



**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL BIOLOGI DAN
PEMBELAJARANNYA
KE-6 TAHUN 2020**

**TEMA:
PERKEMBANGAN BIOLOGI DAN LITERASI
PEMBELAJARAN DI ERA NEW NORMAL
MENUJU MERDEKA BELAJAR**

*THE
Character Building
UNIVERSITY*

UNIVERSITAS NEGERI MEDAN, MEDAN 7 NOVEMBER 2020

**Penerbit
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Medan**

PROSIDING SEMINAR NASIONAL BIOLOGI DAN PEMBELAJARANNYA KE-6 TAHUN 2020

TEMA
PERKEMBANGAN BIOLOGI DAN LITERASI PEMBELAJARAN DI
ERA NEW NORMAL MENUJU MERDEKA BELAJAR

UNIVERSITAS NEGERI MEDAN, MEDAN 7 NOVEMBER 2020



THE
Character Building
UNIVERSITY

PENERBIT
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
NOVEMBER 2020

PROSIDING SEMINAR NASIONAL BIOLOGI DAN PEMBELAJARANNYA KE-6 TAHUN 2020

TEMA
PERKEMBANGAN BIOLOGI DAN LITERASI PEMBELAJARAN DI
ERA NEW NORMAL MENUJU MERDEKA BELAJAR

UNIVERSITAS NEGERI MEDAN, MEDAN 7 NOVEMBER 2020

REVIEWER:

Prof. Dr. Herbert Sipahutar, M.Sc
Prof. Dr. Martina Restuati, M.Si
Prof. Dr. Tri Harsono, M.Si
Prof. Dr. Rer.Nat Binari Manurung, M.Si
Prof. Dr. Fauziah Harahap, M.Si
Dr. Melva Silitonga, M.Si
Dr. Diky Setya Diningrat, M.Si
Endang Sulistyarini Gultom, M.Si Apt
Aida Fitriani Sitompul, S.Pd, M.Si
Ahmad Shafwan S. Pulungan, S.Pd, M.Si
Wasis Wuyung Wisnu Brata, S.Pd, M.Pd

EDITOR:

Salwa Rezeqi, S.Pd, M.Pd
Eko Prasetya, S.Pd, M.Sc
Widia Ningsih, S.Pd, M.Pd
Nanda Pratiwi, S.Pd, M.Pd

PENERBIT
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
NOVEMBER 2020

SUSUNAN PANITIA

Ketua Panitia:

Ahmad Shafwan S. Pulungan, S.Pd., M.Si

Sekretaris:

Eko Prasetya, S.Pd., M.Sc

Bendahara:

Aida Fitriani Sitompul, M.Si.

Administrasi, Kesekretariatan dan IT:

Wasis Wuyung Wisnu Brata, S.Pd., M.Pd.

Salwa Rezeqi, S.Pd., M.Pd.

Nanda Pratiwi, S.Pd., M.Pd.

Prosiding:

Dra. Media Nugrahalia, M.Sc

Widia Ningsih, M.Pd

Dr. Aswarina Nasution, M.Pd

Acara:

Halim Simatupang, S.Pd., M.Pd.

Dr. Syahmi Edi, M.Si

Akomodasi:

Drs. Puji Prastowo, M.Si.

Drs. Lazuardi, M.Si.

Konsumsi:

Wina Dyah Puspitasari, S.Si., M.Si.

Dina Handayani, S.Pd., M.Si.

Dra. Aryeni, M.Pd.

Humas & Dokumentasi:

Dirga Purnama, S.Pd., M.Pd.

Dra. Martina Napitupulu, M.Sc.

Amrizal, S.Si., M.Pd

Perlengkapan:

Hendro Pranoto, S.Pd. M.Si.

Frends Silaban, S.Si., M.Si.

Narasumber

1. Prof. Dr. Budi Setiadi Daryono, M.Agr.Sc.
Universitas Gadjah Mada
2. Prof. Amin Setyo Leksono, M.Si., Ph.D
Universitas Brawijaya
3. Prof. Dr. Harbert Sipahutar, MS., M.Sc.
Universitas Negeri Medan





SAMBUTAN KETUA PANITIA

Yth. Dekan FMIPA Dr. Fauziah Harahap, M.Si

Yth. Bapak/Ibu Pemakalah Utama

1. Prof. Dr. Budi Setiadi Daryono, M.Agr.Sc

2. Prof. Amin Setyo Leksono, M.Si., Ph.D

3. Prof. Dr. Harbert Sipahutar, MS., M.Sc.

Yth. Bapak Wakil Dekan FMIPA I, II dan III

Yth. Bapak Ketua Jurusan, Ibu Sekretaris dan Ibu Prodi Pendidikan dan Sains

Yth. Bapak Ibu Pemakalah

Yth. Bapak/Ibu Dosen

Yth. Bapak/Ibu dan Sdr. Peserta Seminar yang kami muliakan dan para mahasiswa yang kami banggakan.

Assalamu'alaikumWr. Wb.

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Alloh SWT, Tuhan yang Maha Esa, atas segala limpahan karunia-Nya kepada kita semua yang berupa nikmat kesehatan dan kesempatan untuk bersilaturahmi saling bertukar ilmu, dan berdiskusi secara daring dalam kegiatan Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya ke-6 yang diselenggarakan oleh Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan. Pada kegiatan seminar tahunan ini tema yang diangkat adalah Perkembangan Biologi dan Literasi Pembelajaran di Era *New Normal*, Menuju Merdeka Belajar. Atas nama panitia, kami mengucapkan terima kasih kepada narasumber atas kesediannya menjadi pembicara utama. Seminar nasional kali ini diikuti oleh kalangan dosen, guru, peneliti, praktisi, dan pemerhati Biologi maupun pendidikan Biologi yang berasal dari wilayah di Indonesia. Di samping makalah utama, terdapat juga makalah-makalah yang disajikan pada sesi paralel yang terbagi menjadi dua bidang, yakni: Biologi dan Pendidikan Biologi. Pada kesempatan ini, panitia menyampaikan rasa terimakasih yang tak terkira kepada Rektor Universitas Negeri Medan, Dr. Syamsul Gultom, SKM., M.Kes atas dukungannya serta Dekan FMIPA Universitas Negeri Medan, Dr. Fauziah Harahap, M.Si beserta Ketua Jurusan Biologi Dr. Hasruddin, M.Pd dan jajaran fungsionaris, atas dorongan, dukungan, dan fasilitas yang disediakan. Selain itu, rasa terima kasih kami sampaikan pula kepada pendukung kegiatan yang ikut menyukseskan dan meramaikan kegiatan ilmiah ini. Sebagai ketua, saya memberikan penghargaan yang tinggi kepada seluruh anggota panitia serta para mahasiswa yang telah bekerja keras secara ikhlas demi kelancaraan pelaksanaan seminar ini. Atas nama panitia, kami mohon maaf yang sebesar-besarnya bila kami melayani masih terdapat hal-hal yang kurang berkenan, baik pada waktu pendaftaran, pelaksanaan, maupun pelayanan pasca seminar. Akhir kata, kami berharap semoga



seminar ini memberikan sumbangan yang signifikan bagi kemajuan bangsa Indonesia, terutama dalam memajukan bidang Biologi dan pendidikan Biologi dalam masa new normal dan semangat untuk memajukan Pendidikan melalui merdeka belajar. Selamat berseminar!

Medan, 7 November 2020

Ketua Panitia

Ahmad Shafwan Pulungan, M.Si.

THE
Character Building
UNIVERSITY



SAMBUTAN DEKAN FMIPA UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

Yth. Bapak/Ibu Pemakalah Utama

1. Prof. Dr. Budi Setiadi Daryono, M.Agr.Sc
2. Prof. Amin Setyo Leksono, M.Si., Ph.D
3. Prof. Dr. Harbert Sipahutar, MS., M.Sc.

Yth. Bapak Wakil Dekan FMIPA I, II dan III

Yth. Bapak Ketua Jurusan, Ibu Sekretaris dan Ibu Prodi Pendidikan dan Sains

Yth. Bapak Ibu Pemakalah

Yth. Bapak/Ibu Dosen

Yth. Bapak/Ibu dan Sdr. Peserta Seminar yang kami muliakan dan para mahasiswa yang kami banggakan

Assalamu 'alaikum wr. wb.

Selamat pagi, salam sejahtera untuk kita semua.

Pertama sekali kita sampaikan rasa syukur kepada Allah Swt, karena atas rahmat dan karunia-Nya, kita dapat berkumpul di tempat ini dalam rangka mengikuti pembukaan Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya Ke – 6 Tahun 2020. Selamat datang kepada seluruh peserta yang hadir dan berpartisipasi pada kegiatan ini.

Pada era *new normal* ini, amanat untuk mengemban tugas pelayanan yang tertuang dalam Tri Darma Perguruan Tinggi, terus berusaha kami penuhi dengan sebaik-baiknya. Salah satu bentuk komitmen untuk terus berkontribusi bagi kemajuan ilmu pengetahuan, Jurusan Biologi UNIMED mengupayakan kegiatan seminar ilmiah nasional secara daring. Respon FMIPA dan Jurusan Biologi sejak awal masa pandemik Covid-19 telah ditunjukkan dengan menyelenggarakan berbagai kegiatan ilmiah baik melalui berbagai webinar yang diselenggarakan, maupun melalui penelitian terkait covid-19. Sejalan dengan peningkatan peran Jurusan Biologi Universitas Negeri Medan sebagai mitra bagi *stakeholder*, perlu dilakukan serangkaian langkah percepatan bagi penyebaran data dan informasi tentang hasil-hasil penelitian dan pemikiran para dosen di Jurusan Biologi. Salah satu kegiatan yang penting dan telah menjadi rutinitas setiap tahunnya adalah Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya yang sudah memasuki tahun ke – 6. Oleh karena itu, saya menyambut baik acar seperti ini untuk berbagi informasi dan pengetahuan bidang biologi dan pendidikan biologi. Buku kumpulan abstrak ini diharapkan menjadi sarana penyebaran informasi tentang penelitian-penelitian bidang biologi dan pendidikan biologi. Akhirnya, semoga kumpulan abstrak ini dapat dimanfaatkan oleh segenap masyarakat,



civitas akademika, lembaga pemerintah, dunia usaha dan industri. Tidak lupa, ucapan terimakasih saya sampaikan juga kepada Jurusan Biologi dan seluruh Panitia Seminar yang telah melakukan Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya Ke – 6 Tahun 2020.

Dekan FMIPA UNIMED

Dr. Fauziah Harahap, M.Si.

THE
Character Building
UNIVERSITY



RUNDOWN
SEMINAR NASIONAL BIOLOGI DAN PEMBELAJARANNYA KE-6
TAHUN 2020
Universitas Negeri Medan, 7 November 2020

Waktu	Kegiatan	Pengisi Acara
08.00-08.14	Penyambutan Peserta Dengan Tarian Persembahan	Video Tari Persembahan dipandu oleh MC
08.15-08.25	Pembukaan oleh pembawa acara	Aida Fitriani Sitompul, M.Si (MC)
08.26-08.32	Menyanyikan lagu Indonesia Raya (Peserta diharapkan untuk berdiri)	MC
08.33-08.38	Pembacaan Doa	Dr. Syahmi Edi, M.Si
08.39-08.45	Laporan Ketua Panitia	Ahmad Shafwan S Pulungan
08.45-09.00	Sambutan sekaligus membuka acara kegiatan oleh Dekan FMIPA Unimed	Dr. Fauziah Harahap, M.Si
09.01-09.04	Break (Persiapan Pemaparan Narasumber)	MC
09.05-11.00	Pemarpahan Narasumber Utama 1. Narasumber 1 Prof. Dr. Budi Setiadi Daryono, M.Agr.Sc. 2. Narasumber 2 Prof. Amin Setyo Leksono, M.Si., Ph.D 3. Narasumber 3 Prof. Dr. Herbert Sipahutar, MS., M.Sc.	Moderator Dr. Diky Setia Diningrat, M.Si
11.01-11.03	Persiapan Sesi Paralel	Penjelasan teknis oleh Eko Prasetya, MSc
11.04-12.20	Sesi Paralel dan pemaparan Invited Speaker	Moderator Sesi Paralel
12.21-13.30	Ishoma	
13.31-13.50	Sesi Paralel (lanjutan)	Moderator Sesi Paralel
13.51-14.10	Pelantikan Ikatan Alumni Biologi	<ul style="list-style-type: none">▪ Pembacaan SK Dekan Tentang Susunan Pengurus Ikatan Alumni Biologi Periode 2020-2025 oleh Ketua Jurusan▪ Pelantikan Pengurus Ikatan Alumni Biologi Periode 2020-2025 oleh Dekan FMIPA (seluruh pengurus dipersilahkan untuk berdiri)
14.11-14.15	Pengumuman Prsesenter terbaik	MC
14.16-14.30	Penutupan	Dekan FMIPA



DAFTAR ISI

Bidang Pendidikan Biologi		
Nama	Judul	Halaman
Abdu Mas'ud, Nurhasanah, Ade Haerullah, Sundari	Pengembangan Model Simulasi Lesson Study Di Ppl 1 Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Khairun	1-6
Afiyah Al Fajriyyah, Meida Nugrahalia	Efektivitas Aplikasi Kahoot! Sebagai Alat Evaluasi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Biologi	7-10
Aisyah Rahma Nasution, Halim Simatupang, Sri Sumarni, Saripayani	Profil Pedagogical Content Knowledge (Pck) Guru Dalam Pembelajaran Biologi Di Sma Negeri 11 Medan Tembung Kota Medan Tahun Pembelajaran 2019/2020	11-20
Angga Dwi Saputra, Puji Prastowo	Pengaruh Pemanfaatan Lingkungan Sekolah Sebagai Sumber Belajar Terhadap Hasil Belajar Dan Motivasi Peserta Didik Pada Materi Ekosistem	21-27
Anggie Arisa Putri Harahap, Fauziyah Harahap	Pengembangan Video Tutorial Bioteknologi Sebagai Sumber Belajar Mahasiswa Di Universitas Negeri Medan	28-33
Asih Luklu Susiati, Muhiddin Palennari, Arsad Bahri	Profil Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Sma Pada Pembelajaran Biologi Kelas Xi Mia Materi Sistem Eksresi Se-Kecamatan Biringkanaya Kota Makassar	34-40
Aulia Sari Nuriza, Widya Arwita	Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Sma Negeri 13 Medan Pada Materi Ekosistem	41-46
Chintia Monika Sihaloho, Binari Manurung	Pengembangan Lkpd 3r Berbasis Stem (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Pada Materi Perubahan Lingkungan Sma Negeri 2 Percut Sei Tuan	47-53
Cindy Oktafina Nengsih, Lisa Deswati, Wince Hendri	Efektivitas Pembelajaran E-Learning Pada Mata Pelajaran Biologi Kelas X Ipa Sma Di Nagari Punggung Kasik Kecamatan Lubuk Alung	54-59
Desika Sirait, Binari Manurung	Pengembangan Video Tutorial Pada Materi Biomassa Sebagai Substrat Bioteknologi Sebagai Pendukung Sumber Belajar Mahasiswa	60-67
Dinda Arifani, Fauziyah Harahap	Pengembangan Video Tutorial Pada Materi Biomassa Sebagai Substrat Bioteknologi Sebagai Pendukung Sumber Belajar Mahasiswa	68-73
Donna Karolina Br Surbakti. Ahmad Shafwan S. Pulungan	Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Pada Materi Sistem Respirasi Di Kelas Xi Ipa Sma Negeri 15 Medan Tahun Pembelajaran 2019/2020	74-79
Emelia Ginting, Elviani Br Ginting	Profil Pembelajaran Biologi Materi Sistem Imun Di Kelas Xi Mia Sma Negeri 1 Delitua	80-84
Fitriani Dalimunthe, Endang	Production Of Student Worksheets Based On	85-94



Sulistyarini Gultom	Guided Inquiry On Bacterial Subject Matter At Sman7 Tanjungbalai	
Hasruddin, Aryeni, Dirga Purnama	Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Di Masa Pandemi Pada Pembelajaran Mikrobiologi	95-100
Intan Khairani, Martina Restuati	Hubungan Pelaksanaan Tugas Critical Journal Review (Cjr) Dan Critical Book Report (Cbr) Pada Matakuliah Taksonomi Hewan Invertebrata Terhadap Minat Membaca Mahasiswa Jurusan Pendidikan Biologi Angkatan 2018 Di Universitas Negeri Medan	101-110
Jesika Pratiwi Ulina Simanjuntak, Erlintan Sinaga	Perbedaan Hasil Belajar Siswa Dan Aktivitas Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Make A Match (Mam) Dengan Mind Mapping Pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh Di Kelas Xi Ipa Sma Negeri 15 Medan Tp. 2019/2020	111-116
Lastiar H. Pardede	Analisis Literasi Sains Materi Ekosistem Pada Buku Teks Biologi Kelas X Di Kecamatan Pancur Batu	117-122
M. Nasirudin	Menumbuhkan Sikap Peduli Lingkungan Melalui Kegiatan Konservasi In-Situ S. Crassicollis Di Sman Sukakarya	123-127
Mailin Sonia Gira Sihombing	Analisis Kesulitan Belajar Siswa Kelas X Pada Materi Protista Menggunakan Tes Diagnostik Dua Tingkat	128-136
Miftah Saddatin Nur, Arsad, Hartati	Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Sistem Gerak Kelas Xi Sma	137-142
Ninda Paramitha, Fauziyah Harahap	Pengembangan Video Tutorial Antibodi Monoklonal Sebagai Sumber Belajar Mahasiswa	143-149
Novia G. Siagian, Endang Sulistyarini Gultom	Produksi Buku Saku Materi Poriferaberbasis Potensi Lokal Di Sibolga Sumatera Utara Sebagai Sumber Belajar	150-153
Nur Fatimah Azhara S, M. Yusuf Nasution	Perbedaan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Talking Stick Dengan Tipe Word Square Pada Materi Sistem Peredaran Darah	154-159
Oktavianingsih, Widya Arwita	Mengukur Keterampilan Metakognitif Siswa Sma Pada Pembelajaran Animalia Menggunakan Media Flipbook	160-164
Rafi Alwaliyyu, Cicik Suriani	Kontribusi Micro Teaching Terhadap Kompetensi Pedagogik Dan Kompetensi Profesional Mahasiswa Pendidikan Biologi Dalam Mengajar Terbimbing	165-171
Rizki Fadillah, Hasruddin	Analisis Standar Proses Pembelajaran Biologi Pada Materi Kingdom Animalia	172-177
Rizky Antonius Silaen, Uswatun Hasanah	Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Sistem Saraf Di Kelas Xi Mia Sma Swasta Imelda Medan Tahun Pembelajaran 2019/2020	177-184
Said Hasan, Abdu Mas'ud, Sundari, Eko Purnomo	Profil Pengetahuan Guru Sdn 50 Kota Ternate Tentang Virus Dan Protokol Kesehatan Di Area Pendidikan Di Masa New Normal	185-189
Siska Ramadhani, Ahmad Safwan S.Pulungan	Analisis Pemanfaatan Brainly Sebagai Sumber Belajar Online Pada Materi Sistem Koordinasi	190-193



Siti Chaliza Harun Dan Hasruddin	Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan Pada Masa Wabah Covid 19 Siswa Sma	194-199
Sriyadi, Fitri Arum Sasi, Naufal Sebastian Anggoro, Kholiq Budiman	Cats (Catalog Of Animal Tissue Structures) Modifikasi Atlas Histologi Berbasis Quick Response (Qr) Code	200-207
Sundari, Abdu Mas'ud, Hapsa Usman Hidayat	Lesson Learn Lesson Study For Learning Community (Lslc) Sebagai Inovasi Pembelajaran Abad 21 Bagi Guru Kkg Gugus 1 Kota Ternate Selatan	208-212
Tagonna Siburian, Masdiana Sinambela	Perbedaan Hasil Belajar Biologi Menggunakan Pembelajaran Kooperatif Tipe Make A Match Dengan Tipe Bamboo Dancing Pada Materi Sel Di Kelas Xi Sma Negeri 10 Medan	213-218
Toberia Hutapea, Melva Silitonga	Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Dengan Penerapan Pendekatan Stem	219-223
Vony Dwijayanti Br Saragih, Ahmad Shafwan S. Pulungan	Kemampuan Literasi Informasi Siswa Dalam Strategi Pencarian Informasi Pembelajaran Biologi Pada Materi Protista	224-228
Bidang Biologi		
Adi Hartono, Indayana Febriani Tanjung, Miza Nina Adlini	Dentifikasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Kampus Ii Uinsu	229-235
Ahmad Fahrezi Diab, Husnaeni, Ummul Kalsum	Isolasi Dan Identifikasi Morfologi Bakteri Udara Pada Pujasera Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar	236-240
Alfi Sapitri, Prima Jaya Nazara, Vivi Asfianti	Uji Efektifitas Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (Jatropha Curcas L.) Terhadap Bakteri Staphylococcus Epidermidis Dan Propionibacterium Acnes Secara In Vitro	241-249
Aulia Juanda Djs, Eka Bobby Febrianto, Andre Mangituah Saragih	Korelasi Jumlah Klorofil Daun Terhadap Produksi Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis Jacq) Pada Elevasi Dataran Rendah 0-400 M Dpl Di Kebun Ptp Nusantara Iv Adolina.	250-257
Bominan Syatriandi, Dewi Puspita Sari, Rusdi Hasan	Inventarisasi Serangga Hama Pada Tanaman Merica (Piper Nigrum L) Desa Tebat Karai Kabupaten Kepahiang Provinsi Bengkulu	258-264
Fitri Chairani, Mhd. Yusuf Nasution	Uji Kandungan Coliform Pada Depot Air Minum Isi Ulang Di Desa Tembung Kecamatan Percut Sei Tuan	265-270
Ibnu Arief Habibie Pulungan, Diky Setya Diningrat	Analisis Antibakteri Minyak Atsiri Hanjeli (Coix Lacryma-Jobi L.) Dengan Metode Gc-Ms Dan Software Chebi	271-279
Indra Jaya Purba, Saraswati, Septe Vionly Ambarita	Pemanfaatan Limbah Tongkol Jagung (Zea Mays) Dalam Pembuatan Briket Arang Sebagai Bahan Bakar Alternatif Bernilai Ekonomis Dan Ramah Lingkungan	280-283
Inka Sara Sianturi, Idramsa	Karakterisasi Jamur Endofit Pada Benalu Kopi	284-289
Jayusman	Parameter Genetik Pertumbuhan Uji Keturunan Surian (Toona Sinensis Roem.) UMUR 2 DI Candiroto, Jawa Tengah	290-296
M. Yusuf, Nurbina Septiani	Isolasi Dan Identifikasi Morfologi Koloni Kapang	297-302



Jamaluddin, Nur Alisa Saiful, Wulandari	Udara Pada Ruang Laboratorium Mikrobiologi Universitas Negeri Makassar	
Mariana Simangunsong, Masdiana Sinambela	Analisis Komunitas Makrozoobentos Di Danau Toba, Kabupaten Toba Samosir, Sumatera Utara	303-312
Nur Laili Dwi Hidayati, Ghina Nadhifah, Hendy Suhendy	Standarisasi Simplisia Dan Uji Aktivitas Antihiperurisemia Beberapa Ekstrak Daun Mangga (<i>Mangifera Indica</i> L) Var. Cengkir Terhadap Tikus Putih Jantan Galur Wistar Yang Diinduksi Kalium Oksonat	313-322
Rouli Harianja, Tumiur Gultom	Keragaman Warna Kembang Kertas (<i>Zinnia Elegans</i> Jack.) Di Sumatera Utara Pada Dua Tempat Di Ketinggian Yang Berbeda	323-329
Sanita Hutajulu, Nusyirwan	Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Merah (<i>Capsicum Annum</i> L)	330-336
Sri Astuty Hasugian, Khairiza Lubis	Profil Histopatologi Jaringan Kanker Serviks Pada Pasien Di Laboratorium Patologi Anatomi Rsud Dr. Pirngadi Medan Periode Tahun 2019	337-344
Tias Estu Pramono, Meida Nugrahalia	Pengaruh Ekstrak Daun Kemangi (<i>Ocimum Sanctum</i>) Terhadap Abnormalitas Morfologi Spermatozoa Tikus Putih (<i>Rattus Norvegicus</i>) Yang Terpapar Asap Rokok	335-349
Tumiur Gultom, Hendra Siringo Ringo, Rina Hutabarat	Identifikasi Karakter Kualitatif Dari Hasil Pertumbuhan Dan Produksi Mutan Bawang Putih (<i>Allium Sativum</i>) Cv. Doulu Generasi Mv3	350-354
Ulfa Jamily Tanjung, Syahmi Edi	Pengaruh Suhu Dan Ph Terhadap Jamur Endofit Tumbuhan Raru (<i>Cotylelobium Melanoxylon</i>) Penghasil Alkaloid Dalam Menghambat <i>Staphylococcus Aureus</i>	355-362
Uswatun Hasanah, Idramsa	Pengaruh Suhu Dan Ph Terhadap Jamur Endofit Tumbuhan Raru (<i>Cotylelobium Melanoxylon</i>) Penghasil Alkaloid Dalam Menghambat <i>Staphylococcus Aureus</i>	363-371



Pengembangan LKPD 3R Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) pada Materi Perubahan Lingkungan SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan

Chintia Monika Sihaloho, Binari Manurung

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Medan. Jl. Willem Iskandar Pasar V.
Medan

Contact: chintiahaloho2398@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Kelayakan dan Efektifitas Lembar Kerja Peserta Didik berbasis STEM yang dikembangkan. Metode penelitian ini merupakan penelitian pengembangan 4-D yaitu: Pendefinisian (*Define*), Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Develop*), Penyebaran (*Disseminate*). Subjek penelitian adalah ahli materi, ahli strategi pembelajaran, guru biologi, dan siswa kelas X-3 IPA SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan. Topik Lembar Kerja Peserta Didik berbasis STEM yang dikembangkan adalah perubahan lingkungan. Hasil penilaian Lembar Kerja Peserta Didik berdasarkan ahli materi memperoleh kategori sangat layak (92,70%), ahli strategi (93,75%), guru biologi (92,18%) dan tanggapan siswa (95,31%). Pada tes keefektifan siswa memperoleh nilai *Pre-test* dengan rata-rata (61,25), setelah penerapan menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis STEM siswa memperoleh nilai rata-rata *Post-test* (83,43). Berdasarkan uji Wilcoxon ditemukan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara nilai *pre-test* dan nilai *post-test* ($Z = 5,07$; $P = 0,000$). Hasil uji N-gain dari *pre-test* dan *post-test* diperoleh nilai 0,77 dengan kategori "Tinggi". Dapat disimpulkan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis STEM pada topik perubahan lingkungan yang telah dikembangkan efektif untuk meningkatkan prestasi belajar siswa dalam kategori tinggi.

Kata Kunci: Lembar Kerja Peserta Didik, STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*), Perubahan Lingkungan.

1 Pendahuluan

Derasnya arus globalisasi memunculkan banyak persaingan utamanya di dunia industri dan pendidikan, sehingga diperlukan sumber daya manusia yang memiliki kemampuan untuk bersaing di era globalisasi Abad ke 21 menuntut setiap individu untuk memiliki kecakapan atau keterampilan baik hard skill maupun soft skill yang mumpuni agar dapat terjun ke dunia pekerjaan

dan siap berkompetisi dengan negara lain (Sutiyatmini,2018).

Penguasaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) saat ini menjadi kunci penting dalam menghadapi tantangan di masa depan. Berbagai tantangan yang muncul antara lain berkaitan dengan peningkatan kualitas hidup, pemerataan pembangunan, dan kemampuan untuk mengembangkan sumber daya manusia. Untuk itu, pendidikan Sains/IPA sebagai bagian dari



pendidikan berperan penting untuk menyiapkan peserta didik yang memiliki literasi sains, yaitu yang mampu berpikir kritis, kreatif, logis, dan berinisiatif dalam menanggapi isu di masyarakat yang diakibatkan oleh dampak perkembangan IPA dan teknologi. Pendidikan IPA (sains) diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari (Permanasari, 2016).

Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) adalah pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan sains, teknologi, teknik dan matematika yang disarankan mampu untuk membantu kesuksesan keterampilan abad ke-21 (Ennis, 2017). Pembelajaran diarahkan untuk mendorong siswa aktif mencari tahu, mengembangkan kemampuan menalar, dan membentuk siswa yang kritis. Hal ini berarti bahwa melalui pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) siswa tidak hanya sekedar menghafal konsep saja, tetapi lebih kepada bagaimana siswa mengerti dan memahami konsep-konsep sains dan kaitannya dalam kehidupan sehari-hari (Pertiwi, 2017).

Keberhasilan suatu pembelajaran, selain tergantung pada metode yang digunakan juga sangat tergantung pada perangkat pembelajaran yang digunakan, Studi pendahuluan yang dilakukan oleh (Tjiptiany, As'ari, & Muksar, 2016) memperoleh kesimpulan bahwa membelajarkan peserta didik dengan menggunakan buku paket belum memberikan hasil yang optimal (Tjiptiany, As'ari, & Muksar, 2016). Selain itu, berdasarkan hasil observasi di SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan bahan ajar yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran tidak variatif karena menggunakan buku paket saja. Hal ini ditujukan masih rendahnya kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan pengaplikasian di kehidupan sehari-hari. Berdasarkan alasan itulah maka mendorong peneliti untuk melakukan pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang disesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan peserta didik.

Bahan ajar yang dikembangkan peneliti dalam penelitian ini yaitu berupa Lembar Kerja

Peserta Didik (LKPD). Lembar kerja siswa adalah panduan bagi siswa di mana lembar kerja digunakan untuk melakukan suatu kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. Ini bisa menjadi panduan untuk latihan pengembangan aspek kognitif serta pedoman untuk pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk eksperimen atau pedoman demonstrasi. Strukturnya umumnya mencakup halaman muka, manual penggunaan lembar kerja siswa, kompetensi yang harus dicapai, indikator, tujuan pembelajaran, masalah dan lembar jawaban, kunci jawaban, dan daftar pustaka (Trianto, 2008).

Sebuah penelitian menunjukkan bahwa modul efektif digunakan dalam pembelajaran, karena lebih dari 60% siswa tuntas belajar. Modul efisien digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran karena menggunakan waktu lebih sedikit dan modul menarik siswa sebagai bahan ajar (Astuti, 2014). Penelitian yang dilakukan oleh (Becker & Park, 2011) menunjukkan bahwa pendekatan STEM memiliki efek positif pada pembelajaran peserta didik. Pendekatan STEM dalam pembelajaran mampu melatih peserta didik baik secara kognitif, keterampilan, maupun afektif, selain itu peserta didik tidak hanya diajarkan secara teori saja, tetapi juga praktik sehingga peserta didik mengalami langsung proses pembelajaran (Septiani, 2016).

Berdasarkan pernyataan (Norsanty, 2017) LKPD dapat meningkatkan minat belajar siswa, dengan menggunakan LKPD yang disusun secara sistematis, mudah dipahami, dan terdapat gambar-gambar yang menarik. Sehingga dengan menggunakan LKPD dalam proses pembelajaran dapat mencapai kompetensi dalam pembelajaran.

2 Bahan dan Metode

Jenis Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu (Research and Development) atau penelitian pengembangan.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan, dan dilakukan pada 4 Maret sampai dengan 26 Mei 2020



Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah kelas X MIA-3 dimana siswa berjumlah 32 Peserta didik, dan guru sebanyak 1 orang.

Teknik Analisis Data

Instrumen penelitian menggunakan lembar kerja validasi ahli, angket respon peserta didik dan angket respon guru. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif kuantitatif, yaitu memaparkan hasil pengembangan produk berupa lembar kerja peserta didik dengan pendekatan STEM pada materi perubahan lingkungan dan data yang diperoleh melalui angket dari para ahli, peserta didik dan guru yang berupa data kuantitatif diubah menjadi data kualitatif. Untuk keperluan analisis kuantitatif, jawaban itu dapat diberikan skor Skala Likert dengan kriteria seperti pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Kelayakan

No	Kriteria	Skor
1	Sangat Layak	4
2	Layak	3
3	Cukup Layak	2
4	Tidak Layak	1

Perhitungan persentase kelayakan digunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Persentase kelayakan} = \frac{\text{jumlah skor yang di dapat}}{\text{jumlah skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Pembagian kategori kelayakan hanya dengan memperhatikan rentang bilangan persentase kelayakan 100% dibagi menjadi 4 kategori sesuai dengan jumlah skala likert (Arikunto, 2009; 44). Pembagian persentas kelayakan adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Kategori Kelayakan

No	Interval Persentase	Nilai
1	75% - 100%	Sangat Layak
2	50% - 75%	Layak
3	25% - 50%	Cukup Layak
4	< 25%	Tidak Layak

Data efektivitas peserta didik diperoleh dari nilai dengan pemberian *Pre-test* dan *Post-test*. Penentuan efektifitas lembar kerja peserta didik dapat dilihat dalam tabel N-Gain berikut ini:

Tabel 3. Tafsiran Efektivitas N-Gain

Presentase	Tafsiran
$-1.00 \leq g \leq 0.00$	Menurun
$g = 0.00$	Stabil
$0.00 < g < 0.30$	Rendah
$0.30 \leq g < 0.70$	Rata-rata
$0.70 \leq g \leq 1.00$	Tinggi

3 Hasil dan Pembahasan

Hasil

Penelitian dan pengembangan ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan untuk mengetahui kelayakan dan efektifitas lembar kerja peserta didik dengan pendekatan STEM. Tahap pengembangan dilakukan berdasarkan saran dan komentar yang diberikan oleh validator, guru biologi dan respon peserta didik. Validasi dilakukan oleh 2 orang validator, 1 orang guru, dan 32 peserta didik kelas X MIA

Berdasarkan prosedur penelitian pengembangan lembar kerja peserta didik dengan pendekatan STEM yang telah dilakukan, diperoleh hasil sebagai berikut. Berdasarkan tabel 4 Penilaian LKPD oleh ahli materi mendapatkan kategori "sangat layak" yaitu 92,70%, penilaian LKPD oleh ahli pembelajaran mendapatkan kategori "sangat layak" dengan rata-rata persentase skor 93,75%, guru biologi mendapatkan kategori "Sangat layak" dengan rata-rata persentase skor 92,18% dan tanggapan oleh peserta didik mendapatkan rata-rata persentase skor sebesar 95,31%.

Tabel 4. Persentase Hasil Penilaian Ahli Materi, Ahli Pembelajaran dan Guru Biologi

Kelas	Tim Validator	Persentase	Kriteria
-------	---------------	------------	----------



		Rata-rata	
X MIA-3	Ahli Materi	92.70%	Very Feasible
	Ahli Pembelajaran	93.75%	Very Feasible
	Guru Biologi	92.18%	Very Feasible
	Respon Siswa	95.31	Very Feasible

Berdasarkan uji efektivitas, peserta didik mendapatkan nilai rata-rata *Pre-test* 61,25 dan tes kemampuan akhir yang diberikan mendapatkan nilai rata-rata *post-test* 83,43. Berdasarkan hasil perhitungan normalitas di atas menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada *pre-test* 0,109, dan nilai signifikansi *post-test* 0,016. Hasil uji homogenitas diperoleh nilai signifikansi 0,048. Dari hasil uji Wilcoxon diperoleh nilai signifikansi 0,000 yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara *pre-test* dan *post-test*. Nilai gain yang diperoleh dari uji N-Gain adalah 0,77 mendapatkan kategori peningkatan "Tinggi".

Tabel 6. Nilai Hasil Uji Efektivitas

Kelas	Tahap Efektivitas	Uji	Nilai Uji	Kriteria
X MIA-3	<i>Pre-test</i>		0.109	Berdistribusi Normal
	<i>Post-test</i>		0.016	Tidak Berdistribusi Normal
	Homogenitas		0.048	Tidak Homogen
	Uji Wilcoxon		0.000	Perbedaan Signifikan
	N-Gain		0.77	Efektivitas Tinggi

Pengembangan produk diuji keefektifannya dengan tes kemampuan awal (*Pre-test*) dan tes kemampuan akhir (*Post-test*) kepada siswa. Tes kemampuan awal dilakukan untuk melihat bagaimana kemampuan kognitif awal siswa pada materi perubahan lingkungan. Dalam pemberian tes awal siswa memperoleh nilai rata-rata *pre-test* 61,25, kemudian dalam proses pembelajaran di kelas siswa menggunakan bahan ajar berupa LKPD berbasis STEM pada topik perubahan lingkungan yang telah dikembangkan.

Penerapan LKPD dalam pembelajaran berfungsi untuk membantu siswa dalam memahami konsep materi perubahan lingkungan melalui kegiatan saintifik yang dilakukan dalam

kegiatan pembelajaran pada LKPD. Selanjutnya siswa mendapatkan tes kemampuan akhir setelah dilakukan kegiatan pada materi perubahan lingkungan, tes kemampuan akhir berfungsi untuk menilai hasil belajar siswa terhadap materi perubahan lingkungan dan mendukung penilaian LKPD. Tes kemampuan akhir yang diberikan mendapatkan nilai rata-rata *post-test* 83,43.

Berdasarkan hasil perhitungan normalitas bahwa sebaran data *Pre-test* berdistribusi normal menunjukkan nilai signifikansi dari *pre-test* $0,109 \geq 0,05$ dan *Post-test* berdistribusi tidak normal menunjukkan nilai signifikansi *post-test* $0,016 \leq 0,05$. Hasil uji homogenitas diperoleh nilai signifikansi 0,048 yang artinya data *Pre-test* dan *Post-test* memiliki varian data yang tidak homogen karena nilai signifikansi $\leq 0,05$. Berdasarkan hasil uji normalitas dan uji homogenitas yang telah dilakukan, prestasi belajar siswa tidak normal, oleh karena itu digunakan uji non parametrik (Wilcoxon) untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara *pre-test* dan *post-test* berdistribusi tidak normal. Kriteria uji Wilcoxon adalah jika $\text{sig.} \leq 0,05$ ada perbedaan atau jika $\text{sig.} \geq 0,05$ tidak ada perbedaan. Dari hasil uji Wilcoxon diperoleh nilai signifikansi 0,000 yang artinya $0,000 \leq 0,05$, maka berdasarkan kriteria tersebut kesimpulan penelitiannya adalah "Ada perbedaan yang signifikan antara nilai *pre-test* dan skor *post-test*."

Selanjutnya karena terdapat perbedaan nilai *Pre-test* dan *Post-test* ($Z = 5,07$; $P = 0,00$) maka dilakukan perhitungan skor N-gain untuk mendapatkan hasil keefektifan peningkatan prestasi belajar siswa. Nilai Gain yang diperoleh dari uji N-Gain adalah 0,77 dan diinterpretasikan ke dalam klasifikasi kriteria N-Gain yang dinyatakan termasuk dalam kategori "Tinggi". Berdasarkan hal tersebut, maka dapat diketahui penggunaan LKPD berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) pada materi perubahan lingkungan dapat membantu siswa dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

4 Kesimpulan

Hasil penelitian dan pembahasan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) bahwa penilaian dari ahli materi memperoleh (93,75%), Ahli pembelajaran dengan komponen STEM (100%),



Guru Biologi dengan komponen STEM (93,75%), Respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran (95,31%), Termasuk dalam kategori sangat layak. LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) yang telah dikembangkan sangat efektif untuk meningkatkan prestasi belajar siswa pada topik perubahan lingkungan.

5 Referensi

- [1] Adolphus, T. & Arokoyu, (2012). Improving Literacy among Secondary School Students through Interfration of Information and Communication Technology. *ARPN Journal of Science and Technology*, 2(5): 444-448.
- [2] Aldila, C. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis STEM Untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal FKIP Universitas Lampung*. 5(4): 85-89.
- [3] Asmuniv. (2015). *Pendekatan Terpadu Pendidikan STEM Upaya Mempersiapkan Sumber Daya Manusia Indonesia yang Memiliki Pengetahuan Interdisipliner dalam Menyongsong Kebutuhan Bidang Karir Pekerja Masyarakat Ekonomi Asean (MEA)*. Published on Friday, 15 Mei 2015.
- [4] Becker, K., & Park, K. (2011). Effects of integrative approaches among science , technology , engineering , and mathematics (STEM) subjects on students ' learning : A preliminary meta-analysis. *Journal of STEM Education*, 12(5), 23–37.
- [5] Diaz, D., & King, P. (2007). *Adapting a Post-Secondary STEM Instructional Model to K-5 Mathematics Instruction*. Clemson: Clemson University.
- [6] Dipuja, D. A., Lufri, L. & Ahda, Y. (2018). Development Biology Worksheet Oriented Accelerated Learning on Plantae and Ecosystem for 10th-Grade Senior High School Students. *In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 335 (1) p. 012092.
- [7] Ennis, R. H. (2011). *Critical Thinking Assessment*. Theory into Practice. Vol,32, No 3, Hal 179-186.
- [8] Fardiaz. (2003). *Polusi Air dan Udara*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- [9] Firman, H. (2015). *Pendidikan Sains Berbasis STEM: Konsep, Pengembangan, dan Peranan Riset Pascasarjana*. Seminar Nasional Pendidikan IPA dan PKLH, Universitas Pakuan Bogor, Indonesia.
- [10] Gustani, I. (2016). Development and Validation of Science Technology, Engineering and Mathematics (STEM) based instructional material. *Journal of Mathematics, Science, and Computer Science Education (MSCEIS 2016)*: <https://doi.org/10.1063/1.4983969>
- [11] Jefriadi, J., Ahda Y. & Sumarmin, R. (2018). Validity of Student Worksheet Based Problem-Based Learning for 9th Grade Junior High School in Living organism Inheritance and Food Biotechnology. *In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 335 (1), p. 012088.
- [12] Kelley. & Todd R. (2016). *A conceptual framework for integrated STEM education*. *International Journal of STEM Education*. 1 - 11.
- [13] Kesumawati., Nila. & Allen Retta. (2017). *Pengantar Statistika Penelitian*. Depok: Rajawali Pres.
- [14] Khabibah, E.N., Masykuri, M. & Maridi, M. (2017). The effectiveness of Module Based on Discovery Learning to Increase Generic Science Skills. *Journal of Education and Learning*, 11(2), 146-153.
- [15] Laboy. & Rush. (2010). *Integrated STEM education through project-based learning* [Online]. Integrated-STEM-through Project-based-Learning, Diakses tanggal 2 Februari 2019.
- [16] Mukono, H.J. (2008). *Pencemaran Udara dan Pengaruhnya Terhadap Gangguan Saluran Pernafasan*. Airlangga University Press. Surabaya.
- [17] National Research Council. (2011). *Successful K-12 STEM Education: Identifying Effective Approaches in Science, Technology,*



- Engineering, and Mathematics*. Washington, DC: The National Academies Press.
- [18] Norsanty, U.O. & Zahra C. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Materi Lingkaran Berbasis Pembelajaran Guided Discovery untuk SMP Kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Matematika 2* (1): 12-22
- [19] Nurkhalisa, S. (2017). *STEM Approach Based Environmental to Improving Learning Outcomes and Student Character*. Departemen of Integrated Science, Universitas Negeri Semarang.
- [20] Pangesti, K.I. (2017). Bahan Ajar Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA. *Unnes Physics Education Journal 6* (3). Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/uej>.
- [21] Permanasari, A. (2016). *STEM Education: Inovasi dalam Menapaki Pendidikan Abad 21*. Prosiding Seminar Nasional Ipa. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia.
- [22] Pertiwi, R.S., Abdurrahman. & Rosidin,U. (2017) Efektivitas LKS STEM untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 5(2): 11-19.
- [23] Prastowo, A. (2012). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif menciptakan metode pembelajaran yang menarik dan menyenangkan*. Yogyakarta: Diva Press
- [24] Pratama, A. (2017). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Siswa dengan pendekatan sains Teknologi Masyarakat untuk Meningkatkan Literasi sains Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan*. Tesis FKIP Jurusan Biologi. Bandar Lampung : Universitas Lampung. PEMBASAHAN. Diakses tanggal 2 Februari 2019.
- [25] Rodger. (2013). *The Case for STEM Education Challenges and Opportunities*. Arlington: National Science Teacher Assosiation
- [26] Sanders, M.E. (2009). Integrative STEM: Primer [in some places titled STEM, STEM Education, STEMmania]. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- [27] Saragih, S. (2015). *Aplikasi SPSS Dalam Statistik Penelitian Pendidikan*. Medan: Perdana Publishing.
- [28] Satchwell, R. & Loepp, F.L. (2002). *Designing and Implementing an Integrated Mathematics, Science, and Technology Curriculum for the Middle School*. Retrieved 2010-9 November from Journal of Industrial Teacher Education.
- [29] Septiani, A. (2016). Penerapan Asesmen Kinerja Dalam Pendekatan STEM (Sains teknologi engineering matematika) untuk Mengungkap keterampilan Proses Sains. *Isu-Isu Kontemporer Sains, Lingkungan, dan Inovasi Pembelajarannya* (pp. 654-659). Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [30] Strimel, G. & Grubbs, M. (2016). Positioning Technology and engineering Education as a key force in STEM Education. *Journal of Technology Education*, 27(2): 21-37.
- [31] Syabani, P., Darmawati, & Febrita, E. (2018). Development Of Students Worksheet Based On Constructivist Approach To Material Changes And Conservation Of Living Environment For Learning Biology Tenth Grade Senior High School. *Jurnal Online Mahasiswa*, 5(1).
- [32] Thiagarajan, S., Semmel, D.S. & Semmel, M. (1974). *Instructional Development for training teacher of expectional children*. Minneapolis, Minnesota: Leadership Training Institute/ Speical Education University of Minnesota.
- [33] Tjiptiany, E. N., As'ari, A. R., & Muksar, M. (2016). Pengembangan Modul Pembelajaran Untuk Membantu Siswa Sma Kelas X Dalam Memahami Materi Peluang. *Jurnal Pendidikan*, 1(10), 1938-1942.
- [34] Torlakson, T. (2014). *Innovate: A Blueprint for Science, Technology, Engineering, and Mathematics California Public Education*.



California: State Superintendent of Public Instruction

- [35] Trianto, (2014). *Model Pembelajaran Terpadu : Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta. Bumi Aksara
- [36] Trianto. (2008). *Mendesain pembelajaran kontekstual (countextual teaching and learning) di kelas*. Jakarta: Cerdas Pustaka.
- [37] Utami, I. S., Septiyanto, R. F., Wibowo, F. C. & Suryana, A. (2017). *Pengembangan STEM-(Science, Technology, Engineering, Mathematics and Animation) Berbasis Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Fisika Al-Biruni*, 6(1), 67-73.
- [38] Wardhana. & Wisnu. (2004), *Dampak Pencemaran Lingkungan* (Edisi Revisi), Andi Offset, Yogyakarta.
- [39] Winarni, Z. & Koes. (2016). *STEM: Apa, Mengapa, dan Bagaimana*. *Prosding Semnas Pendidikan IPA Pascasarjana UM*. 1 (1): 976-98.
- [40] Wulandari, R. (2017). *Berpikir Ilmiah Siswa dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Literasi Sains*. *Journal of Science Education*, 1(1):29-35.

THE
Character Building
UNIVERSITY