



Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA #2

Prof. Dr. S. Loni, M.Pd.
"Membangun Negeri dari Sekolah"

"Peran Strategis Kimia Dan Pendidikan Kimia Terhadap Pengembangan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Dalam Revolusi 4.0 Di Era New Normal"

11 DESEMBER 2021



Penerbit
FMIPA
Universitas Negeri Medan

ISBN: 978-602-9115-73-4

Prosiding

Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia #2

"Peran Strategis Kimia Dan Pendidikan Kimia Terhadap Pengembangan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Dalam Revolusi 4.0 Di Era New Normal"

Diselenggarakan oleh:
Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Medan

Gedung Syawal Gultom Lt. 3
FMIPA UNIMED
(Virtual Conference)

11 Desember 2021

THE
Character Building
UNIVERSITY



Prosiding

Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia #2

Penanggung Jawab :

Prof. Dr. Fauziah Harahap, M.Si
Dr. Jamalum Purba, M.Si
Dr. Ayi Darmana, M.Si

Dewan Redaksi :

Dr. Ani Sutiani, M.Si
Drs. Jasmidi, M.Si
Dr. Zainuddin Muchtar, M.Si
Dr. Ahmad Nasir Pulungan, M.Sc

Reviewer :

Prof. Manihar Situmorang, M.Sc, Ph.D
Prof. Dr. Retno Dwi Suyanti, M.Si
Prof. Dr. Ida Duma Riris, M.Si
Prof. Dr. Ramlan Silaban, MS
Dr. Asep Wahyu Nugraha, M.Si
Dr. Iis Siti Jahro, M.Si
Dr. Destria Roza, M.Si
Dr. Junifa Laila Sihombing, M.Sc
Dr. Lisnawaty Simatupang, M.Si
Dr. Herlinawati, M.Si
Nora Susanti, S.Si., Apt., M.Sc
Moondra Zubir, Ph.D

Editor :

Haqqi Annazili Nasution, S.Pd., M.Pd
Ricky Andi Syahputra, S.Pd., M.Sc
Feri Andi Syuhada, S.Pd., M.Pd
Susilawati Amdayani, S.Si., M.Pd
Siti Rahmah, S.Pd., M.Sc

Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Medan
Jl. Willem Iskandar Psr. V Medan Estate, Medan 20221



SUSUNAN KEPANTIAN

SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA#2

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Medan

11 Desember 2021

PEMBINA

Dekan FMIPA UNIMED : **Prof. Dr. Fauziyah Harahap, M.Si**

PENGARAH

Wakil Dekan 1 FMIPA UNIMED : **Dr. Jamalum Purba, M.Si**

Wakil Dekan 2 FMIPA UNIMED : **Dr. Ani Sutiani, M.Si**

Wakil Dekan 3 FMIPA UNIMED : **Dr. Rahmatsyah, M.Si**

PENANGGUNGJAWAB

Ketua Jurusan KIMIA UNIMED : **Dr. Ayi Darmana, M.Si**

WAKIL PENANGGUNGJAWAB

Sekretaris Jurusan KIMIA UNIMED : **Drs. Jasmidi, M.Si**

KETUA

Dr. Ahmad Nasir Pulungan, S.Si., M.Sc

SEKRETARIS

Haqqi Annazili Nasution, S.Pd., M.Pd

BENDAHARA

Susilawati Amdayani, S.Si., M.Pd

SEKSI IT, WEB DAN PUBLIKASI

1. **Dr. Zainuddin M, M.Si (Koordinator)**
2. Siti Rahmah, S.Pd., M.Sc
3. Ricky Andi Syahputra, S.Pd., M.Sc

SEKSI ACARA DAN PRESENTASI

1. **Moondra Zubir, M.Si., Ph.D (Koordinator)**
2. Makharany Dalimunthe, S.Pd., M.Pd

SEKSI ABSTRAK, DAN MAKALAH

1. **Dr. Lisnawaty Simatupang, M.Si (Koordinator)**
2. Dr. Herlinawati, M.Si
3. Muhammad Isa Siregar, S.Si., M.Pd

SEKSI ADMINISTRASI DAN KESEKRETARIATAN

1. **Dr. Destria Roza, M.Si (Koordinator)**
2. Nora Susanti, S.Si., M.Sc., A.Pt

SEKSI BIDANG PERLENGKAPAN DAN DOKUMENTASI

1. **Risdo Gultom, S.Pd., M.Pd (Koordinator)**
2. Feri Andi Syuhada, S.Pd., M.Pd

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa, karena atas Karunia dan Rahmat-Nya Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia#2 yang telah diselenggarakan oleh Jurusan Kimia FMIPA UNIMED pada tanggal 11 Desember 2021 melalui *Virtual Conference* dapat diselesaikan. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan prosiding ini.

Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia adalah seminar tahunan yang diselenggarakan oleh Jurusan Kimia Unimed. Pada Seminar ke dua ini mengambil tema **“Peran Strategis Kimia Dan Pendidikan Kimia Terhadap Pengembangan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Dalam Revolusi 4.0 Di Era New Normal”**. Melalui kegiatan seminar ini berbagai hasil penelitian, ide dan pemikiran peneliti di bidang kimia, praktisi kimia dan pendidikan kimia telah dipresentasikan.

Prosiding ini memuat karya tulis terdiri dari berbagai hasil penelitian dalam bidang kimia dan pendidikan kimia. Makalah yang dimuat dalam prosiding ini meliputi makalah dari *keynote dan invited speaker*, makalah dari pemalakah utama dari bidang Kimia meliputi sub bidang Kimia Analitik, Kimia Orgnik dan Anorganik, Kimia Fisik dan Polimer, Biokimia dan Bioteknologi dan makalah utama Pendidikan Kimia.

Semoga penerbitan prosiding ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan kimiawan, pengguna ilmu kimia dan pemerhati pendidikan kimia maupun pembaca lainnya dalam pengembangan penelitian dimasa akan datang. Akhir kata kepada semua pihak yang telah membantu, kami ucapkan terima kasih.

Medan, Juli 2022

Tim Editor

THE
Character Building
UNIVERSITY

SAMBUTAN KETUA PANITIA

Assalaamu'alaikum warahmatullahi wabarakaatuh,

Selamat pagi dan salam sejahtera untuk kita semua.

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga pada pagi hari ini kita dapat berkumpul untuk mengikuti acara Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia#2 Jurusan kimia FMIPA UNIMED dengan tema “Peran Strategis Kimia dan Pendidikan Kimia Terhadap pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam Revolusi Industri 4.0 di Era New Normal”. Dengan menghadirkan Dr. Harry Firman, M.Pd (UPI), Prof. Dr. Karna Wijaya, M.Eng (UGM), Dr. Asep Wahyu Nugraha (UNIMED) sebagai *keynote speaker* dan Drs. Zulfan Mazaimi, M.Pd (Ketua PPSKI-Sumut), Dr. Eng. Yulia Eka Putri (Unand) dan Dr. Vivi Purwandari (Universitas Sarimutiara Indonesia) sebagai *invited speaker*.

Seminar Nasional ini diselenggarakan dengan tujuan untuk: 1) Mengkomunikasikan dan memfasilitasi interaksi professional antar komunitas kimia dan pendidikan Kimia di Indonesia untuk saling berbagai informasi dan 2) Meningkatkan kerjasama antara para pendidik, peneliti dan praktisi. Kegiatan Seminar Nasional ini diharapkan dapat menjadi forum pertemuan antara ilmuwan peneliti dalam bidang kimia, praktisi kimia, dan pendidikan kimia, serta *stake holder* lainnya untuk bekerjasama dan sharing terkait peran Strategis kimia dan pendidikan kimia Terhadap pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam Revolusi Industri 4.0 di Era New Normal. Untuk mencapai tujuan tersebut, kami panitia telah mengundang Dosen, peneliti, pendidik, mahasiswa dan pemerhati dalam bidang kimia dari berbagai instansi di wilayah tanah air. Undangan tersebut telah ditanggapi oleh registrasi peserta sebanyak 150 orang peserta dari berbagai kalangan dan wilayah Ujung Timur sampai Barat Indonesia dengan 86 peserta akan mempersentasikan makalahnya.

Akhir kata Kami panitia menyampaikan terimakasih kepada *keynote speaker* dan *invited speaker*, peserta dan pemakalah, juga segenap undangan kami atas peran sertanya dalam seminar ini. Panitia telah berusaha untuk mempersiapkan seminar ini dengan sebaik-baiknya, namun kami meminta maaf apabila terdapat kekurangan dalam pelayanan kami Kami. Kiranya kegiatan seminar nasional ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakaatuh

Medan, 11 Desember 2021
Ketua Panitia ,

Dr. Ahmad Nasir Pulungan, M.Sc
NIP. 198106182012121005

SAMBUTAN KETUA JURUSAN

Assalaamu'alaikum warahmatullahi wabarakaatuh,

Selamat pagi dan salam sejahtera untuk kita semua.

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga kita dapat mengikuti acara Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia#2 Jurusan kimia FMIPA UNIMED. Kami mengucapkan selamat datang kepada seluruh peserta seminar dan semoga kegiatan seminar ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu Kimia dan Pendidikan Kimia. Kegiatan Seminar ini juga diharapkan dapat menjadivadah bagi ilmuwan peneliti dalam bidang kimia, praktisi kimia, dan pendidikan kimia, serta *stake holder* lainnya untuk bekerjasama dan sharing terkait peran Strategis kimia dan pendidikan kimia Terhadap pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam Revolusi Industri 4.0 di Era New Normal.

Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia#2 tahun 2021 ini bertema” peran Strategis kimia dan pendidikan kimia Terhadap pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam Revolusi Industri 4.0 di Era New Normal” Dengan menghadirkan Dr. Harry Firman, M.Pd (UPI), Prof. Dr. Karna Wijaya, M.Eng (UGM), Dr. Asep Wahyu Nugraha (UNIMED) sebagai *keynote speaker* dan Drs. Zulfan Mazaimi, M.Pd (Ketua PPSKI-Sumut), Dr. Eng. Yulia Eka Putri (Unand) dan Dr. Vivi Purwandari (Universitas Sarimutiara Indonesia) sebagai *invited speaker*. Penyelenggaraan seminar nasional ini begitu penting bagi kami Jurusan Kimia FMIPA UNIMED dalam rangka meningkatkan peran serta mahasiswa dan dosen dalam kegiatan pertemuan ilmiah dan publikasi yang akan menunjang pada akreditasi Jurusan Kimia FMIPA UNIMED.

Saya selaku ketua Jurusan Kimia FMIPA UNIMED mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh panitia yang telah bekerja keras untuk terselenggarakannya kegiatan seminar ini. Akhir kata, semoga apa yang menjadi tujuan dan harapan pada kegiatan Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia ini dapat terwujud serta dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakaatuh.

Medan, 11 Desember 2021
Ketua Jurusan FMIPA UNIMED

Dr. Ayi Darmana, M.Si
NIP. 196608071990101001

SAMBUTAN DEKAN

Assalamualaikum..W.Wbr.....Salam Sejahtera bagi kita semua,

Puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa berkat rahmat dan karuniaNya kita dapat mengikuti kegiatan Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia#2 yang diselenggarakan oleh Jurusan Kimia FMIPA UNIMED. Kegiatan Seminar ini menghadirkan *keynote speaker* Dr. Harry Firman, M.Pd (UPI), Prof. Dr. Karna Wijaya, M.Eng (UGM), Dr. Asep Wahyu Nugraha (UNIMED), dan *invited speaker* Drs. Zulfan Mazaimi, M.Pd (Ketua PPSKI-Sumut), Dr. Eng. Yulia Eka Putri (Unand) dan Dr. Vivi Purwandari (Universitas Sarimutiara Indonesia). Kami mengucapkan selamat datang kepada seluruh peserta seminar dan semoga kegiatan ini memberikan kontribusi positif bagi pengembangan Ilmu Kimia dan Pendidikan kimia.

Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia Jurusan Kimia FMIPA UNIMED telah ditetapkan sebagai kegiatan rutin yang diselenggarakan setiap tahunnya. Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan kimia#2 tahun 2021 ini mengangkat tema “ Peran Strategis Kimia dan Pendidikan Kimia terhadap Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam Revolusi Industri 4.0 di Era New Normal”. Meski kita saat ini masih belum keluar dari masa pandemik CoVID-19, namun perkembangan teknologi yang begitu pesat di era industri 4.0 telah melahirkan peluang dan tantangan baru. Karenanya penelitian dalam bidang Kimia dan teknik pembelajarannya harus dapat berkontribusi pada peningkatan dan pengembangan ketrampilan digital (ICT) dalam proses pembelajaran, dan juga mampu mengintegrasikan teknologi tersebut dalam kegiatan penelitian dilaboratorium kimia. Peningkatan dan pengembangan tersebut tentu saja baik ditinjau dari sisi materi, teknologi pembelajaran, kegiatan penelitian, dan pembentukan karakter. Melalui kegiatan Seminar Nasional ini, Kami berharap bapak/ibu dapat bertukar pikiran untuk dapat mensinergikan hasil-hasil penelitian dikampus dengan kebutuhan masyarakat dan kolaborasi dengan stakeholder dan industri dalam rangka menterjemahkan tema diatas.

Akhir kata, Kami mengucapkan terimakasih kepada seluruh panitia yang telah bekerja keras untuk terselenggaranya kegiatan seminar ini.

Medan, 11 Desember 2021
Dekan FMIPA UNIMED

Prof. Dr. Fauziyah Harahap, M.Si
NIP. 1966072811991032002

DAFTAR ISI

SUSUNAN KEPANITIAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
SAMBUTAN KETUA PANITIA	v
SAMBUTAN KETUA JURUSAN	vi
SAMBUTAN DEKAN	vii
DAFTAR ISI	viii

Keynote & Invited Speaker

<i>Pendidikan Kimia 4.0</i> Harry Firman	1-7
<i>Riset Inovasi Nanomaterial Untuk Pembangunan Berkelanjutan</i> Karna Wijaya	8-10
<i>Penentuan Karakteristik Transisi Spin Pada Kompleks $[Fe_4(Htrz)_{10}(Trz)_5]Cl_3$ Menggunakan Perhitungan Kimia Komputasi Dengan Berbagai Fungsi/ Basis Set</i> Asep Wahyu Nugraha, Ani Sutiani, Muhamad A Martoprawiro dan Djulia Onggo.....	11-17
<i>SrTiO₃ Nanokubus: Material Penghasil Energi Listrik Alternatif (Termoelktrik)</i> Yulia Eka Putri, dkk.....	18-18
<i>Karakteristik Grafena dari Limbah Padat Kelapa Sawit</i> Vivi Purwandari	19-23
<i>Implementasi Pembelajaran Stem Berbasis Lingkungan Dalam Meningkatkan Penguasaan Konsep Sistem Koloid, Aktivitas Dan Kreativitas Peserta Didik SMAN. 2 Rantau Utara</i> Zulfan Mazaimi, Irma Sary, Fitriana Ritonga	24-31

Makalah Kimia

<i>Studi Awal Konversi Limbah Pelepah Kelapa Sawit Menjadi Bio-Oil Dengan Teknik Semi Fast Pyrolysis sebagai Sumber Bahan bakar Alternatif</i> Muhammad Irvan Hasibuan, dkk.....	32-38
<i>Review Artikel: Studi Potensi Biomassa Menjadi Bio-Oil Menggunakan metode Pirolisis sebagai sumber Energi Baru Terbaharukan</i> Hana Ria Wong, Muhammad Irvan Hasibuan, Agus Kembaren, Ahmad Nasir pulungan, Junifa Layla Sihombing.....	39-46
<i>Pengaruh Penambahan Cellulose Nanocrystal (CNC) Dari Kulit Durian Durio Zibethinus Murr Terhadap Karakteristik Bionanocomposite Edible Film Berbasis Gelatin</i> Yahya Indahsya, I Gusti Made Sanjaya.....	47-57
<i>Grafting Nanokomposit Karbon Nanotube Kitosan</i> Masdania Zurairah Siregar, Vivi Purwandari, Rahmad Rezeki.....	58-62
<i>Permodelan Molekul Senyawa Turunan 2-Aminokalkon Dengan Substitusi Pada Cincin B Sebagai Agen Antikanker</i> Sya sya Azzaythounah, Tico Guinnessha Samosir, Destria Roza.....	63-70
<i>Analisa Termal Bioplastik Dengan Bahan Pengisi Ekstrak Rambut Jagung</i> A Zukhruf Akbari, M Zaim Akbari, Gimelliya Saraih , Vivi Purwandari.....	71-74

<i>HKSA Antikanker Turunan 4-Aminochalcon Terhadap HeLa Dengan Metode Semiempiris CNDO Dan Regresi Linear</i> Alfrindah Priscilla Br. Simanjuntak dan Destria Roza.....	75-81
<i>Kajian Senyawa Kb Sebagai Kanker Nasofaring Epidermoid Menggunakan Metode CNDO (Hyperchem) Dan Regresi Linear (SPSS)</i> Hidayani dan Destria Roza	82-88
<i>Pemurnian Sulfur Dengan Proses Sublimasi</i> Hammid Al Farras , Felix Valentino Sianturi	89-92
<i>Penentuan Kandungan Antioksidan Total dari Infusa Bayam Hijau (Amaranthus Hybridus L.) Hidroponik dan Konvensional dengan Metode MPM</i> Yefrida, Widuri Rosman dan Refilda	93-98
<i>Docking Molekular Potensi Anti Inflamasi Protein Iq5 dengan Senyawa Turunan Kurkumin</i> Nurul Hidayah, Ruth Yohana Saragih, Destria Roza	99-103
<i>Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Sarang Banua (Clerodendrum fragran Vent Willd) Terhadap Kadar Triglycerida Serum Tikus Yang Diberi Pakan Tinggi Lemak</i> Yohana Stefani Manurung dan Murniaty Simorangkir	104-109
<i>Hubungan Kuantitatif Struktur dan Aktivitas Senyawa Turunan 4-Aminochalcone terhadap Human T-Leukimia (CEM)</i> Hasri Tri Maya Saragih, dan Destria Roza.....	110-114
<i>ReNyirih: INOVASI EKSTRAK KINANG BERBASIS SOCIOPRENEUR</i> Sri Adelila Sari, Elva Damayanti Lubis, Syafira Fatimah Rizqi, Yulia Ayu Utami Tarigan, DwiAntika Br, Nasution, Eny Setiadi Saragih	115-119
<i>Review Artikel: Karakterisasi dan Aktivitas Lisozim serta Aplikasinya sebagai Antibakteri</i> Agustin Dwi Ayuningsih dan Mirwa Adiprahara Anggarani	120-125
<i>HKSA Senyawa Turunan Metoksi-Aminokalkon Terhadap Murine Leukemia (L1210) Menggunakan Metode Semiempiris CNDO Dan Regresi Linear</i> Elfrida Siregar dan Destria Roza	126-132
<i>Hubungan Kuantitatif Stuktur-Aktivitas Senyawa Turunan Aminokalkon Pada Sel Murine Mammary Carcinoma (FM3A) Menggunakan Metode CNDO (Hyperchem) Dan Regresi Linear (SPSS)</i> Suria Bersinar Siahaan1 Destria Roza	133-139
<i>Analysis Of Crude Protein (PK) , Carbohydrate And Moisture Content (KA) Levels In Fresh Leaves Of Guatemala Grass (Tripsacum laxum) In The Low Plants, Secanggang District Langkat District</i> Nur Asyiah Dalimunthe dan Muhammad Usman	140-143
<i>Uji Efektivitas Antibakteri Nanogel Bahan Aktif Ekstrak Kayu Manis (Cinnamomum Burmannii) Terhadap Staphylococcus aureus</i> Hestina, Erdiana Gultom, Vivi Purwandari	143-149
<u>Makalah Pendidikan Kimia</u>	
<i>Analisis Media Pembelajaran di SMA Swasta Kwala Begumit Kelas XI Kota Binjai Pada Masa Pandemi Covid19</i> Elsa Febrina Tarigan, Nurfajriani, Zainuddin Muchtar.....	150-154
<i>Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Elektronik Berbasis Android Dengan Pendekatan Contextual Teaching And Learning (CTL) Pada Materi Termokimia</i> Azizah Hawanif dan Feri Andi Syuhada	155-164

<i>Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Dengan Menggunakan Pendekatan Kontekstual Berbasis Multiple Representasi Pada Materi Laju Reaksi</i> Nurul Huda dan Feri Andi Syuhada	165-172
<i>Pengembangan Instrument Assessment Higher Order Thinking Skill (HOTS) Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pada Materi Hidrolisis Garam</i> Alfi Rizkina Lubis, Ajat Sudrajat, Asep Wahyu Nugraha	173-181
<i>Analisis Model Rasch: Identifikasi Instrumen Tes Representasi Kimia Topik Materi Berdasarkan Kurikulum Cambridge</i> Mufti Muhammad Hamzah, E Eliyawati, Rika Rafikah Agustin	182-188
<i>Pengaruh Media Physics Education Technology (PhET) Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Bentuk Molekul</i> Suci Setia Crise Manullang, Lisnawaty Simatupang	189-195
<i>Pengaruh Macromedia Flash Berbasis Model Problem Based Learning Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa SMA pada Materi Laju Reaksi Inki</i> Yun Lamtiur dan Lisnawaty Simatupang	196-200
<i>Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Kimia Interaktif iSpring Presenter terhadap Hasil Belajar dan Motivasi Siswa pada Materi Laju Reaksi</i> Yoshe Vego Passarella Simarmata dan Ida Duma Riris	201-211
<i>Validasi dan Respon Media Video Animasi (PowToon) Berbasis Religius Pada Pembelajaran Ikatan Kimia</i> Ade Kurnia Putri Tanjung dan Ayi Darmana	212-218
<i>Pengembangan Model Pembelajaran Inovatif Berbasis Proyek Berorientasi Kkni Untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa</i> Bajoka Naingolan, Manihar Situmorang, Ramlan Silaban	219-229
<i>Pengembangan Sumber Belajar Inovatif Berbasis Proyek Untuk Materi Isolasi Senyawa Organik Bahan Alam Dalam Menghadapi Era New Normal</i> Dessy Novianty Pakpahan, Marham Sitorus, dan Saronom Silaban	230-235
<i>Implementasi Asesmen Kompetensi Minimum Materi Asam Basa Konteks Sainifik</i> Izza Nabilatunnisa, Wiwi Siswaningsih, Nahadi	236-244
<i>Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Menggunakan Macromedia Flash Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar Ikatan Kimia</i> Siswa Cessya Novianindra Br Tarigan dan Gulmah Sugiharti	245-251
<i>Validitas Tes Diagnostik untuk Materi Pembelajaran Ikatan Kimia SMA</i> Winda Fourthelina Sianturi dan Zainuddin Muchtar	252-256
<i>Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Discovery Learning Pada Materi Asam Basa</i> Eratania Surbakti, Makharany Dalimunthe	257-267
<i>Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Kimia Koloid Berbasis Online untuk Siswa SMA</i> Elssya Dwi Imanuella Manullang, Ramlan Silaban	268-273
<i>Pengaruh Penggunaan Media Webblog Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa Sma Pada Materi Ikatan Kimia</i> Febiola Rohani Marpaung dan Murniaty Simorangkir	274-279
<i>Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Tes dan Non Tes Pada Materi Laju Reaksi</i> Freshya Sionitha Sembiring dan Haqqi Annazili Nasution	280-284
<i>Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Komputer Untuk Mengajarkan Laju Reaksi Pada Siswa SMA</i>	

Julianse Lydia Nababan dan Ramlan Silaban	285-290
<i>Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Ikatan Kimia</i>	
Sabrina Khairani Hasibuan dan Destria Roza	291-297
<i>Pengembangan Bahan Ajar Kontekstual Berbasis Evaluasi HOTS Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Nilai Karakter Siswa Pada Materi Asam Basa di SMA N 4 Pematang Siantar</i>	
Frida Claudia Sianipar dan Marham Sitorus	298-308
<i>Pengembangan E-Modul Pembelajaran Pada Pembuatanbriket Limbah Kulit Durian Dan Sabut Kelapa Pada Materi Senyawa Hidrokarbon Kelas XI</i>	
Dessy Agustina, Julia Maulina, Hasrita Lubis	309-315
<i>Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Ikatan Ion Dan Kovalen Untuk Kelas X</i>	
Ayu Inggrias Tuty dan Jamalum Purba	316-322
<i>Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Project Based Learning (PjBL) Pada Materi Ikatan Ion Dan Kovalen Untuk Kelas X</i>	
Else R Sigalingging dan Jamalum Purba	323-327
<i>Pengembangan Media Pembelajaran Terintegrasi Scrabble Berbasis Android Pada Materi Senyawa Hidrokarbon Kelas XI</i>	
Elmirawanti Sihite dan Nora Susanti	328-334
<i>Implementasi Animasi Flash Terhadap Aktivitasdan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Ikatan Kimia</i>	
Elsima Nainggolan dan Nora Susanti	335-341
<i>Analisis Respon Siswa Terhadap Aplikasi Daringsebagai Sumber Dan Media Belajar Alternatif Pada Mata Pelajaran Kimia Selama Pandemi</i>	
Jumasari Siregar dan Nurfajrian	342-345
<i>Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dengan menggunakan Software Construct 2 pada Materi Laju Reaksi</i>	
Natalin Pertiwi Siahaan dan Nora Susanti	346-350
<u>Makalah Poster</u>	
<i>Hubungan Kuantitatif Struktur Aktivitas (Hksa) Dan Docking Molekuler Senyawaturunan 2-Aminokalkon Sebagai Obat Antikanker Tulang</i>	
Tico Guinnessha S, Rissah Maulina, SyaSya Azzaythounah, Lidia Mutia Sari, DestriaRoza	351-356
<i>Doking Molekular Potensi Antikanker Leukemia Protein P388 Dengan Senyawa Turunan Chalcone</i>	
Nadia Givani Br Hotang dan Destria Roza	357-361
<i>Analisis Hubungan Kuantitatif Struktur dan Aktivitas (HKSA) Senyawa Turunan 4- Aminochalcone sebagai Antikanker Radikal Hidroksil</i>	
Indah Fitri dan Destria Roza	362-368
<i>Studi Molecular Docking Senyawa Antosianidin Dari Ekstrak Buah Jamblang (Syzygium cumini) Sebagai Senyawa Anti-Tumor Secara In Silico</i>	
Dea Gracella Siagian dan Destria Roza	369-374
<i>Docking Molekular Potensi Antikanker Payudara Protein3ert Dengan Senyawa Turunan Kuinin</i>	
Ruth Yohana Saragih, Nurul Hidayah, Destria Roza	375-381
<i>Studi In Silico Potensi Senyawa Asam Askorbat Sebagai Anti Kanker Hati</i>	
Nia Veronika dan Destria Roza	382-386

<i>Analisis In-Silico Senyawa Aktif Flavonoid Tanaman Kelor Sebagai Inhibitor Main Protease SARS-CoV-2 Melalui Metode Molecular Docking</i> Saud Salomo dan Destria Roza	387-395
<i>Analisis Hubungan Kuantitatif Struktur-Aktivitas (HKSA) Senyawa Turunan 4- Aminochalcone Sebagai Anti Leukemia Murine (L1210)</i> Wirna Dewi Zebua dan Destria Roza	396-403
<i>Docking Senyawa Kalkon Terhadap Reseptor Estrogen-Q (1QKM) Sebagai Antikanker Payudara</i> Cindy Agnesia dan Destria Roza	404-407
<i>Uji Docking Senyawa Alkaloid Quinolizidine dan Analognya Sebagai Inhibitor Reseptor Estrogen pada Kanker Payudara</i> Indira Aviza, Anggita Leontin Sitorus, Destria Roza	408-415
<i>Uji Docking Senyawa Alkaloid Piperidine dan Analognya Sebagai Inhibitor Reseptor Estrogen pada Kanker Payudara</i> Anggita Leontin Sitorus, Indira Aviza, Destria Roza	416-423
<i>Studi Docking Molekuler Senyawa Turunan Kurkuminoid Pada Kunyit (Curcuma longa Linn.) Sebagai Inhibitor Protein Kinase Mek1 Sel Kanker Otak Dengan Autodock</i> Vina Nadia Agnes Cantika Nadeak dan Destria Roza	424-430
<i>Docking Ligan Anti Kanker Prostat dengan Ligan Pembanding Senyawa Turunan Asam Galat Menggunakan Autodock 4.2 dan Discovery Studio</i> Astri Devi Br Pakpahan dan Destria Roza	431-439
<i>Docking Molekuler Potensi Senyawa 2,6-Dimethylocta-3,5,7-Trien-2-Ol Terhadap Senyawa 4110 Anti Kanker Paru</i> Yohansen Wahyudi dan Destria Roza	440-444
<i>Docking Molekuler Potensi Antikanker Payudara Protein Iyc4 Dari Senyawa Turunan Kuersetin</i> Depi Irnasari Sipahutar dan Destria Roza	445-449



Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Ikatan Ion dan Kovalen Untuk Kelas X

Ayu Inggrias Tuty¹. Jamalum Purba²

^{1,2}Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Medan
Jl. Willem Iskandar Psr. V, Medan

*Email: ayuinggrias@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan, respon siswa, serta persen peningkatan hasil belajar siswa dari penggunaan bahan ajar berbasis *problem based learning* (PBL) pada materi ikatan ion dan kovalen untuk kelas X. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA SMA Swasta Free Methodist Medan. Sampel Penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MIPA SMA Sebanyak 20 Siswa. Jenis penelitian ini adalah pengembangan yang mengacu pada model ADDIE. Penelitian ini menggunakan instrument tes dan non tes, instrumen tes berupa Pretest-Posstest dan instrument non tes yang digunakan berupa Lembar Validasi yang telah memenuhi standar BSNP yaitu aspek kelayakan isi, penyajian, bahasa serta kegrafikan oleh validator dan Lembar angket respon siswa dengan skala empat kategori. Hasil kelayakan validasi menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar berbasis PBL pada materi ikatan ion dan kovalen untuk kelas X berada dalam kategori layak dan tidak perlu direvisi dengan perolehan nilai rata-rata 3,61. Persentase kelayakan validasi bahan ajar 91,03%. Teknik pengumpulan data dengan memberikan Pre-test dan Posttest, untuk pre-test mendapatkan rata-rata 52 dan pos-test 81,5. Peningkatan hasil belajar siswa yaitu 61%. Uji hipotesis dengan uji t pihak kanan $\alpha = 0,05$ diperoleh $t_{hitung} = 5,555$, sedangkan $t_{tabel} = 1,729$. Hal ini menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, yang berarti H_a diterima dan H_o ditolak, artinya bahan ajar berbasis PBL yang dikembangkan sudah baik dan sesuai standar kriteria BSNP serta layak digunakan siswa kelas X SMA.

Kata Kunci : Bahan Ajar Berbasis PBL, Ikatan Ion dan Kovalen

Abstract

This study aims to determine the feasibility, student responses, and the percent increase in student learning outcomes from the use of teaching materials based on problem based learning (PBL) on ionic and covalent bonding materials for class X. The population in this study were students of class X MIPA SMA Swasta Free Methodist. Medan. The sample of this research is all students of class X MIPA SMA with a total of 20 students. This type of research is a development that refers to the ADDIE model. This study uses test and non-test instruments, test instruments in the form of Pretest-Posstest and non-test instruments used in the form of Validation Sheets that have met BSNP standards, namely aspects of the feasibility of content, presentation, language and graphics by validators and student response questionnaire sheets with a scale of four categories. The results of the feasibility validation show that the development of PBL-based teaching materials on ionic and covalent bond materials for class X is in the feasible category and does not need to be revised with an average score of 3.61. The percentage of validity of teaching materials validation is 91.03%. Data collection techniques are by giving pre-test and post-test, for pre-test to get an average of 52 and post-test 81.5. The increase in student learning outcomes is 61%. Hypothesis testing with right-hand t-test = 0.05 obtained $t_{count} = 5.555$, while $t_{table} = 1.729$. This shows that $t_{count} > t_{table}$, which means H_a is accepted and H_o is rejected, meaning that the PBL-based teaching materials developed are good and in accordance with BSNP criteria standards and are suitable for use by class X SMA students.

Keywords: Problem Based Teaching Materials, Ionic And Covalent Bonds



1. Pendahuluan

Pendidikan dalam kehidupan manusia seperti saat ini menjadi kebutuhan bagi masa depan seseorang dalam menentukan kehidupannya, perkembangan dunia kini tengah memasuki era revolusi industri 4.0 atau revolusi industri dunia keempat dimana teknologi informasi telah menjadi basis dalam kehidupan manusia[3]. Hasil belajar siswa dapat dilihat dari keberhasilan guru menyampaikan materi pelajaran yang hasilnya memenuhi tujuan instruksional khusus dari bahan pelajaran tersebut, daya serap dan tingkat pemahaman siswa terhadap pelajaran yang disampaikan[2]. Berdasarkan data yang diperoleh dari TMSS dan PISA menurut kerangka kompetensi abad 21 dapat disimpulkan bahwa pembelajaran yang sedang dilakukan sekarang belum maksimal dan kurang mendorong peserta didik untuk secara aktif [5]. Hal lain yang dapat menyebabkan rendahnya hasil belajar adalah kesulitan belajar siswa, hal ini dapat dilihat dari nilai siswa terkhusus dalam mata pelajaran kimia[10].

Ilmu kimia mencakup pengetahuan kimia yang berupa fakta, teori, prinsip, dan hukum berdasarkan temuan saintis dan kerja ilmiah. Oleh sebab itu, dalam pembelajaran kimia di SMA guru harus mengemas penyajian materi agar dapat membantu siswa memahami materi dengan baik. Hal ini didasarkan pada karakteristik ilmu kimia itu sendiri, yaitu: (1) sebagian besar konsep-konsep kimia bersifat abstrak;(2) konsep-konsep kimia pada umumnya merupakan penyederhanaan dari keadaan sebenarnya; dan (3) konsep kimia bersifat berurutan dan berjenjang [2].

Berdasarkan hasil observasi awal di SMA Swasta Free Methodist Medan, mata pelajaran kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang sulit bagi siswa. Hal tersebut dikarenakan sebagian besar konsep-konsep kimia bersifat abstrak dan kompleks sehingga membutuhkan pemahaman yang mendalam untuk mempelajarinya. Dalam pembelajaran kimia salah satu masalah yang sering dihadapi oleh seorang guru memilih atau menentukan bahan ajar yang tepat. Guru lebih banyak menggunakan sumber belajar berupa buku paket dan LKS. Menggunakan buku paket dan LKS dapat meningkatkan hasil belajar siswa tetapi tidak semua siswa dapat memahami materi atau pembelajaran dengan menggunakan buku paket dan LKS. Oleh karena itu banyak siswa yang merasa bosan, jenuh, kurang tertarik, dan sulit mengerti tentang pembelajaran kimia. Buku kimia yang biasa digunakan dalam proses pembelajaran di SMA Swasta Free Methodist Medan kelas X MIPA pembahasan materinya belum ada tahapan-tahapan dari model pembelajaran PBL dan belum ada bahasan masalah yang merupakan ciri dari pembelajaran berbasis masalah. Dalam pembelajaran kimia guru masih menggunakan model pembelajaran konvensional yaitu pembelajaran dengan metode ceramah menyebabkan siswa tidak terlibat langsung dalam proses belajar mengajar sehingga dalam proses pembelajaran kurang efektif. Serta kurangnya interaksi aktif dengan guru dan siswa dalam proses pembelajaran apabila dilakukan pembelajaran dimana siswa diminta untuk saling berdiskusi, hanya beberapa siswa tertentu yang aktif mencari pemecahan permasalahan, menyampaikan pendapat, bertukar pikiran, maupun bertanya kepada guru. Hal tersebut mengakibatkan hanya siswa-siswa tertentu itulah yang benar-benar memahami materi yang diberikan oleh guru. Rata-rata hasil ujian mata pelajaran kimia kelas X MIPA masih belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu 70. Hal ini menyebabkan kurangnya partisipasi siswa dalam pembelajaran serta nilai yang didapat kurang memuaskan. Oleh karena itu mata pelajaran kimia belum optimal.

Penggunaan bahan ajar merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan pemahaman siswa. Bahan ajar juga merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran[6]. Bahan ajar merupakan bahan-bahan atau materi pelajaran yang disusun secara sistematis yang digunakan oleh pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran[7]. Bahan ajar yang biasa digunakan yaitu berupa: bahan ajar cetak, audio, audio visual, multimedia interaktif, dan bahan ajar yang berbasis web. Bahan ajar cetak meliputi: buku teks atau buku ajar, Bahan ajar, handout, LKS, brosur dan leaflet. Bahan ajar dapat mempengaruhi kualitas pembelajaran termasuk kualitas hasil belajar. Oleh karena itu, bahan ajar memiliki fungsi dalam pembelajaran dan memegang peranan yang sangat strategis dan turut menentukan tercapainya tujuan pendidikan. Bahan ajar mengandung salah satu perangkat penting dalam pembelajaran. Bahan ajar yang baik membuat proses belajar mengajar di kelas lebih sistematis, efektif, dan efisien [9].

Suatu pembelajaran yang menekankan pada pemberian masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari yang harus dipecahkan oleh siswa melalui investigasi mandiri untuk mengasah kemampuan berpikir kreatif dalam pemecahan masalah agar terbentuk solusi dari permasalahan tersebut sebagai pengetahuan dan konsep yang esensial dari pembelajaran[1]. Permasalahan nyata yang dibahas berdasarkan kehidupan sehari-hari yang biasa ditemui. Artinya selain membahas sebuah masalah peserta didik mampu memecahkan masalah yang ada. Akhirnya peserta didik memperoleh pengetahuan. Inti dari pengertian model PBL adalah model pembelajaran yang menuntut adanya aktivitas peserta didik secara penuh dalam rangka menyelesaikan sikap permasalahan yang dihadapi peserta didik secara mandiri dengan cara mengkonstruksi pengetahuan dan pemahaman yang dimiliki [11] . Penggunaan bahan ajar dengan model problem based learning (PBL) dapat meningkatkan ketuntasan hasil belajar siswa [4].



2. Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan berorientasi pada sebuah pengembangan Bahan Ajar berbasis PBL pada materi ikatan Ion dan Kovalen menggunakan model pengembangan ADDIE. Rancangan dalam penelitian ini mencakup beberapa proses, yaitu: (1) menganalisis buku kimia, (2) menganalisis materi ikatan ion dan kovalen, (3) merancang dan mengembangkan bahan ajar berbasis PBL, (4) melakukan standarisasi bahan ajar berbasis PBL, dan (5) melakukan uji coba bahan ajar. Dalam penelitian ini juga digunakan desain *pretest-posttest* satu kelompok yaitu hanya menggunakan satu kelas eksperimen. Rancangan penelitian ditunjukkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Rancangan Penelitian Uji Coba

Kelompok	Pre- tes	Perlakuan	Post- tes
Eksperimen	T_1	X	T_2

Keterangan :

X = penggunaan bahan ajar berbasis PBL

T_1 = pemberian tes awal (pretest)

T_2 = pemberian tes akhir (posttest).

2.1 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah Semua siswa jurusan MIPA di kelas X SMA Swasta Free Methodist Medan Tahun Ajaran 2021/2022. Sampel pada penelitian ini ialah Siswa MIPA Kelas X SMA Swasta Free Methodist Medan sebanyak 1 kelas dengan jumlah 20 orang sebagai kelas eksperimen.

2.2 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data kualitatif dan analisis kuantitatif. Analisis data kualitatif diperoleh dari penilaian angket dari responden ahli yang berisi standar penilaian bahan ajar BSNP, Bahan ajar yang telah dikembangkan telah divalidasi dan dianalisis menggunakan analisis deskriptif, analisis deskriptif bertujuan untuk mengetahui tingkat rata-rata skor jawaban dari validator maka penelitian ini menggunakan rumus :

$$\text{Rata - rata} = \frac{\sum(\text{skor} \times \text{jumlah responden})}{\text{jumlah responden}}$$

Angket yang diberikan kepada responden akan memuat penilaian tentang bagaimana materi disajikan dalam bahan ajar, menarik atau tidaknya bahan ajar dan kemudahan pembaca dalam mengerti materi dalam bahan ajar. Aspek-aspek yang terdapat dalam bahan ajar tersebut meliputi: kelayakan isi, kelayakan bahasa, kelayakan penyajian, dan kelayakan kegrafikan. Hasil penilaian angket yang diperoleh menggunakan skala Likert dengan 4 kategori sebagai berikut:

1. Angka 4 berarti sangat baik/sangat setuju
2. Angka 3 berarti baik/setuju
3. Angka 2 berarti kurang baik/tidak setuju
4. Angka 1 berarti sangat kurang baik/sangat tidak setuju

Analisis data Kuantitatif diperoleh dari hasil belajar siswa. Dalam analisis kuantitatif ada beberapa Langkah yang digunakan yaitu :

1. Uji normalitas

Uji normalitas merupakan uji yang bertujuan untuk melihat sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak uji normalitas menggunakan Chi Kuadrat (X^2).



$$\text{Panjang Kelas (PK)} = \frac{\text{Data terbesar} - \text{Data Terkecil}}{6}$$

2. Persen (%) Peningkatan Hasil Belajar

Persen peningkatan hasil belajar dapat dihitung dengan menggunakan rumus *g* faktor (*gain score* ternormalisasi) rumus ini digunakan untuk dapat memperoleh hasil belajar siswa. Persen peningkatan hasil belajar ini dihitung dari uji *Pretest-posttest* dua kelompok sampel $\alpha = 0,05$. Rumus dari *g* faktor sebagai berikut:

$$g = \frac{(\text{post test score}) - (\text{pre test score})}{(\text{maximum possible score}) - (\text{pre test score})}$$

Tabel 2 klasifikasi interpretasi Nilai Gain Ternormalisasi

$g < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g > 0,7$	Tinggi

3. Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis tersebut dilakukan dengan menghitung hasil belajar kimia menggunakan bahan ajar pembelajaran berbasis PjBL dengan harga KKM dengan menggunakan rumus uji hipotesis untuk *One Sampel* (uji pihak kanan), dengan rumus [8]:

$$t_{hit} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Hasil

Berdasarkan tahapan-tahapan dalam pengembangan, tahap yang pertama yaitu tahap analisis kebutuhan. Analisis buku SMA sebanyak 3 buah berdasarkan dengan silabus kurikulum 2013. Hasil dari analisis bahan ajar yaitu materi yang akan digunakan dalam pembuatan bahan ajar berupa materi ikatan ion dan ikatan kovalen dengan sub materi 1) pengertian ikatan ion dan kovalen, 2) pembentukan dan sifat ikatan ion dan kovalen, 3) ikatan koordinasi, ikatan kovalen polar dan non polar.

Tahap selanjutnya yaitu merancang draft bahan ajar berupa judul bahan ajar, petunjuk penggunaan bahan ajar, materi, contoh soal, contoh dalam kehidupan sehari-hari, latihan, rangkuman, evaluasi, kunci jawaban, daftar pustaka, indeks, glosarium, dan tabel periodic unsur yang akan dikembangkan menjadi bahan ajar pembelajaran berbasis PBL.

Tahap selanjutnya yaitu validasi bahan ajar oleh validator yang terdiri dari 3 dosen Kimia unimed dan 3 guru kimia SMA. Validasi yang dilakukan berdasarkan angket BNSP yaitu kelayakan isi, kelayakan bahasa, kelayakan penyajian, dan kelayakan kegrafikan.

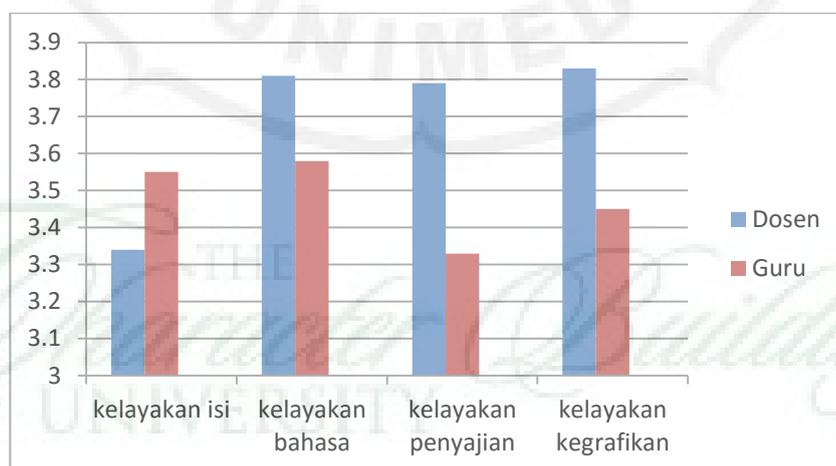
Analisis dilakukan dengan memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom yang sudah disediakan. Dari hasil validasi maka diperoleh saran dan perbaikan yaitu adanya penulisan dan gambar yang salah, tata letak yang kurang tepat.

Tabel 3. Hasil Validasi Bahan Ajar oleh Dosen

Aspek Kriteria	Rata- rata	Kriteria
Kelayakan isi	3,34	Layak dan tidak perlu direvisi
Kelayakan penyajian	3,81	Layak dan tidak perlu direvisi
Kelayakan bahasa	3,79	Layak dan tidak perlu direvisi
Kelayakan kegrafikan	3,83	Layak dan tidak perlu direvisi
Rata-rata	3,69	Layak dan tidak perlu direvisi

Tabel 4. Hasil Validasi Bahan Ajar oleh Guru

Aspek Kriteria	Rata- rata	Kriteria
Kelayakan isi	3,55	Layak dan tidak perlu direvisi
Kelayakan penyajian	3,58	Layak dan tidak perlu direvisi
Kelayakan bahasa	3,33	Layak dan tidak perlu direvisi
Kelayakan kegrafikan	3,45	Layak dan tidak perlu direvisi
Rata-rata	3,46	Layak dan tidak perlu direvisi



Gambar 1. Diagram hasil validasi bahan ajar oleh Dosen dan Guru

Setelah melakukan validasi dan perbaikan, maka Bahan Ajar diimplementasikan dalam pembelajaran yang dilakukan di SMA Swasta Free Methodist Medan. Peningkatan hasil belajar siswa, diberlakukan *pre-test* dan *post-test*. Berdasarkan data yang yang diperoleh sebagai berikut :



1. Uji Normalitas

Tabel 5. Uji Normalitas Data Pretest Dan Posttest

Kelas	Sumber data	X ² Hitung	X ² Tabel	A	Keterangan
Eksperimen	Pretest	4,49	11,07	0,05	Normal
	posttest	8,93	11,07	0,05	Normal

2. Persen (%) Peningkatan Hasil Belajar

Tabel 6. Nilai Rata-Rata Gain Kelas Eksperimen

Kelas	Kriteria	Rata-rata gain	% Gain	Keterangan
Eksperimen	$g < 0,3$: rendah	0,63	63%	Sedang
	$0,3 \leq g \leq 0,7$: sedang			
	$g > 0,7$: tinggi			

3. Uji Hipotesis

Tabel 7. Nilai Rata-Rata Hasil Belajar Kelas Eksperimen

Kelas	Nilai rata-rata		KKM
	Pretest	Posttest	
Kelas Eksperimen	51,5	80,75	70

Tabel 8. Hasil Uji Hipotesis Hasil Belajar Dengan KKM

Sumber data	Rhitung	rtabel	Keterangan
Posttest kelas eksperimen $\bar{x}=80,75$ $\mu_0 70$ $s= 10,79$ $n = 20$	4,67	1,729	H ₀ ditolak H _a diterima

3.2 Pembahasan

Setelah dilakukan *pre-test*, kemudian siswa dibelajarkan menggunakan bahan ajar berbasis PBL yang dikembangkan, selanjutnya diberikan *pos- test* di akhir pembelajaran. Berdasarkan hasil *pre-test* diperoleh rata-rata 52 dan rata-rata *post- test* 81,5. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa . Selain itu dapat dilihat bahwa rata-rata *post- test* 81,5 Lebih tinggi dari nilai KKM yaitu 70. Maka dapat disimpulkan bahwa menggunakan model pembelajaran berbasis PBL untuk materi ikatan ion dan kovalen terintegrasi bahan ajar lebih tinggi dari KKM. Dari hasil uji normalitas hasil nilai *pre-test* dan *post- test* berdistribusi normal. Berdasarkan data yang di kumpulkan perhitungan persentasi peningkatan hasil belajar (n-gain) diperoleh bahwa kelas eksperimen memperoleh nilai g sebesar 0,63, karena $0,3 \leq g \leq 0,7$ maka kriteria rata-rata peningkatan hasil belajar siswa pada kelas eksperimen tergolong Sedang. Maka peningkatan hasil belajar siswa 63% yang termasuk kriteria sedang. Hal ini membuktikan pembelajaran dengan bahan ajar berbasis proyek yang dikembangkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan hasil belajar lebih tinggi dari nilai KKM di SMA Swasta Free Methodist Medan. Respon peserta didik terhadap bahan ajar yang terhadap bahan ajar pembelajaran berbasis PBL pada materi ikatan ion dan kovalen memberikan nilai positif dan dengan hasil 3,77.



4. Kesimpulan

Setelah melakukan analisis data, pengembangan bahan ajar, penelitian, pengolahan data, dan pengujian hipotesis, peneliti memperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Bahan ajar pembelajaran berbasis PBL pada materi ikatan ion dan kovalen yang telah dikembangkan telah memenuhi standar kriteria kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan Bahasa, dan kelayakan kegrafikan standar BSNP. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata hasil validasi dosen yaitu 3,69 dan rata-rata hasil validasi guru yaitu 3,46.
2. Respon peserta didik terhadap bahan ajar yang terhadap bahan ajar pembelajaran berbasis PBL pada materi ikatan ion dan kovalen memberikan nilai positif dan dengan hasil 3,77.
3. Persen peningkatan hasil belajar siswa menggunakan bahan ajar berbasis PBL pada materi ikatan ion dan kovalen sebesar 63%
4. Hasil belajar siswa menggunakan bahan ajar berbasis PBL pada materi ikatan kimia lebih tinggi 80,75 (rata-rata dikelas eksperimen) dari kriteria ketuntasan minimal (70).

Daftar Pustaka

- [1] Hadayani, D. O., Delinah, & Nurlina. (2020). Membangun Karakter Siswa Melalui Literasi Digital Dalam Menghadapi Pendidikan Abad 21 (Revolusi Industri 4.0). Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang, 21, 999–1015.
- [2] Erlina. 2011. Deskripsi kemampuan berpikir formal mahasiswa pendidikan kimia universitas tanjung pura. Jurnal visi ilmu pendidikan. 6(3):631-.640
- [3] Murtiyasa, B. 2015. Tantangan pembelajaran matematika era global. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UMS, 28-47.
- [4] Sormin, E. (2016). Pengaruh Kreativitas dalam Pembelajaran Inkuiri Berbasis Multimedia terhadap Hasil Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Ikatan Kimia. Jurnal EduMatSains,1(1), 51–60
- [5] Prastowo, A. (2016). Memahami Metode- Metode Penelitian, cet. III. Jogjakarta: Ar-Ruz Media, 17.
- [6] Sadjati, I. M. 2012. Pengembangan Bahan Ajar..Jakarta : Universitas Terbuka.
- [7] Soeyono, Y. 2014. Pengembangan Bahan Ajar Matematika dengan Pendekatan Open-ended untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa SMA Developing Mathematics Teaching Materials Using Open- ended Approach to Improve Critical and Creative Thinking Skills of SMA. Phytagoras: Jurnal Pendidikan Matematika, 9(2), 205–218.
- [8] Abdurrozak, R., Jayadinata, A. K., & 'atun, I. 2016. Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. Jurnal Pena Ilmiah, 1(1), 871–880.
- [9] Wardoyo, S. M. 2013. Pembelajaran konstruktivisme: teori dan aplikasi pembelajaran dalam pembentukan karakter. Bandung: Alfabeta.
- [10] Kurniawati, I. L., & Amarlita, D. M. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Masalah Pada Mata Pelajaran Kimia SMA Kelas X Dalam Materi Hidrokarbon. Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA III Tahun 2013, 78–82.
- [11] Silitonga, P. M. (2014). Statistik Teori dan Aplikasih Dalam Penelitian. FMIPA UNIMED.