



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 kehadirat 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 <math>[Fe_4(Htrz)_{10}(Trz)_5]Cl_3</math> Menggunakan Perhitungan Kimia Komputasi Dengan Berbagai Fungsi/ Basis Set</i> Asep Wahyu Nugraha, Ani Sutiani, Muhamad A Martoprawiro dan Djulia Onggo.....	11-17
<i>SrTiO<sub>3</sub> 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
<b><u>Makalah Pendidikan Kimia</u></b>	
<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
<b><u>Makalah Poster</u></b>	
<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 *Project Based Learning* (PjBL) Pada Materi Ikatan Ion Dan Kovalen Untuk Kelas X

Else R Sigalingging<sup>1</sup>, Jamalum Purba<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Medan  
Jl. Wilem Iskandar Psr. V, Medan

\*Email korespondensi: [elseromanda11@gmail.com](mailto:elseromanda11@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bahan Ajar pembelajaran Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi ikatan Ion dan Kovalen yang akan dikembangkan telah memenuhi Standar BSNP, serta persen peningkatan hasil belajar siswa menggunakan bahan ajar pembelajaran berbasis proyek pada materi ikatan Ion dan Kovalen. Populasi Dalam Penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA SMA Swasta Free Methodist Medan. Sampel Penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA SMA Sebanyak 20 Siswa satu kelas. Penelitian ini menggunakan instrument non tes dan instrument tes, instrument non tes yang digunakan berupa Lembar Validasi oleh Validator, dan Instrumen Tes yang digunakan Berupa Pretest-Posstest. Desain Pembuatan Bahan Ajar menggunakan pengembangan yang mengacu pada model ADDIE. Hasil kelayakan validasi menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar berbasis PjBL pada materi ikatan ion dan kovalen untuk kelas X berada dalam kategori layak dan tidak perlu direvisi dengan perolehan nilai rata-rata 3,70 dan nilai persen dari validasi yaitu 91,44%. Tekni pengumpulan data dengan memberikan Pre-test dan Posttest, untuk pre-test mendapatkan rata-rata 50,25 dan pos-test 82,75. Peningkatan hasil belajar siswa yaitu 66%. Uji hipotesis dengan uji t pihak kanan  $\alpha = 0,05$  diperoleh thitung = 7,417, sedangkan ttabel = 1,729. Hal ini menunjukkan bahwa thitung > ttabel, yang berarti  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak.

Kata Kunci : Bahan Ajar Berbasis PjBL, Hasil Belajar, Ikatan Ion dan Kovalen

### Abstract

*This study aims to determine the Project Based Learning (PjBL) teaching materials on Ionic and Covalent bond materials to be developed that meet the BSNP Standards, as well as the percent increase in student learning outcomes using project-based learning teaching materials on Ionic and Covalent bonding materials. The population in this study were students of class X MIPA Free Methodist Private High School Medan. The sample of this research is students of class X MIPA SMA. A total of 20 students are in one class. This study uses a non-test instrument and a test instrument, the non-test instrument used is a Validation Sheet by the Validator, and the Test Instrument used is a Pretest-Posstest. The Design for Making Teaching Materials uses a development that refers to the ADDIE model. The results of the validation feasibility show that the development of PjBL-based teaching materials on ionic and covalent bonding materials for class X is in the feasible category and does not need to be revised with an average score of 3.70 and a percent value of validation which is 91.44%. The data collection technique was by giving pre-test and posttest, for pre-test to get an average of 50.25 and post-test 82.75. The increase in student learning outcomes is 66%. Hypothesis testing with right-hand t-test = 0.05 obtained tcount = 7.417, while ttabel = 1.729. This shows that tcount > ttabel, which means  $H_a$  is accepted and  $H_0$  is rejected.*

*Keywords: PjBL-Based Teaching Materials, Learning Outcomes, Ionic and Covalent Bonds*



## 1. Pendahuluan

Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas pendidikan yaitu meningkatkan kualitas pengajar itu sendiri karena peran seorang guru sangat diperlukan untuk mengembangkan potensi dan kemampuan masing-masing siswa. Berbicara mengenai masalah pendidikan, berkaitan dengan hasil belajar yang diperoleh siswa selama menempuh proses pembelajaran. Keberhasilan suatu proses pembelajaran dapat dilihat dari hasil belajar yang dicapai siswa selama proses pembelajaran. Untuk memperoleh hasil belajar maka dilakukan evaluasi yang merupakan tindakan lanjut atau cara untuk mengukur tingkat penguasaan siswa.

Belajar kimia pada dasarnya berangkat dari fakta yang ditemukan menuju konsep mikroskopik dan submikroskopik yang kemudian disimbolkan sehingga cenderung lebih sulit memahami mikroskopik dan submikroskopik tersebut. Ada dua hal yang berkaitan dengan kimia yaitu kimia sebagai produk (pengetahuan kimia berupa fakta, sifat, konsep, hukum, dan teori) temuan ilmuwan dan kimia 3 sebagai proses (kerja ilmiah). Adanya perhitungan matematis, berisi hafalan, pemahaman dan abstrak yang membuat mata pelajaran kimia menjadi hal yang dianggap sulit oleh siswa. Kimia juga merupakan salah satu pelajaran yang membutuhkan strategi pembelajaran yang baik selain ilmu pengetahuan alam lainnya<sup>[1]</sup>.

Dari hasil observasi awal di MIPA SMA Swasta Free Methodist Medan bahwa kurangnya keaktifan belajar siswa mempengaruhi hasil belajar siswa tersebut. Rata-rata hasil ujian mata pelajaran kimia kelas X MIPA masih belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu 70. Oleh karena itu mata pelajaran kimia belum optimal. Kurangnya variasi model pembelajaran, media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran guru menggunakan buku paket dan LKS. Menggunakan buku paket dapat meningkatkan hasil belajar siswa, dan 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.

Bahan ajar adalah salah satu yang digunakan pendidik untuk membantunya dalam proses pembelajaran karena dengan bahan ajar dapat mempermudah peserta didik dalam menangkap materi yang disampaikan oleh pendidik<sup>[4]</sup>. Bahan ajar memiliki manfaat yang sangat besar dalam menciptakan pembelajaran lebih efektif dan efisien. Dengan menggunakan bahan ajar pendidik dapat lebih mudah menyampaikan materi kepada peserta didik. Salah satu pendekatan atau model yang tepat adalah Project Based Learning yang merupakan pembelajaran berbasis proyek dengan sebuah model pembelajaran inovatif, dan lebih menekankan pada belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks. Model Pembelajaran *project based learning* dapat meningkatkan kompetensi dan kreatif dan keterampilan siswa untuk menyelesaikan suatu masalah maka bahan ajar yang sejalan dengan hal tersebut yaitu bahan ajar yang berbasis proyek<sup>[3]</sup>.

Berdasarkan uraian di atas maka pada penelitian ini dilakukan penelitian tentang pengaruh bahan ajar berbasis proyek yang dikembangkan terhadap hasil belajar siswa pada materi ikatan ion dan ikatan kovalen.

## 2. Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan berorientasi pada sebuah pengembangan Bahan Ajar berbasis PjBL pada materi ikatan Ion dan Kovalen menggunakan model pengembangan ADDIE. Perlakuan yang diberikan yaitu proses pembelajaran yang menggunakan bahan ajar berbasis proyek yang dikembangkan untuk mengetahui hasil belajar siswa. Dalam penelitian ini juga digunakan desain pretest-posttest satu kelompok ialah hanya satu kelas eksperimen. Rancangan penelitian ditunjukkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Rancangan penelitian Uji Coba

Kelompok	Pre-tes	Perlakuan	Post-tes
Eksperimen	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

Keterangan:

X = Penggunaan Bahan ajar berbasis PjBL

T<sub>1</sub> = Pemberian tes awal (*pretest*)

T<sub>2</sub> = Pemberian tes akhir (*posttest*).

## 2.1 Populasi Dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini ialah siswa jurusan MIPA kelas X SMA Swasta Free Methodist Medan Tahun Ajaran 2021/2022 yang terdiri satu kelas. 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

Analisis data disesuaikan dengan data yang dikumpulkan atau diperoleh. Dalam penelitian ini ada dua teknik analisis data yaitu analisis data kualitatif dan analisis kuantitatif. Analisis data kualitatif diperoleh dari penilaian pada angket yang berisi standar bahan ajar BSNP. Bahan ajar yang telah dikembangkan telah divalidasi dan dianalisis menggunakan analisis deskriptif. Dalam deskriptif ini untuk mengetahui tingkat rata-rata skor jawaban dari validator maka penelitian ini menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Angket yang diberikan kepada responden 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 kategori sebagai berikut:

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

Analisis data Kuantitatif diperoleh dari hasil belajar siswa. Dalam analisis kuantitatif ada uji normalitas Langkah yang digunakan untuk uji normalitas Chi Kuadrat ( $X^2$ ) yaitu:

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

Analisis 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:

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

Berikut merupakan Tabel 3.4 klasifikasi interpretasi Nilai Gain Ternormalisasi.

Tabel 2 klasifikasi interpretasi Nilai Gain Ternormalisasi.

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

Uji Hipotesis yaitu uji pihak kanan

$$t_{hit} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad [2]$$

## 3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan tahapan-tahapan dalam pengembangan, tahap yang pertama yaitu tahap analisis kebutuhan. Analisis buku atau bahan ajar SMA sebanyak 3 buah berdasarkan dengan silabus kurikulum 2013. Hasil dari analisis bahan ajar yaitu materi yang akan digunakan dalam pembuatan bahan ajar yaitu materi ikatan ion dan





ikatan kovalen dengan submateri 1) pengertian ikatan ion dan kovalen, 2) pembentukan dan sifat ikatan ion dan kovalen, 3) ikatan koordinasi, ikatan kovalenpolar dan non polar.

Tahap selanjutnya yaitu Rancangan bahan ajar yang terdiri dari : judul bahan ajar, petunjuk penggunaan bahan ajar, materi ,contoh soal, latihan, proyek, rangkuman, evaluasi, kunci jawaban, daftar pustaka,indek, glosarium, dan tabel periodic unsur. Tahap selanjutnya yaitu validasi bahanajar oleh validator yang terdiri dari 3 dosen Kimia unimed dan 3 guru kimia Sekolah Menengah Atas. 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 yang salah, gambar yang kurang jelas, tata letak yang kurang tepat.

**Tabel 3. Hasil Validasi Bahan Ajar oleh Dosen**

Aspek	Rata-rata	Kriteria
Kelayakan Isi	3,75	Layak dan tidak perlu revisi
Kelayakan penyajian	3,56	Layak dan tidak perlu revisi
Kelayakan Bahasa	4,04	Layak dan tidak perlu revisi
Kelayakan kegrafikan	3,59	Layak dan tidak perlu revisi
Rat-rata	3,73	Layak dan tidak perlu revisi

**Tabel 4. Hasil Validasi Bahan Ajar oleh Guru**

Aspek	Rata-rata	Kriteria
Kelayakan Isi	3,86	Layak dan tidak perlu revisi
Kelayakan penyajian	3,83	Layak dan tidak perlu revisi
Kelayakan Bahasa	3,29	Layak dan tidak perlu revisi
Kelayakan kegrafikan	3,76	Layak dan tidak perlu revisi
Rat-rata	3,68	Layak dan tidak perlu revisi

**Tabel 5. Analisis Bahan Ajar Oleh Dosen dan Guru**

Validator	Nilai Rata-rata	Rata-rata penilaian Guru dan Dosen	Persen Rata-rata penilaian Guru dan Dose
<b>Dosen</b>	3,73	3,705	<b>91,44%</b>
<b>Guru</b>	<b>3,68</b>		

Setelah melakukan validasi dan perbaikan, maka Bahan Ajar diimplementasikan dalam pembelajaran yang dilakukan di SMA Free Methodist. Peningkatan hasil belajar siswa, diberlakukan *pre-test* dan *post-test*. Berdasarkan data yang di dapat makna diperoleh rata-rata *pre-test* 50,25 dan rata-rata *post-test* 82,75. Setelah dilakukan uji normalitas dan uji (n-gain) terhadap nilai *pretest* dan *posttest* uji ini dilakukan untuk mengetahui atau memperoleh terdistribusi normal dan nilai (n-gain). Setelah dilakukan itu dilanjutkan dengan uji hipotesis



dengan uji t-pihak kanan dengan signifikan  $\alpha = 0,05$ . Uji hipotesis yang akan diuji yaitu hasil belajar kimia menggunakan bahan Ajar berbasis proyek untuk materi kitan ion dan ikatan kovalen lebih tinggi dari KKM. Dimana nilai KKM yaitu 70. Dari hasil perhitungan data maka diperoleh thitung = 7,417, sedangkan  $t_{tabel} = 1,729$ . Hal ini menunjukkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , yang berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

#### Pembahasan

Setelah dilakukan *pre-test*, kemudian siswa dibelajarkan menggunakan bahan ajar berbasis proyek yang dikembangkan, selanjutnya diberikan *post-test* di akhir pembelajaran. Berdasarkan hasil *pre-test* diperoleh rata-rata 50,25 dan rata-rata *post-test* 82,75. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa. Selain itu dapat dilihat bahwa rata-rata *post-test* 82,75. Lebih tinggi dari nilai KKM yaitu 70. Maka dapat disimpulkan bahwa menggunakan model pembelajaran berbasis proyek 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 persentase peningkatan hasil belajar (*n-gain*) diperoleh bahwa kelas eksperimen memperoleh nilai  $g$  sebesar 0,66, 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 66% 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.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa bahan ajar berbasis proyek yang telah dikembangkan pada materi ikatan ion dan ikatan kovalen memenuhi kriteria kelayakan isi, kelayakan bahasa, kelayakan penyajian dan kelayakan kegrafikan menurut BNSP maka sudah layak untuk digunakan. Hal ini juga menunjukkan bahwa hasil belajar siswa belajar kimia lebih tinggi dari nilai KKM setelah menggunakan bahan ajar pada saat proses pembelajaran.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rosmalinda, D. (2019). *Model MASTER dan Model Cooperative Learning Tipe Numbered Heads Together : Pengaruh Terhadap Hasil Belajar Siswa*. 2(1), 1–9.
- [2] Silitonga, P. M. (2014). *Statistik Teori dan Aplikasih Dalam Penelitian*. FMIPA UNIMED.
- [3] Tuti, M. A., (2015), Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) untuk meningkatkan Kreativitas Siswa pada Materi Konsep masalah Ekonomi, *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Ekonomi FE UNY: Profesionalisme pendidik dalam Dinamika Kurikulum Pendidikan di Indonesia Pada Era MEA*, Fakultas Ekonomi UNY.
- [4] Wahyuni, S.,(2015)., Pengembangan Bahan Ajar IPA Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP., *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika*, Volume 6 (1)

