesia perlu menanamkan literasi sains (Safitri, 2016).

Abad 21 ini pendidikan memiliki tantangan yang semakin berat karena semakin pesatnya perkembangan sains dan teknologi. Contoh dari tatangan tersebut yakni dengan cara menghasilkan sumber daya manusia (SDM) yang mampu menghadapi tantangan dalam kehidupan. Siswa diharapkan memiliki sifat kreatif, inovatif, kolaboratif dan produktif. Semakin kompleksnya kompetensi yang harus dimiliki siswa, saat ini sudah diberlakukannya paradigma *learning* yaitu proses pembelajaran yang tidak hanya berpusat pada guru saja tetapi pembelajaran berpusat pada siswa. Sebelum diberlakukanya paradigma learning pembelajaran hanyalah berpusat kepada guru (paradigma *teaching*) namun, untuk saat ini guru bukanlah satu-satunya sumber belajar melainkan menjadi fasilitator atau yang mengarahkan.

SMK Nurul Huda NU Pesanggrahan merupakan sekolah menengah kejuruan yang berada dibawah naungan Yayasan Pondok Pesantren Nurul Huda dimana walaupun SMK pelajaran agama masih diadakan, namun berjalan sendiri- sendiri. Siswa lebih mengutamakan mata pelajaran yang merujuk pada jurusan dan agama karena, yang menjadi fokus siswa ialah mendapat pekerjaan setelah lulus. Hal itu membuat siswa tidak memiliki niat untuk belajar ilmu umum dalam hal ini kimia, karena jauh dari topik/jurusan yang diambil.

Pelajaran kimia dalam pandangan agama islam yakni mempelajari kimia sebagai satu-kesatuan yang bersumber dari Allah (Hadiyanti, 2020). Kenyataannya pembelajaran kimia hanyalah tentang kebermanfaatannya terhadap kehidupan sehari-hari tanpa menambahkan makna penanaman tauhid didalamnya. Hal inilah yang menjadikan peserta didik memandang kimia sebagai ilmu yang berbeda (Djudin, 2011). Bisa dikatakan terjadi dikotomi ilmu. Dikotomi sendiri dipahami sebagai pemisahan ilmu (umum) dan agama, dan kemudian berkembang menjadi dikotomi lain. Dikotomi adalah istilah yang digunakan untuk memisahkan karakter antara ilmu agama dan ilmu umum,

yang seakan-akan digunakan secara terpisah (Mustaqim, 2015).

Implementasi *Unity of Sciences* cocok untuk menjadi solusi mengenai masalah dikotomi tersebut. Hakikat ilmu agama maupun ilmu sains keduanya merupakan ilmu yang berasal dari Allah SWT. Sains merupakan kajian dari ilmuwan terhadap alam yang diciptakan oleh Allah dan sebagai tanda-tanda kebesaran-Nya. Adanya ilmu agama tidak akan mengurangi kadar keilmiahan sains, bahkan akan memperkuat dan menjadikan sains sebagai sarana kesejahteraan lahir dan batin. Adanya ilmu agama terhadap sains akan menimbulkan pemikiran yang lebih baik (Jidi, 2013).

Berdasarkan hasil wawancara penulis dengan guru mapel kimia yang dilakukan di SMK Nurul Huda NU Pesanggrahan didapatkan salah satu permasalahan yang terjadi dalam dunia pendidikan khususnya pada mata pelajaran Kimia kelas X SMK jurusan TKJ (Teknik Komputer Jaringan) dan X TKR (Teknik Kendaraan Ringan) yakni proses pembelajaran yang tidak efektif. Siswa tidak didorong untuk menemukan pengetahuannya sendiri melainkan dituntut untuk mengingat apa yang telah diberikan guru kepada mereka. Akibatnya, ketika muncul masalah, terutama yang berkaitan dengan konsep

kimia, siswa tidak mampu memberikan solusi. Oleh karena itu, pembelajaran sebaiknya dilaksanakan menggunakan model *discovery learning* karena penting untuk mendorong pembelajaran mandiri sehingga informasi yang diperoleh siswa akan melekat dalam ingatan dan sulit untuk dilupakan.

Discovery learning berpengaruh positif terhadap keberhasilan siswa dan persepsi keterampilan belajar (Yerimadesi *et al.*, 2019). Sementara guru berfungsi sebagai pemberi arahan bagaimana cara memecahkan masalah, pendekatan *discovery learning* dapat membantu siswa lebih terlibat dalam proses pembelajaran dan secara aktif memecahkan masalah yang perlu diselidiki untuk menemukan jawaban (Restanti, 2020). Metode *discovery learning* lebih efektif daripada metode konvensional dalam mempromosikan prestasi siswa dalam pelajaran kimia (Nerita *et al.*, 2019).

Bahan ajar dalam pembelajaran model *discovery learning* disajikan tidak dalam bentuk lengkap. Siswa harus menyelesaikan berbagai kegiatan, termasuk pengumpulan informasi, kategorisasi, perbandingan, integrasi, analisis, organisasi materi, dan menyimpulkan. Selain itu, siswa dituntut untuk menemukan konsep dengan menggunakan stimulus yang diberikan akan

membuat pembelajaran berorientasi pada siswa. (Anggraini, Murni & Sakur, 2018).

Bahan ajar merupakan komponen penting dalam pencapaian hasil belajar yang baik, karena dengan menggunakan bahan ajar siswa dapat dibimbing secara mandiri. Saat ini ketersediaan bahan ajar masih sangat terbatas di sekolah. Guru hendaknya menyiapkan bahan ajar yang dapat membimbing siswa untuk aktif dan belajar mandiri (Yerimadesi *et al.*, 2019).

Bahan ajar haruslah memiliki penyajian dan isi yang menarik dan unik, bahan ajar yang memiliki keunikan akan mendorong siswa untuk membuka dan membaca (Rozalia & Kasrina, 2018). Beberapa masalah yang ditemukan selama evaluasi proses pembelajaran untuk memahami materi dan mata pelajaran yakni belum tersedianya sumber belajar yang dapat membimbing dan menjadikan siswa studi mandiri (Nerita *et al.*, 2019).

Handout adalah bahan ajar tertulis yang disediakan guru untuk memperkaya pengetahuan siswa (Risma & Ayu, 2021). Adanya *handout*, siswa tidak perlu menulis cepat tanpa fokus pada konsep. Oleh karena itu mereka memiliki lebih banyak waktu untuk mendengarkan dan fokus pada konten pendidikan. Siswa menyukai *handout* karena tata bahasanya lebih sederhana

sehingga mudah dipahami. Selanjutnya, persiapan *handout* juga disesuaikan dengan pertemuan tatap muka dalam rencana pembelajaran semester, sehingga siswa tidak bingung tentang kedalaman dan keluasan materi serta praktis dalam penggunaannya (Nerita *et al.*, 2019).

Berdasarkan uraian di atas, pembelajaran kimia diharapkan dapat memberikan pengalaman langsung untuk memahami kimia secara ilmiah, dengan memperoleh informasi secara langsung siswa dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Menggunakan model *discovery learning* merupakan salah satu teknik untuk melibatkan siswa secara aktif dalam mempelajari kimia. Pendekatan saintifik merupakan salah satu kebutuhan pendidikan kurikulum 2013 yang dapat diatasi oleh model *discovery learning*. *Discovery learning* adalah metode dimana ketika guru tidak memberikan materi akhir, dan siswa harus mengorganisasikan isinya dengan stimulus yang diberikan oleh guru. Guru adalah pembimbing dalam proses pembelajaran, dan guru menawarkan kesempatan kepada siswa untuk menjadi siswa yang aktif (Burhendi *et al.*, 2019).

Berdasarkan uraian tersebut, perlu adanya alternatif untuk model pembelajaran dengan melakukan penelitian berjudul "EFEKTIVITAS MODEL

PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN *HANDOUT* BERMUATAN *UNITY OF SCIENCES* TERHADAP LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI REAKSI REDUKSI DAN OKSIDASI"

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dideskripsikan, maka dapat diketahui permasalahan sebagai berikut:

1) Proses pembelajaran masih menggunakan cara *teacher centered.*
2) Bahan ajar masih sebatas buku cetak dan belum memuat *Unity of Sciences,* dalam hal ini *unity of sciences* penting karena sekolah SMK Nurul Huda dibawah naungan pondok pesantren.
3) Kurangnya pemahaman terhadap literasi sains pada siswa.
4) Adanya pola pikir dikotomistik antara ilmu agama dan sains, sehingga masih banyak yang beranggapan bahwa keduanya merupakan hal yang berbeda.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan pada identifkasi masalah yang telah disebutkan, maka peneliti memberikan batasan masalah yaitu:

1) Pelaksanaan proses pembelajaran yang masih menggunakan metode konvensional akan diubah dengan model pembelajaran *discovery learning*, model tersebut dapat melibatkan siswa secara langsung dalam proses pembelajaran.
2) Bahan ajar yang semula hanya sebatas buku cetak, pada penelitian ini akan menggunakan *handout* bermuatan *unity of sciences* yang disusun peneliti untuk memudahkan siswa dalam memahami materi dan pengukuran literasi sains siswa dilihat dari nilai *pre test* dan *post test*.

D. Rumusan Masalah

Apakah terdapat keefektifan pada model pembelajaran *discovery learning* berbantuan *handout* bermuatan *unity of sciences* terhadap *literasi sains* siswa pada materi reaksi reduksi dan oksidasi?

E. Tujuan Penelitian

Mengetahui keefektifan pada model pembelajaran *discovery learning* berbantuan *handout* bermuatan *unity*

of sciences terhadap literasi sains siswa pada materi reaksi reduksi dan oksidasi.

F. Manfaat Penelitian

Adapun kelebihan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memajukan ilmu pengetahuan, memberikan wawasan baru, dan menciptakan pendekatan pembelajaran yang baru, menambah pengetahuan, wawasan serta menjadi strategi belajar baru dalam bidang pendidikan. Hasil dari penelitian ini dapat meningkatkan hasil belajar kimia siswa.

b. Manfaat Praktis

1) Bagi Sekolah

a) Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pendidikan

b) Penelitian ini diharapkan meningkatkan mutu pembelajaran

c) Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya pengetahuan tentang kimia, khususnya materi redoks.

2) Bagi Guru
   a) penelitian ini dapat mendorong pendidik untuk menggunakan berbagai strategi pembelajaran, terutama ketika mengajar materi redoks.
   b) Sebagai bahan informasi bagi guru dalam mengembangkan model pembelajaran materi redoks.
   c) sebagai katalis bagi guru untuk meningkatkan standar pertumbuhan siswa dalam hal keinginan mereka untuk bekerja keras dalam studinya.
3) Bagi Peserta Didik
   a) Meningkatkan kesadaran tentang perlunya motivasi kuat untuk memahami kimia.
   b) Menambah pemahaman siswa terhadap pelajaran kimia.
4) Bagi Peneliti

   Memahami status dan kondisi siswa sebagai bekal di masa depan untuk perbaikan pembelajaran, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pelatihan kepada peneliti yang juga calon guru.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Model pembelajaran

Model pembelajaran adalah pola pembelajaran yang dijelaskan secara menyeluruh dari awal hingga akhir kegiatan belajar mengajar yang disiapkan oleh pendidik. Penerapan strategi, metode, dan metodologi pembelajaran adalah model pembelajaran (Kokom, 2010). Model pembelajaran yaitu rancangan atau kerangka yang dibuat khusus untuk diterapkan dalam suatu pembelajaran dengan menggunakan langkah-langkah yang sistematis (Netriwati, 2015).

Model pembelajaran adalah suatu rancangan yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran agar tercapainya tujuan pembelajaran. Menurut Joyce (1996) model pembelajaran berfungsi sebagai rencana untuk mengelola pembelajaran dalam tutorial atau kelas dan mengidentifikasi sumber belajar terbaik, seperti film, buku, komputer, dan media lainnya. Kurniasih (2016) model pembelajaran memiliki ciri-ciri khusus yang harus ada, diantaranya : (a) Model tersebut

harus rasional, logis dan disusun oleh pengembangnya (b) Memiliki pembenaran untuk apa dan bagaimana siswa belajar, (c) Untuk berhasil mengimplementasikan konsep, ada perilaku dalam mengajar (d) Agar model tersebut dapat dilaksanakan, harus adanya lingkungan belajar. Macam-macam model pembelajaran:

a. Model Pembelajaran *Discovery/Inquiry*

Model pembelajaran *Discovery/ Inquiry* adalah seperangkat kegiatan pembelajaran yang memanfaatkan kemampuan setiap siswa untuk mencari dan bertanya secara metodis, kritis, dan rasional untuk mengungkap pengetahuan, sikap, dan keterampilan mereka sendiri sebagai sarana perubahan tingkah laku (Hanafiah, 2009). Model ini berfungsi sebagai (a) mengembangkan komitmen siswa untuk belajar, yang ditunjukkan dengan keterlibatan, ketulusan, dan loyalitas mereka untuk mencari dan menemukan pengetahuan, (b) untuk mencapai tujuan pendidikan, menumbuhkan sikap dan bersikap imajinatif dan kreatif dalam proses pembelajaran, dan (c) menumbuhkan

sikap percaya diri dan reseptif terhadap hasil (Hanafiah, 2009).

b. Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Model pembelajaran berdasarkan masalah merupakan salah satu model yang didasarkan pada banyak masalah yang menuntut penelitian otentik, atau penyelidikan yang memerlukan pemecahan masalah dunia nyata (Trianto, 2007).

c. Model Pembelajaran Berbasis Proyek

Model pembelajaran berbasis proyek dilakukan untuk memperdalam pengetahuan dan keterampilan siswa dengan cara membuat karya atau proyek yang terkait dengan kompetensi dan materi (Sani, 2013). Proyek yang dibuat yakni yang memenuhi kebutuhan lokal antara lain pompa air sederhana, pupuk organik, kerajinan tangan dari kardus atau sampah plastik, dan lain-lain.

d. Model Pembelajaran Kontekstual

Pembelajaran kontekstual mendorong siswa untuk menemukan hubungan antara pengetahuan mereka dan bagaimana pengetahuan itu dapat digunakan dalam

kehidupan sehari-hari mereka sebagai anggota masyarakat dengan menempatkan konten yang mereka pelajari dalam konteks dunia nyata (Trianto, 2007).

e. Model Pembelajaran kooperatif

Pembelajaran kooperatif adalah pembelajaran yang dapat membuat siswa berpartisipasi dalam pembelajaran kooperatif, mereka harus membentuk kelompok dan berkomunikasi satu sama lain. Dalam model ini, siswa bertanggung jawab baik untuk pembelajaran mereka sendiri maupun pembelajaran sesama anggota kelompok (Trianto, 2007).

Berdasarkan macam-macam model pembelajaran yang telah disebutkan peneliti akan melakukan penelitian dengan menggunakan model *discovery* karena, pada model *discovery* menekankan pentingnya memahami prinsip-prinsip atau konsep inti yang mendasari suatu disiplin melalui partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran.

2. Model *Discovery Learning*

Discovery learning merupakan model belajar yang bahan ajarnya tidak disajikan dalam bentuk final. Siswa diutamakan untuk menemukan permasalahan dan menyelesaikan permasalahan dari materi yang sedang dipelajari (Rahmi & Hasanuddin, 2021). Prinsip dari *discovery learning* tidak berbeda dengan *problem solving* dan *inquiry*. Pendekatan *discovery learning* sangat menekankan pada penemuan konsep (Mawardi, 2014).

Penerapan *discovery learning* mampu memotivasi siswa agar bisa belajar lebih mandiri dan tentunya bisa menemukan jawaban sendiri (Ramadhani, 2021). Dalam pendekatan *discovery learning*, siswa diharapkan berperan aktif dalam pembelajaran, mencari informasi sendiri, dan memahami konsep, makna, prinsip, dan keterkaitan yang akan dipelajarinya. (Nurawaliah, 2021).

Melalui partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran, model pembelajaran *discovery learning* sendiri menekanakan pentingnya pemahaman struktur terhadap suatu disiplin ilmu,

a) Langkah-langkah model *discovery learning*

Beberapa langkah yang harus diperhatikan dalam model pembelajaran *discovery learning* menurut Marisya & Sukma (2020) diantaranya:

1) *Stimulation*, memberikan siswa sesuatu hal untuk direnungkan dan menginspirasi mereka untuk berkeinginan belajar mandiri
2) *Problem statement*, memberikan waktu yang cukup kepada siswa untuk memutuskan dan menawarkan pemikiran atau dugaan sementara,
3) *Data collection*, mengumpulkan dan mencari data untuk memverifikasi dugaan sementara,
4) *Data processing*, hasil pengumpulan data siswa diolah untuk menentukan hasil sebenarnya,
5) *Verification,* pemeriksaan untuk menetapkan kebenaran yang terkait dengan hasil pengolahan data, dan
6) *Generalization*, menyimpulkan berdasarkan hasil pengolahan dan verifikasi

b) Kelebihan dan kelemahan model *discovery learning* menurut Rahmi & Hasanuddin (2021) yaitu :

1) Kelebihan model *discovery learning*: (1) Membantu siswa untuk lebih siap dan mahir dalam proses kognitif. (2) Menanamkan sikap *inquiry* ada siswa. (3) Siswa memperoleh pengetahuan secara individual sehingga tidak mudah lupa. (4) Dapat membangkitkan motivasi siswa untuk belajar lebih giat. (5) Mengembangkan kemandirian dan memiliki efek transfer lebih baik. (6) Memberikan siswa kesempatan untuk tumbuh dan maju sesuai dengan bakat dan minat masing-masing. (7) Membangkitkan kepercayaan pada diri sendiri karena dalam pembelajaran siswa sebagai pusatnya sedangkan guru sebagai fasilitator

   Berdasarkan kelebihan model discovery learning yang telah disebutkan, peneliti memahami bahwa model *discovery learning* cocok untuk mengatasi masalah yang ada dalam proses pembelajaran saat ini salah satunya yaitu kurangnya keikut sertaan siswa dalam proses pembelajaran.

2) Kelemahan model *discovery learning*: (1) Jika dalam suatu kelas jumlah siswanya relatif

banyak/ lebih dari 20 siswa, model *discovery learning* kurang efisien untuk digunakan. (2) Butuh waktu lama, siswa tidak dapat mengikuti model *discovery learning* yang membutuhkan pemahaman yang lebih cepat dan bahan ajar tidak diberikan dalam bentuk final.

Cara untuk menyiasati kelemahan pada model *discovery learning* adalah (1) Peneliti membentuk kelompok dalam kelas, bertujuan untuk mempermudah pendampingan dengan siswa. (2) Peneliti menggunakan *handout* bermuatan *unity of sciences* yang dapat membantu siswa dalam memahami materi.

3. *Handout*

Handout merupakan bahan ajar yang sangat ringkas (Prastowo, 2011). *Handout* diidentifikasi memiliki tingkat kepraktisan yang optimal sehingga mempermudah siswa dalam proses belajar (Risma & Ayu, 2021). *Handout* merupakan sesuatu yang diberikan pada siswa saat kegiatan pembelajaran. Tujuan *handout* sendiri yaitu memperlancar dan memberikan materi sebagai pegangan bagi siswa

(Wati & Fatisa, 2018). Biasanya, *handout* terdiri dari satu lembar kertas atau banyak. *Handout* dibuat menggunakan satu atau lebih jenis buku ajar yang ada di sekolah. Hal ini terjadi karena guru terkadang memasukkan banyak judul buku ke dalam kegiatan pembelajaran. Olehkarenanya *handout* bersifat ringkas. Tujuan dari *handout* adalah untuk memfasilitasi pembelajaran bagi siswa dan untuk melengkapi buku dengan informasi yang belum disertakan. Struktur dan fungsi handout menurut Prastowo (2011) yaitu :

1) Identitas *handout*, meliputi nama sekolah, mata pelajaran, kelas, pertemuan ke-, handout ke-, jumlah halaman dan kapan waktu berlakunya handout.
2) Materi pokok atau materi pendukung yang akan disampaikan

Handout memiliki beberapa fungsi antara lain: (1) membantu siswa agar tidak perlu mencatat, (2) mendukung penjelasan guru, (3) sebagai panduan referensi siswa, (4) menginspirasi siswa untuk lebih giat belajar, (5) sebagai pengingat pokok materi yang dipelajari, (6) memberi masukan terhadap materi yang diajarkan, dan (7) mengevaluasi hasil belajar.

Berdasarkan penjelasannya, tujuan dari *handout* tersebut adalah untuk memudahkan belajar siswa, terutama setelah jam sekolah. Siswa saat ini seringkali kurang memiliki motivasi untuk membaca buku teks yang banyak digunakan. Selain itu, siswa terkadang lupa untuk mencatat ketika guru memberikan klarifikasi atau informasi tambahan. Siswa dapat belajar dengan cepat dan menyenangkan dengan *handout*. Isi informasi *handout* singkat dapat meningkatkan keinginan siswa untuk belajar.

4. Paradigma *Unity of sciences*

Paradigma adalah seperangkat teori, prosedur, dan pegangan ilmiah yang disepakati oleh ilmuwan serumpun yang hendak menjadi pembeda dari ilmuwan lain (tidak serumpun). Paradigma merupakan kepercayaan ilmuwan dalam melaksanakan ilmunya (Fanani, 2015). Secara etimologi, *unity of sciences* ataupun *wahdat al-' ulum* berasal dari lafadz *wahdat* yang berarti satu serta *'ulum* yang berarti ilmu- ilmu, jamak dari kata *'ilm*. Pada hakikatnya, ilmu merupakan satu hendak namun ilmu mewujud dalam jumlah yang banyak (Muhaya, 2014).

Paradigma kesatuan ilmu pengetahuan ataupun *unity of sciences* ialah pemikiran yang menyatakan jika seluruh ilmu merupakan satu kesatuan yang berasal dari serta bermuara pada Allah melalui wahyu-Nya baik secara langsung ataupun tidak langsung (Fanani, 2015). Oleh sebab itu, seluruh cabang ilmu sudah seharusnya sama- sama berdialog serta bermuara pada satu tujuan ialah membawakan pengkajinya semakin memahami serta semakin dekat pada Allah sebagai *al- Alim* (Yang Maha Tahu).

Fanani (2015) prinsip-prinsip paradigma *unity of sciences* yaitu:

a. Integrasi, Teori ini berpandangan bahwa semua ilmu merupakan satu kesatuan utuh yang saling berhubungan yang bersumber dari ayat-ayat Allah, baik berupa aqli maupun naqli.
b. Kolaborasi, menurut teori ini kemajuan dalam setiap ilmu akan dipercepat dengan integrasi atau berpadunya seluruh ilmu.
c. Dialektika, Prinsip ini menuntut dialog yang intens antara kearifan lokal, pengetahuan modern, dan ilmu pengetahuan yang berakar pada wahyu ilmu.
d. Prospektif, menurut teori ini akan muncul bidang-bidang ilmu baru yang lebih humanistik dan

bertanggung jawab secara moral terhadap peradaban.

e. Pluralistik, gagasan ini menerima bahwa adanya realitas, pendekatan dan metodologi dalam setiap upaya ilmiah.

Cendekiawan Muslim telah berupaya untuk mendefinisikan hubungan antara agama dan sains dalam Islam, dan teori-teori mereka setidaknya dapat dibagi menjadi tiga kategori menurut Yusuf (2015):

a. Islamisasi Sains, pendekatan ini berusaha untuk mencari apakah kemajuan ilmiah sesuai dengan ayat Al-Qur’an, karena tidak mungkin memprediksi bagaimana temuan ilmiah akan berkembang dari waktu ke waktu konsep ini menuai banyak kritik.
b. Saintifikasi Islam. Pendekatan ini berusaha memberikan dukungan ilmiah pada suatu pernyataan yang dianggap benar dalam islam.
c. Sains Islam, dianggap lebih efisien daripada desain sebelumnya. Sains islam, Al-Qur'an dan As-Sunnah, berfungsi sebagai satu-satunya landasan bagi ilmu pengetahuan Islam. Ilmu keislaman bisa maju jika ada kesadaran normatif dan kesadaran historis.

Fanani (2015) terdapat 3 strategi untuk menerapkan pradigma *unity of science*, yaitu:

a. Humanisasi ilmu-ilmu keislaman, yaitu merekonstruksi ilmu-ilmu keislaman agar lebih dipahami dan memberikan solusi bagi hak-hak dasar warga negara indonesia. Tujuan humanisasi ilmu keislaman adalah untuk mendamaikan konsep islam universal dengan pengetahuan kontemporer dalam rangka meningkatkan kesejahteraan dan kebebasan manusia.
b. Spiritualisasi ilmu-ilmu modern, Tujuan dari spiritualisasi adalah untuk memberikan ilmu-ilmu sekuler landasan dalam cita-cita ketuhanan (ilahiyah) dan etika sehingga semuanya secara umum terfokus pada peningkatan kualitas dan keberlanjutan keberadaan dan alam manusia daripada penistaan atau perusakan keduanya. Strategi spiritualisasi ilmu modern diantaranya adalah upaya untuk menciptakan pengetahuan baru berdasarkan kesadaran akan kesatuan ilmu pengetahuan yang bersumber dari ayat-ayat Allah baik yang diperoleh melalui para nabi, eksplorasi akal, maupun ekplorasi alam.

c. Revitalisasi local wisdom, revitalisasi local wisdom merupakan penguatan kembali ajaran leluhur bangsa. Strategi revitalisasi local wisdom terdiri dari segala upaya untuk menegakkan cita-cita luhur budaya lokal dan pengembangannya dalam rangka membentengi moral negara.

Berdasarkan implementasi *unity of sciences* yang telah disebutkan peneliti menggunakan dua implementasi diantara ketiga implementasi tersebut yakni, peneliti memadukan strategi humanisasi ilmu-ilmu modern dan spiritualisasi ilmu-ilmu modern dalam *handout* bermuatan *unity of sciences*.

5. Literasi sains

Dua kata yakni literasi dan sains membentuk literasi sains. Secara harfiah, istilah *Literacy* mengacu pada gerakan pemberantasan membaca dan menulis. Terlepas dari kenyataan bahwa kata *Science* berasal dari kata bahasa Inggris yaitu pengetahuan. Puskur mengatakan bahwa, Sains adalah kumpulan informasi tentang hal-hal dan peristiwa alam yang berasal dari pengamatan dan pengujian yang dilakukan oleh para ilmuwan dengan menggunakan metode ilmiah (Toharudin, 2012).

Literasi sains yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi masalah dan membuat penilaian berdasarkan bukti yang ditemukan serta untuk mengetahui dan memahami konsep ilmiah (Nurcahyani *et al.*, 2021). Kemampuan untuk mempengaruhi perilaku dan karakter manusia untuk bertanggung jawab terhadap diri sendiri, masyarakat, dan dunia dikenal dengan literasi sains (Suroso *et al.*, 2021). Literasi sains merupakan bagian penting dalam memahami pesatnya perkembangan IPTEK. Perkembangan tersebut mendorong masyarakat untuk siap menerima, menggunakan dan mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi (Rochman, Nasudin & Rokayah, 2019). Pengukuran literasi sains dalam PISA (*Program for International Student Assesment*) mengidentifikasi tiga komponen kunci literasi sains: metode ilmiah, konten ilmiah, dan konteks aplikasi ilmiah. Menurut Toharudin (2012) PISA memaparkan dimensi literasi sains secara rinci ada 3 yaitu :

a. Kandungan literasi sains, untuk memahami peristiwa alam tertentu dan perubahan yang ditimbulkan oleh aktivitas manusia, diperlukan

sejumlah konsep kunci dalam ranah konsepsi ilmiah.

b. Proses literasi sains, PISA menguji keterampilan siswa dalam menerapkan pengetahuan dan pemahaman ilmiah, termasuk kapasitas mereka untuk menemukan, mengevaluasi, dan menangani bukti.

c. Konteks literasi sains, PISA lebih peduli dengan kehidupan sehari-hari daripada dengan ruang kelas atau laboratorium. Konteks sains, seperti bentuk literasi lainnya, mencakup masalah pribadi dan hal-hal yang penting bagi kehidupan secara umum.

Tiga kompetensi khusus sains diperlukan untuk menantang pemahaman tentang ilmu pengetahuan dan teknologi. Yang pertama adalah kemampuan untuk menjelaskan kejadian alam, objek teknologi dan ilmiah, dan konsekuensi sosialnya. Kedua, kompetensi mengidentifikasi masalah yang dapat dijawab oleh penyelidikan ilmiah menggunakan pengetahuan dan pemahaman penyelidikan ilmiah. Kemampuan untuk memahami dan menilai data dan bukti secara ilmiah, serta menentukan apakah kesimpulan dapat didukung,

adalah yang ketiga. Tiga kompetensi yakni kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merencanakan kajian ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah digunakan untuk mengukur literasi sains dalam PISA 2018 (OECD, 2019). Penilaian literasi sains PISA 2018 terdiri dari tiga komponen yang saling terkait, yaitu:

Tabel 2.1 Aspek penilaian literasi sains PISA 2018

Konteks	Isu-isu pribadi, lokal/ nasional dan global, baik masa kini maupun sejarah, yang menuntut pemahaman ilmu pengetahuan dan teknologi
Pengetahuan	Pemahaman tentang fakta-fakta utama, konsep dan teori penjelasan yang membentuk dasar pengetahuan ilmiah. Pengetahuan tersebut mencakup pengetahuan tentang dunia alami dan artefak teknologi (pengetahuan konten), pengetahuan tentang bagaimana ide-ide tersebut dihasilkan (pengetahuan prosedural), dan pemahaman tentang alasan yang mendasari prosedur ini dan pembenaran untuk penggunaannya (pengetahuan epistemik).
Kompetensi	Kemampuan untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah.

6. Materi redoks

Reaksi reduksi dan oksidasi (redoks) sangat penting dalam kehidupan sehari-hari (Chang, 2004). Oleh karenanya reaksi reduksi dan oksidasi penting untuk dipelajari, dalam penelitian ini peneliti menggunakan materi dalam KD 3.9 yaitu Mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan konsep bilangan oksidasi unsur.

Perkembangan konsep reaksi reduksi oksidasi menurut Komarudin (2015) ada 3 yaitu:

a. Konsep Reaksi Redoks Berdasarkan Keterlibatan atom Oksigen

a) Oksidasi, Reaksi yang terjadi ketika suatu unsur mengikat oksigen dikenal sebagai oksidasi. Contoh proses oksidasi sehari-hari.

1) Perkaratan logam besi,

$$4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(s)}$$

2) Pembakaran bahan bakar (misalnya gas LPG, solar),

$$CH_{4(g)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

3) Oksidasi glukosa dalam tubuh,

$$C_6H_{12}O_{6(s)} + 6O_{2(g)} \rightarrow 6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(g)}$$

4) Buah apel maupun pisang setelah dikupas akan berubah warna menjadi kecoklatan

b) Reduksi, Reduksi adalah kebalikan dari oksidasi karena melibatkan pelepasan oksigen dari suatu bahan. Reaksi reduksi diantaranya :

1) Proses pengolahan besi melalui proses tanur tinggi,

$$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \rightarrow 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

2) Reduksi kromium(III) oksida Cr_2O_3 oleh aluminium Al

$$Cr_2O_{3(s)} + 2Al_{(s)} \rightarrow 2Cr_{(s)} + Al_2O_{3(s)}$$

b. Konsep Reaksi Redoks Berdasarkan Transfer Elektron

Secara umum, reaksi redoks berdasarkan transfer elektron dapat digambarkan sebagai berikut.

$A \rightarrow A^{n+} + n\,e$ (oksidasi)

$A^{n+} + n\,e \rightarrow A$ (reduksi)

(n = jumlah elektron yang dilepas/diterima)

Contoh :

Reaksi redoks pada peristiwa perkaratan besi dapat dijelaskan dengan reaksi berikut :

Anode : $4Fe_{(s)} \rightarrow 4Fe^{2+}{}_{(aq)} + 8e^-$

$4Fe^{3+}{}_{(aq)} + 4e^-$

Katode : $3O_{2(g)} + 6H_2O_{(l)} + 12\,e^- \rightarrow 12OH^-{}_{(aq)}$

+

Reaksi redoks: $4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} + 6H_2O_{(l)} \rightarrow \underbrace{4Fe^{3+}{}_{(aq)} + 12OH^-{}_{(aq)}}_{4Fe(OH)_{3(s)}}$

$4Fe(OH)_{3(s)} \rightarrow \underbrace{2Fe_2O_3{\cdot}xH_2O_{(s)}}_{\text{Karat besi}}$

Pemicu utama dari terjadinya korosi adalah air dan oksigen (dalam udara), Pada proses ini besi akan teroksidasi (di anode) menghasilkan ion Fe^{2+}. Elektron yang dilepaskan saat oksidasi akan bergerak ke katode dengan perantara air sehingga oksigen tereduksi (di katode).

c. Konsep Reaksi Redoks Berdasarkan Konsep Bilangan Oksidasi

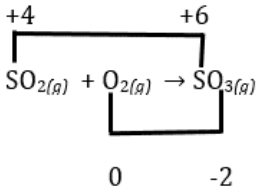
Ada beberapa reaksi redoks yang tidak dapat dijelaskan dengan konsep keterlibatan elektron maupun transfer elektron.

Contoh : $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)}$

Dikaji dari konsep keterlibatan elektron, reaksi tersebut termasuk reaksi oksidasi

sedangkan ditinjau dari serah terima elektron reaksi tersebut termasuk reaksi reduksi.

Cara untuk mengetahui suatu reaksi tergolong reaksi redoks atau bukan menurut konsep perubahan bilangan oksidasi maka perlu diketahui bilangan oksidasi dari setiap atom, baik dalam pereaksi maupun hasil reaksi. Contoh untuk reaksi dapat dituliskan bilangan oksidasinya sebagai berikut :



Berdasarkan diagram tersebut dapat disimpulkan bahwa atom S mengalami kenaikan biloks dari +4 menjadi +6, peristiwa ini disebut oksidasi. Atom O mengalami penurunan biloks dari 0 menjadi –2, peristiwa ini disebut reduksi. Demikian reaksi tersebut adalah reaksi reduksi dan oksidasi yang biasa disebut reaksi redoks.

Aturan biloks dan penentuan biloks unsur menurut Komarudin (2015) diantaranya:

a. Aturan Bilangan Oksidasi

Konsep redoks berdasarkan peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi ini merupakan konsep redoks yang sekarang digunakan oleh siapa pun yang mempelajari ilmu Kimia. Bilangan oksidasi adalah muatan yang dimiliki atom jika atom tersebut berikatan dengan atom lain. Menurut Wulandari (2018) nilai bilangan oksidasi suatu atom dapat diketahui lebih mudah dengan menggunakan aturan berikut:

1) Unsur bebas memiliki biloks = 0.

   Unsur bebas adalah unsur yang tidak berikatan secara kimia dengan unsur lain. Contoh Unsur bebas: H_2, N_2, O_2, F_2, Cl_2.

2) Biloks H dalam senyawanya = +1.

   Contoh: Biloks H dalam H_2O adalah +1. Kecuali dalam senyawa hidrida logam, biloks H = -1. Contoh senyawa hidrida logam: NaH, BaH2.

3) Biloks O dalam senyawa umumnya = -2.

   Contoh: Biloks O dalam H_2O adalah -2. Kecuali dalam senyawa peroksida (H_2O_2),

biloks H = -1. Dan dalam senyawa superoksida, KO_2, biloks H = – ½.

4) Biloks unsur logam selalu bernilai positif. Contoh: Biloks unsur golongan IA (H, Li, Na, K, Rb, Cs, Fr) = +1. Biloks unsur golongan IIA (Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra) = +2. Biloks unsur golongan IIIA (B, Al, Ga, In, Tl) = +3.
5) Biloks unsur dalam ion monoatomik/ ion tunggal = muatannya. Contoh: Biloks Fe dalam ion Fe^{3+} = +3 ; O dalam ion O^{2-} = -2.
6) Biloks Unsur Golongan VII A (F, Cl, Br, I) pada senyawanya = -1.
7) Jumlah biloks unsur-unsur dalam suatu senyawa = 0. Contoh:Jumlah biloks H_2SO_4 = 0.
8) Jumlah biloks unsur-unsur dalam suatu ion poliatomik = sesuai muatannya. Contoh:
   Jumlah biloks OH^- = -1.
   Jumlah biloks SO_4^{2-} = -2.

b. Penentuan Biloks Unsur dalam Senyawa atau Ion
c. Penggunaan Konsep Biloks dalam Penentuan Reaksi Redoks

Contoh :

$$Mg_{(s)} + HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

Pada reaksi di atas tidak tampak adanya oksigen yang yang terlibat, begitu juga tidak secara langsung dapat kita lihat adanya transfer elektron, namun dari perubahan bilangan oksidasi akan dapat dijelaskan bahwa reaksi tersebut adalah reaksi redoks.

$$\overset{0}{Mg_{(s)}} + \overset{+1}{H}Cl_{(aq)} \rightarrow \overset{+2}{Mg}Cl_{2(aq)} + \overset{0}{H_{2(g)}}$$

Pada reaksi di atas, biloks atom Mg mengalami kenaikan biloks dari 0 menjadi +2, sedangkan biloks atom H mengalami penurunan biloks dari +1 menjadi 0. Sehingga dalam reaksi redoks di atas, atom Mg mengalami oksidasi disebut reduktor dan atom H dalam HCl mengalami reduksi disebut oksidator.

d. Reaksi Autoredoks atau Disproporsionasi

Adakalanya dalam reaksi redoks satu zat yang mengalami reaksi oksidasi dan sekaligus mengalami reaksi reduksi, reaksi redoks yang demikian disebut autoredoks atau disproporsionasi.

Contoh :

$$\overset{0}{Cl_{2(g)}} + 2NaOH_{(aq)} \rightarrow \overset{-1}{NaCl_{(aq)}} + \overset{+1}{NaClO_{(aq)}} + H_2O_{(l)}$$

Pada reaksi di atas, atom Cl mengalami kenaikan biloks dari 0 ke +1 dan juga atom Cl mengalami penurunan biloks dari 0 menjadi -1, sehingga dapat disimpulkan atom Cl pada molekul Cl_2 mengalami oksidasi dan sekaligus mengalami reduksi.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Hal yang dapat mendukung penelitian ini diantaranya yaitu dengan melakukan kajian terhadap penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya. Peneliti melakukan kajian pustaka yang berkaitan dengan model pembelajaran *discovery learning,* adapun kajian pustaka yang mendukung kerelevansian peneliti yaitu:

Model pembelajaran *Discovery Learning* pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit yang bertujuan untuk meningkatkan keaktifan dan hasil belajar kimia siswa. Hasil dari penelitian Sahnam (2021) didapatkan bahwa; 1) Aktivitas belajar kimia siswa meningkat. 2) Tes Formatif I mengungkapkan bahwa 18 siswa menyelesaikan tes secara individual, sedangkan tes Siklus

II mengungkapkan bahwa 28 siswa menyelesaikan tes secara individual. Kelas secara keseluruhan tuntas dengan rata-rata 69 dan 88, serta persentase ketuntasan klasikal 58% pada Siklus I dan 90% pada Siklus II. Perbedaan dari penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu materi yang akan digunakan. Peneliti akan melakukan penelitian pada materi reduksi dan oksidasi sedangkan pada penelitian sebelumnya menggunakan materi larutan elektrolit dan non elektrolit.

Rohmah, Wisanti, & Putri (2021) model *discovery learning* dengan bantuan LKPD (Lembar Kegiatan Peserta Didik) Berdasarkan hasil penelitian, validitas LKPD memperoleh nilai 97,93% dengan kriteria sangat valid. Oleh karena itu, pembelajaran *discovery* berbasis LKPD "Lumut" untuk mengajarkan keterampilan literasi sains dianggap layak secara teoritis dengan standar yang sangat baik. Penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti terdapat perbedaan dengan peneliti sebelumnya yakni tidak menggunakan LKPD melainkan dengan bantuan *handout* bermuatan *unity of sciences.*

Penelitian yang bertujuan membuat modul berbasis *discovery learning* untuk kelas XI MIPA SMA yang akan meningkatkan kemampuan literasi sains siswa oleh Sijid et al., (2020) peningkatan kemampuan literasi siswa

($p<0,05$) pada uji-t dari 0,71 (kategori tinggi). Kesimpulannya, modul yang dihasilkan praktis untuk digunakan dalam proses pendidikan dan berhasil meningkatkan literasi sains siswa kelas XI. Perbedaan dari penelitian sebelumnya yakni menggunakan modul sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan *handout* bermuatan *unity of sciences*. Perbedaan lainnya yakni pada populasi, pada peneliti sebelumnya menggunakan siswa SMA kelas XI MIPA sedangkan untuk penelitian yang akan dilakukan menggunakan siswa SMK kelas X TKJ.

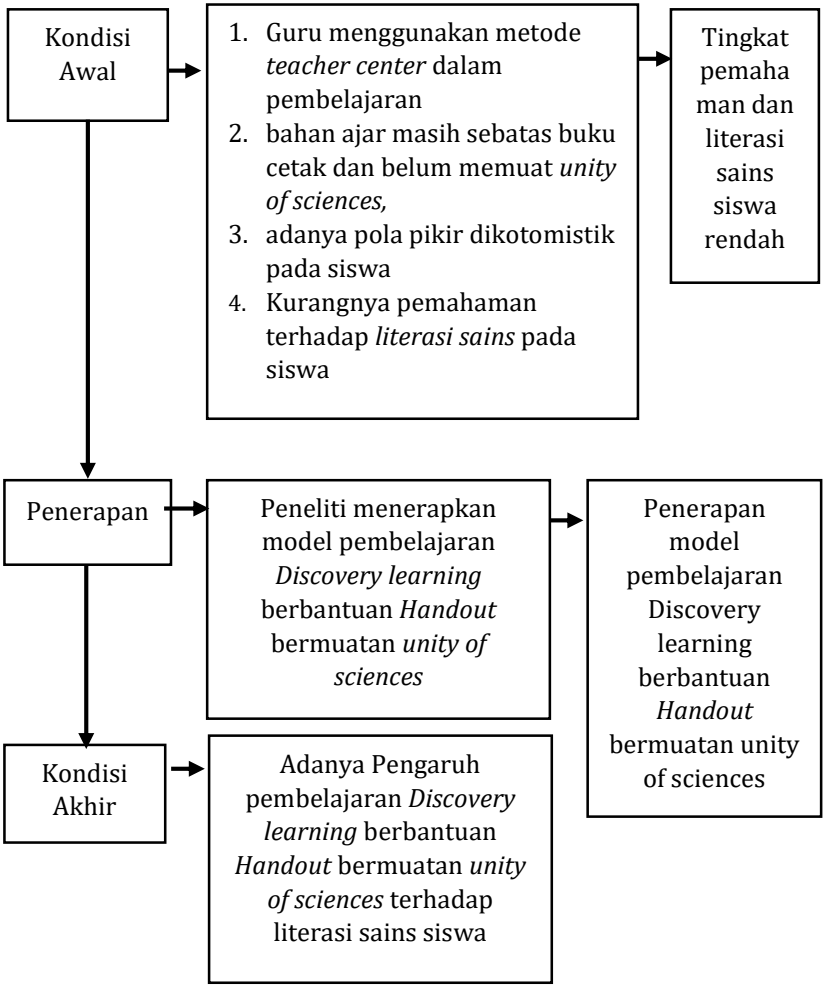
Penelitian Septiana et al., (2019) dengan menggunakan modul kimia berbasis *unity of sciences* dan multi level representasi pada materi kesetimbangan kimia layak untuk digunakan sebagai sumber belajar peserta didik. Hasil validasi ahli media menunjukkan persentase rata-rata 88% dengan kategori sangat terhormat, sedangkan penilaian siswa menunjukkan persentase rata-rata 90,22% dengan kategori sangat terhormat. Rata-rata skor post-test adalah 89,11. Perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan adalah pada bagian materi yang dipilih, pada peneliti sebelumnya memilih materi kesetimbangan sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan memilih materi reduksi dan oksidasi.

Berdasarkan kajian penelitian yang relevan yang telah dipaparkan kesamaan dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu menggunakan model *discovery learning*, namun terdapat perbedaan dimana pada penelitian tersebut bertujuan untuk mengukur keaktifan, hasil belajar, dan pengaruh model *discovery learning* dan terdapat media tambahan berupa LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik), sedangkan dalam penelitian yang akan dilakukan peneliti melakukan pembelajaran dengan model *discovery learning* berbantuan *handout* berbasis *unity of sciences* yang bertujuan untuk mengukur literasi sains siswa pada materi redoks.

C. Kerangka Berpikir

Pendidikan yang efektif menempatkan penekanan yang kuat pada perolehan pengetahuan siswa. Selain menerima ilmu dari guru, siswa juga berperan aktif dalam mempelajari mata pelajaran yang diajarkan di kelas. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru SMK Nurul Huda NU Pesanggrahan didapatkan bahwa model pembelajaran *dicovery learning* jarang digunakan dalam proses pembelajaran. Guru masih menggunakan metode konvensional yang mengakibatkan siswa kurang berperan dalam pembelajaran, bahan ajar masih sebatas buku cetak dan belum memuat *unity of sciences*, adanya pola pikir

dikotomistik pada siswa, kurangnya pemahaman terhadap literasi sains pada siswa. Cara untuk mengatasi masalah tersebut peneliti akan menerapkan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan *handout* bermuatan *unity of sciences*. Adanya model pebelajaran *discovery learning* berbantuan *handout* bermuatan *unity of sciences* akan berpengaruh terhadap literasi sains siswa pada materi reaksi reduksi dan oksidasi. Bagan kerangka berpikir dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Bagan Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian berikut dapat dikembangkan berdasarkan tinjauan teoritis, tinjauan pustaka, penelitian yang relevan, dan kerangka berpikir:

H_0 = tidak terdapat keefektifan pada model pembelajaran *discovery learning* berbantuan *handout* bermuatan *unity of sciences* terhadap *literasi sains* siswa pada materi reaksi reduksi dan oksidasi

H_a = terdapat keefektifan pada model pembelajaran *discovery learning* berbantuan *handout* bermuatan *unity of sciences* terhadap *literasi sains* siswa pada materi reaksi reduksi dan oksidasi

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode kuantitatif. Metode kuantitatif yakni suatu metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme yang digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pada umumnya pengambilan sampel dilakukan secara random. Pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian dan analisis data bersifat kuantitatif atau statistik yang bertujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2009).

Desain penelitan yang digunakan yakni *One Group Pre test-Post test Design* yang termasuk dalam *Pre-Experimental design* (Sugiyono, 2019). Penelitian dengan desain *One Group Pre test-Post test Design* ini siswa diberikan *pre test* untuk mengetahui keadaan awal sebelum diberi perlakuan. Setelah diberi perlakuan X yakni pembelajaran *discovery learning* berbantuan *handout* bermuatan *unity of sciences* siswa diberikan *post test* untuk mengetahui peningkatan literasi sains pada siswa.

Desain penelitian *One Group Pre test-Post test Design* menurut Sugiyono (2019) yaitu:

O_1	X	O_2

Keterangan:

O_1 = nilai *pre-test* (sebelum diberi perlakuan)

O_2 = nilai *post-test* (setelah diberi perlakuan)

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat penelitian

   Penelitian dilakukan di SMK Nurul Huda NU yang beralamat Jalan Raya Kaligua, Pesanggrahan Satu, Kretek, Kec. Paguyangan, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah 52276.

2. Waktu penelitian

   Penelitian dilakukan pada kelas X semester genap tahun 2021/2022 bulan September 2021 sampai dengan Oktober 2022.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi penelitian

   Populasi terdiri dari semua individu potensial, objek, dan ukuran perhatian lainnya (Suhardi, 2008). Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas X TKJ tahun pelajaran 2021/2022.

2. Sampel penelitian

   Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah dengan cara *sampling total* yakni, sampel di

mana seluruh anggota populasi dijadikan sampel semua (Sugiyono, 2019).

D. Definisi Oprasional Variabel

Suatu sifat atau ciri orang, benda, atau tindakan yang mempunyai variasi tertentu yang ditentukan oleh peneliti untuk diselidiki dan kemudian disimpulkan dikenal sebagai variabel penelitian. Variabel terikat dan variabel bebas keduanya merupakan variabel dalam penelitian ini. Variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a) Variabel Bebas

Variabel bebas adalah faktor yang mempengaruhi munculnya perubahan atau variabel yang mempengaruhi timbulnya variabel dependen (Sugiyono, 2015). Model *discovery learning* berbantuan *handout* bermuatan *unity of sciences* merupakan variabel bebas dalam penelitian ini.

b) Variabel Terikat

Variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas dikenal sebagai variabel terikat. (Sugiyono, 2015). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah nilai *pre test* dan *post test* hasil literasi sians siswa.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data sangat penting karena metode yang tepat akan memungkinkan pengumpulan data yang akurat dan relevan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat tes, dokumentasi, dan teknik wawancara.

a) Wawancara

Wawancara pada penelitian ini dilakukan ketika *pra riset,* yaitu wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran Kimia SMK Nurul Huda NU Pesanggrahan. Tujuannya yaitu untuk memperoleh data berupa model pembelajaran atau media pembelajaran apa yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran, bagaimana hasil belajar siswa dan respon siswa ketika proses pembelajaran.

b) Instrumen Tes

Tes adalah cara yang digunakan untuk menentukan keberadaan atau ukuran sesuatu menurut kriteria dan standar yang telah ditetapkan (Arikunto, 2013). Tes yang diberikan berupa *pre test* dan *post test*. *Pre test* bertujuan untuk mengetahui kemampuan literasi sains sebelum kelas diberi perlakuan dan tujuan adanya *post test* adalah untuk mengetahui perbedaan literasi sesudah diberi

perlakuan.

c) Dokumentasi

Dokumentasi yaitu mencari dan mengumpulkan data mengenai hal-hal yang berupa catatan, transkip, majalah, surat kabar, agenda, rapor, notulen dan sebagainya (Arikunto, 2006). Metode ini digunakan untuk memperoleh data nama peserta didik yang termasuk kedalam populasi dan sampel serta data lain yang berhubungan dengan penelitian.

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Sebelum instrumen tes digunakan untuk mengukur literasi sains siswa instrumen tersebut harus diuji terlebih dahulu kualitasnya, untuk mencapai suatu instrumen yang berkualitas dapat dilihat dari beberapa hal seperti uji validitas, reliabilitas, dan indeks kesukaran. Mengetahui kualitas suatu instrumen dapat dilakukan dengan serangkaian tes dan analisis terhadap instrumen tersebut.

1. Instrumen Tes

1) Validitasi Ahli

Insrumen tes divalidasi ahli dengan menggunakan uji validitas konstruk oleh dosen validator, selanjutnya instrumen dikonsultasikan dengan dosen pembimbing dan guru pengampu. Instrumen tes yang telah divalidasi oleh ahli dapat

diuji coba untuk mengetahui kevalidan dari setiap butir soal.

2) Uji Validitas Soal

Ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan suatu instrumen disebut validitas (Arikunto, 2010). Jika suatu instrumen memiliki nilai validitas yang tinggi, maka instrumen tersebut dianggap sah atau valid, sebaliknya jika nilai validitasnya rendah maka dianggap tidak valid. Uji validitas instrumen tes menggunakan korelasi *product moment* dengan rumus:

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

Keterangan:

r = korelasi antara variabel X dan Y

N = jumlah subjek penelitian

$\sum X$ = jumlah skor item

$\sum Y$ = jumlah skor total item

$\sum XY$ = hasil kali skor item dan skor total

$\sum x^2$ = jumlah skor item kuadrat

$\sum y^2$ = jumlah skor total kuadrat

setelah didapatkan nilai r_{xy} selanjutnya dibandingkan dengan nilai r_{tabel} *product moment* dengan taraf signifikasi 5%. Soal dikatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$.

3) Uji Reliabilitas Soal

Uji reliabilitas merupakan uji yang menunjukan sejauh mana suatu hasil pengukuran relatif konsisten, apabila pengukuran dilakukan dua kali atau lebih. Kesalahan pada pengukuran ini cukup besar pada setiap pengukuran. Oleh karenanya untuk mengetahui hasil pengukuran yang sebenarnya untuk kesalahan pengukuran itu sangat diperhitungkan. Dalam penelitian ini digunakan *Cronbach alpha*. Arikunto (2013) Yang mana rumus *Cronbach alpha* adalah sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{(n-1)}\right)\ (1 - \frac{\sum\sigma_1^2}{\sigma_t^2})$$

di mana $\boldsymbol{\sigma}^2 = \frac{\sum X^2 - (\frac{\sum X}{N})^2}{N}$

keterangan:

r_{11} = reliabilitas

$\sum\sigma_1^2$ = jumlah varian skor tiap item

n = banyaknya item

σ_t^2 = varian total

Tabel kategori reliabilitas butir soal disajikan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kategori Reliabilitas Butir Soal

Batasan	Kategori
0,80 < r11 ≤ 1,00	Sangat baik
0,60 < r11 ≤ 0,80	Baik
0,40 < r11 ≤ 0,60	Sedang
0,20 < r11 ≤ 0,40	Kurang
r11 ≤ 0,20	Sangat kurang

4) Uji Tingkat Kesukaran Soal

Soal harus proporsional, dengan pertanyaan maupun jawaban yang tidak terlalu sulit atau mudah. Menghitung tingkat kesukaran soal contohnya pada soal uraian dapat digunakan rumus tingkat kesukaran (P) yakni:

$$TK = \frac{mean}{skor\ maksimum}$$

Keterangan:

TK = tingkat kesukaran

Mean = rata-rata skor

Skor maksimum = skor maksimum yang ada pada pedoman penskoran

Arikunto (2013) untuk menganalisis tingkat kesukaran soal, dapat digunakan kriteria sebagai berikut tabel 3.2 :

Tabel 3. 2 Kriteria untuk Menganalisis Soal

Tingkat kesukaran	Kriteria
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

2. Validitas media *handout*

Uji validitas *handout* dilakukan melalui penilaian seorang ahli materi dengan pedoman validasi dan masukan perbaikan oleh validator. Tujuannya adalah untuk menentukan kesesuaian materi pada *handout* yang telah disusun oleh peneliti, apabila tidak atau kurang valid berdasarkan materi maka *handout* tersebut perlu diperbaiki. Dosen validator memberikan tanda *ceklist* pada lembar validasi yang telah disediakan oleh peneliti, setelah selesai divalidasi maka instrumen tersebut dapat digunakan.

Validasi *handout* menggunakan skala likert dengan nilai 1,2,3,4,5. Rumus interval menurut Sugiyono (2007) :

$$\text{Indeks Presentase} = \frac{skor\ total}{skor\ total\ maksimum} \text{ x } 100$$

Tabel 3.3 Kriteria interpretasi skor interval

Angka (%)	Keterangan
0-19,9	Sangat Buruk
20-39,9	Kurang baik
40-59,9	Cukup
60-79,9	Baik
80-100	Sangat Baik

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kuantitatif. Analisis ini menggunakan alat analisis berkuantitatif, yakni menggunakan model matematik atau model statistik dan ekonomerik. Hasil analisis yang didapatkan berupa angka yang kemudian dijelaskan dan diinterpretasikan didalam satu uraian (Sugiyono, 2009).

1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk melihat normal atau tidaknya distribusi sampel. Uji normalitas menggunakan data *pre test* dan *post test* hasil penelitian. Pengujian dilakukan menggunakan SPSS 22 dengan uji *Kolmogorov-smirnov* dengan taraf kesalahan 5%. Aturan dalam pengambilan keputusan yaitu ketika nilai (sig) >0,05 maka data terdistribusi normal, sedangkan jika nilai (sig) <0,05 maka data tidak terdistribusi normal (Kadir, 2015).

2) Uji homogenitas

Varians adalah salah satu metode statistik yang digunakan untuk menghitung homogenitas kelompok (Sugiyono, 2009). Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah nilai *pre test* dan *post test* berdistribusi homogen atau tidak. Pengujian menggunakan uji *Levene* dengan bantuan software SPSS 22 dengan taraf signifikan sebesar 5%. Kriteria pengujian adalah ditolak jika nilai signifikasi lebih kecil dari 0,05. Jika nilai Levene statistic >0,05 artinya variasi data yang dianalisis adalah homogen .

3) Analisis data akhir

Data yang diperoleh dari hasil tes yang sudah diberi skor kemudian dikonversi menjadi nilai. Konversi skor menjadi nilai menggunakan rumus menurut Arikunto (2013) sebagai berikut :

nilai = $\frac{data\ yang\ diperoleh}{skor\ maksimal}\ x\ 100$

Nilai capaian literasi sains yang diperoleh kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria yang disajikan menurut Hasan et al., (2018) pada tabel 3.5 yakni :

Tabel 3.4 Kriteria Capaian Literasi Sains

Rentang Nilai (%)	Kriteria
67 – 100	Tinggi
33 – 66	Sedang
< 33	Rendah

4) Analisis peningkatan literasi sains

N-gain diperoleh dari data hasil *pre test* dan *post test* untuk membandingkan perubahan skor literasi sains siswa sebelum dan sesudah menerima intervensi pembelajaran, menurut Meltzer (2002) yakni dengan rumus :

N-Gain (G) = $\frac{skor\ post\ test - skor\ pre\ test}{skor\ maksimal - skor\ pre\ test}$

Hasil perhitungan tersebut kemudian dibandingkan dengan kriteria N-gain dengan kategori N-gain disajikan pada tabel 3.4.

Tabel 3.5 Kategori Tingkat N-Gain

Rentang	Kategori
0,70 – 1,00	Tinggi
0,30 – 0,69	Sedang
0,00 - 0,29	Rendah

Penafsiran tingkat pencapaian nilai N-gain dapat dikategorikan seperti pada tabel 3.5 (Hakee, 1999).

Tabel 3.6 Kategori Tingkat Efektivitas N-Gain

Presentase (%)	Kategori
<40	Tidak efektif
40 – 55	Kurang efektif
56 – 75	Cukup efektif
> 76	Efektif

5) Uji Hipotesis

Uji perbedaan rata-rata yang digunakan adalah uji dua pihak (uji t) yaitu uji *paired sample t test*. Menurut Sugiyono (2019) hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$

dengan:

μ1 = rata-rata nilai *pre test*

μ2 = rata-rata nilai *post test*

Analisis data untuk menguji hipotesis penelitian menggunakan teknik statistic uji *paired sample t test* dengan program SPSS 22 *for Windows*, semua uji dilakukan pada nilai signifikansi 5%. Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima (Sudjana, 2005).

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

H_0 = tidak terdapat keefektifan pada model pembelajaran *discovery learning* berbantuan *handout* bermuatan *unity of sciences* terhadap *literasi sains* siswa pada materi reaksi reduksi dan oksidasi

H_a = terdapat keefektifan pada model pembelajaran *discovery learning* berbantuan *handout* bermuatan *unity of sciences* terhadap *literasi sains* siswa pada materi reaksi reduksi dan oksidasi

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian efektivitas model pembelajaran *discovery learning* berbantuan *handout* bermuatan *unity of sciences* terhadap literasi sains siswa pada materi reaksi reduksi dan oksidasi di SMK Nurul Huda NU Pesanggrahan Kecamatan Paguyangan Kabupaten Brebes dilakukan pada kelas X TKJ. Sampel penelitian ini berjumlah 33 siswa. Materi yang digunakan yakni reaksi reduksi dan oksidasi. Data yang digunakan berupa data kuantitatif, data tersebut didapatkan dari nilai *pre test* dan *post test* menggunakan tes soal objektif.

1. Tahap Wawancara/ Observasi dan Angket

Observasi dilakukan sebelum penelitian dimulai yakni pada tanggal 17 September 2021. Kegiatan ini dilaksanakan di SMK Nurul Huda NU Pesanggrahan, dengan melakukan wawancara kepada guru mata pelajaran kimia dan pemberian angket kepada siswa. Berdasarkan hasil observasi peneliti dapat disimpulkan bahwa ada beberapa kendala saat proses pembelajaran kimia diantaranya guru masih menggunakan metode

konvensional, sehingga siswa tidak terlibat secara langsung dalam pembelajaran. Bahan ajar masih sebatas buku cetak dan belum memuat *unity of sciences*, adanya pola pikir dikotomistik pada siswa dan kurangnya pemahaman terhadap literasi sains.

Guru mengakui bahwa model pembelajaran konvensional memiliki banyak kekurangan, salah satunya yaitu proses pembelajaran dilaksanakan belum berorientasi pada literasi sains siswa dan belum diterapkan pembelajaran berdasarkan contoh dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini diperkuat dengan hasil angket dengan memberikan 13 pertanyaan kepada siswa mengenai bagaimana proses pembelajaran kimia yang biasanya diterapkan. Berdasarkan hasil tersebut, 24 dari 33 siswa menganggap pelajaran kimia sebagai pelajaran yang membosankan karena membutuhkan banyak hafalan rumus, nilai kimia yang kurang dari 60, guru masih menggunakan metode konvensional, sumber belajar yang kurang memadahi, guru tidak pernah menggabungkan pelajaran kimia dengan pelajaran lain sehingga pemahaman siswa rendah. Angket

observasi pada penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 6.

2. Tahap Persiapan

Berikut alat yang harus dipersiapkan sebagai alat untuk penelitian yakni penyusunan instrumen penelitian. Instrumen berikut perlu disiapkan untuk penelitian ini:

1) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Peneliti melakukan penyusunan rancangan proses kegiatan pembelajaran yang ditulis dalam RPP sebagai pedoman ketika mengajar dikelas sehingga apa yang disampaikan sesuai dengan tujuan penelitian. Model pembelajaran yang digunakan peneliti yaitu *discovery learning* berbantuan *handout* bermuatan *unity of sciences*. Kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, media dan alat, sumber belajar, dan langkah-langkah pembelajaran termasuk di antara topik dalam RPP, dalam hal ini peneliti menambahkan wawasan *unity of sciences* pada langkah pembelajaran bagian *stimulation* hal ini bertujuan agar siswa mempunyai gambaran

mengenai implementasi kimia dalam ilmu agama dan kehidupan sehari-hari. RPP divalidasi oleh 2 dosen pembimbing dan didapatkan hasil valid digunakan setelah revisi. RPP pada penelitian ini telah dilampirkan pada Lampiran 2.

2) Lembar observasi pengamatan

Lembar observasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning*. Lembar observasi ini diisi dengan cara memberikan tanda ceklist oleh guru kimia di tempat peneliti melakukan penelitian. Aspek yang diamati yakni: kegiatan awal, kegiatan inti dan kegiatan penutup yang terdiri dari 2 pertemuan. Lembar observasi pada penelitian ini telah dilampirkan pada Lampiran 5.

3) *Handout* bermuatan *unity of sciences*

Handout digunakan sebagai bahan diskusi dan sumber materi dalam pembelajaran. Materi dalam *handout* diambil dari modul penelitian terdahulu yang memiliki materi sama yakni Reaksi Reduksi dan Oksidasi

dilengkapi dengan *unity of sciences*. *Handout* kemudian divalidasi oleh 2 dosen sebagai validator. Hasil dari validasi menunjukkan bahwa *handout* valid digunakan dengan hasil interval 72% dengan kategori baik. Hasil validasi *handout* dilampirkan pada Lampiran 14.

4) Instumen soal essay

Instrumen soal digunakan ketika *pre test* dan *post test* sebagai alat pengukuran hasil literasi sains siswa. Soal dibuat berdasarkan tiga aspek penilaian literasi sains yakni: konteks (menuntut pemahaman ilmu pengetahuan dan teknologi), pengetahuan (teori penjelasan yang membentuk dasar pengetahuan ilmiah), kompetensi (kemampuan untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah). Soal yang dipakai berbentuk essay dan dibuat berdasarkan kisi-kisi. Instrumen soal sebanyak 15 butir soal yang akan diuji cobakan terlebih dahulu. Soal diambil dari penelitian terdahulu, kisi-kisi soal uji coba dijelaskan pada Lampiran 3.

Kategori butir soal yang dipakai peneliti dalam ranah kognitif terdiri dari: Menganalisis (C4) dan Mengevaluasi (C5)

Tabel 4.1 Ranah Kognitif Soal Essay

Kognitif	Soal Essay	Jumlah
C4	1,5,6,7,8,9,10,11, 12,13,14,15	12
C5	2,3,4,	3

Soal yang sudah disusun dikonsultasikan bersama dosen pembimbing kemudian divalidasi oleh 2 dosen yang ditunjuk sebagai validator. Hasil validasi dari dosen validator menunjukan bahwa soal valid digunakan untuk uji coba setelah revisi. Setelah direvisi oleh peneliti dan diuji cobakan kepada siswa kelas XI SMK Nurul Huda Pesanggrahan yang sudah pernah menerima materi reaksi reduksi dan oksidasi dengan tujuan mendapat soal yang valid. Perolehan data uji coba kemudian dianalisis.

a) Analisis Validitas

Soal yang sudah diujicobakan kemudian diuji validitas. Butir soal yang valid akan digunakan pada saat penelitian sebagai soal *pre test* dan *post test*. Soal

berjumlah 15 butir soal yang diujikan kepada siswa kelas XI TKJ SMK Nurul Huda NU yang berjumlah 20 siswa. Hasil uji validitas instrumen seperti pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Hasil Validasi Soal Essay

Kriteria Soal	Nomor Soal	Jumlah
Valid	1,3,4,5,6,9, 10,13,14,15	10
Tidak Valid	2,7,8,11,12	5

Tabel 4.2 menunjukan terdapat 10 soal ketegori valid dan 5 soal kategori tidak valid. Soal dengan kategori valid akan digunakan pada penelitian. Perhitungan analisis validitas soal menggunakan *microsoft excel* terdapat pada Lampiran 10.

b) Analisis Reliabilitas

Instrumen dapat dikatakan reliabel jika hasil yang didapat tetap sama walaupun digunakan secara berkali-kali. Perhitungan reliabilitas menggunakan rumus r_{11} sehingga didapatkan hasil 0,524696 pada taraf signifikan 5% dengan N = 20. Instrumen dapat dikatakan reliabel jika $r_{11} > r_{tabel}$. Hasil perhitungan didapatkan soal terverifikasi reliabel dengan kategori

sedang, analisis reliabilitas soal menggunakan *microsoft excel* terdapat pada Lampiran 10.

c) Analisis Tingkat Kesukaran Soal

Kriteria tingkat kesukaran setiap butir soal ditentukan dengan menganalisis tingkat kesukaran soal. Perhitungan analisis tingkat kesukaran soal seperti pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil Tingkat Kesukaran Soal

Kriteria Soal	Nomor Soal	Jumlah
Sukar	14,15	2
Sedang	1,5,8,11,12	5
Mudah	2,3,4,6,7,9,10,13	8

Perhitungan analisis tingkat kesukaran soal menggunakan *microsoft excel* terdapat pada Lampiran 11.

3. Tahap Pelaksanaan

Sebanyak 33 siswa dari kelas X TKJ mengikuti pembelajaran di SMK Nurul Huda NU dari tanggal 13 Mei 2022 sampai dengan 3 Juni 2022. Soal *pre test* dibagikan, diberikan treatment, dan akhirnya dibagikan soal *post test* pada tahap implementasi. Tujuan dari *pre test* adalah untuk menilai potensi awal siswa sebelum diberikan perlakuan. Dari soal-soal yang telah diuji validitasnya, 10 soal

dinyatakan reliabel, sehingga ada 10 soal tes. Rata-rata hasil *pre test* literasi sains siswa yakni 47. Pertemuan ke-2 dan ke-3 dilakukannya proses pembelajaran meggunakan model *discovery learning* berbantuan *handout* bermuatan *unity of sciences*.

Pembelajaran dimulai pada 20 Mei 2022. Proses pembelajaran membutuhkan waktu sebanyak 2 pertemuan dimana setiap pertemuan terdapat 2 jam pelajaran. Sumber belajar yang digunakan yakni *Handout* bermuatan *unity of sciences* yang telah disusun peneliti. Pada pertemuan ini siswa diarahkan untuk melakukan percobaan mengenai reaksi reduksi dan oksidasi yang terjadi pada buah apel sebelum dan setelah diberi perlakuan berupa dipotong. Tujuan diberikannya percobaan agar siswa dapat mengamati secara langsung perubahan yang terjadi. Hasil dari percobaan tersebut nantinya akan di tulis dalam tabel hasil pengamatan yang terdapat dalam *handout* bermuatan *unity of sciences*. Pemberian soal *post test* dilakukan pada pertemuan terakhir, pada proses ini siswa mendapatkan nilai rata-rata sebesar 80. Setelah

diketahui nilai *pre test* dan *post test* siswa untuk selanjutnya dicari hasil normalitas dan homogenitas.

1) Uji Normalitas *pre test* dan *post test*, untuk menilai apakah data yang diperoleh normal atau tidak, digunakan uji normalitas. Data dianggap berdistribusi normal dalam perhitungan uji normalitas jika nilai signifikansinya lebih besar dari 0,05. Hasil pengujian normalitas *pre test* dan *post test* literasi sains siswa dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4. 4 Hasil *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*

Unstandardized Residual		
N		33
Normal Parameters[a,b]	Mean	,0000000
	Std. Deviation	,66802251
Test Statistic		,099
Asymp. Sig. (2-tailed)		,200[c,d]

Dari hasil perhitungan, didapat nilai signifikasi adalah sebesar 0,200 nilai ini lebih besar daripada 0,05 yang berarti data berdistribusi normal.

2) Uji homogenitas hasil *pre test* dan *post test*

Nilai hasil *pre test* dan *post test* diuji homogenitasnya untuk mengetahui homogenitas varian. Hasil pengujian homogenitas *pre test* dan *post test* literasi sains siswa dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4. 5 Hasil Uji Homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,058	1	64	,156

Dari hasil perhitungan, didapat nilai signifikasi adalah sebesar 0,156 nilai ini lebih besar daripada 0,05 yang berarti data homogen.

B. Hasil Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk menguji hipotesis yang diajukan, yaitu membandingkan nilai sebelum dan sesudah diberi perlakuan berupa pembelajaran model *discovery learning* berbantuan *handout* bermuatan *unity of sciences*. Hasil uji hipotesis menggunakan perhitungan uji *paired sample t test* dengan bantuan SPSS 22. Hasil pengujian ditunjukan pada Table 4.6

Tabel 4. 6 Hasil Uji *Paired Samples Test*

Paired Differences	Pair 1 (Pre test - Post test)
Mean	-3,29293
Std. Deviation	,94559
T	-20,005
Sig. (2-tailed)	,000

Dilihat dari hasil perhitungan nilai signifikasi sebesar 0,000 < 0,05 maka dapat diambil keputusan bahwa H_a diterima dan H_o ditolak. H_a diterima yang berarti terdapat keefektifan pada model pembelajaran *discovery learning* berbantuan *handout* bermuatan *unity of sciences* terhadap *literasi sains* siswa pada materi reaksi reduksi dan oksidasi.

Pengujian N-gain juga dilakukan agar dapat diketahui peningkatan literasi sains pada siswa setelah diberikan perlakuan. Hasil perhitungan N-gain dapat dilihat pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Hasil Uji N-gain

Uji	Hasil
Nilai N-gain	0,62
% N-gain	62
Kategori	Sedang

Berdasarkan tabel 4.7 hasil N-gain yang didapat dari nilai *pre test* dan *postest* literasi sains siswa memperoleh rata-rata N-gain 0,62 dengan kategori sedang, sedangkan untuk % N-gain diperoleh 62,2%

dengan kategori sedang. Hasil perhitungan N-gain selengkapnya disajikan dalam Lampiran 12.

C. Pembahasan

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mengetahui apakah suatu terapi berpengaruh atau tidak dengan mengamati dan mendokumentasikan bagaimana pengaruhnya terhadap subjek penelitian. Penelitian ini menggunakan desain *One Group Pre test-Post test Design* dengan metodologi penelitian *Pre Experimental Design*. Penelitian dilaksanakan bertujuan untuk mengetahui efektivitas dari model pembelajaran *discovery learning* dengan berbantuan *handout* bermuatan *unity of sciences* terhadap literasi sains siswa. Penelitian dilakukan di kelas X TKJ SMK Nurul Huda NU Pesanggrahan Kelurahan Kretek, Kecamatan Paguyangan, Kabupaten Brebes. Proses penelitian dilakukan dengan memberikan *pre test* kemudian dilakukan pembelajaran model *discovery learning* dengan berbantuan *handout* bermuatan *unity of sciences* dan *post test* pada 33 siswa.

Pelaksanaan *pre test* dilakukan setelah soal tes objektif dikatakan layak digunakan yakni berdasarkan hasil perhitungan validitas dan reliabilitasnya. Soal *pre*

test literasi sains sebanyak 10 butir soal dengan tingkat kesukaran yang berbeda-beda, waktu pengerjaan soal yakni 30 menit. Tujuan pemberian *pre test* adalah agar peneliti mengetahui keadaan mula-mula literasi sains siswa sebelum menerima perlakuan. Hasil *pre test* yang sudah dikerjakan siswa, peneliti memperoleh nilai rata-rata belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) berjumlah 33 siswa atau 100% dari jumlah siswa. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan hasil literasi sains siswa X TKJ SMK Nurul Huda NU mendapat skor dibawah KKM yang tergolong kategori rendah dengan rerata nilai 47.

Kurangnya pemahaman siswa terhadap literasi sains terjadi akibat beberapa faktor, yang pertama adalah faktor materi reaksi reduksi dan oksidasi belum sepenuhnya diajarkan dalam pembelajaran, kedua adalah faktor kurangnya pemahaman siswa terhadap materi reduksi dan oksidasi, aspek ketiga adalah seberapa serius siswa mengikuti ujian yang diberikan, bersama dengan banyak variabel luar lainnya yang berdampak pada hasil *pre test* (Suherman, 2015). Literasi sains merupakan kemampuan menggunakan pengetahuan sains dan mengaplikasikannya, sehingga meningkatkan kemampuan berpikir kritis,

ketertarikan terhadap sains, dan meningkatkan inkuiri ilmiah siswa. Pembelajaran pada kurikulum 2013 saat ini sebetulnya sudah mengarah pada bagaimana mewujudkan siswa Indonesia untuk memiliki literasi sains karena siswa dilatih untuk membangun konsepnya sendiri melalui kegiatan investigasi sederhana (Erman, 2014).

Setelah dilakukan *pre test* siswa diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model *discovery learning* berbantuan *handout* bermuatan *unity of sciences*. Model *discovery learning* digunakan karena siswa cenderung kurang terlibat dalam komunikasi yang efektif dengan guru dan teman sekelas. Hanya karena guru menugaskan siswa secara bergantian mereka bereaksi terhadap pertanyaan atau materi yang disajikan guru. Hal tersebut dikarenakan guru kurang mengaitkan materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata dan jarang mendorong siswa untuk menarik hubungan antara pembelajaran dan penggunaan praktisnya dalam kehidupan sehari-hari (Restanti, 2020).

Model *discovery learning* mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif dalam pendidikannya guna meningkatkan pemahaman dan hasil belajar. Hal ini

didasarkan pada pengalaman pertama dan pentingnya pemahaman struktur (Kawuri, 2020). Proses pembelajaran melalui model *discovery learning* membuat siswa akan termotivasi dan bersungguh-sungguh dalam menemukan informasi secara mandiri kemudian dikonstruksikan ke pengetahuan baru. Keaktifan siswa dalam menemukan konsep baru yang tidak diketahui sebelumnya dengan cara mengumpulkan data atau dengan eksperimen (Purnamasari, 2017).

Handout digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran sebagai bahan ajar yang dapat membantu guru dalam menyampaikan konsep materi pelajaran yang harus dipahami siswa, sehingga memudahkan siswa untuk memahami atau menguasai konsep yang disampaikan (Sulistiyono, Mundilarto & Kuswanto, 2017). Digunakan *handout* karena dari hasil wawancara dan angket siswa menunjukan bahwa kurangnya bahan ajar. *Handout* ialah bahan tertulis yang disiapkan oleh guru yang bertujuan untuk memperkaya pengetahuan peserta didik (Risma & Ayu, 2021). Pemilihan *handout* dilakukan karena optimal dan berguna secara praktis (Yerimadesi, Putra & Ririanti, 2017). *Handout* dapat membantu siswa dalam

proses belajar sehingga dianggap befektif ketika diberikan kepada siswa (Herawati & Muhtadi, 2018).

Sebelum digunakan *handout* bermuatan *unity of sciences* terlebih dahulu dilakukan validasi oleh dosen ahli, terdapat 2 dosen ahli yakni ahli materi dan ahli *unity of sciences*. Digunakannya paradigma *unity of sciences* karena SMK Nurul Huda NU Pesanggrahan merupakan sekolah menengah kejuruan yang berada dibawah naungan Yayasan Pondok Pesantren Nurul Huda dimana walaupun SMK pelajaran agama masih diadakan, namun berjalan sendiri- sendiri. Siswa lebih mengutamakan mata pelajaran yang merujuk pada jurusan dan agama karena, yang menjadi fokus siswa ialah mendapat pekerjaan setelah lulus. Hal itu membuat siswa tidak memiliki niat untuk belajar ilmu umum dalam hal ini kimia, karena jauh dari topik/jurusan yang diambil.

Tujuan *unity of sciences* adalah untuk mengakhiri dikotomi antara ilmu agama dan ilmu sekuler karena Tuhan adalah sumber dari segala ilmu (Nirwana & Fitriyana, 2018). Kontemplasi kimia nilai-nilai spiritual dengan integrasi ayat-ayat Al-Qur'an sebagai komponen *unity of sciences* ditujukan agar adalah untuk membantu siswa memahami lebih jelas

bagaimana kejadian terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Septiana, Lathifa & Udaibah, 2019).

Hasil validasi menyatakan bahwa *handout* layak digunakan. Kelayakan tersebut disebabkan karena *handout* sudah memenuhi kriteria yakni terdapat identitas *handout* serta materi pokok. Untuk bagian *unity of sciences* terdapat beberapa perbaikan diantaranya ayat Al-Qur'an yang perlu ditambahkan dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan 4.2

Breath Analyzer adalah alat yang oleh digunakan tim forensik untuk mendeteksi kadar alkohol. Di negara Barat sering digunakan untuk mendeteksi kandungan alkohol bagi pengemudi. Alkohol yang ada dalam mulut peminum alkohol akan teroksidasi oleh larutan kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$) menjadi asam asetat (CH_3COOH), sedangkan kalium dikromat yang berwarna kuning oranye akan direduksi oleh alkohol menjadi kromium(III) yang berwarna hijau. Perubahan warna tersebut diserap oleh detektor dan diukur oleh fotometer. Apabila jarum meter bergerak searah jarum jam, berarti mulut seseorang tersebut mengandung alkohol.

Gambar 4. 1 *Handout* Sebelum Revisi

Breath Analyzer adalah alat yang oleh digunakan tim forensik untuk mendeteksi kadar alkohol. Di negara Barat sering digunakan untuk mendeteksi kandungan alkohol bagi pengemudi. Alkohol yang ada dalam mulut peminum alkohol akan teroksidasi oleh larutan kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$) menjadi asam asetat (CH_3COOH), sedangkan kalium dikromat yang berwarna kuning oranye akan direduksi oleh alkohol menjadi kromium(III) yang berwarna hijau. Perubahan warna tersebut diserap oleh detektor dan diukur oleh fotometer. Apabila jarum meter bergerak searah jarum jam, berarti mulut seseorang tersebut mengandung alkohol. Alkohol merupakan salah satu minuman yang termasuk khamr. Allah SWT menegaskan bahwa meminum khamr itu dilarang sebagaimana yang telah difirmankan-Nya dalam QS. AL-Maidah ayat 90 :

يٰٓاَيُّهَا الَّذِيْنَ اٰمَنُوْٓا اِنَّمَا الْخَمْرُ وَالْمَيْسِرُ وَالْاَنْصَابُ وَالْاَزْلَامُ رِجْسٌ مِّنْ عَمَلِ الشَّيْطٰنِ فَاجْتَنِبُوْهُ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُوْنَ

Artinya: "*Wahai orang-orang yang beriman! Sesungguhnya minuman keras, berjudi, (berkurban untuk) berhala, dan mengundi nasib dengan anak panah, adalah perbuatan keji dan termasuk perbuatan setan. Maka jauhilah (perbuatan-perbuatan) itu agar kamu beruntung.*" (Q.S Al-Maidah:90).

Gambar 4. 2 *Handout* Setelah Revisi

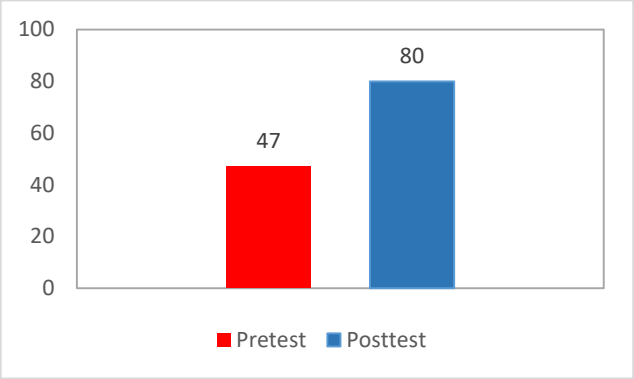
Proses pembelajaran menggunakan model *discovery learning* dilakukan pada pertemuan ke-2 dan ke-3. Kegiatan awal yakni terdapat praktikum proses oksidasi pada buah apel. Hasil pengamatan siswa dapat dilihat di Lampiran 15. Tujuan diberikannya praktikum agar siswa dapat mengalami dan menemukan pengetahuannya sendiri dengan melihat secara langsung proses yang terjadi.

Model *discovery learning* sangat menekankan siswa untuk bersikap ilmiah dan aktif mencari ide atau prinsip yang belum mereka temukan (Jana & Fahmawati, 2020). Hal ini sependapat dengan Uside et

al., (2013) penguasaan konsep dan pengetahuan siswa dapat ditingkatkan melalui metode *discovery learning*.

Istiana et al., (2015) menurut penelitiannya, model *discovery learning* menuntut siswa untuk lebih terlibat dalam menemukan konsep yang relevan secara mandiri. Hasil belajar dan minat siswa ditingkatkan dengan pendekatan pembelajaran *discovery learning* (Sugiarti, Herawati & Risdawati, 2020). Model pembelajaran *discovery learning* dikembangkan agar pembelajaran berlangsung lebih aktif. Siswa akan menemukan ide dan konsep sendiri, hasil akhir yang didapatkan lebih mudah untuk diingat dan bahkan melekat dalam ingatan siswa (Purnamasari, 2017).

Setelah diberikan perlakuan selanjutnya siswa diberikan soal *post test*. Soal *post test* sama dengan soal *pre test* yang membedakan hanyalah letak atau nomor yang sudah di acak. Hasil *post test* menunjukan terdapat perbedaan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan, yakni didapat nilai rerata sebesar 80 dapat dilihat pada Lampiran 16. Terjadi peningkatan hasil literasi sains dilihat melalui hasil *pre test* dan *post test* yang diperoleh. Grafik nilai *pre test* dan *post test* literasi sains siswa dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4. 3 Grafik Hasil *Pre test Post test* Literasi Sains

Berdasarkan Gambar 4.3, skor siswa pada literasi sains meningkat dari rata-rata awal 47 menjadi 80 pada kelompok tinggi. Tes N-Gain digunakan setelah *pre test* dan *post test* untuk mengukur sejauh mana peningkatan kemampuan literasi sains siswa. Lampiran 12 berisi hasil analisis uji N-Gain. Hasil analisis uji N-Gain dapat dilihat pada Lampiran 12. Diketahui bahwa perhitungan menggunakan metode N-Gain untuk setiap siswa dengan kategori yang dikemukakan oleh Hakee, (1999) dari 33 siswa X TKJ mengungkapkan bahwa kemampuan literasi sains siswa mengalami peningkatan dengan tingkat N-gain sebesar 0,62 kategori sedang, dan persentase efektivitas N-gain 62% kategori cukup efektif.

Peningkatan literasi sains siswa juga didukung oleh proses keterlaksanaan pembelajaran. Tujuan pelaksanaan pembelajaran adalah untuk mengetahui apakah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang peneliti buat selama proses pembelajaran telah terlaksana. Hasil skor rata-rata penilaian keterlaksanaan pembelajaran yang sesuai dengan pendapat Sudiarty (2014) peningkatan yang signifikan dari tahap evaluasi sebagai hasil dari pembelajaran yang efisien dan efektif.

Siswa diberikan angket respon setelah proses pembelajaran selesai untuk mengukur pendapat mereka terhadap bagaimana proses pembelajaran model *discovery learning* berjalan. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa *handout* bermuatan *unity of sciences* siswa dapat dengan mudah memahami materi, siswa lebih termotivasi dan lebih aktif belajar kimia menggunakan model *discovery learning*, mereka juga lebih cenderung berinteraksi dengan orang lain dalam kelompok.

Discovery learning berpengaruh positif terhadap keberhasilan siswa dan persepsi keterampilan belajar (Yerimadesi et al., 2019). Model *Discovery Learning* dapat membantu siswa lebih aktif

dalam proses pembelajaran, aktif memecahkan masalah yang perlu diselidiki untuk menemukan jawaban, sedangkan guru bertindak sebagai pembimbing atau memberi petunjuk bagaimana cara memecahkan masalah tersebut (Restanti, 2020). Metode *discovery learning* lebih efektif daripada metode konvensional dalam mempromosikan prestasi siswa dalam pelajaran kimia (Nerita et al., 2019).

Hasil pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji paired sample t test yang menyatakan siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model discovery learning berbantuan handout bermuatan unity of sciences. Kesimpulan yang bisa diambil yaitu H_o ditolak dan H_a diterima dibuktikan degan nilai uji $t < t_{tabel}$ dapat dilihat pada Tabel 4.6.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian telah dilakukan sebaik mungkin oleh peneliti, namun ada beberapa keterbatasan ketika melaksanakan penelitian, yaitu:

1. Keterbatasan Tempat, Penelitian ini dilaksanakan di SMK Nurul Huda NU Pesanggrahan saja, sehingga penelitian akan menghasilkan data yang berbeda jika dilakukan di tempat lain.
2. Keterbatasan Waktu dan materi, adanya pandemi covid-19 mengakibatkan waktu kegiatan belajar mengajar yang diberikan berkurang. Satu jam pelajaran peneliti hanya diberikan waktu selama 30 menit, sehingga peneliti memanfaatkan waktu semaksimal mungkin. Penelitian ini fokus pada materi reaksi reduksi dan oksidasi saja.

BAB V
SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat keefektifan pada model pembelajaran *discovery learning* berbantuan *handout* bermuatan *unity of sciences* terhadap literasi sains siswa. Hal tersebut berdasarkan hasil pengujian hipotesis dengan menggunakan *paired simple test* diperoleh nilai signifikasi sebesar 0,000 < 0,05. Berdasarkan hasil tingkat N-gain sebesar 0,62 kategori sedang, dan persentase efektivitas N-gain sebesar 62% kategori cukup efektif.

B. Implikasi

Hasil penelitian mengenai keefektifan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan *handout* bermuatan *unity of sciences* terhadap literasi sains siswa pada materi reduksi dan oksidasi mempunyai implikasi yaitu:

1. Pembelajaran menggunakan model *discovery learning* berbantuan *handout* bermuatan *unity of sciences* mampu meningkatkan literasi sains siswa.
2. Siswa dapat memperoleh pemahaman tentang bagaimana semua pengetahuan pada dasarnya

satu dan pada akhirnya mengarah kepada Tuhan melalui wahyu-Nya dengan belajar menggunakan paradigma *unity of sciences*, baik secara langsung maupun tidak langsung.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, maka terdapat saran penelitian yakni:

1. Bagi pendidik, memanfaatkan model pembelajaran *discovery learning* dapat digunakan sebagai variasi pembelajaran untuk mendorong siswa berperan aktif dalam proses pembelajaran dan secara aktif mengatasi permasalahan yang memerlukan penyelidikan lebih lanjut untuk mencari solusi.
2. Diharapkan bagi peneliti lain dapat diterapkan pada materi yang lebih luas, bukan sekedar satu materi saja.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraini, R.D., Murni, A. & Sakur (2018) 'Differences in students' learning outcomes between discovery learning and conventional learning models', *Journal of Physics: Conference Series*, 1088. Available at: https://doi.org/10.1088/1742-6596/1088/1/012070.

Arikunto, S. (2006) *Metode Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Bumi Aksara.

Arikunto, S. (2010) *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.

Arikunto, S. (2013) *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

Burhendi, F.C.A. *et al.* (2019) 'Implementation of blended learning to use discovery learning method', *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 5(6), pp. 153–163.

Chang, R. (2004) *Kimia Dasar : Konsep-Konsep Inti*. Jilid 1/ e. Jakarta: Erlangga.

Djudin, T. (2011) 'Menyisipkan Nilai-Nilai Agama Dalam Pembelajaran Sains: Upaya Alternatif Memagari Aqidah Siswa', *Jurnal Khatulistiwa*, 1(2), pp. 151–160.

Eny, W. (2013) 'Jurnal Pendidikan Sains Universitas Muhammadiyah Semarang Jurnal Pendidikan Sains Universitas Muhammadiyah Semarang', *Pendidikan Sains*

Universitas Muhammadiyah Semarang, 01, pp. 16–25.

Erman (2014) 'Berdaya Saing dengan Literasi Sains', in *Seminar Nasional Pensa*. surabaya.

Fanani, M. (2015) *Paradiga Kesatuan Ilmu*. Semarang: CV Karya Abadi Jaya.

Fibonacci, A. (2020) *Literasi Sains dan Implementasinya dalam Pembelajaran*. Selayo: Insan Cendikia Mandiri.

Firman, H. (2007) *Laporan Analisis Literasi Sains Berdasarkan Hasil PISA Nasional Tahun 2006*. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang Depdiknas.

Hadiyanti, S.R. (2020) *ANALISIS INTEGRASI KEISLAMAN DALAM SOAL KOMPETISI SAINS MADRASAH 2018-2019 PADA BIDANG KIMIA TERINTEGRASI BERDASARKAN PARADIGMA INTEGRASI-INTERKONEKS*. UIN Syarif Hidayatullah.

Hakee, R.. (1999) 'Analyzing Change/Gain Score'.

Hanafiah, N.& S. (2009) *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT Refika Aditama.

Hasan, E.N., Rusilowati, A. & Astuti, B. (2018) 'Analysis of Students Science Literacy Skills in Full Day Junior High School', *Journal of Innovative Science Education*, 7(2), pp. 237–244. Available at: https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise/article/view/

25825.

Herawati, N.S. & Muhtadi, A. (2018) 'Pengembangan modul elektronik (e-modul) interaktif pada mata pelajaran Kimia kelas XI SMA', *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), pp. 180–191. Available at: https://doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15424.

Istiana, G.A., Saputro, A.N.C. & ... (2015) 'Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning untuk Meningkatkan Aktivitas dan Prestasi belajar pokok bahasan larutan penyangga pada siswa kelas xi ipa …', *Jurnal Pendidikan Kimia*, 4(2), pp. 65–73. Available at: https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kimia/article/view/5709%0Ahttps://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kimia/article/viewFile/5709/4002.

Jana, P. & Fahmawati, A.A.N. (2020) 'Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah', *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(1), p. 213. Available at: https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2157.

Jidi, L. (2013) 'Peranan Sains dalam Mengenal Tuhan', *Jurnal Dakwah Tabligh*, 14(2), pp. 217–226. Available at: http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/tabligh/article/viewFile/329/300.

Joyce, B. & M.W. (1996) *Models of Teaching*. Boston:

Allyn and Bacon.

Kadir (2015) *Statistika Terapan : Konsep, Contoh dan Analisis Data dengan Program SPSS/Lisrel dalam Penelitian*. Depok: PT Raja Grafindo Persada.

Kawuri, M.Y.R.T. (2020) 'Penerapan Model Discovery Learning Terhadap Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa Kelas X MIPA SMAN 1 Piyungan Yogyakarta Maria Yosephien Retna Tinon Kawuri 1) , Suritno Fayanto 2) 2', 5(1), pp. 1–8.

Kokom, K. (2010) *Pembelajaran Kontekstual Konsep dan Aplikasi*. Edited by P.R. Aditama. Bandung.

Komarudin, O. (2015) *Big Book Kimia*. Jakarta: Cmedia.

Kurniasih, I. (2016) *Ragam Pengembangan Pembelajaran*. Jakarta: Kata Pena.

Marisya, A. & Sukma, E. (2020) 'Konsep Model Discovery Learning pada Pembelajaran Tematik Terpadu di Sekolah Dasar Menurut Pandangan Para Ahli', *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 4(3), pp. 2189–2198. Available at: https://jptam.org/index.php/jptam/issue/view/17.

Mawardi, M. (2014) 'KOMPARASI MODEL PEMBELAJARAN DISCOVERY LEARNING DAN PROBLEM SOLVING DITINJAU DARI HASIL BELAJAR IPA PADA SISWA KELAS 3 SD DI GUGUS DIPONEGORO - TENGARAN', 6, pp. 127–142.

Meltzer, D.E. (2002) 'The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics : A possible "' hidden variable '" in diagnostic pretest scores', pp. 1259–1268. Available at: https://doi.org/10.1119/1.1514215.

Muhaya, A. (2014) 'konsep wahdah al-ulum menurut imam ghozali (w.1111 M)', in *Laporan penelitian semarang*. Semarang: IAIN Walisongo.

Mustaqim, M. (2015) 'Pengilmuan Islam dan Problem Dikotomi Pendidikan', *Jurnal Penelitian*, 9(2), p. 255. Available at: https://doi.org/10.21043/jupe.v9i2.1321.

Nerita, S. *et al.* (2019) 'Practicality of handout based on guided discovery method in process evaluation and learning outcomes of biology', *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(2). Available at: https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022081.

Netriwati (2015) *Panduan Microteaching Matematika*. Bandar Lampung: Harakindo Publishing.

Nirwana, R.R. & Fitriyana, R. (2018) 'Modul, Pengembangan Dan, Biomolekul Dengan, Metabolisme Unity, Paradigma Sciences, O F Mindset, D A N Growth', *Jurnal Phenomenon*, 08(1), pp. 83–100.

Nurawaliah, Nunuy, et. al. (2021) 'Pengaruh model discovery learning berbasis concept mapping terhadap hasil

belajar kognitif', 2(2), pp. 33–38.

Nurcahyani, D. *et al.* (2021) 'Ethnoscience learning on science literacy of physics material to support environment: A meta-analysis research', *Journal of Physics: Conference Series*, 1796(1), pp. 1–9. Available at: https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012094.

OECD (2003) *The PISA 2003 Assessment Framework*. Paris: OECD.

OECD (2019) *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework, PISA*, *OECD Publishing*.

Prastowo, A. (2011) *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. jogyakarta: DIVA Press.

Purnamasari, I.C. (2017) 'Pengaruh Model Discovery Learning Melalui Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar dan Minat Belajar Fisika Siswa Pada Konsep Fluida Statis Di SMAN 8 Rejang Lebong', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 1(1), pp. 128–134.

Qashdi, A.P. (2021) 'PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN THINK PAIR SHARE DENGAN MENGGUNAKAN PREZI DEKSTOP', pp. 36–41.

Rahmi ; Hasanuddin (2021) 'DISCOVERY LEARNING PADA MATERI SISTEN PENCERNAAN', *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 2(1), pp. 2–6.

Ramadhani, A.H. (2021) 'Pengaruh Pendekatan

Pembelajaran Discovery Learning pada Hasil Belajar Siswa', *Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(1), pp. 96–102.

Restanti, R. (2020) 'MENINGKATAN HASIL BELAJAR BIOLOGI TENTANG KEANEKARAGAMAN HAYATI MELALUI MODEL DISCOVERY LEARNING SISWA KELAS X IPA 3 SMA NEGERI 3 MADIUN SEMESTER I TAHUN PELAJARAN 2017-2018', III(3).

Risma, V. & Ayu, K. (2021) 'Efektivitas Handout pada Pembelajaran Kimia dalam Meningkatkan Prestasi Siswa : Review', 4(2), pp. 103–111.

Rochman, C., Nasudin, D.& Rokayah, R. (2019) 'Science literacy on science technology engineering and math (STEM) learning in elementary schools', *Journal of Physics: Conference Series*, 1318(1), pp. 1–9. Available at: https://doi.org/10.1088/1742-6596/1318/1/012050.

Rohmah, A., Wisanti, W. & Putri, E.K. (2021) 'Kelayakan LKPD lumut berbasis discovery learning untuk melatihkan keterampilan literasi sains', *Berkala Ilmiah Pendidikan …*, 10(1), pp. 140–149. Available at: https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu/article/view/36822.

Rozalia, & Kasrina, (2018) 'Pengembangan handout biologi materi keanekaragaman hayati untuk sma kelas x', 2(2), pp. 44–51.

Safitri, A. (2016) 'PENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SMP', *Journal pendidikan sains* [Preprint].

Sahnam (2021) 'Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Kimia Menggunakan Model Pembelajaran Discovery Learning di SMA Negeri 1 Praya Barat', *Jurnal Teknologi Pendidikan:Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pembelajaran*, 6(2), pp. 168–177.

Sani, R.A. (2013) *Inovasi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.

Septiana, F., Lathifa, U. & Udaibah, W. (2019) 'Pengembangan Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Unity of Sciences (UoS) dan Multilevel Representasi', *Journal of Natural Science Teaching*, 02(02).

Setiawan, A.R. (2019) 'Instrumen Penilaian untuk Pembelajaran Ekologi Berorientasi Literasi Saintifik', *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 2(2), pp. 42–46. Available at: https://doi.org/10.17509/aijbe.v2i2.19250.

Sijid, S.A. *et al.* (2020) 'PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS DISCOVERY LEARNING PADA MATERI JARINGAN TUMBUHAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA KELAS XI IPA SMA', *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 11(2), pp. 193–205. Available at:

https://journal.uny.ac.id/index.php/jpms/article/view/21223/pdf.

Sudiarty, N. (2014) 'Upaya Meningkatkan Kemampuan Berbicara Melalui Telepon dengan Metode Bermain Peran Siswa Kelas IV SDN Tontouan Luwuk Banggai', *Jurnal Kreatif Online*, 5(1), pp. 131–140. Available at: http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/JKTO/article/view/3765/9539.

Sudjana, N. (2005) *Dasar-dasar Proses\Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.

Sugiarti, S., Herawati, N. & Risdawati, R. (2020) 'Analisis Pengaruh Pembelajaran Discovery terhadap Minat dan Hasil Belajar Asam Basa Peserta Didik', *Chemistry Education Review (CER)*, 3(2), p. 116. Available at: https://doi.org/10.26858/cer.v3i2.13763.

Sugiyono (2007) *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono (2009) *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono (2015) *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono (2019) *Metode Penelitian Kuantitatif*. Edited by Setiyawami. Bandung: Alfabeta.

Suhardi, B. (2008) *Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.

Suherman, A. (2015) *Efektivitas Penerapan Multimedia Animasi Katup Pneumatik dalam Menungkatkan Hasil Belajar Siswa Jurusan Teknik Mekatronika di SMK Karya Bhakti Pusdikpal Cimahi*. Universitas pendidikan Indonesia.

Sulistiyono, S., Mundilarto, M. & Kuswanto, H. (2017) 'Pengembangan Panduan Praktikum Fisika Berbasis', *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 4(1), pp. 89–98. Available at: https://doi.org/https://doi.org/10.36706/jipf.v4i1.4295.

Suroso, J. *et al.* (2021) 'Profile of high school students science literacy in east java', *Journal of Physics: Conference Series*, 1832(1), pp. 1–14. Available at: https://doi.org/10.1088/1742-6596/1832/1/012040.

Toharudin, U. (2012) *Membangun Literasi sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora.

Trianto (2007) *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik: Konsep, Landasan Teoritis dan Implementasinya*. Jakarta: Prestasi Pustaka.

Uside, O.N., Barchok, K.H. and Chuka, O.G.A. (2013) 'Effect of Discovery Method on Secondary School Student ' S

Achievement in Physics in Kenya', *Asian Journal of social Science & Hummanities*, 2(3), pp. 351–358.

Wasis (2013) 'Merenungkan kembali Hasil Belajar Sains', in *Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA III*. Denpasar.

Wati, L. & Fatisa, Y. (2018) 'Desain Bahan Ajar Berupa Handout Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Pembelajaran Kimia Materi Hidrokarbon', *Konfigurasi : Jurnal Pendidikan Kimia dan Terapan*, 1(2), p. 219.

Wulandari, E.T.; N.Y.M.; A.Q. (2018) *KIMIA untuk SMA/MA*. Yogyakarta: Intan Pariwara.

Yerimadesi, Putra, A. & Ririanti (2017) 'Efektivitas Penggunaan Modul Larutan Penyangga Berbasis Discovery Learning Terhadap Hasil', *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 1, pp. 17–23.

Yerimadesi, Y. *et al.* (2019) 'Effectiveness of acid-base modules based on guided discovery learning for increasing critical thinking skills and learning outcomes of senior high school student', *Journal of Physics: Conference Series*, 1185(1). Available

Yuliati, Y. (2017) 'LITERASI SAINS DALAM PEMBELAJARAN IPA', *Cakrawala pendas*, 3(2), pp. 21–28.

Yusuf, M.Y. (2015) 'Epistemology of Islamic Science in Teaching System', *Walisongo: Jurnal Penelitian Sosial Keagamaan*, 23(2), p. 283.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1 Silabus Pembelajaran

Satuan Pendidikan	:	SMK Nurul Huda NU
Materi Pelajaran	:	Kimia
Kelas	:	X TKJ
Semester	:	2
Tahun Pelajaran	:	2021/2022

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, 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 ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan 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 : Mengolah, 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

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Penilaian	Waktu	Sumber Belajar
1.	3.9. Mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan konsep bilangan oksidasi unsur.	3.9.1Mengidentifikasi perkembangan konsep reaksi reduksi oksidasi ditinjau dari keterlibatan oksigen, transfer elektron dan perubahan bilangan oksidasi. 3.9.2 Mengidentifikasi zat yang bertindak sebagai oksidator atau reduktor 3.9.3 Mendeskripsikan ketentuan bilangan oksidasi, menentukan biloks atom suatu unsur dalam senyawa atau ion untuk menentukan reaksi reduksi dan	**Reaksi Reduksi dan Oksidasi** • Bilangan oksidasi dalam senyawa atau ion • Konsep Reaksi Reduksi-Oksidasi • Reaksi Redoks Berdasarkan	**Sikap** • **Observasi** Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan Aspek sikap: 1. Ingin tahu 2. Berani berpendapat 3. Teliti 4. Menghargai 5. Disiplin	2 x 2 jp	• Buku paket, • Modul Redoks berbasis UOS • internet

		oksidasi ditinjau dari perubahan bilangan oksidasi. 3.9.4 Menyebutkan ayat Al-Qur'an yang berhubungan dengan materi redoks	Bilangan Oksidasi	6. Tanggung jawab **Pengetahuan** • **Tes Tertulis** Tes berupa soal uraian/essay		
2.	4.9 Menganalisis beberapa reaksi berdasarkan perubahan bilangan oksidasi yang diperoleh dari data hasil percobaan dan/ atau melalui percobaan	4.9.1 Merancang percobaan proses oksidasi pada buah dan sayur 4.9.2 Mengkomunikasikan hasil diskusi yang diperoleh dari data percobaan		**Keterampilan** • **Praktikum** Lembar observasi • **Proses** Diskusi dan presentasi		

Lampiran 2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Sekolah	: SMK Nurul Huda NU
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas / Semester	: X/Genap
Materi Pokok	: Reaksi Redoks
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (2 JP / Minggu)

A. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, 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 ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan 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 : Mengolah, 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

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 dan/ atau melalui percobaan

C. Indikator

3.9.1 Mengidentifikasi perkembangan konsep reaksi reduksi oksidasi ditinjau dari keterlibatan oksigen, transfer elektron dan perubahan bilangan oksidasi.

3.9.2 Mengidentifikasi zat yang bertindak sebagai oksidator atau reduktor

3.9.3 Mendeskripsikan ketentuan bilangan oksidasi, menentukan biloks atom suatu unsur dalam senyawa atau ion untuk menentukan reaksi reduksi dan oksidasi ditinjau dari perubahan bilangan oksidasi.

3.9.4 Menyebutkan ayat Al-Qur'an yang berhubungan dengan materi redoks

4.9.1 Merancang percobaan proses oksidasi pada buah dan sayur

4.9.2 Mengkomunikasikan hasil diskusi yang diperoleh dari data percobaan

D. Tujuan Pembelajaran

3.9.1.1 Siswa dapat mengidentifikasi perkembangan konsep reaksi reduksi oksidasi ditinjau dari keterlibatan oksigen, transfer elektron dan perubahan bilangan oksidasi dengan tepat.

3.9.2.1 Siswa dapat mengidentifikasi zat yang bertindak sebagai oksidator atau reduktor dengan baik.

3.9.3.1 Siswa dapat mendeskripsikan ketentuan bilangan oksidasi, menentukan biloks atom suatu unsur dalam senyawa atau ion untuk menentukan reaksi reduksi dan oksidasi ditinjau dari perubahan bilangan oksidasi dengan benar

3.9.4.1 Siswa dapat menyebutkan ayat Al-Qur'an yang berhubungan dengan materi redoks dengan tepat

4.9.1.1 Siswa dapat merancang percobaan proses oksidasi pada buah dan sayur dengan tepat

4.9.2.1 Siswa dapat mengkomunikasikan hasil diskusi yang diperoleh dari data percobaan dengan baik.

E. Materi Pembelajaran

Reaksi Reduksi Dan Oksidasi

F. Model pembelajaran

Discovery learning

G. Media dan Alat

Media : Handout bermuatan *Unity of Sciences*

Alat : Papan Tulis, spidol, penghapus

H. Sumber Belajar

Buku paket, Modul Redoks berbasis UOS dan internet

I. Langkah – langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
A. Pendahuluan	1. Guru masuk kelas, membuka pembelajaran dengan salam dan menanyakan kabar, peserta didik merespons salam dan pertanyaan dari guru. 2. Guru mengkondisikan peserta didik untuk siap belajar dengan diawali doa bersama 3. Guru mengecek daftar hadir peserta didik 4. Guru menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai 5. Guru melakukan apersepsi dengan bertanya : Pernahkah kalian melihat berbagai peralatan terbuat dari besi berkarat? Mengapa besi jika dibiarkan tanpa perlindungan lama	15 menit

	kelamaan terbentuk bintik-bintik merah pada permukaannya? Proses perkaratan logam merupakan contoh reaksi oksidasi yang terjadi di alam. Munculnya bintik-bintik merah (karat) pada logam disebabkan logam mengikat oksigen dari udara dan air. Oksigen bereaksi dengan banyak unsur membentuk senyawa yang disebut sebagai oksida. Semula pengertian oksidasi dihubungkan dengan reaksi unsur atau senyawa dengan oksigen. Seiring dengan perkembangan kimia, istilah oksidasi dan reduksi juga dikembangkan dan disempurnakan. Penjelasan mengenai reaksi redoks juga sedikit disinggung di dalam al-Quran, yaitu dalam surah al-Kahfi ayat 96-98 tentang kisah pembuatan benteng besi oleh Iskandar Zulkarnain. Dalam pembuatan benteng besi tersebut, Iskandar Zulkarnain menambahkan cairan tembaga pada dinding besi agar tidak dapat dilubangi dan didaki oleh Ya'juj dan Ma'juj.	
B. Inti	***Stimulation* (Pemberian rangsangan)** Guru memberikan contoh reaksi reduksi dan oksidasi lain dalam kehidupan sehari-hari seperti pencoklatan pada buah apel, pengolahan bijih besi dll. (*Handout* hal 1) ***Problem statement* (Pertanyaan/identifikasi masalah)** Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk mengidentifikasi masalah/ membuat pertanyaan mengenai konsep redoks yang	65 menit

	terdapat dalam *Handout* bermuatan *Unity Of Sciences* (*Handout* hal 1) ***Data collection* (pengumpulan data)** Siswa bersama dengan kelompoknya mengumpulkan informasi yang relevan berkaitan dengan konsep redoks ***Data processing* (pengolahan data)** Siswa berdiskusi dengan kelompok untuk mengolah informasi mengenai konsep redoks yang sudah dikumpulkan dari kegiatan sebelumnya dengan bantuan *Handout* bermuatan *Unity Of Sciences* ***Verification* (pembuktian)** Siswa mendiskusikan hasil dan memverifikasi hasil pengamatan dengan data atau teori pada sumber yang relevan ***Generalization* (menarik kesimpulan)** Guru membimbing siswa dalam menyampaikan hasil diskusi tentang konsep redoks	
C. Penutup	1. Siswa bersama guru melakukan refleksi tentang proses pembelajaran yang sudah dilakukan. 2. Guru memberikan informasi untuk kegiatan pembelajaran pada pertemuan selanjutnya 3. Guru menutup pembelajaran dan mengucapkan salam	10 menit

Pertemuan 2

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
A. Pendahuluan	1. Guru masuk kelas, membuka pembelajaran dengan salam dan menanyakan kabar, peserta didik merespons salam dan pertanyaan dari guru. 2. Guru mengondisikan peserta didik untuk siap belajar dengan diawali doa bersama 3. Guru mengecek daftar hadir peserta didik 4. Guru menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai 5. Guru mereview materi yang telah disampaikan sebelumnya mengenai konsep reaksi redoks	15 menit
B. Inti	***Stimulation* (Pemberian rangsangan)** Guru memberikan contoh dalam kehidupan sehari-hari dan dalam konteks agama yang berhubungan dengan biloks. Allah SWT telah mengatur segala sesuatu di alam semesta ini dengan aturan yangbegitu akurat, baik dari segi fungsional, struktural maupun susunannya. Hal itu bisa kita lihat mislanya pada tumbuhan yang berada di daerah tropis diciptakan oleh Allah dengan ukuran daun yang lebar agar dapat menguapkan air, hewan yang hidupdi	65 menit

	daerah dingin memiliki bulu yang tebal untuk mempertahankan suhu tubuhnya. buah yang berukuran besar dan berpohon tinggi cenderung memiliki kulit yang keras seperti kelapa, sedangkan buah yang berkulit lunak dengan pohon yang tinggi pada umumnya berukuran kecil seperti duku. Bayangkan apa yang terjadi jikalau buah semangka (buah dengan kulit lunak dan ukuran yang besar) pohonnya setinggi pohon kelapa? Dalam QS. Al-Furqon:2 dijelaskan bahwasannya "Dia menciptakan segala sesuatu lalu menetapkan ukuran-ukurannya dengan tepat" Maha kuasa Allah dalam mengatur segala ciptaan-Nya secara sempurna tanpa sedikitun cela, begitupula dengan bilangan oksidasi yang akan kita pelajari ini, segala unsur-unsurnya telah diatur oleh Allah SWT dengan serapi-rapinya. ***Problem statement* (Pertanyaan/identifikasi masalah)** Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk mengidentifikasi masalah/ membuat pertanyaan mengenai aturan biloks dan penentuan biloks unsur yang terdapat dalam *Handout* bermuatan *Unity Of Sciences* (*Handout* hal 6) ***Data collection* (pengumpulan data)** Siswa diberikan penjelasan tentang materi biloks (aturan bilangan oksidasi, penentuan biloks unsur dalam senyawa atau ion, penggunaan konsep biloks dalam penentuan reaksi redoks, reaksi autoredoks atau disproporsionasi)	

	***Data processing* (pengolahan data)** 1. Guru memberikan soal latihan uji pemahaman materi biloks (*Handout* hal 8) 2. Siswa mengerjakan uji pemahaman yang diberikan oleh guru ***Verification* (pembuktian)** Perwakilan siswa menuliskan hasil pekerjaannya di papan tulis ***Generalization* (menarik kesimpulan)** 1. Siswa menjelaskan kepada teman-teman hasil pekerjaannya di depan kelas sedangkan peserta lainnya menanggapi 2. Guru mengoreksi hasil pekerjaan siswa dan memberi penguatan	
C. Penutup	1. Siswa bersama guru melakukan refleksi tentang proses pembelajaran yang sudah dilakukan. 2. Guru memberikan informasi untuk kegiatan pembelajaran pada pertemuan selanjutnya 3. Guru menutup pembelajaran dan mengucapkan salam	10 menit

Brebes, 13 Mei 2022

Mengetahui

Guru Mapel

Desi Urip S, S.Pd

Mahasiswa

Neli Syihatun Fitriah

Lampiran 3 Kisi-Kisi Soal

KISI-KISI SOAL LITERASI SAINS REDOKS

NO	ASPEK LITERASI SAINS	INDIKATOR LITERASI SAINS	INDIKATOR PEMBELAJARAN	INDIKATOR SOAL	SOAL	RANAH KOGNITIF
1.	Konten	Kemampuan mendefinisikan konsep kimia	Menjelaskan pengertian reaksi reduksi dan oksidasi	Siswa diberikan contoh reaksi oksidasi dalam kehidupan sehari-hari, siswa dapat menjelaskan pengertian reaksi oksidasi	Buah-buahan dan sayuran seperti pisang, apel, kentang, terong dan lain sebagainya apabila dipotong atau dibelah kemudian dibiarkan di udara terbuka akan berubah menjadi kecoklatan. Proses perubahan warna menjadi kecoklatan pada buah disebut sebagai *browning process*. Proses ini terjadi karena ketika buah dipotong enzim *polifenol oksidase* yang ada dalam daging buah apel keluar. Apabila dibiarkan di udara bebas enzim tersebut akan bereaksi dengan substrat yang terkandung dalam buah itu sendiri. Peristiwa pencoklatan pada potongan buah apel sama halnya dengan pengaratan pada besi. Besi yang dibiarkan di udara bebas juga	C4

					akan berubah warna menjadi kuning kecoklatan, sedangkan besi yang kedap udara akan tetap seperti semula. Hal itu terjadi karena besi bereaksi dengan senyawa lain yaitu oksigen dan air membentuk senyawa baru yaitu besi (III) oksida. Jika dilihat dari konsep reaksi redoks berdasarkan keterlibatan atom oksigen, reaksi tersebut termasuk dalam reaksi apa? Jelaskan alasannya!	
2.	Konten dan pengetahuan	Kemampuan untuk menghubungan penjelasan kimia dari fenomena sehari-hari	Menganalisis reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari	Siswa diberi satu bacaan mengenai reaksi pencoklatan pada buah apel serta diberikan data percobaan. Siswa dapat mengetahui alasan buah apel	Untuk soal nomor 2-4 **REAKSI PENCOKLATAN PADA APEL** Pada suatu hari Andre dan Sule sedang memakan buah apel, lama-kelamaan buah apel yang telah dikupas oleh Andre dan Sule berwarna coklat. Mereka merasa heran akan hal tersebut. Setelah mencari informasi dari internet ternyata buah apel tersebut mengalami oksidasi, akhirnya Andre dan Sule melakukan percobaan pada	C5

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>mengalami perubahan warna</td>
<td>buah apel tersebut. Andre dan sule memotong buah apel menjadi 3 bagian. Bagian pertama dimasukkan ke dalam gelas kosong, bagian kedua dimasukkan kedalam gelas yang berisi air, dan bagian yang ketiga dimasukkan ke dalam gelas yang berisi air jeruk. Dari percobaan yang dilakukan Andre dan Sule didapatkan data sebagai berikut :
<table>
<tr><th>No</th><th>Kegiatan</th><th>Waktu perubahan warna pada buah apel (menit)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Apel (tanpa perlakuan)</td><td>5</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Apel + air</td><td>10</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Apel + air jeruk</td><td>15</td></tr>
</table>
Mengapa buah apel mengalami perubahan warna menjadi coklat?</td>
<td></td>
</tr>
</table>

3.			Membandingkan perlambatan pencoklatan buah apel yang ditambahkan air jeruk	Siswa dapat membandingan pencoklatan pada buah apel yang ditambahkan air jeruk dan	Mengapa buah apel yang ditambahkan air jeruk memperlambat perubahan warna?	C5
4.			Menyimpulkan apa fungsi dari penambahan air jeruk atau Vitamin C terhadap reaksi pencoklatan buah apel	Siswa mengetahui fungsi vitamin C terhadap pencoklatan buah apel	Apa fungsi air jeruk pada percobaan yang dilakukan Andre dan Sule?	C5
5.	Konten dan pengetahuan	Kemampuan menjelaskan konsep kimia	Menganalisis percobaan paku besi yang berkarat	Siswa diberi satu bacaan mengenai percobaan paku besi yang berkarat.	Untuk soal nomor 5-7 **PERCOBAAN PAKU BESI BERKARAT** Ucil dan Ucok ingin melakukan percobaan paku besi berkarat yang bertujuan untuk mengetahui lama	C4

				Siswa dapat menentukan rumusan masalah dari percobaan tersebut	waktu perendaman paku besi di dalam air panas dengan melihat perubahan massa paku besi sebelum dan sesudah perendaman. Alat dan bahan yang disiapkan Ucil dan Ucok antara lain: • 3 buah paku besi • 300 mL air panas • 3 buah gelas • 3 buah karet gelang • 3 buah plastik • 1 buah kompor listrik • 1 buah panci • 1 buah neraca Cara kerja : • dimasukan 1 buah paku besi yang sebelumnya sudah ditimbang beratnya ke dalam masing-masing gelas • ditambahkan 100 mL air panas dan ditutup dengan plastik. • dibiarkan selama 1, 2, dan 3 hari, • ditimbang kembali masing-masing paku	

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Rumusan masalah yang tepat untuk percobaan diatas adalah....
<table>
<tr><th>No</th><th>Pertanyaan (rumusan masalah)</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>Bagaimana pengaruh lama waktu perendaman paku terhadap pengkaratan besi?</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Apa yang mempengaruhi proses pengkaratan besi?</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Bagaimana pengaruh volume air terhadap pengkaratan besi?</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Apakah lama waktu perendaman berpengaruh terhadap pengkaratan besi?</td></tr>
</table></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>6.</td>
<td></td>
<td></td>
<td>Menganalisis hipotesis yang sesuai untuk bacaan dalam soal</td>
<td>Siswa dapat menganalisis hipotesis yang sesuai untuk bacaan dalam soal</td>
<td>Hipotesis yang sesuai dari percobaan tersebut adalah....
<table>
<tr><th>No</th><th>Apakah hipotesis berikut sesuai dengan percobaan tersebut?</th></tr>
</table></td>
<td>C4</td>
</tr>
</table>

					1. Jika semakin lama waktu perendaman maka karat yang terbentuk akan semakin banyak 2. Jika semakin lama waktu perendaman maka karat yang terbentuk semakin cepat 3. Jika semakin lama waktu perendaman maka karat yang terbentuk semakin sedikit 4. Jika semakin lama waktu perendaman maka karat yang terbentuk semakin lambat	
7.			Menganalisis variabel yang sesuai untuk bacaan dalam soal	Siswa dapat menganalisis variabel yang sesuai untuk bacaan dalam soal	Variabel bebas , variabel kontrol dan variabel terikat dalam percobaan tersebut adalah....	C4

8.	Pengetahuan	Kemampuan untuk menghubugkan penjelasan kimia dari fenomena kehidupan sehari-hari dan agama	Menganalisis reaksi kimia yang terjadi pada proses perkaratan besi	Siswa diberikan teks cerita tentang besi yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dan agama. Siswa dapat menuliskan reaksi perkaratan besi	Untuk soal nomor 8-9 Dalam QS. Al-Hadid ayat 25 telah dijelaskan bahwa Allah SWT telah menciptakan besi yang padanya memiliki kekuatan hebat dan memiliki berbagai macam manfaat bagi manusia. Contohnya, besi dapat dibuat sebagai pagar besi, rantai sepeda, baju perang, pisau dan lain sebagainnya. Akan tetapi jika kita tidak menjaga dan memanfaatkannya dengan baik, maka besi tersebut akan rusak dan berkarat. Hal itu menunjukan bahwa yang memiliki sifat kekal (*baqa'*) hanyalah sang *Khaliq* yaitu Allah SWT. Sekuat apapun makhluk Allah pasti akan Fana atas kuasa-Nya. Tak terkecuali besi yang diciptakan Allah begitu kuat. Tuliskan dengan benar bagaimana reaksi terjadinya perkaratan pada besi!	C4
9.			Menganalisis contoh	Siswa dapat mengetahui	Bagaimana cara mencegah agar besi tidak mudah berkarat?	C4

			reaksi oksidasi dalam kehidupan sehari-hari	cara mencegah besi berkarat.		
10.	Kompetensi	Kemampuan menjelaskan konsep kimia dari fenomena sehari-hari	Menganalisis bilangan oksidasi pada suatu senyawa	Siswa diberikan kasus mengenai natrium bikarbonat, Siswa dapat menganalisis bilangan oksidasi C dalam ion Bikarbonat	Natrium bikarbonat atau biasa disebut dengan soda kue merupakan bahan kimia berbentuk kristal yang larut dalam air. Bahan ini banyak digunakan dalam industri makanan/ kue dan biskuit (sebagai pengembang), pengolahan kulit, farmasi, tekstil, kosmetika, pembuatan pasta gigi dan industri pembuatan batik. Bikarbonat merupakan anion dari senyawa natrium bikarbonat, bilangan oksidasi C dalam ion bikarbonat adalah....	C4
11.	Pengetahuan	Kemampuan untuk menghubungkan penjelasan kimia dari	Menganalisis reaksi redoks yang terjadi pada alat detektor	Siswa diberikan teks cerita tentang khamr yang dikaitkan dengan efek	Untuk nomor 11-12 Allah SWT menegaskan bahwa meminum khamr itu dilarang sebagaimana yang telah difirmankan-Nya dalam QS. AL-Maidah ayat 90. Khamr menimbulkan banyak	C4

		fenomena kehidupan sehari-hari dan agama	peminum alkohol	buruk yang ditimbulkan dan hukum menurut agama. Siswa dapat menganalisis reaksi redoks yang terjadi pada alat detektor	mudharat seperti merusak kecerdasan, menimbulkan kejahatan, efek buruk terhadap kesehatan dan lain-lain. Salah satu minuman yang termasuk khamr adalah alkohol. Bagi para peminum alkohol dapat dideteksi melalui alat detektor yaitu *breath analyzer* yang cara kerjanya menggunakan reaksi redoks. Bagaimana reaksi kimia yang muncul pada alat tersebut bagi peminum alkohol?	
12.			Menganalisis reduktor, oksidator, hasil reduksi dan hasil oksidasi dalam suatu reaksi	Siswa dapat dapat menentukan reduktor, oksidator, hasil reduksi dan oksidasi berdasarkan jawaban soal sebelumnya	Tentukan reduktor, oksidator, hasil reduksi dan hasil oksidasi untuk jawaban soal nomor 11!	C4
13.	Konten dan	Kemampuan untuk	Menganalisis fenomena	Siswa diberikan	Reaksi reduksi dan oksidasi banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-	C4

	pengetahuan	menghubungan penjelasan kimia dari fenomena sehari-hari	pada kehidupan sehari-hari yang termasuk reduksi dan oksidasi	contoh dalam kehidupan sehari-hari mengenai reaksi reduksi dan oksidasi. Siswa dapat menganalisis contoh yang termasuk reaksi reduksi dan reaksi oksidasi	hari, contohnya yaitu pemecahan glukosa dalam tubuh, proses pengkaratan besi, fotosintesis, pembakaran dan perubahan warna coklat padah buah-buahan seperti apel dan pisang. Manakah dari contoh tersebut yang termasuk dalam reaksi reduksi dan oksidasi? Jelaskan!	
14.	Kompetensi	Kemampuan menjelaskan konsep kimia dari fenomena sehari-hari	Menganalisis bilangan oksidasi pada suatu senyawa	Siswa diberikan teks mengenai Mineral mangan, Siswa dapat menganalisis bilangan oksidasi Mn dalam	Mineral mangan tersebar secara luas dalam banyak bentuk seperti oksida, silikat dan karbonat. Manfaat mangan sangat besar bagi tubuh kita, diantaranya yaitu membantu metabolisme tubuh untuk menghasilkan energi. Selain itu, mangan juga dapat membantu fungsi hati supaya berjalan dengan baik, lancar dan normal. Manfaat lain dari mangan (mangan dioksida) adalah	C4

				beberapa senyawa	sebagai bahan baterai litium, selain memiliki daya yang tinggi baterai litium ringan dan dapat dipakai berkali-kali. Mangan yang merupakan senyawa bersifat oksidator sehingga dapat digunakan sebagai desinfektan maupun sintesis kimia organik ialah kalium permanganat. Dewasa ini kegunaan desinfektan sangat dibutuhkan karena dapat menghambat atau membunuh mikroorganisme seperti pada bakteri, virus dan jamur. Bilangan oksidasi Mn pada kedua senyawa tersebut (Mangan dioksida dan Kalium permanganat) adalah....	
15.	Konten dan pengetahuan	Kemampuan menjelaskan konsep kimia	Menganalisis bilangan oksidasi dari suatu senyawa	Siswa diberi contoh fungsi penting unsur halogen dalah kehidupan sehari-hari. Siswa dapat	Unsur halogen memiliki fungsi yang pentig dalam kehidupan manusia. Dalam kehidupan sehari-hari unsur halogen ditemukan dalam keadaan terikat dan membentuk senyawa dengan unsur-unsur lain. Contohnya, senyawa asam klorida berfungsi	C4

				menganalisis bilangan oksidasi unsur halogen pada beberapa senyawa	sebagai penghancur kerak lantai dan asam perklorat berfungsi dalam industri piroteknik seprti pembuatan kembang api. Bilangan oksidasi halogen pada senyawa asam klorida dan asam perklorat adalah....	

Lampiran 4 Pedoman Penskoran

PEDOMAN PENSKORAN SOAL LITERASI SAINS REDOKS

NO	RANAH	KUNCI JAWABAN	SKOR	KETERANGAN	SKOR MAX
1.	C4	Reaksi : $4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(s)}$ Termasuk dalam reaksi oksidasi. karena, pada reaksi tersebut terjadi pengikatan/ menangkap oksigen.	3	Jika jawaban sama dengan kunci jawaban	3
			2	Jika menjawab dengan jawaban yang mendekati sempurna : Merupakan reaksi oksidasi atau reaksi yang menangkap oksigen.	
			1	Jika siswa menjawab tidak tepat	
			0	Jika siswa tidak menjawab	

2.	C5	Buah apel mengalami reaksi pencoklatan karena ketika buah apel dipotong enzim *polifenol oksidase* yang ada dalam daging buah apel keluar. Apabila dibiarkan di udara bebas enzim tersebut akan bereaksi dengan substrat yang terkandung di dalam buah itu sendiri. Biasanya substrat tersebut merupakan asam amino tirosin dan komponen fenolik . Substrat fenolik akan dihidroksilasi menjadi 3,4-dihidroksifenilalanin (dopa) dan dioksidasi menjadi kuinon oleh enzim phenolase. O-Kuinon sebenarnya tidak memiliki warna, namun karena bereaksi dengan amino dan oksigen maka menghasilkan melanin dan melanin inilah yang memberikan warna coklat pada potongan buah apel tersebut.	3	Jika jawaban sama dengan kunci jawaban	3
			2	Jika menjawab dengan jawaban yang mendekati dengan sempurna : karena ketika buah apel dipotong enzim yang ada dalam daging buah apel keluar dan bereaksi dengan amino dan oksigen maka menghasilkan melanin dan melanin inilah yang memberikan warna coklat pada potongan buah apel tersebut.	
			1	Jika siswa menjawab tidak tepat	
			0	jika siswa tidak menjawab	
3.	C5	Potongan buah apel yang ditambah/ direndam menggunakan air jeruk mengalami perlambatan pencoklatan karena pada air jeruk terdapat asam sitrat yang merupakan anti-oksidan yang efektif mencegah oksidasi (pencoklatan pada buah apel).	3	Jika jawaban sama dengan kunci jawaban	3
			2	Jika menjawab dengan jawaban yang mendekati dengan sempurna : Karena pada jeruk mengandung	

				asam sitrat yang dapat memperlambat pencoklatan	
			1	Jika siswa menjawab tidak tepat	
			0	jika siswa tidak menjawab	
4.	C5	Fungsi air jeruk pada percobaan yang dilakukan Andre dan Sule adalah untuk menonaktifkan enzim yang menyebabkan kecoklatan. Sehingga apel tidak mudah mengalami oksidasi atau pencoklatan.	3	Jika jawaban sama dengan kunci jawaban	3
			2	Jika menjawab dengan jawaban yang mendekati dengan sempurna : fungsinya adalah untuk memperlambat pencoklatan pada buah apel	
			1	Jika siswa menjawab tidak tepat	
			0	jika siswa tidak menjawab	
5.	C4	Rumusan penelitian yang tepat adalah Bagaimana pengaruh lama waktu perendaman paku terhadap pengkaratan besi?	3	Jika jawaban sama dengan kunci jawaban	3
			2	Jika menjawab dengan jawaban yang mendekati dengan sempurna : pilhan 1/pertama	

			1	Jika siswa menjawab tidak tepat	
			0	jika siswa tidak menjawab	
6.	C4	Hipotesis yang sesuai adalah Jika semakin lama waktu perendaman maka karat yang terbentuk akan semakin banyak	3	Jika jawaban sama dengan kunci jawaban	3
			2	Jika menjawab dengan jawaban yang mendekati dengan sempurna : pilihan 1/pertama	
			1	Jika siswa menjawab tidak tepat	
			0	jika siswa tidak menjawab	
7.	C4	Variabel Bebas : lama perendaman Variabel Kontrol : volume air, ukuran paku, suhu Variabel Terikat : massa karat besi	3	Jika jawaban sama dengan kunci jawaban	3
			2	Jika menjawab dengan jawaban yang mendekati dengan sempurna : benar menjawab dua diantara 3 variabel	
			1	Jika siswa menjawab tidak tepat	
			0	jika siswa tidak menjawab	
8.	C4	Reaksi perkaratan besi :	3	Jika jawaban sama dengan kunci jawaban	3

		Anode : $4Fe_{(s)} \rightarrow 4Fe^{2+}{}_{(aq)} + 8e^-$ $4Fe^{3+}{}_{(aq)} + 4e^-$ Katode : $3O_{2(g)} + 6H_2O_{(l)} + 12\,e^- \rightarrow 12OH^-{}_{(aq)}$ + Reaksi redoks: $4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} + 6H_2O_{(l)} \rightarrow \underbrace{4Fe^{3+}{}_{(aq)} + 12OH^-{}_{(aq)}}_{4Fe(OH)_{3(s)}}$ $4Fe(OH)_{3(s)} \rightarrow \underbrace{2Fe_2O_3{\cdot}xH_2O_{(s)}}_{\text{Karat besi}}$	2	Jika menjawab dengan jawaban yang mendekati dengan sempurna : $4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(s)}$	
			1	Jika siswa menjawab tidak tepat	
			0	jika siswa tidak menjawab	
9.	C4	Cara mencegah perkaratan besi diantaranya : 1) Mencegah kontak langsung dengan oksigen dan atu air, seperti melapisi dengan cat 2) Melapisi besi dengan logam lain yang lebih susah teroksidasi 3) Membuat alloy atau paduan logam yang bersifat tahan karat	3	Jika jawaban sama dengan kunci jawaban	3
			2	Jika menjawab dengan jawaban yang mendekati dengan sempurna : menjawab dua diantara tiga	
			1	Jika siswa menjawab tidak tepat	
			0	jika siswa tidak menjawab	
10.	C4	Bilangan oksidasi C dalam senyawa HCO_3^- Biloks H + biloks C + (3 x biloks O) = -1 +1 + biloks C + (3 x (-2)) = -1 +1 + biloks C + (-6) = -1	3	Jika jawaban sama dengan kunci jawaban	3
			2	Jika menjawab dengan jawaban yang mendekati dengan sempurna : biloks C dalam senyawa HCO_3^- adalah +4	

		biloks C + (-5) = -1 biloks C = -1 + 5 biloks C = +4	1	Jika siswa menjawab tidak tepat	
			0	jika siswa tidak menjawab	
11.	C4	Reaksi kimia yang muncul pada alat tersebut bagi peminum alkohol : $3CH_2CH_3OH + 2K_2Cr_2O_7 + 8H_2SO_4 \rightarrow 3CH_3COOH + 2Cr_2(SO_4)_3 + 2K_2SO_4 + 11H_2O$	3	Jika jawaban sama dengan kunci jawaban	3
			2	Jika menjawab dengan jawaban yang mendekati dengan sempurna : $3CH_2CH_3OH + 2K_2Cr_2O_7 + 8H_2SO_4 \rightarrow$	
			1	Jika siswa menjawab tidak tepat	
			0	jika siswa tidak menjawab	
12.	C4	reduktor : CH_2CH_3OH oksidator : $K_2Cr_2O_7$ hasil reduksi : CH_3COOH hasil oksidasi : $Cr_2(SO_4)_3$	3	Jika jawaban sama dengan kunci jawaban	3
			2	Jika menjawab dengan jawaban yang mendekati dengan sempurna: reduktor : CH_2CH_3OH oksidator : $K_2Cr_2O_7$	

				atau menjawab dua diantara ke-4 jawaban	
			1	Jika siswa menjawab tidak tepat	
			0	jika siswa tidak menjawab	
13.	C4	Yang termasuk dalam reaksi reduksi dan oksidasi adalah • Pemecahan glukosa dalam tubuh: memerlukan oksigen (oksidasi) • karat besi : mengikat oksigen (oksidasi) • fotosintesis: menghasilkan oksigen (reduksi) • pembakaran:memerlukan oksigen (oksidasi) • perubahan warna cokelat pada irisan buah apel ketika dibiarkan di udara karena terjadi oksidasi oleh oksigen dari udara (oksidasi)	3	Jika jawaban sama dengan kunci jawaban	3
			2	Jika menjawab dengan jawaban yang mendekati dengan sempurna: yang termasuk dalam reaksi reduksi dan oksidasi? Jelaskan! • Pemecahan glukosa dalam tubuh : (oksidasi) • karat besi : (okidasi) • fotosintesis : (reduksi) • pembakaran : (okidasi) • perubahan warna cokelat pada irisan buah apel : (oksidasi)	
			1	Jika siswa menjawab tidak tepat	
			0	jika siswa tidak menjawab	

14.	C4	Bilangan oksidasi Mn pada kedua senyawa tersebut adalah.. a. MnO_2 biloks Mn + 2 biloks O = 0 biloks Mn + 2 (-2) =0 biloks Mn – 4 = 0 biloks Mn = +4 b. $KMnO_4$ biloks K + biloks Mn + 4 x biloks O = 0 +1 + biloks Mn + 4 (-2) =0 +1 + biloks Mn – 8 = 0 biloks Mn – 7 = 0 biloks Mn = +7	3	Jika jawaban sama dengan kunci jawaban	3
			2	Jika menjawab dengan jawaban yang mendekati dengan sempurna : a.MnO_2 biloks Mn = +4 b.$KMnO_4$ biloks Mn = +7	
			1	Jika siswa menjawab tidak tepat	
			0	jika siswa tidak menjawab	
15.	C4	Bilangan oksidasi senyawa asam klorida dan asam klorat 1. HCl = +1 2. $HClO_4$ = 1 + Cl + (4 x (-2)) = 0 1 + Cl - 8 = 0 Cl = +7	3	Jika jawaban sama dengan kunci jawaban	3
			2	Jika menjawab dengan jawaban yang mendekati dengan sempurna: HCl = +1 $HClO_4$ = +7	
			1	Jika siswa menjawab tidak tepat	
			0	jika siswa tidak menjawab	

Lampiran 5 Angket Observasi Guru

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN *HANDOUT* BERMUATAN *UNITY OF SCIENCES* MATERI REAKSI REDUKSI DAN OKSIDASI

Lembar observasi bertujuan untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan pembelajaran model pembelajaran *discovery learning* berbantuan *handout* bermuatan *unity of sciences* materi reaksi reduksi dan oksidasi. Mohon kesediaan Bapak/ Ibu untuk memberikan penilaian terhadap pelaksanaan pembelajaran model pembelajaran *discovery learning* yang dilakukan selama penelitian. Berikan tanda ceklis (√) untuk setiap pernyataan pada pilihan jawaban "Ya" atau "Tidak" sesuai dengan keadaan yang terjadi. Saya ucapkan terima kasih atas bantuan Bapak/ Ibu.

NO	Aspek Yang Diamati	Pertemuan I		Pertemuan II	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
	Kegiatan Awal				
1.	Membuka pelajaran dengan salam	✓		✓	
2.	Mengawali pelajaran dengan berdoa	✓		✓	
3.	Mengecek daftar hadir peserta didik	✓		✓	
4.	Menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran	✓		✓	
5.	Melakukan apersepsi tentang contoh redoks dalam kehidupan sehari-hari dan dihubungkan dengan *Unity Of Sciences*	✓		✓	
	Kegiatan Inti				
1.	Memberikan suatu hal yang membuat siswa berpikir dan berkeinginan untuk dapat menelaah sendiri (*Stimulation*)	✓		✓	
2.	Memberikan waktu pada siswa untuk menentukan atau menetapkan dan memberikan pendapat atau dugaan sementara (*Problem statement*)	✓		✓	
3.	Menginstruksikan siswa untuk mencari dan menyatukan data guna menyatakan kebenaran dugaan sementara yang telah dibuat (*Data collection*)	✓		✓	
4.	Menginstruksikan siswa untuk melakukan pengolahan data dan menemukan hasil sebenarnya (*Data processing*)	✓		✓	

5.	Memverifikasi kebenaran dugaan dikaitkan pada hasil pengolahan data (*Verification*)	✓	4	✓	
6.	Memonitor siswa dalam menyimpulkan hasil pengolahan data (*Generalization*)	✓		✓	
	Kegiatan Penutup				
1.	Melakukan refleksi tentang proses pembelajaran yang sudah dilakukan	✓		✓	
2.	Menyampaikan kegiatan untuk pertemuan selanjutnya	✓		✓	
3.	Menutup pembelajaran dan mengucapkan salam	✓		✓	

Kritik dan Saran :

Kritik = - Memberikan soal dalam bentuk cerita sangat terlalu panjang, karena siswa belum begitu paham dan kadang membuat bingung dlm menelaah soal

Saran : - sistem pembelajarannya sdh baik, tingkatkan ---

Brebes, 27 Mei 2022

Observer,

(Desi Urip S. S Pd)

Lampiran 6 Angket Prariset

LEMBAR ANGKET *PRARISET*

Nama : Nova Ariyanti

Kelas/ No.Absen : X TKJ / 29

Petunjuk Pengisian :

- isilah data diri anda
- berilah tanda celist (√) pada kolom yang disediakan
- berilah penjelasan pada butir pertanyaan yang terdapat kolom penjelasan

1. Apakah menurut saudara mata pelajaran kimia menyenangkan?
   - □ Ya
   - ☑ Tidak

   Penjelasan : .....
2. Apa materi kimia yang paling sulit menurut saudara?
   - □ Hukum Dasar Kimia
   - □ Struktur Atom
   - □ Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit
   - ☑ Reaksi Reduksi dan Oksidasi
   - □ Lainnya : .....
3. Mengapa materi tersebut dianggap sulit?

   Penjelasan :

   sulit dipahami dan banyak ~~[illegible]~~ rumus .....
4. Berapa nilai mata pelajaran kimia saudara pada materi yang menurut saudara paling sulit ?
   - □ 80 - 100
   - □ 60 - 79
   - ☑ < 60
5. Apa metode yang sering digunakanguru dalam proses pembelajaran?
   - ☑ Ceramah
   - □ Diskusi
   - □ Lainnya : .....
6. Apakah saudara dapat memahami pelajaran dengan metode yang digunakan guru dalam proses pembelajaran?
   - □ Ya
   - ☑ Tidak
7. Jiksa "tidak" metode pembelajaran bagaimana yang saudara harapkan?
   - □ Ceramah
   - ☑ Diskusi
   - □ Lainnya : .....
8. Apa sumber belajar yang digunakan dalam pembelajaran?
   - ☑ Buku paket
   - □ LKS

- ☐ Modul
- ☐ Handout
- ☐ Blogspot
- ☐ Lainnya :

.....

9. Apakah ada kekuranga dalam sumber belajar tersebut?
   - ☑ Ya
   - ☐ Tidak

   Penjelasan :

   .....
   .....
   .....

10. Apakah guru saudara pernah menggunakan handout sebagai sumber belajar?
    - ☐ Ya
    - ☑ Tidak

    Penjelasan :

    .....
    .....
    .....

11. Apakah guru pernah menggabungkan pelajaran kimia dengan pelajaran lain?
    - ☐ Ya
    - ☑ Tidak

12. Jika "Ya" pelajaran apa yang pernah dikaitkan dengan pelajaran kimia?
    - ☐ Biologi
    - ☐ Fisika
    - ☐ Sosial
    - ☐ Agama
    - ☐ Lingkungan
    - ☐ Lainnya :

    .....Tidak pernah.....

13. Apakah saudara setuju jika ada handout yang memadukan pelajaran kimia dengan pelajaran-pelajaran lain?
    - ☑ Ya
    - ☐ Tidak

    Penjelasan :

    .....
    .....

Lampiran *7 Handout*

HANDOUT KIMIA

(REAKSI REDUKSI DAN OKSIDASI)

NAMA : .....
KELAS/NO.ABSEN : .....
MATA PELAJARAN : .....
SEKOLAH : .....
HANDOUT KE- : .....

KD :
3.9 Mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan konsep bilangan oksidasi unsur

STIMULATION

Gambar 1 Korosi pada jembatan

Sumber : https://pixabay.com/id/photos/menjembatani-jalan-kereta-api-108326/

Pernahkah kalian melihat peralatan dari besi yang mengalami perkaratan? Mengapa besi jika dibiarkan tanpa perlindungan lama kelamaan terbentuk bintik-bintik merah pada permukaannya? Untuk mengetahui jawabannya lakukanlah praktikum sebagaimana prosedur dibawah ini!

Praktikum Proses Oksidasi pada Buah Apel

1. Siapkan alat dan bahan
   - pisau
   - plastik
   - 1 buah apel
2. belah atau iris buah apel menjadi dua bagian (lihat gambar 2)
3. Belah buah apel pertama dimasukan ke dalam plastik, sedangkan belahan apel kedua biarkan terbuka terkena udara
4. Amati perubahan dan catat hasil pengamatannya!
5. Cari tahu penyebab perubahan pada buah apel !

Hasil Pengamatan

Perlakuan	Menit ke-			
	0	10	20	30
Buah apel dalam plastik				
Buah apel terbuka				

Keterangan intensitas warna kecoklatan :

- = tidak berwarna coklat
+ = mulai berwarna coklat
++ = hampir separuh berwarna coklat
+++ = hampir seluruhnya berwarna coklat

Perkembangan Konsep Reaksi Reduksi Dan Oksidasi

I. Konsep Reaksi Redoks Berdasarkan Keterlibatan atom Oksigen

a) Oksidasi, Oksidasi adalah reaksi pengikatan oksigen oleh suatu unsur. Contoh reaksi oksidasi dalam kehidupan sehari-hari.

(1) Buah apel maupun pisang setelah dikupas akan berubah warna menjadi kecoklatan

Gambar 2 Proses oksidasi buah apel

Sumber : https://www.bosqedia.com/2020/12/materi-perkembangan-konsep-reaksi.html

(2) Pembakaran bahan bakar (misalnya gas metana, minyak tanah, LPG, solar). Reaksi pembakaran gas metana (CH_4) akan menghasilkan gas karbon dioksida dan uap air.
$CH_{4(g)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

Gambar 3 Pembakaran gas propana

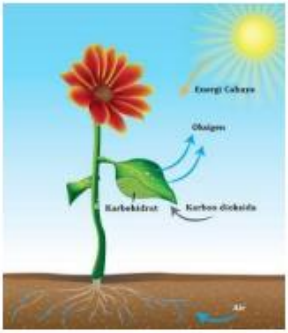
Sumber https://jakartapiranti.id/ini-dia-penyebab-api-kompor-tidak-mau-menyala/

b) Reduksi, Reduksi adalah peristiwa pelepasan oksigen dari suatu zat, jadi reduksi adalah kebalikan dari oksidasi. Contoh reaksi reduksi yaitu,

(1) Fotosintesis, sebagian besar makhluk hidup di daratan maupun di lautan sangat membutuhkan keberadaan oksigen demi kelangsungan hidup mereka. Oksigen ini dihasilkan melalui proses fotosintesis yang dilakukan oleh tumbuhan, Informasi tentang adanya proses fotosintesis ternyata sudah ada sejak dahulu yaitu di dalam QS. Yasin ayat 80 yakni:

الَّذِيْ جَعَلَ لَكُمْ مِّنَ الشَّجَرِ الْاَخْضَرِ نَارًاۗ فَاِذَآ اَنْتُمْ مِّنْهُ تُوْقِدُوْنَ

Artinya : "Yaitu Tuhan yang menjadikan untukmu api dari pohon yang hijau (as-syajari al-akhdhari), maka tiba-tiba kamu nyalakan api dari kayu itu" (QS. Yasin: 80).



Gambar 4 Proses fotosintesis
Sumber : https://www.aplbwiki.net/2017/07/pengertian-proses-terjadinya.html

Menurut Quraish Shihab dalam tafsir Al-Misbah *as-syajari al-akhdhari* (Pohon yang Hijau) merupakan pohon yang memiliki zat hijau daun (klorofil) yang dapat melakukan fotosintesis dan menghasilkan oksigen (O_2). Tumbuhan melakukan fotosintesis menggunakan karbondioksida (CO_2) dan mengambil air melalui akarnya kemudaian dengan klorofil serta sinar matahari mampu mengubah glukosa ($C_6H_{12}O_6$) dan oksigen (O_2).

$$6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)} \rightarrow (C_6H_{12}O_6)_{(aq)} + 6O_{2(g)}$$

(2) Proses pengolahan bijih besi

Bijih besi atau besi(III) oksida (Fe_2O_3) merupakan senyawa yang masih mengandung oksigen, untuk memperoleh besi murni (Fe) Fe_2O_3 harus dipisahkan dari oksigen dengan cara direaksikan dengan karbon (C) dan dipanaskan. Oksigen (O_2) akan bereaksi dengan karbon membentuk karbon dioksida (CO_2) sehingga dapat diperoleh besi murni (Fe).

$$2Fe_2O_{3(s)} + 3C_{(g)} \rightarrow 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

Jadi melalui 2 peristiwa tersebut dapat disimplkan bahwa yang dimaksud dengan reaksi reduksi adalah reaksi pelepasan oksigen dari suatu zat yang mengandung oksigen.

2. Konsep Reaksi Redoks Berdasarkan Serah Terima atau Transfer Elektron

Gambar 5 Kegiatan saling memberi

Sumber : https://pixabay.com/id/illustrations/sedekah-berbagi-islam-memberi-5308682/

Gambar disamping menunjukan adanya kegiatan saling memberi dan menerima. Orang yang mempunyai kelebihan memberi kepada orang yang masih kekurangan. Bagaimana jadinya jika memberi kepada orang yang tidak membutuhkan? Apakah tepat? dan bagaimana jadinya jikalau ingin memberi tapi tidak ada yang menerima, apakah kegiatan tersebut dapat berlangsung?

Nah... Konsep reaksi reduksi selanjutnya yaitu sama halnya dengan kegiatan saling memberi berdasarkan serah terima dalam hal elektron. Artinya apabila ada suatu spesi yang melepas elektron, maka akan ada spesi lain yang menangkap elektron. Contoh reaksi redoks pembentukan magnesium klorida ($MgCl_2$) :

Reaksi Oksidasi : $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$

Reaksi Reduksi : $Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$

Pada konsep ini, reaksi oksidasi didefinisikan sebagai reaksi pelepsan elektron, sedangkan reaksi reduksi sebagai reaksi penerimaan elektron.

$$Mg + Cl_2 \rightarrow Mg^{2+} + 2Cl^-$$

Magnesium mengalami oksidasi karena melepas elektron dan diterima oleh klor, sehingga klor mengalami reduksi.

3. Konsep Reaksi Redoks Berdasarkan Konsep Bilangan Oksidasi

Ada beberapa reaksi redoks yang tidak dapat dijelaskan dengan konsep keterlibatan elektron maupun transfer elektron.

Contoh : $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)}$

Jika dikaji dari konsep keterlibatan elektron, reaksi tersebut termasuk reaksi oksidasi. Sedangkan, jika ditinjau dari serah terima elektron, kemungkinan kalian akan bingung memahaminya. Sebenarnya pada reaksi tersebut tidak hanya terjadi reaksi oksidasi, tetapi juga terjadi reaksi reduksi.

Oleh karena banyak reaksi redoks yang tidak dapat dijelaskan dengan konsep pengikatan oksigen maupun transfer elektron maka para pakar kimia mengembangkan konsep alternatif, yaitu perubahan bilangan oksidasi. Menurut konsep ini, jika dalam reaksi bilangan oksidasi atom meningkat maka atom tersebut mengalami oksidasi. Sebaliknya, jika bilangan oksidasinya turun maka atom tersebut mengalami reduksi.

Wawasan Unity of Sciences

Mengapa Warna Nyala Api Berbeda-beda?

Gambar 6 Macam-macam warna nyala api
Sumber : https://ulmasbudak/serbak-perubah-warna-api-unggun

Kehadiran api begitu dekat dengan kehidupan sehari-hari, salah satunya dalam peristiwa memasak. Apabila kita memasak menggunakan kompor gas warna nyala apinya adalah biru, sedangkan apabila menggunakan kompor minyak tanah warna nyala apinya adalah orange kekuningan. Mengapa hal itu dapat terjadi?

Terjadinya api yaitu karena adanya reaksi pembakaran senyawa yang melibatkan oksigen (O_2). Jika suatu reaksi pembakaran kekurangan oksigen, maka efisiensi pembakaran berkurang dan menghasilkan suatu senyawa karbon seperti asap atau jelaga. Reaksi pembakaran merupakan reaksi oksidasi, reaksi pembakaran selalu melepaskan elektron. Faktor yang mempengaruhi warna nyala api adalah faktor suhu (fisika) dan zat yang megalami reaksi (kimia). Pembakaran sodium akan dihasilkan api berwarna oranye, pembakaran stronsium klorida mengahasikan warna merah, pembakaran kalium nitrat menghasilkan warna ungu, pembakaran boron menghasilkan warna hijau, pembakaran tembaga menghasilkan warna biru, dan sebagainya.

Ilmuwan mempelajari api dan hubungan antara temperatur sampai mereka menemukan bahwa warna api adalah merah, kemudian jika ditinggikan suhunya maka warna api akan menjadi putih dan jika dinaikkan lagi suhunya maka warna api akan berubah menjadi hitam. Nabi saw telah menyebutkan fenomena ini, adanya perubahan warna api. Nabi Muhammad saw bersabda:

أُوقِدَ عَلَى النَّارِ أَلْفَ سَنَةٍ حَتَّى احْمَرَّتْ ثُمَّ أُوقِدَ عَلَيْهَا أَلْفَ سَنَةٍ حَتَّى ابْيَضَّتْ ثُمَّ أُوقِدَ عَلَيْهَا أَلْفَ سَنَةٍ حَتَّى اسْوَدَّتْ فَهِيَ سَوْدَاءُ مُظْلِمَةٌ

Artinya: "Api dinaikkan suhunya selama seribu tahun sampai berubah menjadi merah, lalu dinaikkan lagi selama seribu tahun hingga berubah menjadi putih, kemudian dinaikkan lagi selama seribu tahun sampai menghitam, dan itulah yang disebut dengan hitam legam."(At-Tirmidzi).

Aturan Biloks
Dan Penentuan Biloks unsur

Bilangan Oksidasi

Allah SWT telah mengatur segala sesuatu di alam semesta ini dengan aturan yang begitu akurat, baik dari segi fungsional, struktural maupun susunannya. Misalnya pada tumbuhan yang berada di daerah tropis, diciptakan Allah dengan ukuran daun yang lebar agar dapat menguapkan air, hewan yang hidup di daerah dingin memiliki bulu yang tebal untuk mempertahankan suhu tubuhnya. Buah yang berukuran besar dan berpohon tinggi cenderung memiliki kulit yang keras seperti kelapa, sedangkan buah yang berkulit lunak dengan pohon yang tinggi pada umumnya berukuran kecil seperti duku. Bayangkan apa yang terjadi jikalau buah semangka (buah dengan kulit lunak dan ukuran yang besar) pohonnya setinggi pohon kelapa?

الَّذِيْ لَهٗ مُلْكُ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَّلَمْ يَكُنْ لَّهٗ شَرِيْكٌ فِى الْمُلْكِ وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَّرَهٗ تَقْدِيْرًا

Artinya : *"Yang memiliki kerajaan langit dan bumi, tidak mempunyai anak, tidak ada sekutu bagi-Nya dalam kekuasaan(-Nya), dan Dia menciptakan segala sesuatu lalu menetapkan ukuran-ukurannya dengan tepat"* (QS. Al-Furqon: 2).

Maha kuasa Allah dalam mengatur segala ciptaan-Nya secara sempurna tanpa sedikitun cela, begitupula dengan bilangan oksidasi yang akan kita pelajari ini, segala unsur-unsurnya telah diatur oleh Allah SWT dengan serapi-rapinya.

1. Aturan Bilangan Oksidasi

Bilangan oksidasi adalah muatan yang dimiliki atom jika atom tersebut berikatan dengan atom lain.

1) Unsur bebas memiliki biloks = 0.

   Contoh Unsur bebas adalah: H_2, N_2, O_2, F_2, Cl_2,Br_2, I_2, P_4, S_8, Al, Fe.

2) Biloks H dalam senyawanya pada umumnya = +1.

   Contoh: Biloks H dalam H_2O adalah +1.

   Kecuali dalam senyawa hidrida logam, biloks H = -1.

   Contoh senyawa hidrida logam adalah: NaH, BaH_2.

3) Biloks O dalam senyawanya pada umumnya = -2.

   Contoh: Biloks O dalam H_2O adalah -2.

   Kecuali dalam senyawa peroksida (H_2O_2), biloks H = -1. Dan dalam senyawa superoksida, KO_2, biloks H = – ½.

4) Biloks unsur logam selalu bernilai positif.

5) Biloks suatu unsur dalam ion monoatomik/ion tunggal = muatannya.

   Contoh: Biloks Fe dalam ion Fe^{3+} = +3, Biloks Cl dalam ion Cl^- = -1.

6) Biloks Unsur Golongan VII A (F, Cl, Br, I) pada senyawanya = -1.

7) Jumlah biloks unsur-unsur dalam suatu senyawa = 0.

   Contoh:

   Jumlah biloks H_2SO_4 = 0.

Jumlah biloks H_2SO_4 = (2. Biloks H) + (1. Biloks S) + (4. Biloks O) = 0

B) Jumlah biloks unsur-unsur dalam suatu ion poliatomik = sesuai muatannya.

Contoh:

Jumlah biloks OH^- = (1. Biloks O) + (1. Biloks H) = -1.

Jumlah biloks SO_4^{2-} = (1. Biloks S) + (4. Biloks O) = -2.

2. Penentuan Biloks Unsur dalam Senyawa atau Ion

Contoh menentukan bilangan oksidasi atom dalam suatu senyawa atau ion:

Tentukan bilangan oksidasi atom dalam H_2SO_4

Pembahasan :

H_2SO_4 adalah senyawa netral sehingga jumlah bilangan oksidasi atom penyusunnya = 0.

H_2SO_4 tersusun dari 2 atom H + 1 atom S + 4 atom O

2 x biloks H + biloks S + 4 x biloks O = 0

2 (+1) + biloks S + 4 (-2) = 0

+2 + biloks S – 8 = 0

Biloks S – 6 = 0

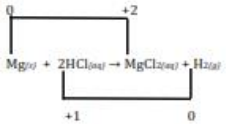
Biloks S = +6

Jadi biloks atom S dalam H_2SO_4 = +6

3. Penggunaan Konsep Biloks dalam Penentuan Reaksi Redoks

Banyak reaksi reduksi oksidasi yang tidak dapat dijelaskan dengan menggunakan konsep keterlibatan oksigen maupun transfer elektron tetapi bisa dijelaskan dengan menggunakan konsep perubahan bilangan oksidasi. Contoh :

$Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$



Pada reaksi di atas tidak tampak adanya oksigen yang yang terlibat, begitu juga tidak secara langsung dapat kita lihat adanya transfer elektron, namun dari perubahan bilangan oksidasi akan dapat dijelaskan bahwa reaksi tersebut adalah reaksi redoks.

Pada reaksi di atas, biloks atom Mg mengalami kenaikan biloks dari 0 menjadi +2, sedangkan biloks atom H mengalami penurunan biloks dari +1 menjadi 0. Sehingga dalam reaksi redoks di atas, atom Mg mengalami oksidasi disebut reduktor dan atom H dalam HCl mengalami reduksi disebut oksidator.

4. Reaksi Autoredoks atau Disproporsionasi

Adakalanya dalam reaksi redoks satu zat yang mengalami reaksi oksidasi dan sekaligus mengalami reaksi reduksi, reaksi redoks yang demikian disebut autoredoks atau disproporsionasi.

Contoh :

$$\overset{0}{Cl_{2(g)}} + 2NaOH_{(aq)} \rightarrow \overset{-1}{NaCl_{(aq)}} + \overset{+1}{NaClO_{(aq)}} + H_2O_{(l)}$$

Pada reaksi di atas, atom Cl mengalami kenaikan biloks dari 0 ke +1 dan juga atom Cl mengalami penurunan biloks dari 0 menjadi -1, sehingga dapat disimpulkan atom Cl pada molekul Cl_2 mengalami oksidasi dan sekaligus mengalami reduksi.

LATIHAN SOAL

1. Tentukan bilangan oksidasi atom Ca dalam $CaBr_2$
2. Tentukan bilangan oksidasi atom S dalam SO_3
3. Tentukan bilangan oksidasi atom S dalam SO_4^{2-}

JAWABAN:

Wawasan Unity of Sciences

Breath Analyzer

Gambar 7 Breath analyzer

Sumber : https://www.google.com/search?q=breath+analyzer&sa=X&Rq-

Breath Analyzer adalah alat yang oleh digunakan tim forensik untuk mendeteksi kadar alkohol. Di negara Barat sering digunakan untuk mendeteksi kandungan alkohol bagi pengemudi. Alkohol yang ada dalam mulut peminum alkohol akan teroksidasi oleh larutan kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$) menjadi asam asetat (CH_3COOH), sedangkan kalium dikromat yang berwarna kuning oranye akan direduksi oleh alkohol menjadi kromium(III) yang berwarna hijau. Perubahan warna tersebut diserap oleh detektor dan diukur oleh fotometer. Apabila jarum meter bergerak searah jarum jam, berarti mulut seseorang tersebut mengandung alkohol. Alkohol merupakan salah satu minuman yang termasuk khamr. Allah SWT menegaskan bahwa meminum khamr itu dilarang sebagaimana yang telah difirmankan-Nya dalam QS. AL-Maidah ayat 90 :

يٰٓاَيُّهَا الَّذِيْنَ اٰمَنُوْٓا اِنَّمَا الْخَمْرُ وَالْمَيْسِرُ وَالْاَنْصَابُ وَالْاَزْلَامُ رِجْسٌ مِّنْ عَمَلِ الشَّيْطٰنِ فَاجْتَنِبُوْهُ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُوْنَ

Artinya: "*Wahai orang-orang yang beriman! Sesungguhnya minuman keras, berjudi, (berkurban untuk) berhala, dan mengundi nasib dengan anak panah, adalah perbuatan keji dan termasuk perbuatan setan. Maka jauhilah (perbuatan-perbuatan) itu agar kamu beruntung.*" (Q.S Al-Maidah:90).

Menurut Quraish Shihab dalam tafsir Al-Misbah: Hai orang-orang yang beriman, sesungguhnya meminum *khamr* dan segala yang memabukan walau sedikit, dan berjudi, berkurban untuk berhala-berhala, panah-panah yang digunakan mengundi nasib adalah kekejian dari aneka kekejian yang termasuk perbuatn setan. Maka karena itu jauhilah ia, yakni perbuatan-perbuatan itu agar kamu mendapat keberuntungan dengan memperoleh semua yang kamu harapkan.

Lampiran 8 Soal *Pre test*

SOAL *PRE TEST*

Nama	
Kelas	
NO. Absen	

1. Buah-buahan dan sayuran seperti pisang, apel, kentang, terong dan lain sebagainyaapabila dipotong atau dibelah kemudian dibiarkan di udara terbuka akan berubah menjadi kecoklatan. Proses perubahan warna menjadi kecoklatan pada buah disebut sebagai *browning process*. Proses ini terjadi karena ketika buah dipotong enzim *polifenol oksidase* yang ada dalam daging buah apel keluar. Apabila dibiarkan di udara bebas enzim tersebut akan bereaksi dengan substrat yang terkandung dalam buah itu sendiri. Peristiwa pencoklatan pada potongan buah apel sama halnya dengan pengaratan pada besi. Besi yang dibiarkan di udara bebas juga akan berubah warna menjadi kuningkecoklatan, sedangkan besi yang kedap udara akan tetap seperti semula. Hal itu terjadi karena besi bereaksi dengan senyawa lain yaitu oksigen dan air membentuk senyawa baru yaitu besi (III) oksida. Jika dilihat dari konsep reaksi redoks berdasarkan keterlibatan atom oksigen, reaksi tersebut termasuk dalam reaksi apa? Jelaskan alasannya!
   Jawab :

   .....

   Untuk soal nomor 2 & 3

   REAKSI PENCOKLATAN PADA APEL

   Pada suatu hari Andre dan Sule sedang memakan buah

apel, lama-kelamaan buah apel yang telah dikupas oleh Andre dan Sule berwarna coklat. Mereka merasa heran akan hal tersebut. Setelah mencari informasi dari internet ternyata buah apel tersebut mengalamioksidasi, akhirnya Andre dan Sule melakukan percobaan pada buah apel tersebut. Andredan sule memotong buah apel menjadi 3 bagian. Bagian pertama dimasukkan ke dalam gelas kosong, bagian kedua dimasukkan kedalam gelas yang berisi air, dan bagian yang ketiga dimasukkan ke dalam gelas yang berisi air jeruk. Dari percobaan yang dilakukan Andre dan Sule didapatkan data sebagai berikut :

No	Kegiatan	Waktu perubahan warna pada buahapel (menit)
1	Apel (tanpa perlakuan)	5
2	Apel + air	10
3	Apel + air jeruk	15

2. Mengapa air jeruk yang ditambahkan pada potongan buah apel memperlambatperubahan warna?
   Jawab :

   .....

3. Apa fungsi air jeruk pada percobaan yang dilakukan Andre dan Sule?
   Jawab :

   .....

Untuk soal nomor 4 & 5

PERCOBAAN PAKU BESI BERKARAT

Ucil dan Ucok ingin melakukan percobaan paku besi berkarat yang bertujuan untuk mengetahui lama waktu perendaman paku besi di dalam air panas dengan melihat perubahan massa paku besi sebelum dan sesudah perendaman. Alat dan bahan yang disiapkan Ucil dan Ucok antara lain:

- 3 buah paku besi
- 300 mL air panas
- 3 buah gelas
- 3 buah karet gelang
- 3 buah plastik
- 1 buah kompor listrik
- 1 buah panci
- 1 buah neraca

Cara Kerja :

- dimasukan 1 buah paku besi yang sebelumnya sudah ditimbang beratnya kedalam masing-masing gelas
- ditambahkan 100 mL air panas dan ditutup dengan plastik.
- dibiarkan selama 1, 2, dan 3 hari,
- ditimbang kembali masing-masing paku

4. Rumusan masalah yang tepat untuk percobaan diatas adalah....

No	Pertanyaan (rumusan masalah)
1.	Bagaimana pengaruh lama waktu perendaman paku terhadap pengkaratan besi?
2.	Apa yang mempengaruhi proses pengkaratan besi?
3.	Bagaimana pengaruh volume air terhadap pengkaratan besi?
4.	Apakah lama waktu perendaman berpengaruh terhadap pengkaratan besi?

Jawab :

.....

5. Hipotesis yang sesuai dari percobaan tersebut adalah....

No	Apakah hipotesis berikut sesuai dengan percobaan tersebut?
1.	Jika semakin lama waktu perendaman maka karat yang terbentuk akan semakin banyak
2.	Jika semakin lama waktu perendaman maka karat yang terbentuk semakin cepat
3.	Jika semakin lama waktu perendaman maka karat yang terbentuk semakinsedikit
4.	Jika semakin lama waktu perendaman maka karat yang terbentuk semakin lambat

Jawab :

.....

Dalam QS. Al-Hadid ayat 25 telah dijelaskan bahwa Allah SWT telah menciptakan besi yang padanya memiliki kekuatan hebat dan memiliki berbagai macam manfaat bagi manusia. Contohnya, besi dapat dibuat sebagai pagar besi, rantai sepeda, baju perang, pisau dan lain sebagainnya. Akan tetapi jika kita tidak menjaga dan memanfaatkannya dengan baik, maka besi tersebut akan rusak dan berkarat. Hal itu menunjukan bahwa yang memiliki sifat kekal (*baqa'*) hanyalah sang *Khaliq* yaitu Allah SWT. Sekuat apapun makhluk Allah pasti akan Fana atas kuasa-Nya. Tak terkecuali besi yang diciptakan Allahbegitu kuat.

6. Bagaimana cara mencegah agar besi tidak mudah berkarat?Jawab :

   .....

7. Natrium bikarbonat atau biasa disebut dengan soda kue merupakan bahan kimia berbentuk kristal yang larut dalam air. Bahan ini banyak digunakan dalam industri makanan/ kue dan biskuit sebagai pengembang, pengolahan kulit, farmasi, tekstil, kosmetika, pembuatan pasta gigi dan industri pembuatan batik. Bikarbonat merupakan anion dari senyawa natrium bikarbonat, bilangan oksidasi C dalam ion bikarbonat adalah....
   Jawab :

   .....

8. Reaksi kimia sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, contohnya yaitu pemecahan glukosa dalam tubuh, proses pengkaratan besi, fotosintesis, pembakaran dan perubahanwarna coklat pada buah-buahan seperti apel dan pisang. Kelompokanlah dari contoh tersebut yang

termasuk dalam reaksi reduksi atau reaksi oksidasi? Jelaskan!
Jawab :

.....

9. Mineral mangan tersebar secara luas dalam banyak bentuk seperti oksida, silikat dan karbonat. Manfaat mangan sangat besar bagi tubuh kita, diantaranya yaitu membantu metabolisme tubuh untuk menghasilkan energi. Selain itu, mangan juga dapat membantu fungsi hati supaya berjalan dengan baik, lancar dan normal. Manfaat lain dari mangan (mangan dioksida) adalah sebagai bahan baterai litium, selain memiliki daya yang tinggi baterai litium ringan dan dapat dipakai berkali-kali. Mangan yang merupakan senyawa bersifat oksidator sehingga dapat digunakan sebagai desinfektan maupun sintesis kimia organik ialah kalium permanganat. Dewasa ini kegunaan desinfektan sangat dibutuhkan karena dapat menghambat atau membunuh mikroorganisme seperti pada bakteri, virus dan jamur.
   Bilangan oksidasi Mn pada kedua senyawa tersebut (Mangan dioksida dan Kalium permanganat) adalah....

   Jawab : .....

10. Unsur halogen memiliki fungsi yang pentig dalam kehidupan manusia. Dalam kehidupansehari-hari unsur halogen ditemukan dalam keadaan terikat dan membentuk senyawa dengan unsur-unsur lain. Contohnya, senyawa asam klorida berfungsi sebagai penghancur kerak lantai dan asam perklorat berfungsi dalam industri piroteknik seprti pembuatan kembang api. Bilangan oksidasi halogen pada senyawa asam klorida dan asam perklorat adalah....
    Jawab :
    .....

Lampiran 9 Soal *Post test*

SOAL *POST TEST*

Nama	
Kelas	
NO. Absen	

1. Mineral mangan tersebar secara luas dalam banyak bentuk seperti oksida, silikat dan karbonat. Manfaat mangan sangat besar bagi tubuh kita, diantaranya yaitu membantu metabolisme tubuh untuk menghasilkan energi. Selain itu, mangan juga dapat membantufungsi hati supaya berjalan dengan baik, lancar dan normal. Manfaat lain dari mangan (mangan dioksida) adalah sebagai bahan baterai litium, selain memiliki daya yang tinggi baterai litium ringan dan dapat dipakai berkali-kali. Mangan yang merupakan senyawa bersifat oksidator sehingga dapat digunakan sebagai desinfektan maupun sintesis kimia organik ialah kalium permanganat. Dewasa ini kegunaan desinfektan sangat dibutuhkan karena dapat menghambat atau membunuh mikroorganisme seperti pada bakteri, virus dan jamur. Bilangan oksidasi Mn pada kedua senyawa tersebut (Mangan dioksida dan Kaliumpermanganat) adalah....
   Jawab :

   .....

2. Natrium bikarbonat atau biasa disebut dengan soda kue merupakan bahan kimia berbentuk kristal yang larut dalam air. Bahan ini banyak digunakan dalam industri makanan/ kue dan biskuit sebagai pengembang, pengolahan kulit, farmasi, tekstil, kosmetika, pembuatan pasta gigi dan industri pembuatan batik. Bikarbonat

merupakan anion dari senyawa natrium bikarbonat, bilangan oksidasi C dalam ion bikarbonat adalah....
Jawab :

.....

Untuk soal nomor 3 & 4

PERCOBAAN PAKU BESI BERKARAT

Ucil dan Ucok ingin melakukan percobaan paku besi berkarat yang bertujuan untuk mengetahui lama waktu perendaman paku besi di dalam air panas dengan melihat perubahan massa paku besi sebelum dan sesudah perendaman. Alat dan bahan yang disiapkan Ucil dan Ucok antara lain:

- 3 buah paku besi
- 300 mL air panas
- 3 buah gelas
- 3 buah karet gelang
- 3 buah plastik
- 1 buah kompor listrik
- 1 buah panci
- 1 buah neraca

Cara Kerja :

- dimasukan 1 buah paku besi yang sebelumnya sudah ditimbang beratnya kedalam masing-masing gelas
- ditambahkan 100 mL air panas dan ditutup dengan plastik.
- dibiarkan selama 1, 2, dan 3 hari,
- ditimbang kembali masing-masing paku

3. Rumusan masalah yang tepat untuk percobaan diatas

adalah....

No	Pertanyaan (rumusan masalah)
1.	Bagaimana pengaruh lama waktu perendaman paku terhadap pengkaratan besi?
2.	Apa yang mempengaruhi proses pengkaratan besi?
3.	Bagaimana pengaruh volume air terhadap pengkaratan besi?
4.	Apakah lama waktu perendaman berpengaruh terhadap pengkaratan besi?

Jawab :

.....

4. Hipotesis yang sesuai dari percobaan tersebut adalah....

No	Apakah hipotesis berikut sesuaidengan percobaan tersebut?
1.	Jika semakin lama waktu perendaman maka karat yang terbentuk akan semakinbanyak
2.	Jika semakin lama waktu perendaman maka karat yang terbentuk semakin cepat
3.	Jika semakin lama waktu perendamanmaka karat yang terbentuk semakin sedikit
4.	Jika semakin lama waktu perendamanmaka karat yang terbentuk semakin lambat

Jawab :

.....

5. Unsur halogen memiliki fungsi yang pentig dalam kehidupan manusia. Dalam kehidupansehari-hari unsur halogen ditemukan dalam keadaan terikat dan membentuk senyawa dengan unsur-unsur lain. Contohnya, senyawa asam klorida berfungsi sebagai penghancur kerak lantai dan asam perklorat berfungsi dalam industri piroteknik seprti pembuatan kembang api. Bilangan oksidasi halogen pada senyawa asam klorida dan asam perklorat adalah....
   Jawab :
   .....
6. Reaksi kimia sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, contohnya yaitu pemecahan glukosa dalam tubuh, proses pengkaratan besi, fotosintesis, pembakaran dan perubahanwarna coklat pada buah-buahan seperti apel dan pisang. Kelompokanlah dari contoh tersebut yang termasuk dalam reaksi reduksi atau reaksi oksidasi? Jelaskan!
   Jawab :

   .....

7. Buah-buahan dan sayuran seperti pisang, apel, kentang, terong dan lain sebagainyaapabila dipotong atau dibelah kemudian dibiarkan di udara terbuka akan berubah menjadi kecoklatan. Proses perubahan warna menjadi kecoklatan pada buah disebut sebagai *browning process*. Proses ini terjadi karena ketika buah dipotong enzim *polifenol oksidase* yang ada dalam daging buah apel keluar. Apabila dibiarkan di udara bebas enzim tersebut akan bereaksi dengan substrat yang terkandung dalam buah itu sendiri. Peristiwa pencoklatan pada potongan buah apel sama halnya dengan pengaratan pada besi. Besi yang dibiarkan di udara bebas juga akan berubah

warna menjadi kuningkecoklatan, sedangkan besi yang kedap udara akan tetap seperti semula. Hal itu terjadi karena besi bereaksi dengan senyawa lain yaitu oksigen dan air membentuk senyawa baru yaitu besi (III) oksida. Jika dilihat dari konsep reaksi redoks berdasarkan keterlibatan atom oksigen, reaksi tersebut termasuk dalam reaksi apa? Jelaskan alasannya!
Jawab :
.....

Untuk soal nomor 8 & 9

REAKSI PENCOKLATAN PADA APEL

Pada suatu hari Andre dan Sule sedang memakan buah apel, lama-kelamaan buah apel yang telah dikupas oleh Andre dan Sule berwarna coklat. Mereka merasa heran akan hal tersebut. Setelah mencari informasi dari internet ternyata buah apel tersebut mengalamioksidasi, akhirnya Andre dan Sule melakukan percobaan pada buah apel tersebut. Andredan sule memotong buah apel menjadi 3 bagian. Bagian pertama dimasukkan ke dalam gelas kosong, bagian kedua dimasukkan kedalam gelas yang berisi air, dan bagian yang ketiga dimasukkan ke dalam gelas yang berisi air jeruk. Dari percobaan yang dilakukan Andre dan Sule didapatkan data sebagai berikut :

No	Kegiatan	Waktu perubahan warna pada buah apel (menit)
1	Apel (tanpa perlakuan)	5
2	Apel + air	10

3	Apel + air jeruk	15

8. Mengapa air jeruk yang ditambahkan pada potongan buah apel memperlambatperubahan warna?
   Jawab:
   .....

9. Apa fungsi air jeruk pada percobaan yang dilakukan Andre dan Sule?
   Jawab :

   .....

   Dalam QS. Al-Hadid ayat 25 telah dijelaskan bahwa Allah SWT telah menciptakan besi yang padanya memiliki kekuatan hebat dan memiliki berbagai macam manfaat bagi manusia. Contohnya, besi dapat dibuat sebagai pagar besi, rantai sepeda, baju perang, pisau dan lain sebagainnya. Akan tetapi jika kita tidak menjaga dan memanfaatkannya dengan baik, maka besi tersebut akan rusak dan berkarat. Hal itu menunjukan bahwa yang memiliki sifat kekal (*baqa'*) hanyalah sang *Khaliq* yaitu Allah SWT. Sekuat apapun makhluk Allah pasti akan Fana atas kuasa-Nya. Tak terkecuali besi yang diciptakan Allahbegitu kuat.

10. Bagaimana cara mencegah agar besi tidak mudah berkarat?
    Jawab :

    .....

Lampiran 10 Hasil Validitas, Reliabilitas Soal

NO	NAMA	KELAS	BUTIR SOAL															Y	Y^2
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	Aan Nuril Huda	XI TKJ	2	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	1	1	35	1225
2	Abi Firmansyah	XI TKJ	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	3	3	0	0	31	961
3	Adam Malik	XI TKJ	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	1	1	37	1369
4	Akhmad Pramudika	XI TKJ	3	3	3	2	3	2	3	1	3	3	3	1	3	1	0	34	1156
5	Anggi Amrulloh	XI TKJ	3	2	3	3	3	3	3	1	2	3	2	3	3	1	1	36	1296
6	Dea Anesta	XI TKJ	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	1	3	1	0	33	1089
7	Deni Andriansyah	XI TKJ	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	3	2	0	0	25	625
8	Dwi Rahmatul Barokah	XI TKJ	2	3	3	3	1	3	2	3	3	3	2	1	3	1	1	34	1156
9	Fani Meita Sari	XI TKJ	2	3	3	2	3	3	2	1	3	3	1	2	2	1	1	32	1024
10	Fera Indriana	XI TKJ	3	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	1	1	34	1156
11	Isnaeni Nurul Falaqiyah	XI TKJ	1	2	2	3	1	1	2	2	3	3	2	1	2	0	0	25	625
12	Kristi Puji Astuti	XI TKJ	2	3	2	2	1	3	2	3	2	2	2	1	2	1	1	29	841
13	M Abdul Ali Azizili	XI TKJ	2	2	3	2	1	2	3	2	2	2	2	1	3	1	0	28	784
14	M Ridho	XI TKJ	1	3	1	2	1	2	3	2	2	1	2	1	2	1	1	25	625
15	Muhamad Fauzi	XI TKJ	2	2	1	1	1	3	2	3	2	1	2	3	2	0	0	25	625
16	Muhammad Hikam Ardhani	XI TKJ	2	3	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	1	1	30	900
17	Riyan Anjar Saputra	XI TKJ	2	3	1	2	2	2	3	3	3	3	1	1	3	1	1	31	961
18	Tina Diah Wulandari	XI TKJ	1	3	1	2	2	3	3	3	2	3	3	2	3	1	1	33	1089
19	Vidya Nabilla	XI TKJ	2	2	2	2	3	3	3	2	3	2	1	3	3	0	0	31	961
20	Zinta Amelia Ningsih	XI TKJ	2	3	2	2	2	2	3	1	2	2	3	1	3	1	0	29	841
∑X			41	51	43	44	41	50	49	42	51	49	40	37	53	15	11	617	19309
∑X^2			91	135	105	102	99	134	125	98	135	129	86	83	145	15	11		
∑XY			1234	1193	1142	1099	1055	1014	964	915	873	822	773	733	696	643	628		
r hitung			0,6215	0,2075	0,5017	0,4658	0,7828	0,6337	0,118	-0,187	0,4516	0,6728	0,0493	0,1511	0,5927	0,5376	0,4516		
r tabel			0,4444	0,4444	0,4444	0,4444	0,4444	0,4444	0,4444	0,4444	0,4444	0,4444	0,4444	0,4444	0,4444	0,4444	0,4444		
Keterangan			Valid	Invalid	Valid	Valid	Valid	Valid	Invalid	Invalid	Valid	Valid	Invalid	Invalid	Valid	Valid	Valid		
Jumlah valid			10																
Jumlah tidak valid			5																
N			20																
Varian			0,3475	0,49	0,6275	0,26	0,7475	0,45	0,2475	0,2475	0,2475	0,4475	0,3	0,7275	0,2275	0,1875	0,2475		
∑ Varian			5,8025																
Varian Total			13,728																
n Soal			15																
r11			0,6185																
Kriteria			Baik																

Lampiran 11 Hasil tingkat kesukaran soal

NO	NAMA	BUTIR SOAL															JML
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Aan Nuril Huda	2	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	1	1	35
2	Abi Firmansyah	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	3	3	0	0	31
3	Adam Malik	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	1	1	37
4	Akhmad Pramudika	3	3	3	2	3	2	3	1	3	3	3	1	3	1	0	34
5	Anggi Amrulloh	3	2	3	3	3	3	3	1	2	3	2	3	3	1	1	36
6	Dea Anesta	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	1	3	1	0	33
7	Deni Andriansyah	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	3	2	0	0	25
8	Dwi Rahmatul Barokah	2	3	3	3	1	3	2	3	3	3	2	1	3	1	1	34
9	Fani Meita Sari	2	3	3	2	3	3	2	1	3	3	1	2	2	1	1	32
10	Fera Indriana	3	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	1	1	34
11	Isnaeni Nurul Falaqiyah	1	2	2	3	1	1	2	2	3	3	2	1	2	0	0	25
12	Kristi Puji Astuti	2	3	2	2	1	3	2	3	2	2	2	1	2	1	1	29
13	M Abdul Ali Azizili	2	2	3	2	1	2	3	2	2	2	2	1	3	1	0	28
14	M Ridho	1	3	1	2	1	2	3	2	2	1	2	1	2	1	1	25
15	Muhamad Fauzi	2	2	1	1	1	3	2	3	2	1	2	3	2	0	0	25
16	Muhammad Hikam Ardhani	2	3	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	1	1	30
17	Riyan Anjar Saputra	2	3	1	2	2	2	3	3	3	3	1	1	3	1	1	31
18	Tina Diah Wulandari	1	3	1	2	2	3	3	3	2	3	3	2	3	1	1	33
19	Vidya Nabila	2	2	2	2	3	3	3	2	3	2	1	3	3	0	0	31
20	Zinta Amelia Ningsih	2	3	2	2	2	2	3	1	2	2	3	1	3	1	0	29
	Rata-rata skor	2,05	2,55	2,15	2,2	2,05	2,5	2,45	2,1	2,55	2,45	2	1,85	2,65	0,75	0,55	
	Skor maksimal	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	TK	0,6833	0,85	0,7167	0,7333	0,6833	0,8333	0,8167	0,7	0,85	0,8167	0,6667	0,6167	0,8833	0,25	0,1833	
	Kriteria	Sedang	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Sukar	Sukar	

Lampiran 12 Hasil N-gain

NO	NAMA	Post-pre	nilai ideal	N-gain	N-gain %
1	Ahmad Rifa'i	3,6666667	5,33333333	0,6875	68,75
2	Ais Raihan	3,3333333	5,66666667	0,5882353	58,823529
3	Amara Puspita Sari	2,6666667	5,33333333	0,5	50
4	Amelia putri	3	4,66666667	0,6428571	64,285714
5	Anjar Laksana Putra	3,6666667	6	0,6111111	61,111111
6	Camelia Nurul Izza	4,6666667	6,33333333	0,7368421	73,684211
7	Defi Nur Ameliya Putri	2,6666667	5	0,5333333	53,333333
8	Diana Haryanti	2,6666667	4,33333333	0,6153846	61,538462
9	Ega Agustin	2,3333333	4	0,5833333	58,333333
10	Hani Maepatul Janah	4	4,33333333	0,9230769	92,307692
11	Hermi Munajwa	4,3333333	6	0,7222222	72,222222
12	Ihya Aenul Istiqomah	3,3333333	5,33333333	0,625	62,5
13	Irgi Ardiansyah	4	4,66666667	0,8571429	85,714286
14	Kevin Suryanto	1,6666667	4	0,4166667	41,666667
15	Khaoeruf Umam Mashuri	2	5,66666667	0,3529412	35,294118
16	M.Chandra Hekmatiar	4	5,66666667	0,7058824	70,588235
17	M.Fahmi Maulana	2,3333333	4,33333333	0,5384615	53,846154
18	Marsella Agustina	4,6666667	6,33333333	0,7368421	73,684211
19	Muamar Rizqan Permana	3,3333333	4,66666667	0,7142857	71,428571
20	Mutiara Ayu Lestari	2,3333333	5	0,4666667	46,666667
21	Nanda Afriyani	1,3333333	3,66666667	0,3636364	36,363636
22	Nasywa Aulia Al Haris	3	5	0,6	60
23	Natasya Aulia Al Haris	5,6666667	7	0,8095238	80,952381
24	Nova Ariyanti	3,3333333	5	0,6666667	66,666667
25	Nur Afita Saniyah	3,3333333	4,66666667	0,7142857	71,428571
26	Trio Saputra	3,3333333	5,66666667	0,5882353	58,823529
27	Shabilah Karunia Ilham	3	6,66666667	0,45	45
28	Sihalimatun Shaziyah Khalisa	4,6666667	6,66666667	0,7	70
29	Suroso	3	5,66666667	0,5294118	52,941176
30	Vivi Desiana Mutia Riani	3,3333333	5,33333333	0,625	62,5
31	Yuni Erlina	3,3333333	5	0,6666667	66,666667
32	Zahrotun Muwahidah	4,3333333	5,66666667	0,7647059	76,470588
33	Fahmi Dwi R	2,3333333	4,66666667	0,5	50
Rata-Rata				0,6223005	62,230052

Lampiran 13 Lembar Validasi Soal

LEMBAR VALIDASI SOAL

Judul Penelitian : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN *HANDOUT* BERMUATAN *UNITY OF SCIENCES* TERHADAP LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI REAKSI REDUKSI DAN OKSIDASI

Nama Mahasiswa : Neli Syihatun Fitriah

Nomor Induk Mahasiswa : 1808076033

Program Studi : Pendidikan Kimia

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap Instrumen Penilaian yang dikembangkan. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator.

B. Petunjuk

Berilah tanda *ceklist* (√) pada kolom penilaian yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap soal essay literasi sains (terlampir) :

No	Aspek yang diamati	Butir Soal														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	**Asesmen**															
	Kesesuaian indikator literasi sains dan materi reduksi oksidasi yang disusun	√	√	√	√	√	-	-	√	√	√	√	√	√	√	√
	Konten instrumen penilaian merangsang untuk menggali pengetahuan, berpikir logis, serta berpikir secara kritis	√	√	√	√	-	-	-	√	-	√	√	√	√	√	√
	Konten instrumen penilaian merangsang untuk menggali pengetahuan, menemukan ide dan memecahkan masalah	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	Konten instrumen penilaian merangsang untuk menggali pengetahuan, mengidentifikasi masalah dan menemukan beragam	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√

	ide															
2.	**Konsrtuksi**															
	Kejelasan maksud dari soal	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Pokok soal tidak mengandung arti ganda	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Kemungkinan soal dapat terselesaikan	-	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Penyajian gambar, grafik, tabel, diagram atau sejenisnya jelas dan berfungsi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3.	**Materi**															
	Soal tes dirumuskan secara logis (realistik)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Kesesuaian materi instrumen penilaian dengan KD	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Kesesuaian materi instrumen penilaian dengan indikator soal	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	-
4.	**Kebahasaan**															
	Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Rumusan kalimat soal menggunakan bahasa yang sederhana bagi siswa, mudah dipahami dan membuat siswa berfikir kritis	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	✓	-	-	✓	-

C. Simpulan Validator

Mohon diisi dengan melingkari jawaban berikut ini sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu:

a. Valid digunakan untuk uji coba tanpa revisi

(b.) Valid digunakan untuk uji coba setelah revisi

c. Tidak valid untuk digunakan uji coba

D. Komentar/ Saran Perbaikan

1. Soal nomor 1 perlu diperjelas dgn melibatkan teori/konsep redaksi
2. Setiap soal terdapat indikator soal
3. Perbaiki redaksi penulisan soal

Semarang, 6 April 2022

Validator,

(Hanifah Stiowati, M.Pd)

NIP.199309292019032021

Validator 2

LEMBAR VALIDASI SOAL

Judul Penelitian : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN *HANDOUT* BERMUATAN *UNITY OF SCIENCES* TERHADAP LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI REAKSI REDUKSI DAN OKSIDASI

Nama Mahasiswa : Neli Syihatun Fitriah

Nomor Induk Mahasiswa : 1808076033

Program Studi : Pendidikan Kimia

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap Instrumen Penilaian yang dikembangkan. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator.

B. Petunjuk

Berilah tanda *ceklist* (√) pada kolom penilaian yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap soal essay literasi sains (terlampir) :

No	Aspek yang diamati	Butir Soal														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	**Asesmen**															
	Kesesuaian indikator literasi sains dan materi reduksi oksidasi yang disusun	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Konten instrumen penilaian merangsang untuk menggali pengetahuan, berpikir logis, serta berpikir secara kritis	✓	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Konten instrumen penilaian merangsang untuk menggali pengetahuan, menemukan ide dan memecahkan masalah	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Konten instrumen penilaian merangsang untuk menggali pengetahuan, mengidentifikasi masalah dan menemukan beragam	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

	ide															
2.	**Konsrtuksi**															
	Kejelasan maksud dari soal			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Pokok soal tidak mengandung arti ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Kemungkinan soal dapat terselesaikan	–	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–	✓	–	✓	✓	✓	✓
	Penyajian gambar, grafik, tabel, diagram atau sejenisnya jelas dan berfungsi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3.	**Materi**															
	Soal tes dirumuskan secara logis (realistik)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Kesesuaian materi instrumen penilaian dengan KD	✓	✓	✓	✓	✓	–	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Kesesuaian materi instrumen penilaian dengan indikator soal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4.	**Kebahasaan**															
	Kesesuaian bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah bahasa Indonesia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Rumusan kalimat soal menggunakan bahasa yang sederhana bagi siswa, mudah dipahami dan membuat siswa berfikir kritis	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Scanned by TapScanner

C. **Simpulan Validator**

Mohon diisi dengan melingkari jawaban berikut ini sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu:

a. Valid digunakan untuk uji coba tanpa revisi

(b.) Valid digunakan untuk uji coba setelah revisi

c. Tidak valid untuk digunakan uji coba

D. **Komentar/ Saran Perbaikan**

Sesuaikan dengan saran yang ada

Semarang, 19 April 2022

Validator,

(Wiwik Kartika Sari, M.Pd)

NIP.199302132019032020

Lampiran 14 Lembar Validasi *Handout*

Validator 1

LEMBAR VALIDASI *HANDOUT*

Judul Penelitian : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN *HANDOUT* BERMUATAN *UNITY OF SCIENCES* TERHADAP LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI REAKSI REDUKSI DAN OKSIDASI

Nama Mahasiswa : Neli Syihatun Fitriah

Nomor Induk Mahasiswa : 1808076033

Program Studi : Pendidikan Kimia

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap Instrumen yang dikembangkan. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator.

B. Petunjuk

Berilah tanda *ceklist* (√) pada kolom penilaian yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap *Handout* materi redoks (terlampir) dengan skala penilaian sebagai berikut:

1 : Tidak baik

2 : Kurang Baik

3 : Cukup baik

4 : Baik

5 : Sangat baik

No	Aspek yang diamati	Nilai Pengamatan				
		1	2	3	4	5
1.	Kesesuaian dengan KD				√	
2.	Kesesuaian materi				√	
3.	Kesesuaian dengan kebutuhan siswa			√		
4.	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan			√		
5.	*Unity Of Sciences*			√		
6.	Spiritualisasi nilai keislaman				√	
7.	Kaitan disiplin ilmu lain dan kehidupan sehari-hari			√		
8.	Kualitas tampilan *handout*				√	
9.	Tipografi isi *handout*				√	
10.	Tata letak isi *handout*				√	

C. Perhitungan

Indeks Presentase = $\frac{skor\ total}{skor\ total\ maksimum} \times 100$

IP = $\frac{36}{50}$ X 100 = 72%

D. Simpulan Validator

Mohon diisi dengan melingkari jawaban berikut ini sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu:

a. Valid digunakan untuk uji coba tanpa revisi

b. Valid digunakan untuk uji coba setelah revisi

c. Tidak valid untuk digunakan uji coba

Semarang, 28 Maret 2022

Validator,

(Aprilliana Drastisianti, M.Pd)

NIP. 198504292019032013

Validator 2 (*Unity Of Sciences*)

LEMBAR VALIDASI *HANDOUT* (*UNITY OF SCIENCES*)

Judul Penelitian : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN *HANDOUT* BERMUATAN *UNITY OF SCIENCES* TERHADAP LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI REAKSI REDUKSI DAN OKSIDASI

Nama Mahasiswa : Neli Syihatun Fitriah

Nomor Induk Mahasiswa : 1808076033

Program Studi : Pendidikan Kimia

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap Instrumen yang dikembangkan. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator.

B. Petunjuk

Berilah tanda *ceklist* (√) pada kolom penilaian yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap *Handout* materi redoks (terlampir) dengan skala penilaian sebagai berikut:

No	Konteks UOS (*Unity Of Sciences*)	Sesuai	Tidak Sesuai	Saran
1.	Contoh reaksi reduksi : Fotosintesis, Informasi tentang adanya proses fotosintesis ada pada QS. Yasin ayat 80 yakni: الَّذِيْ جَعَلَ لَكُمْ مِّنَ الشَّجَرِ الْاَخْضَرِ نَارًاۗ فَاِذَآ اَنْتُمْ مِّنْهُ تُوْقِدُوْنَ Artinya : *"Yaitu Tuhan yang menjadikan untukmu api dari pohon yang hijau (as-syajari al-akhdhari), maka tiba-tiba kamu nyalakan api dari kayu itu"* (QS. Yasin:80) "Pohon yang Hijau" (as-syajari al-akhdhari) merupakan pohon yang memiliki zat hijau daun (klorofil) yang dapat melakukan fotosintesis dan menghasilkan oksigen (O_2).	✓		tambah penjelasan dan sumber ayat
2.	Konsep Reaksi Redoks Berdasarkan Transfer Elektron UOS : peristiwa redoks pada pasti berjalan secara bersamaan, yang artinya apabila ada suatu spesi yang melepas elektron, maka akan ada spesi lain yang menangkap elektron. Dalam firman Allah juga disebutkan bahwa :		✓	ayat terlalu menuntut

	سُبْحٰنَ الَّذِيْ خَلَقَ الْاَزْوَاجَ كُلَّهَا مِمَّا تُنْۢبِتُ الْاَرْضُ وَمِنْ اَنْفُسِهِمْ وَمِمَّا لَا يَعْلَمُوْنَ Artinya: "*Mahasuci (Allah) yang telah menciptakan semuanya berpasang-pasangan, baik dari apa yang ditumbuhkan oleh bumi dan dari diri mereka sendiri, maupun dari apa yang tidak mereka ketahui*" (QS. Yasin:36) Allah menyatakan bahwa ciptaan-Nya dibuat berpasang-pasangan baik pasangan jenis, yaitu lelaki dan perempuan, maupun berpasangan sifat, seperti: besar dan kecil, kuat dan lemah, tinggi dan rendah, kaya dan miskin. Muatan positif dengan negatif, kutub utara dengan kutub selatan, proton dengan elektron, begitu pula reduksi berpasangan dengan oksidasi.			
3.	Bilangan Oksidasi : Allah SWT telah mengatur segala sesuatu di alam semesta ini dengan aturan yang begitu akurat, baik dari segi fungsional, struktural maupun susunannya. الَّذِيْ لَهٗ مُلْكُ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَّلَمْ يَكُنْ لَّهٗ شَرِيْكٌ فِى الْمُلْكِ وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَّرَهٗ تَقْدِيْرًا Artinya: " *Yang memiliki kerajaan langit dan bumi, tidak mempunyai anak, tidak ada sekutu bagi-Nya dalam kekuasaan(-Nya), dan Dia menciptakan segala sesuatu lalu menetapkan ukuran-ukurannya dengan tepat*". (QS. Al-Furqon : 2) Maha kuasa Allah dalam mengatur segala ciptaan-Nya secara sempurna tanpa sedikitun cela, begitupula dengan bilangan oksidasi yang akan kita pelajari ini, segala unsur-unsurnya telah diatur oleh Allah SWT dengan serapi-rapinya.	✓		
4.	Reaksi pembakaran (Oksidasi) UOS : Nabi saw telah menyebutkan fenomena adanya perubahan warna api. Nabi Muhammad saw bersabda: أُوقِدَ عَلَى النَّارِ أَلْفَ سَنَةٍ حَتَّى احْمَرَّتْ ثُمَّ أُوقِدَ عَلَيْهَا أَلْفَ سَنَةٍ حَتَّى ابْيَضَّتْ ثُمَّ أُوقِدَ عَلَيْهَا أَلْفَ سَنَةٍ حَتَّى اسْوَدَّتْ فَهِيَ سَوْدَاءُ مُظْلِمَةٌ	✓		

	Artinya: "*Api dinaikkan suhunya selama seribu tahun sampai berubah menjadi merah, lalu dinaikkan lagi selama seribu tahun hingga berubah menjadi putih, kemudian dinaikkan lagi selama seribu tahun sampai menghitam, dan itulah yang disebut dengan hitam legam.*"(At-Tirmidzī).			
5.	Contoh Reaksi reduksi dan oksidasi dalam kehidupan : Breath Analyzer adalah alat yang oleh digunakan tim forensik untuk mendeteksi kadar alkohol. Alkohol yang ada dalam mulut peminum alkohol akan teroksidasi oleh larutan kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$) menjadi asam asetat (CH_3COOH), sedangkan kalium dikromat yang berwarna kuning oranye akan direduksi oleh alkohol menjadi kromium(III) yang berwarna hijau. Perubahan warna tersebut diserap oleh detektor dan diukur oleh fotometer. Apabila jarum meter bergerak searah jarum jam, berarti mulut seseorang tersebut mengandung alkohol.	✓		ditambah ayat tentang khamr agar UoS nya terlihat

C. Simpulan Validator

Mohon diisi dengan melingkari jawaban berikut ini sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu:

a. Valid digunakan untuk uji coba tanpa revisi
b. Valid digunakan untuk uji coba setelah revisi
c. Tidak valid untuk digunakan uji coba

Semarang, 26 April 2022

Validator,

(Lis Setiyo Ningrum, M.Pd)

NIP. 199308182019032029

Lampiran 15 Lembar Latihan *Handout*

Hasil Pengamatan

Perlakuan	Menit ke-			
	0	10	20	30
Buah apel dalam plastik	-	-	+	+
Buah apel terbuka	-	+	++	+++

Keterangan intensitas warna kecoklatan :

- = tidak berwarna coklat
+ = mulai berwarna coklat
++ = hampir separuh berwarna coklat
+++ = hampir seluruhnya berwarna coklat

LATIHAN SOAL

1. Tentukan bilangan oksidasi atom Ca dalam $CaBr_2$
2. Tentukan bilangan oksidasi atom S dalam SO_3
3. Tentukan bilangan oksidasi atom S dalam SO_4^{2-}

JAWABAN:

1. Bilangan oksidasi Ca + (2 × biloks Br) = 0
Ca + (2 × −1) = 0
Ca − 2 = 0
Ca = +2

2. Bilangan oksidasi S + (3 × biloks O) = 0
S + (3 × −2) = 0
S − 6 = 0
S = +6

3. Bilangan oksidasi S + (4 × biloks O) = −2
S + (4 × −2) = −2
S − 8 = −2
S = −2 + 8
S = +6

Lampiran 16 Nilai *Pre test*

NO	NAMA	BUTIR SOAL										JUMLAH	NILAI
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Ahmad Rifa'i	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	14	4,66667
2	Ais Raihan	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	13	4,33333
3	Amara Puspita Sari	1	2	2	1	1	2	1	2	1	1	14	4,66667
4	Amelia putri	2	2	2	1	3	1	1	1	1	2	16	5,33333
5	Anjar Laksana Putra	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	12	4
6	Camelia Nurul Izza	2	2	2	1	1	2	1	0	0	0	11	3,66667
7	Defi Nur Ameliya Putri	1	1	2	3	1	1	1	2	1	2	15	5
8	Diana Haryanti	2	2	2	3	1	1	1	2	1	2	17	5,66667
9	Ega Agustin	2	2	2	1	3	1	3	1	1	2	18	6
10	Hani Maepatul Janah	2	2	2	1	2	1	3	1	1	2	17	5,66667
11	Hermi Munajwa	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	12	4
12	Ihya Aenul Istiqomah	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	14	4,66667
13	Irgi Ardiansyah	1	1	1	3	3	1	2	1	1	2	16	5,33333
14	Kevin Suryanto	2	1	1	3	3	1	1	2	2	2	18	6
15	Khaoeruf Umam Mashuri	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	13	4,33333
16	M.Chandra Hekmatiar	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	13	4,33333
17	M.Fahmi Maulana	1	2	2	3	1	1	1	2	2	2	17	5,66667
18	Marsella Agustina	2	2	2	3	1	1	0	0	0	0	11	3,66667
19	Muamar Rizqan Permana	2	1	2	1	3	1	1	2	1	2	16	5,33333
20	Mutiara Ayu Lestari	2	1	2	1	1	1	3	1	1	2	15	5
21	Nanda Afriyani	1	2	2	3	3	1	2	2	1	2	19	6,33333
22	Nasywa Aulia Al Haris	2	2	2	3	3	1	1	1	0	0	15	5
23	Natasya Aulia Al Haris	2	2	0	1	1	2	1	0	0	0	9	3
24	Nova Ariyanti	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	15	5
25	Nur Afita Saniyah	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	16	5,33333
26	Trio Saputra	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	13	4,33333
27	Shabilah Karunia Ilham	2	2	2	1	1	2	0	0	0	0	10	3,33333
28	Sihalimatun Shaziyah Khalisa	1	1	2	1	1	1	0	1	1	1	10	3,33333
29	Suroso	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	13	4,33333
30	Vivi Desiana Mutia Riani	2	1	2	1	1	1	3	1	1	1	14	4,66667
31	Yuni Erlina	2	2	2	1	1	1	3	1	1	1	15	5
32	Zahrotun Muwahidah	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	13	4,33333
33	Fatmi Dwi R	2	2	2	1	1	1	3	1	2	1	16	5,33333
RATA-RATA													4,74747

Lampiran 17 Nilai *Post test*

NO	NAMA	BUTIR SOAL										JUMLAH	NILAI
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Ahmad Rifa'i	2	2	3	2	3	2	3	3	2	3	25	8,33333
2	Ais Raihan	2	2	2	3	2	3	2	3	1	3	23	7,66667
3	Amara Puspita Sari	3	2	3	3	2	1	2	2	1	3	22	7,33333
4	Amelia putri	3	1	3	3	2	1	3	3	3	3	25	8,33333
5	Anjar Laksana Putra	3	2	3	0	2	3	3	2	2	3	23	7,66667
6	Camelia Nurul Izza	1	2	3	3	3	1	3	3	3	3	25	8,33333
7	Defi Nur Ameliya Putri	2	1	3	3	3	1	3	3	1	3	23	7,66667
8	Diana Haryanti	3	2	3	3	2	2	2	2	3	3	25	8,33333
9	Ega Agustin	2	2	3	3	2	3	3	3	1	3	25	8,33333
10	Hani Maepatul Janah	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	29	9,66667
11	Hermi Munajwa	1	1	3	3	3	2	3	3	3	3	25	8,33333
12	Ihya Aenul Istiqomah	3	3	3	3	2	1	2	1	3	3	24	8
13	Irgi Ardiansyah	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	28	9,33333
14	Kevin Suryanto	2	1	2	3	3	3	2	2	2	3	23	7,66667
15	Khaoeruf Umam Mashuri	1	2	0	3	3	2	1	1	3	3	19	6,33333
16	M.Chandra Hekmatiar	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	25	8,33333
17	M.Fahmi Maulana	3	2	3	3	2	2	2	3	1	3	24	8
18	Marsella Agustina	1	2	3	3	3	1	3	3	3	3	25	8,33333
19	Muamar Rizqan Permana	2	3	2	3	3	3	2	3	2	3	26	8,66667
20	Mutiara Ayu Lestari	3	2	3	3	3	1	3	2	1	1	22	7,33333
21	Nanda Afriyani	3	2	3	3	1	2	2	1	3	3	23	7,66667
22	Nasywa Aulia Al Haris	3	2	3	3	2	2	3	2	1	3	24	8
23	Natasya Aulia Al Haris	2	2	3	3	3	3	3	3	1	3	26	8,66667
24	Nova Ariyanti	3	1	3	3	2	1	3	3	3	3	25	8,33333
25	Nur Afita Saniyah	3	3	3	3	1	1	3	3	3	3	26	8,66667
26	Trio Saputra	3	1	3	2	3	3	2	2	1	3	23	7,66667
27	Shabilah Karunia Ilham	3	1	3	0	2	3	1	2	1	3	19	6,33333
28	Sihalimatun Shaziyah Khalisa	3	3	3	3	3	1	2	2	3	1	24	8
29	Suroso	2	2	3	2	0	3	2	3	2	3	22	7,33333
30	Vivi Desiana Mutia Riani	3	3	3	3	2	1	3	2	1	3	24	8
31	Yuni Erlina	2	1	3	3	3	3	3	3	1	3	25	8,33333
32	Zahrotun Muwahidah	3	2	3	3	2	3	3	3	1	3	26	8,66667
33	Fatmi Dwi R	2	3	2	2	3	1	2	3	2	3	23	7,66667
	RATA-RATA												8,0404

Lampiran 18 Angket respon siswa

ANGKET RESPON SISWA TERHADAP MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN *HANDOUT* BERMUATAN *UNITY OF SCIENCES*

Nama	Hani Maepatul Janah
Kelas	X TKJ
NO. Absen	10

PETUNJUK PENGISIAN :

1. Bacalah setiap pernyataan di bawah ini dengan teliti dan jujur.
2. Setiap pernyataan dalam angket ini terdapat empat pilihan jawaban :

   STS : Sangat Tidak Sesuai KS : Kurang Stuju SS: Sangat Setuju

   TS : Tidak Sesuai S : Setuju
3. Jawablah setiap pernyataan pada angket ini dengan memberikan tanda ceklist (√) pada jawaban yang anda pilih
4. Untuk meralat jawaban dengan cara memberikan tanda coretan pada tanda ceklist (≠) kemudian memberikan tanda ceklist (√) pada jawaban yang ingin dipilih.

NO	Pernyataan	Tanggapan				
		STS	TS	KS	S	SS
1.	Belajar kimia dengan model *discovery learning* membuat saya lebih termotivasi					√
2.	Belajar menggunakan model *discovery learning* membuat saya mengantuk	√				
3.	Saya lebih aktif dalam pembelajaran ketika menggunakan model *discovery learning* berbantuan *handout*				√	
4.	Adanya belajar berkelompok dalam pembelajaran membuat saya bingung dalam memahami materi		√			
5.	Dengan mengaitkan ilmu kimia dengan ilmu agama membuat keimanan saya semakin bertambah					√
6.	Saya lebih mudah memahami materi dengan menggunakan buku paket daripada menggunakan *handout*		√			
7.	Model *discovery learning* berbantuan *handout* membuat saya jenuh dalam pembelajaran	√				
8.	Saya dapat dengan mudah memahami materi reaksi reduksi dan oksidasi yang diajarkan dengan model *discovery learning* berbantuan *handout*	-				√
9.	Saya kurang termotivasi saat belajar kimia menggunakan model *discovery learning*	√				
10.	Saya lebih mudah berinteraksi dengan teman kelompok ketika menggunakan model *discovery learning* berbantuan *handout*				√	

Kritik dan Saran :

–

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 19 Surat Izin Riset

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.2064/Un.10.8/K/SP.01.08/04/2022 Semarang, 25 April 2022
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMK Nurul Huda NU Paguyangan Brebes
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Neli Syihatun Fitriah
NIM : 1808076033
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia
Judul Penelitian : Efektivitas Model Pembelajaran Discovery Learning Barbantuan Handout Bermuatan Unity Of Sciences terhadap Literasi Sains Siswa pada Materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi

Dosen Pembimbing : 1. Muhammad Zammi, M.Pd.
2. Ella Izzatin Nada, 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

Muh. Kharis

Tembusan Yth.
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 20 Surat Keterangan Penelitian

BADAN PELAKSANA PENDIDIKAN MA'ARIF NU
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
SMK NURUL HUDA NU PAGUYANGAN
PROGRAM KEAHLIAN :
1. Akuntansi 2. Teknik Kendaraan Ringan 3. Teknik Komputer Jaringan
Alamat : Jl. Raya PTP Nusantara IX Kaligua – Pesanggrahan – Paguyangan – Brebes 52276
NSS : 402032904019 NPSN : 20326438 NIS : 400190

Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian
NO : 020/P.2/SMK.NH.NU/VIII/2022

Yang bertanda tangan dibawah ini kepala SMK Nurul Huda NU Paguyangan, menerangkan bahwa :

Nama	: Neli Syihatun Fitriah
NIM	: 1808076033
Jurusan	: Pendidikan Kimia
Fakultas	: Sains dan Teknologi
Judul Penelitian	: Efektifitas Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Handout Bermuatan Unity Of Sciences Terhadap Literasi Sains Siswa Pada Materi Reaksi Reduksi Dan Oksidasi

Bahwa yang tersebut namanya di atas benar – benar telah melaksanakan kegiatan penelitian di SMK Nurul Huda NU Paguyangan mulai tanggal 13 Mei 2022 s/d 03 Juni 2022.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Paguyangan, 06 Juni 2022
Kepala Sekolah

BADAN PELAKSANA PENDIDIKAN MA'ARIF NU SMK NURUL HUDA NU SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN PAGUYANGAN KABUPATEN BREBES

Khamim, S.Pd.I.,M.M.Pd

Lampiran 21 Dokumentasi Penelitian

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. IDENTITAS DIRI

Nama Lengkap	: Neli Syihatun Fitriah
TTL	: Brebes, 10 Agustus 2000
Alamat	: Dk. Cipetung, Kec. Paguyangan, Kab. Brebes
Hp	: 085228407658
Email	: nelisyihatun@gmail.com

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. Pendidikan Formal
   a. TK Nur Hikmah (Lulus Tahun 2006)
   b. SDN Cipetung (Lulus Tahun 2012)
   c. MTs Terpadu Al-Hikmah 1 Benda (Lulus Tahun 2015)
   d. SMA Annuriyah Bumiayu (Lulus Tahun 2018)
   f. UIN Walisongo Semarang
2. Pendidikan Non Formal
   a. PPTQ Al-Izzah Benda
   b. PP Jamsu Izzul Islami Bumiayu

Semarang, 21 September 2022

Neli Syihatun Fitriah
NIM. 1808076033