



**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 4l10 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 Sumber Belajar Inovatif Berbasis Proyek Untuk Materi Isolasi Senyawa Organik Bahan Alam Dalam Menghadapi Era New Normal

Dessy Novianty Pakpahan^{1*}, Marham Sitorus², and Saronom Silaban²

Pendidikan Kimia, Program Studi Pascasarjana, Universitas Negeri Medan,
Jl. Willem Iskandar Psr. V, Medan

Jurusan Kimia, Fakultas FMIPA, Universitas Negeri Medan,
Jl. Willem Iskandar Psr. V, Medan, Sumatera Utara, Indonesia, 20221

e-mail: dessypakpahan55@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sumber belajar inovatif berbasis proyek untuk materi isolasi senyawa organik bahan alam. Penelitian ini dilakukan dengan mengikuti model ADDIE untuk mengembangkan sumber belajar bagi mahasiswa S1 yang melibatkan 35 mahasiswa Program Studi Kimia tahun ajaran 2020-2021. Hasil penelitian diperoleh bahwa materi sumber belajar inovatif berbasis proyek hasil pengembangan valid (layak) dengan rata-rata keseluruhan 3,55, media sumber belajar inovatif berbasis proyek hasil pengembangan telah valid (layak) dengan rata-rata 3,66. Peningkatan hasil belajar mahasiswa setelah menggunakan sumber belajar inovatif berbasis proyek telah mencapai kriteria N-gain tinggi dengan perolehan nilai sebesar 0,80, dan hasil belajar yang diperoleh mahasiswa dengan rata-rata posttest mahasiswa 90,28. Sedangkan respon mahasiswa terhadap penggunaan sumber belajar inovatif berbasis proyek pada materi isolasi pemurnian dan identifikasi senyawa golongan flavanoid sangat baik dengan nilai rata-rata persentase jawaban mahasiswa sebesar 86,82%.

Kata kunci: Pembelajaran berbasis proyek, Sumber belajar inovatif, Analisis organik, Senyawa Flavanoid

Abstract

This study aims to develop project-based innovative learning resources for isolating organic compounds from natural materials. This research was conducted by following the ADDIE model to develop learning resources for undergraduate students involving 35 students of the Chemistry Study Program for the 2020-2021 academic year. The results showed that the innovative learning resource materials based on development projects were valid (feasible) with an average of 3.55, innovative learning resource materials based on development projects were valid (appropriate) with an average of 3.66. The improvement of student learning outcomes after using innovative project-based learning resources has achieved the high N-gain criteria with a score of 0.80, and student learning outcomes obtained with an average student posttest of 90.28. Student responses to the use of project-based learning resources on cleaning and innovative materials, flavanoid compounds are very good with an average percentage of student answers of 86.82%.

Keywords: Project-based learning, Innovative learning resources, Organic analysis, Flavanoid compounds

1. Pendahuluan

Dalam dunia pendidikan, metode pembelajaran kini semakin berkembang. Inovasi yang berbentuk metode dapat berdampak pada perbaikan sistem pembelajaran dan meningkatkan kualitas atau mutu pendidikan. Dengan demikian, metode baru atau cara baru dalam melaksanakan proses pembelajaran dapat menjadi suatu upaya meningkatkan efektivitas pembelajaran. Sementara itu, inovasi dalam teknologi juga perlu diperhatikan mengingat banyak produk dari hasil teknologi dapat dipergunakan untuk meningkatkan kualitas pendidikan, seperti penggunaannya untuk teknologi pembelajaran, serta pengelolaan informasi pendidikan [1].

Pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang memiliki gaya belajar yang berbeda, maka pembelajaran berbasis proyek memberikan kesempatan kepada para peserta didik untuk menggali konten (materi) dengan menggunakan berbagai cara yang bermakna bagi dirinya, dan melakukan eksperimen secara kolaboratif [2]. Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) merupakan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek.



Pembelajaran berbasis proyek memiliki potensi yang amat besar untuk membuat pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermanfaat bagi peserta didik.

Pembelajaran berbasis proyek memiliki potensi yang besar untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna bagi siswa. Ciri pembelajaran berbasis proyek yaitu:

- 1) Siswa mengambil keputusan sendiri dalam kerangka kerja yang telah ditentukan sebelumnya.
- 2) Siswa berusaha memecahkan sebuah masalah atau tantangan yang tidak memiliki satu jawaban pasti.
- 3) Siswa didorong untuk berfikir kritis, memecahkan masalah, berkolaborasi, serta mencoba berbagai bentuk komunikasi.
- 4) Siswa bertanggung jawab mencari dan mengelola sendiri informasi yang mereka kumpulkan.
- 5) Evaluasi dilakukan secara terus-menerus selama proyek berlangsung.
- 6) Siswa secara reguler merefleksikan dan merenungi apa yang telah mereka lakukan, baik proses maupun hasilnya.

Kerja proyek dalam pembelajaran berbasis proyek dilihat pada proses, kreativitas dan aktivitas mahasiswa dalam proses pembelajaran sehingga akan berdampak pada meningkatnya hasil belajar mahasiswa [3]. Dalam penelitian [4] mengenai Penerapan Pembelajaran Kimia Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains menunjukkan adanya peningkatan KPS siswa yang signifikan sebesar 22,03 % dari siklus I ke siklus II. Selain itu, nilai siswa pada setiap indikator KPS juga mengalami peningkatan. Indikator-indikator tersebut adalah mengamati, mengelompokkan, menafsirkan, meramalkan, mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, dan mengkomunikasikan hasil.

Selain itu juga penelitian dari [5] mengenai kemampuan kognitif dan berpikir kreatif siswa melalui pembelajaran berbasis proyek berpendekatan STEM menunjukkan kemampuan kognitif siswa mencapai kriteria baik, dengan ketercapaian tertinggi pada indikator pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kreatif siswa mencapai kriteria baik dengan ketercapaian tertinggi pada indikator kemampuan memandang informasi dari sudut pandang yang berbeda

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

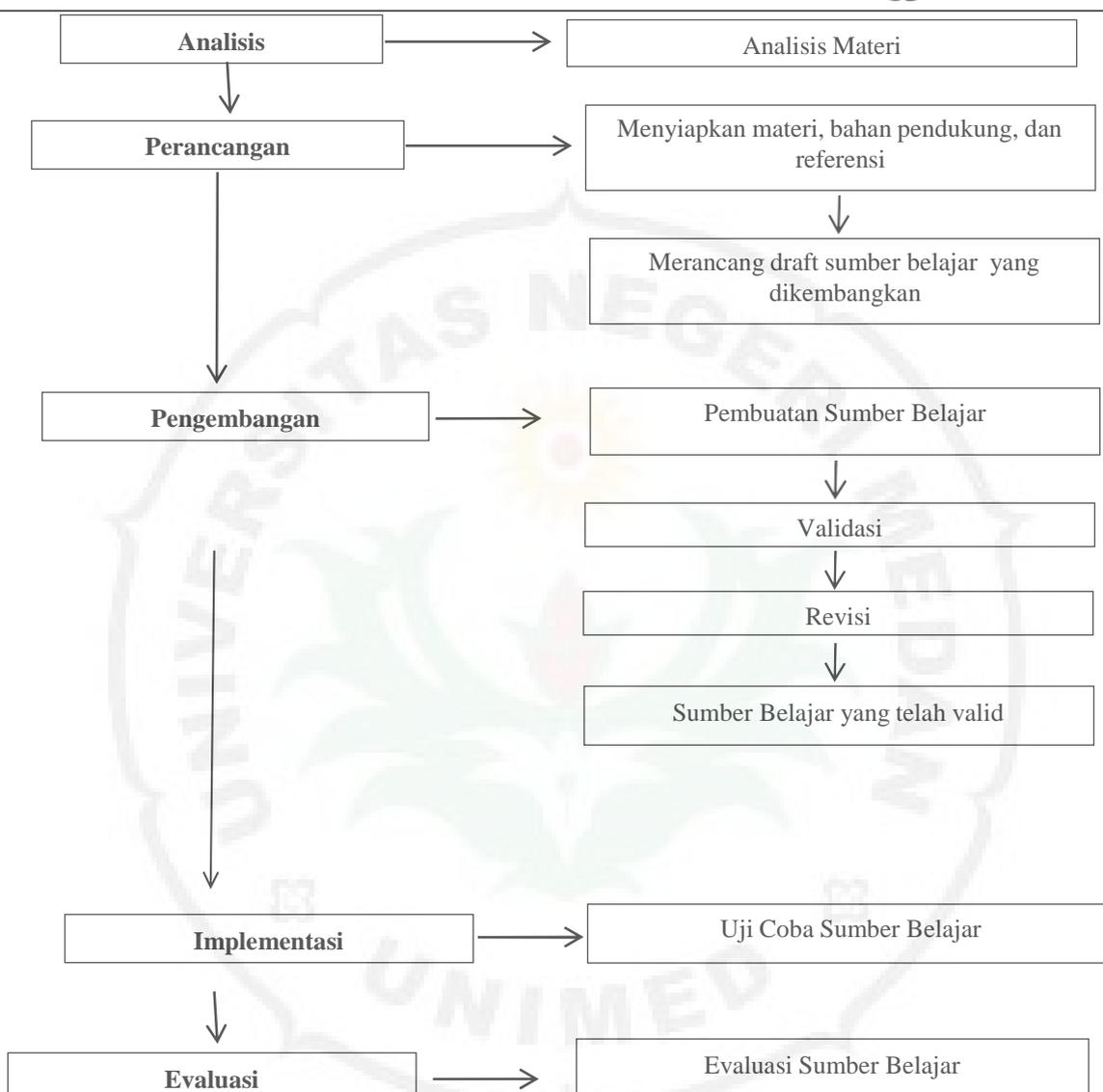
- (1) Bagaimana hasil analisis kebutuhan dan kelayakan sumber belajar yang digunakan pada materi isolasi senyawa organik bahan alam?
- (2) Apakah sumber belajar berbasis proyek hasil pengembangan pada materi isolasi senyawa organik bahan alam telah memenuhi kriteria kelayakan SNPT?
- (3) Apakah keterampilan mahasiswa yang diberikan sumber belajar inovatif berbasis proyek dalam kategori terampil?
- (4) Apakah ada peningkatan hasil belajar mahasiswa yang dibelajarkan dengan sumber belajar inovatif berbasis proyek pada materi isolasi senyawa organik bahan alam?
- (5) Bagaimana respon mahasiswa terhadap sumber belajar inovatif menggunakan multimedia berbasis proyek untuk pengajaran isolasi senyawa organik bahan alam?

2. Metodologi Penelitian

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE. Lokasi penelitian ini dilaksanakan di jurusan kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Negeri Medan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan maret - Juni 2021 yang berjumlah 35 mahasiswa.

Pada tahap implementasi digunakan rancangan penelitian *Pre-Eksperiment Design* dengan bentuk *One Group Pretest-Posttest*. Instrumen tes yang digunakan berupa soal obyektif dan instrumen non tes yang digunakan berupa observasi, wawancara dan angket. Data yang diperoleh berdasarkan angket kelayakan SNPT, penilaian proyek, dan angket penilaian keterampilan psikomotorik akan diolah dengan cara statistik deskriptif.

Prosedur dalam penelitian ini menyadur model pengembangan ADDIE yang terdiri dari beberapa tahapan prosedur penelitiannya sebagai berikut:



Gambar 1. Prosedur Penelitian (Dimodifikasi [6])

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Materi Sumber Belajar Berdasarkan Standart SNPT

Analisis Sumber belajar pada materi isolasi senyawa organik bahan alam. Dari hasil analisis diperoleh beberapa komponen yang belum sesuai standart kelayakan SNPT. Seperti yang disajikan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Tabulasi Hasil Analisis Materi

Komponen yang dianalisis	Keterangan
Keseluruhan	Secara keseluruhan isi dari buku kurang menarik untuk dibaca karena gambar yang terdapat hitam putih dan kurangnya info - info seputaran materi.
Keluasaan	Materi yang disajikan terdapat pembahasan yang tidakmemiliki keterangan yang jelas.
Kedalaman	Tidak terdapat aplikasi konsep dengan contoh
Desain	Tidak terdapat lampiran dan glosarium serta tidak melibatkanpeserta didik (interaktif)
Bahasa	Terdapat bahasa yang tidak komunikatif



3.2 Merancang Sumber Belajar Inovatif Berbasis Proyek

Setelah melakukan analisis selanjutnya peneliti merancang sumber belajar inovatif berbasis proyek menggunakan multimedia berupa flipbook yang didalamnya dapat ditampilkan video pembelajaran yang mendukung materi pembelajaran.

3.3 Pengembangan Sumber Belajar Inovatif Berbasis Proyek

Komponen sumber belajar yang dikembangkan pada materi isolasi senyawa organik bahan alam dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Tabulasi Komponen Materi yang Dikembangkan Sesuai Standart SNPT

Komponen yang dianalisis	Keterangan
Keseluruhan	Secara keseluruhan isi dari buku yang dikembangkan menarik untuk dibaca.
Keluasaan	Materi yang disajikan memiliki pembahasan yang cukup jelas.
Kedalaman	Didalam sumber belajar terdapat konsep materi dengan contoh.
Desain	Terdapat lampiran dan glosarium serta didalam sumber belajar terdapat proyek yang dapat dikerjakan mahasiswa sehingga peserta didik lebih interaktif.
Bahasa	Bahasa yang digunakan komunikatif/mudah untuk dipahami.

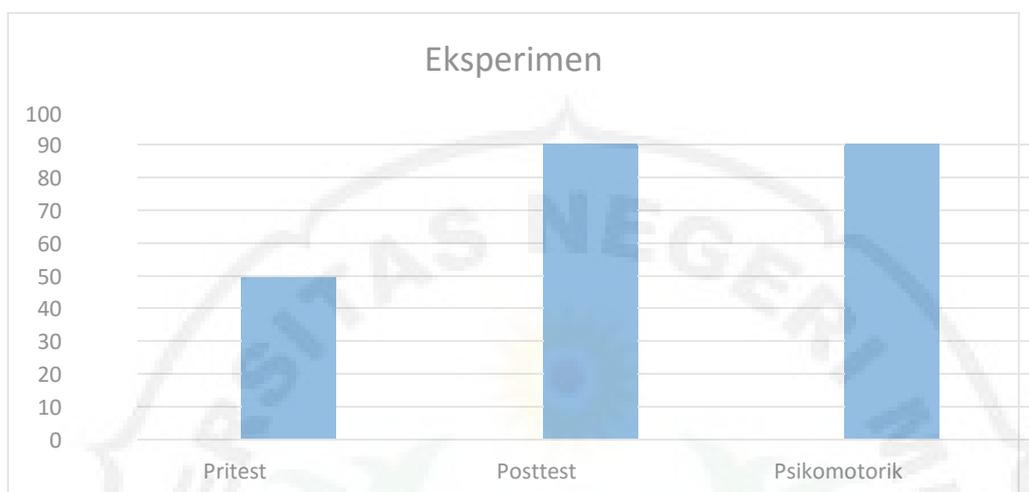
Dalam tahap pengembangan, dilakukan standarisasi sumber belajar inovatif berbasis proyek pada materi isolasi senyawa organik bahan alam menggunakan instrument standarisasi kelayakan ahli materi dengan perolehan skor rata-rata 3,55 dan ahli media sesuai dengan SNPT (Standart Nasional Perguruan Tinggi) oleh dosen ahli dengan skor rata-rata 3,66.

3.4 Implementasi Sumber Belajar Inovatif Berbasis Proyek Pada Materi Isolasi, Pemurnian Dan Identifikasi Senyawa Golongan Flavonoid

Sumber belajar inovatif berbasis proyek pada materi isolasi senyawa organik bahan alam hasil pengembangan selanjutnya diuji cobakan terhadap mahasiswa. Adapun tujuan uji coba tersebut adalah untuk mengetahui sejauh mana keefektifan sumber belajar inovatif berbasis proyek pada materi isolasi senyawa organik bahan alam hasil pengembangan ditinjau dari aspek kognitif dan psikomotorik. Uji coba dilakukan terhadap mahasiswa kimia pendidikan 2018 yang mengambil mata kuliah kimia analisa organik. Uji coba dilakukan menggunakan 1 kelas yaitu kelas eksperimen. Berdasarkan hasil uji coba diperoleh bahwa peningkatan hasil belajar dalam aspek kognitif dan psikomotorik. Data hasil uji coba selengkapnya ditunjukkan pada Tabel 3.3 dan Gambar 2.

Tabel 3.3 Data Hasil Uji Coba Sumber Belajar Inovatif Berbasis Proyek

Kelas	Prietest	Posttest	Psikomotorik
Eksperimen	48,71	90,28	90,80 ±2,64



Gambar 2. Grafik Data Hasil Uji Coba Sumber Belajar Inovatif Berbasis Proyek

3.5 Evaluasi Pembelajaran Berbasis Proyek

Diakhir penelitian diberikan evaluasi berupa post test dengan perolehan nilai rata - rata sebesar 90,28 dan angket respon untuk mengetahui mahasiswa memiliki penguasaan konsep mengenai materi isolasi senyawa organik bahan alam dengan baik diperoleh nilai rata - rata sebesar 90.

Peningkatan hasil belajar mahasiswa diperoleh dari data *Pretest* dan *Posttest* sebesar 0,80. Dari nilai ini dapat dikatakan bahwa sumber belajar inovatif berbasis proyek pada materi isolasi senyawa organik bahan alam dikatakan layak.

3.6 Pembahasan

Penelitian ini dimulai dari tahapan analisis materi yang mengacu pada Kurikulum Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). Tahap kedua, Desain pembelajaran yaitu praktik penyusunan media dan materi untuk membantu agar dapat terjadi transfer pengetahuan secara efektif. Proses ini berisi penentuan status awal dari pemahaman peserta didik, perumusan tujuan pembelajaran, dan merancang "perlakuan" berbasis-media untuk membantu terjadinya transisi. Komponen utama dari desain pembelajaran adalah:

1. Tujuan pembelajaran (umum dan khusus) adalah penjabaran kompetensi yang akan dikuasai oleh pembelajar.
2. Pembelajar (pihak yang menjadi fokus) yang perlu diketahui meliputi, karakteristik mereka, kemampuan awaldan pra syarat.
3. Analisis pembelajaran merupakan proses menganalisis topik atau materi yang akan dipelajari
4. Strategi pembelajaran dalam kurun satu kegiatan belajar mengajar. Bahan ajar adalah format materi yang akandiberikan kepada pembelajar
5. Penilaian belajar tentang pengukuran kemampuan atau kompetensi yang sudah dikuasai atau belum [7].

Tahap ketiga, *Development* yaitu dalam tahap pengembangan, kerangka yang masih konseptual tersebut direalisasikan menjadi produk yang siap diimplementasikan dimana didapat nilai rata - rata standarisasi materisebesar 3,55 dikategorikan layak dan standarisasi media dengan nilai rata - rata sebesar 3,66 dikategorikan layak.Tahap keempat, Implementasi yaitu mengimplementasikan rancangan dan metode yang telah dikembangkan pada situasi yang nyata di kelas. Pada tahap awal dalam implementasi ini, peneliti memberikanpretest untuk mengukur kemampuan awal mahasiswa dengan skor rata - rata yang diperoleh 45,14. Selanjutnya, peneliti memberikan pembelajaran terhadap mahasiswa mengenai sumber belajar isolasi senyawa organik bahan alam yang telah dikembangkan menggunakan buku elektronik (*e-book*) dan setelah diberikan perlakuan tersebut mahasiswa diarahkan untuk membuat prosedur praktikum (proyek) mengenai isolasi senyawa organik bahanalam. Proyek yang dilakukan dilaboratorium diobservasi langsung oleh peneliti untuk keterampilan mahasiswaselama bekerja dilaboratorium dan diperoleh nilai rata -rata keterampilan mahasiswa sebesar 3,25 dikategorikan terampil [8].



Tahap kelima, Evaluasi yaitu tahapan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan hasil belajar mahasiswa yang diberikan sumber belajar inovatif berbasis proyek pada materi isolasi senyawa organik bahan alam. Pada tahap evaluasi diperoleh nilai rata - rata posttest 90.28 dan respon mahasiswa terhadap sumber belajar yang diberikan diperoleh nilai rata -rata sebesar 86,82%.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sumber belajar inovatif berbasis proyek hasil pengembangan telah valid dengan perolehan rata – rata kelayakan sebesar 3,55. Penilaian psikomotorik mahasiswa dalam melakukan proyek praktikum memperoleh kelayakan sebesar 3,28 (terampil), Peningkatan hasil belajar mahasiswa mencapai kriteria N-Gain tinggi dengan perolehan nilai sebesar 0,80 dan Respon mahasiswa terhadap penggunaan sumber belajar inovatif berbasis proyek sangat baik dengan nilai presentasi respon mahasiswa sebesar 86,82%

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada rekan - rekan yang turut andil dalam penelitian ini, semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi banyak orang

Daftar Pustaka:

- [1] Iman, M.S., dkk. (2017). Media Pembelajaran Interaktif *Lectora Inspire* Sebagai Inovasi Pembelajaran. *Warta LPM (Media Informasi dan Komunikasi hasil Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 20(1), 9-16. Doi: 10.23917/warta.v19i3.2842.
- [2] Pamelasari, S. D., Widiyatmoko, A. (2012). Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Mengembangkan Alat Peraga IPA Dengan Memanfaatkan Bahan Bekas Pakai. *Jurnal Pendidikan IPA*, 1 (1), 51-56.
- [3] Rediani, N., dkk. (2017). Model Pembelajaran Berbasis Proyek, Kreativitas Dan Hasil Belajar Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 6(1), 60-71.P-ISSN: 2303-288X E-ISSN: 2541-7207
- [4] Suryanto, S., Suhandi. (2018). Penerapan Pembelajaran Kimia Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 12 (2), 2137 – 2148.
- [5] Supanti, S., dkk. (2019). Kemampuan Kognitif Dan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pembelajaran BerbasisProyek Berpendekatan STEM. *Jurnal Pembelajaran Kimia*, 4 (1), 18 - 30.
- [6] Situmorang, M. 2014. Pengembangan buku ajar kimia SMA melalui inovasi pembelajaran dan integrasipendidikan karakter untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Prosiding SEMIRATA 2013:1(1)*.
- [7] Sari, Bintari.K. (2017). Desain Pembelajaran Model Addie Dan Implementasinya Dengan Teknik Jigsaw. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan: 87- 102*, ISBN 978-602-70216-2-4
- [8] Hutabarat, W., dkk. (2016). *the Development of Chemical Practice Guidebook Colloid System-Based Integrated Contextual Character Values*. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 8(2), 87 -89, ISSN: 2085-3653