



**UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA**

**KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA  
Nomor 507/UN38/HK/LT/2019**

**TENTANG  
PENETAPAN PENERIMA PENELITIAN MULTI TAHUN DANA DIREKTORAT RISET DAN  
PENGABDIAN MASYARAKAT (DRPM) TAHUN 2019**

**REKTOR UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA,**

- Menimbang : a. bahwa untuk memperlancar pelaksanaan kegiatan Penelitian Multi Tahun Dana Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) Tahun 2019, maka perlu dilakukan penetapan;
- b. bahwa berdasarkan pertimbangan tersebut pada butir a di atas maka dipandang perlu menerbitkan keputusan ini;
- Mengingat : 1. Undang-Undang RI Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang RI Nomor 12 Tahun 2011 tentang Pembentukan Peraturan Perundang-undangan;
3. Undang-Undang RI Nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
4. Undang-Undang RI Nomor 5 Tahun 2014 tentang Aparatur Sipil Negara;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 9 Tahun 2003 tentang Wewenang Pengangkatan, Pemindahan, dan Pemberhentian Pegawai Negeri Sipil;
6. Peraturan Pemerintah RI Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
7. Keputusan Presiden RI Nomor 93 tahun 1999 tentang Perubahan IKIP menjadi Universitas;
8. Peraturan Menteri Keuangan RI Nomor 92/PMK.05/2011 tentang Rencana Bisnis dan Anggaran Serta Pelaksanaan Anggaran Badan Layanan Umum;
9. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI Nomor 15 Tahun 2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Surabaya;
10. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI Nomor 98 Tahun 2016, tentang Pemberian Kuasa dan Delegasi Wewenang Pelaksanaan Kegiatan Administrasi Kepegawaian Kepada Pejabat tertentu di lingkungan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi;

11. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI Nomor 79 Tahun 2017 tentang Statuta Universitas Negeri Surabaya;
12. Keputusan Menteri Keuangan RI Nomor 50/KMK.05/2009 tentang Penetapan Universitas Negeri Surabaya Pada Departemen Pendidikan Nasional sebagai Instansi Pemerintah yang menerapkan Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
13. Keputusan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI Nomor 461/M/KPT.KP/2018 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Rektor Universitas Negeri Surabaya Periode Tahun 2018-2022;

**MEMUTUSKAN :**

- Menetapkan : KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA TENTANG PENETAPAN PENERIMA PENELITIAN MULTI TAHUN DANA DIREKTORAT RISET DAN PENGABDIAN MASYARAKAT (DRPM) TAHUN 2019;
- KESATU : Dalam melaksanakan tugasnya sebagai Penerima Penelitian Multi Tahun Dana Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) Tahun 2019, wajib berpedoman pada ketentuan yang berlaku, dan secara tertulis memberikan laporan kepada Rektor Universitas Negeri Surabaya;
- KEDUA : Kegiatan Penerima Penelitian Multi Tahun Dana Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) Tahun 2019;
- KETIGA : Keputusan ini berlaku sejak tanggal 29 Maret 2019 sampai dengan 30 Nopember 2019 dengan ketentuan bahwa segala sesuatunya akan ditinjau dan diubah sebagaimana mestinya apabila ternyata di kemudian hari terdapat kekeliruan dalam penetapan ini;

Ditetapkan di : Surabaya  
Pada tanggal : 29 Maret 2019  
Rektor,

ttd

**NURHASAN**  
**NIP 196304291990021001**

Salinan disampaikan kepada Yth :

1. Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi RI
2. Sekretaris Jenderal Kemenristekdikti RI
3. Inspektur Jenderal Kemenristekdikti RI
4. Dirjen Sumber Daya Iptek dan Dikti Kemenristekdikti RI
5. Para Wakil Rektor Unesa
6. Para Dekan, Dir. Pascasarjana, Ketua Lembaga
7. Kepala Biro Selingkung Unesa

Salinan sesuai dengan Keputusan yang asli.  
Kepala Biro Umum dan Keuangan,

  
**BUDI ARSO**  
**NIP 196005131980101002**

DAFTAR PENETAPAN PENERIMA PENELITIAN MULTI TAHUN DANA DIREKTORAT RISET DAN PENGABDIAN MASYARAKAT (DRPM) TAHUN 2019

No.	Fak.	Jurusan	Judul	Bidang Fokus	Tim Peneliti	NIDN	Gol.	Pend.	L/P	Dana 2019 Rp.	Dana Tambahan 2019 Rp.	Jenis Penelitian
1	FMIPA	Fisika	Metode Baru untuk Mengukur Parameter Tsunami secara Cepat dan Akurat	Kebencanaan	Prof. Dr. Madlazim, M.Si. Tjipto Prastowo, Ph.D.	0005116510 0003026702	IV/d IV/a	S-3 S-3	L L	55.275.000	15.000.000	Dasar Lanjutan
2	FMIPA	Matematika	Deteksi Dini Pervasive Developmental Disorder Menggunakan Sistem Terintegrasi Eyetracking dan Brain Computer Interface	Teknologi Informasi dan Komunikasi	Dr. Elly Matul Imah, M.Kom. Endah Rahmawati, S.T., M.Si. Fitriya	0005048201 0016097902	III/d III/d	S-3 S-2	P P	145.585.000	-	Terapan
3	FMIPA	Kimia	PABRIKASI OBAT NANOGOLD-NANOSILVER UNTUK Mendukung Pengembangan Bahan Baku Obat Dalam Negeri	Kesehatan dan Obat	Prof. Dr. Titik Taufikurohmah, S.Si., M.Si. Rusmini, S.Pd., M.Si. Prof. Dr. Djodjok Soepardjo, M.Litt.	0013046805 0012067905 0016095804	IV/b IV/a IV/d	S-3 S-2 S-3	P P L	943.000.000	-	Pengembangan
4	FMIPA	Matematika	PENGEMBANGAN MODEL REVERSIBLE PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR REVERSIBLE MAHASISWA CALON GURU MATEMATIKA	Sosial Humaniora, Seni Budaya, Pendidikan Penelitian Lapangan Dalam Negeri (Kecil)	Prof. Dr. Dwi Juniati, M.Si. Dr. SYARIFATUL MAFULAH M.Pd	0015066704	IV/d	S-3	P	244.282.000	-	Pasca Doktor
5	FMIPA	Matematika	Analisis Matematis Model Penyebaran Penyakit Campak Rubella (Measles Rubella)	Kesehatan dan Obat	Dr. Abadi, M.Sc. Rudianto Artiono, S.Pd., M.Si. Budi Priyo Prawoto, S.Pd., M.Si.	0030086501 0011028202 0017048502	IV/a III/d III/c	S-3 S-2 S-2	L L L	113.407.500	-	Dasar
6	FMIPA	Matematika	APLIKASI TEORI KATASTROF DALAM ANALISIS KERJA KOGNISI DAN MENTAL UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA MATEMATIKA	Sosial Humaniora, Seni Budaya, Pendidikan Penelitian Lapangan Dalam Negeri (Kecil)	Prof. Dr. Dwi Juniati, M.Si. Prof. Drs. I Ketut Budayasa, Ph.D.	0015066704 0004125703	IV/d IV/e	S-3 S-3	P L	266.382.000	-	Dasar
7	FBS	Desain	Desain Poster Film Era Tahun 70 hingga 80 an	Sosial Humaniora, Seni Budaya, Pendidikan Desk Study Dalam Negeri	Asidigisianti Surya Patria, S.T., M.Pd. Nova Kristiana, S.Sn., M.Sn. Hendro Aryanto, S.Sn., M.Si.	0019077703 0007118204 0013027507	III/d III/b III/c	S-2 S-2 S-2	P P L	77.042.500	-	Dasar

No.	Fak.	Jurusan	Judul	Bidang Fokus	Tim Peneliti	NIDN	Gol.	Pend.	L/P	Dana 2019 Rp.	Dana Tambahan 2019 Rp.	Jenis Penelitian
8	FT	Teknik Sipil	Geopolimer Paving Stone Berbahan Dasar Abu Terbang dan Lumpur Lapindo Sebagai Produk Inovatif Bahan Bangunan Ramah Lingkungan	Material Maju	Arie Wardhono, S.T., M.MT., M.T., Ph.D. Yogie Risdianto, S.T., M.T. Mochamad Firmansyah Sofianto, S.T., M.Sc., M.T.	0006047303 0019077503 0029078704	III/d III/d III/b	S-3 S-2 S-2	L L L	83.880.000	-	Dasar
9	FISH	Pendidikan Moral Pancasila dan Kewarganegaraan	MODEL REVITALISASI WAWASAN KEAGAMAAN DAN WAWASAN KEBANGSAAN DOSEN PENDIDIKAN AGAMA ISLAM (PAI) DI JAWA TIMUR SEBAGAI UPAYA MENCEGAH RADIKALISME	Sosial Humaniora, Seni Budaya, Pendidikan Penelitian Lapangan Dalam Negeri (Kecil)	Dr. Muhammad Turhan Yani, M.A. Dr. Harmanto, S.Pd., M.Pd.	0001037704 0001047104	IV/b IV/a	S-3 S-3	L L	100.725.000	-	Dasar
10	FMIPA	Fisika	Nanokomposite Grafen (rGO/Fe3O4-SiO2) sebagai Kandidat Material Filter pada Proses Desalinasi Air Laut	Material Maju	Dr. Munasir, S.Si., M.Si. Diah Hari Kusumawati, S.Si., M.Si.	0017116901 0018047302	IV/b III/c	S-3 S-2	L P	124.182.850	15.000.000	Dasar
11	FMIPA	Kimia	Optimasi sintesis biomaterial kitosan/kolagen/hidroksiapatit dari tulang sapi sebagai pensubstitusi jaringan tulang	Material Maju	Prof. Dr. Sari Edi Cahyaningrum, M.Si. Dr. Nuniek Herdyastuti, M.Si.	0029127002 0010117004	IV/c IV/b	S-3 S-3	P P	148.980.000	-	Dasar
12	FMIPA	Fisika	Pemetaan dan Evaluasi Laboratorium Fisika SMA di Jawa Timur dalam upaya Pencapaian Kompetensi Dasar (KD) Keterampilan Kurikulum 2013 melalui "Photovoice"	Sosial Humaniora, Seni Budaya, Pendidikan Penelitian Lapangan Dalam Negeri (Menengah)	Nadi Suprpto, S.Pd., M.Pd., Ph.D. Dr. Titin Sunarti, M.Si. Dra. Suliyannah, M.Si.	0012068102 0027116303 0006126108	III/d IV/b IV/b	S-3 S-3 S-2	L P P	312.490.000	-	Dasar
13	FMIPA	Fisika	Pengembangan Kemampuan Menyelesaikan Berbagai Masalah Kebumihan Melalui Rekonstruksi Desain Pembelajaran Geosains yang Sustainable	Sosial Humaniora, Seni Budaya, Pendidikan Penelitian Lapangan Dalam Negeri (Kecil)	Dr. Eko Hariyono, S.Pd., M.Pd. Prof. Dr. Madlazim, M.Si.	0013107403 0005116510	IV/a IV/d	S-3 S-3	L L	70.335.000	-	Dasar
14	FIP	Pendidikan Luar Sekolah	PROBLEMATIKA DAN ASPEK POTENSIAL PEKERJA SEKTOR INFORMAL DALAM AKTIVITAS LEARNING SOCIETY DI KAMPUNG INGGRIS PARE KEDIRI	Sosial Humaniora, Seni Budaya, Pendidikan Desk Study Dalam Negeri	Dr. Wiwin Yulianingsih, S.Pd., M.Pd. Dr. Gunarti Dwi Lestari, M.Si. Utari Dewi, S.Sn., M.Pd.	0027077909 0012076109 0017087903	III/d IV/c III/c	S-3 S-3 S-2	P P P	103.810.000	-	Dasar

No.	Fak.	Jurusan	Judul	Bidang Fokus	Tim Peneliti	NIDN	Gol.	Pend.	L/P	Dana 2019 Rp.	Dana Tambahan 2019 Rp.	Jenis Penelitian
15	FMIPA	Biologi	Implementasi Bioinsektisida Mikroba Dan Nabati Dalam Formula Foto-Protektan Untuk Mewujudkan Agroekosistem Berkelanjutan	Pangan dan Pertanian	Dr. Mahanani Tri Asri, M.Si. Dr. Yuliani, M.Si. Dr. Tarzan Purnomo, M.Si.	0024076703 0021076801 0005056503	IV/b IV/c IV/a	S-3 S-3 S-3	P P L	115.698.000	15.000.000	Terapan Lanjutan
16	FE	Manajemen	MODEL TRANSFORMASI IPTEK DALAM SPESIALISASI KERJA & KERJASAMA UNTUK PENGUATAN UMKM INDUSTRI HUJAB BERKEARIFAN LOKAL DI KABUPATEN GRESIK	Sosial Humaniora, Seni Budaya, Pendidikan Penelitian Lapangan Dalam Negeri (Kecil)	Dr. Jun Surjanti, S.E., M.Si. Prof. Drs. Yoyok Soesatyo, S.H., M.M., Ph.D. Sanaji, S.E., M.Si. Setya Chendra Wibawa, S.Pd., M.T.	0012066704 0016124903 0015047111 0008057908	IV/c IV/e III/b III/b	S-3 S-3 S-2 S-2	P L L L	202.150.000	15.000.000	Terapan Lanjutan
17	FISH	Pendidikan Moral Pancasila dan Kewarganegaraan	PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN PENDIDIKAN KEWARGANEGARAAN (PKn) BERBASIS PENDIDIKAN MULTIKULTUR UNTUK MEMBANGUN JATI DIRI KEINDONESIAAN BAGI GENERASI MUDA DI SURABAYA JAWA TIMUR	Sosial Humaniora, Seni Budaya, Pendidikan Penelitian Lapangan Dalam Negeri (Menengah)	Dr. Raden Roro Nanik Setyowati, M.Si. Prof. Dr. Sarmini, M.Hum.	0025086704 0008086803	IV/c IV/d	S-3 S-3	P P	199.392.500	15.000.000	Terapan Lanjutan
18	FMIPA	Matematika	Pengembangan Model Profesional Guru SMP untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Literasi Matematika Siswa	Sosial Humaniora, Seni Budaya, Pendidikan Penelitian Lapangan Dalam Negeri (Kecil)	Dr. Tatag Yuli Eko Siswono, S.Pd., M.Pd. Dr. Pradnyo Wijayanti, M.Pd. Abdul Haris Rosyidi, S.Pd., M.Pd.	0008077106 0009046905 0018117405	IV/a III/d III/c	S-3 S-3 S-2	L P L	75.897.500	15.000.000	Terapan Lanjutan
19	FT	Teknik Elektro	Pembelajaran Berbantuan Komputer untuk meningkatkan soft skills, kompetensi dan Hasil Belajar peserta didik pada Bidang Vokasi	Sosial Humaniora, Seni Budaya, Pendidikan Penelitian Lapangan Dalam Negeri (Kecil)	Dr. I Gusti Putu Asto Buditjahjanto, S.T., M.T. Prof. Dr. Luthfiah Nurlaela, M.Pd.	0006077107 0018106603	IV/a IV/d	S-3 S-3	L P	36.000.000	15.000.000	Disertasi Doktor Lanjutan
20	FMIPA	Fisika	APLIKASI NANOPARTIKEL BAHAN ALAM (DOLOMIT BANGKALAN) UNTUK Mendukung Ketersediaan Agen Antibakteri Pada Rongga Mulut	Material Maju	Lydia Rohmawati, S.Si., M.Si. Woro Setyarsih, S.Pd., M.Si. Setya Permana Sholicha	0010058402 0002047103	III/c III/d	S-2 S-2	P P	116.190.000	-	Terapan Unggulan Perguruan Tinggi

No.	Fak.	Jurusan	Judul	Bidang Fokus	Tim Peneliti	NIDN	Gol.	Pend.	L/P	Dana 2019 Rp.	Dana Tambahan 2019 Rp.	Jenis Penelitian
21	FIP	Bimbingan Konseling	Penerapan Teknologi Nanomaterial Emas Nanogold dan Nanosilver untuk Penyakit Kanker	Kesehatan dan Obat	Dr. Najlatun Naqiyah, M.Pd. Prof. Dr. Titik Taufikurohmah, S.Si., M.Si. Ananto Sidohutono, Dr. dr., MARS.	0006097803 0013046805	IV/a IV/b	S-3 S-3	P P	306.080.000	-	Terapan Unggulan Perguruan Tinggi
22	FMIPA	Kimia	STANDARISASI PEWARNAAN DAN ENKAPSULASI PEWARNA ALAM PSIDIUM GUAJAVA, SYZYGIUM AQUEUM, GARCINIA MANGOSTANA SEBAGAI GREEN TECHNOLOGY UNGGULAN INDUSTRI TEKSTIL	Material Maju	Dr. Nita Kusumawati, S.Si., M.Sc. Samik, S.Si., M.Si. Dr. Anang Kistyanto, S.Sos., M.Si.	0004078201 0006088306 0009127109	IV/a III/b IV/a	S-3 S-2 S-3	P L L	224.329.000	15.000.000	Terapan Unggulan Perguruan Tinggi
23	FMIPA	Fisika	Eksplorasi Konsep-konsep Fisika Berbasis Kearifan Lokal melalui "Place-Based Education": Optimalisasi Technopark dan Obyek Wisata di Jawa Timur	Sosial Humaniora, Seni Budaya, Pendidikan Penelitian Lapangan Dalam Negeri (Menengah)	Nadi Suprpto, S.Pd., M.Pd., Ph.D. Dra. Suliyannah, M.Si. Alif Syaiful Adam, S.Pd.	0012068102 0006126108	III/d IV/b	S-3 S-2	L P	259.266.000	-	Dasar Unggulan Perguruan Tinggi
24	FMIPA	Kimia	ENKAPSULASI METFORMIN DENGAN KOMPOSIT KITOSAN ALGINAT SEBAGAI OBAT ANTI DIABETES TIPE 2 SISTEM SLOW RELEASE	Material Maju	Prof. Dr. Sari Edi Cahyaningrum, M.Si. Dr. Amaria, M.Si.	0029127002 0029066401	IV/c IV/c	S-3 S-3	P P	93.179.000	-	Dasar Unggulan Perguruan Tinggi
25	FT	Teknik Sipil	Karakterisasi dan Aplikasi Kelor (Moringa oleifera) dalam Pengolahan Integratif Lindi Sampah Kampus Unesa untuk Optimalisasi Program Eco Campus	Material Maju	Dr. Erina Rahmadyanti, S.T., M.T. Ninik Wahyu Hidajati, S.Si., M.Si. Mas Suryanto H.S., S.T., M.T.	0013087905 0016127101 0001047307	IV/a IV/a III/c	S-3 S-2 S-2	P P L	141.987.500	-	Dasar Unggulan Perguruan Tinggi
26	FMIPA	Fisika	PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MITIGASI BENCANA TSUNAMI BAGI MASYARAKAT	Kebencanaan	Prof. Dr. Madlazim, M.Si. Dr. Eko Hariyono, S.Pd., M.Pd.	0005116510 0013107403	IV/d IV/a	S-3 S-3	L L	88.575.000	-	Dasar Unggulan Perguruan Tinggi
27	FMIPA	Biologi	OPTIMALISASI PRODUKSI MELALUI KULTUR JARINGAN, ISOLASI DAN KARAKTERISASI SENYAWA BIOAKTIF DAUN TAPAK LIMAN (Elephantopus scaber)	Pangan dan Pertanian	Dr. Yuliani, M.Si. Dr. Fida Rachmadiarti, M.Kes. Sari Kusuma Dewi, S.Si., M.Si.	0021076801 0018026504 0005058309	IV/c IV/c III/b	S-3 S-3 S-2	P P P	76.647.000	-	Dasar Unggulan Perguruan Tinggi Lanjutan
28	FISH	Pendidikan Sejarah	PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN SEJARAH BERORIENTASI FUTURE-MY ACTION PLAN (F-MAP) UNTUK MENUMBUHKAN KEMAMPUAN BERPIKIR REFLEKTIF DIRI SISWA SMA	Sosial Humaniora, Seni Budaya, Pendidikan Desk Study Dalam Negeri	Drs. Nasution, M.Hum., M.Ed., Ph.D. Drs. Artono, M.Hum. Eko Satriya Hermawan, S.Hum., M.A. Rojil Nugroho Bayu Aji, S.Hum., M.A.	0002086604 0004066508 0012118406 0002058504	IV/b IV/a III/b III/b	S-3 S-2 S-2 S-2	L L L L	105.875.000	15.000.000	Dasar Unggulan Perguruan Tinggi Lanjutan

No.	Fak.	Jurusan	Judul	Bidang Fokus	Tim Peneliti	NIDN	Gol.	Pend.	L/P	Dana 2019 Rp.	Dana Tambahan 2019 Rp.	Jenis Penelitian
29	FT	Teknik Mesin	PENGEMBANGAN PROTOTIPE TURBIN ANGIN SUMBU VERTIKAL BERBASIS DRAG FORCES BLADES SKALA MODEL di TEROWONGAN ANGIN	Energi dan Energi Terbarukan	Indra Herlamba Siregar, S.T., M.T. Dr. Mohammad Effendy, S.T., M.T. AKHMAD HAFIZH AINUR RASYID	0007097103 0011037706	III/c III/c	S-2 S-3	L L	96.958.500	-	Dasar Unggulan Perguruan Tinggi Lanjutan
30	FBS	Bahasa dan Sastra Indonesia	Pendidikan Karakter, Multikultural, dan Kewirausahaan Sebagai Model Gerakan Revolusi Mental untuk Pencegahan Radikalisme Santri dan Menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN (Studi Kasus Pondok Pesantren di Jawa Timur)	Sosial Humaniora, Seni Budaya, Pendidikan Penelitian Lapangan Dalam Negeri (Besar)	Prof. Dr. Haris Supratno Dr. Heny Subandiyah, M.Hum. Resdianto Permata Raharjo, S.Pd., M.Pd.	0028085506 0030116403 0701109201	IV/e IV/b III/b	S-3 S-3 S-2	L P L	280.470.000	15.000.000	Terapan Unggulan Perguruan Tinggi Lanjutan
31	FISH	Pendidikan Moral Pancasila dan Kewarganegaraan	PENGEMBANGAN MODEL KEBIJAKAN PENINGKATAN INTEGRITAS DAN KEPROFESIONALAN TENAGA KEPENDIDIKAN DI UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA MENUJU PERGURUAN TINGGI UNGGUL DAN BERDAYA SAING	Sosial Humaniora, Seni Budaya, Pendidikan Penelitian Lapangan Dalam Negeri (Menengah)	Prof. Dr. Warsono, M.S. Dr. Ketut Prasetyo, M.S. Drs. Agus Trilaksana, M.Hum.	0019056003 0012056012 0024126703	IV/e IV/a IV/a	S-3 S-3 S-2	L L L	304.890.000	15.000.000	Terapan Unggulan Perguruan Tinggi Lanjutan
32	FMIPA	Pendidikan IPA	PENGUATAN SIKAP TOLERANSI DAN KEADILAN SOSIAL TERHADAP KEBERAGAMAN PADA CALON GURU IPA MELALUI PERKULIAHAN BIDANG STUDI	Sosial Humaniora, Seni Budaya, Pendidikan Penelitian Lapangan Dalam Negeri (Kecil)	Dr. Wahono Widodo, M.Si. Dr. Totok Suyanto, M.Pd. Dra. Martini, M.Pd. Dhita Ayu Permata Sari, S.Pd., M.Pd.	0010096807 0004046307 0002046702 0023108602	IV/b IV/b IV/a III/b	S-3 S-3 S-2 S-2	L L P P	164.774.000	-	Terapan Unggulan Perguruan Tinggi Lanjutan
33	FMIPA	Fisika	Pengembangan Aplikasi Peringatan Dini Tsunami sekitar 4 Menit setelah Gempa Bumi	Kebencanaan	Prof. Dr. Madlazim, M.Si. SORJA KOESUMA S.Si, M.Si. Dr ELLA MEILIANDA S.T, M.T Dr. Supriyanto Rohadi, M.Si.	0005116510	IV/d	S-3	L	245.250.000	15.000.000	Konsorsium Riset Unggulan Perguruan Tinggi

Salinan sesuai dengan Keputusan yang asli.  
Kepala Biro Umum dan Keuangan

BUDIARSO  
NIP 19600131980101002

Ditetapkan di : Surabaya  
Pada tanggal : 29 Maret 2019  
Rektor,

ttd

NURHASAN  
NIP 196304291990021001

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 775/ Pendidikan Ilmu  
Pengetahuan Alam (Sains)  
Bidang Fokus : Pendidikan Karakter

LAPORAN AKHIR

PENELITIAN TERAPAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI



**PENGUATAN SIKAP TOLERANSI TERHADAP KEBERAGAMAN  
PADA CALON GURU IPA MELALUI PERKULIAHAN BIDANG STUDI**

**Tahun ke-2 dari rencana 3 tahun**

TIM PENELITI

Dr. Drs. WAHONO WIDODO, M.Si.	NIDN 0010096807
Dr. TOTOK SUYANTO, M.Pd.	NIDN 0004046307
Dra. MARTINI, M.Pd.	NIDN 0002046702
DHITA AYU PERMATA SARI, S.Pd., M.Pd.	NIDN 0023108602

UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA  
DESEMBER, 2019

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PENELITIAN TERAPAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI**

Judul Penelitian : Penguatan Sikap Toleransi dan Keadilan Sosial Terhadap Keberagaman pada Calon Guru IPA melalui Perkuliahan Bidang Studi

**Peneliti**

Nama Lengkap : Dr. Drs. WAHONO WIDODO, M.Si.  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Surabaya  
NIDN : 0010096807  
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala  
Program Studi : Pendidikan Sains  
Nomor HP : 08123077551  
Alamat surel (e-mail) : wahonowidodo@unesa.ac.id

**Anggota (1)**

a. Nama Lengkap : Dr. TOTOK SUYANTO, M.Si.  
b. NIDN : 004046307  
c. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Surabaya

**Anggota (2)**

a. Nama Lengkap : MARTINI, M.Pd.  
b. NIDN : 0002046702  
c. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Surabaya

**Anggota (3)**

a. Nama Lengkap : DHITA AYU PERMATA SARI, S.Pd., M.Pd.  
b. NIDN : 00231086002  
c. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Surabaya

**Institusi Mitra (Jika Ada)**

:  
Nama Institusi Mitra : -  
Alamat : -  
Penanggung Jawab : -  
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 2 dari rencana 3 tahun  
Biaya Tahun Berjalan : Rp 164.774.000,00  
Biaya Keseluruhan : Rp 275.000.000,00

Kota Surabaya, 05-12-2019

Menyetujui,  
Ketua LPPM Unesa

(Prof. Dr. Darni, M.Hum.)  
NIP/NIK 196509261990022001

Ketua Peneliti

(Dr. Drs. Wahono Widodo, M.Si.)  
NIP/NIK 196809101993031003



Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan ringkas mungkin. Dilarang menghapus/memodifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

**C. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN:** Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian meliputi data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

### 1. Hasil Penerapan Perangkat yang Telah Dikembangkan di Tahun 1

Penelitian telah dilaksanakan sejak bulan Februari 2018 s.d. Bulan Desember 2018 di Tahun I. Hasil dari penelitian di Tahun I adalah Buku Model Pembelajaran ALLR (Active Based – Lesson Learn – Reflection) yang telah memiliki Hak Cipta, LKM Dasar-dasar IPA yang sedang dalam proses pengurusan Hak Cipta, LKM Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan, dan LKM Kimia Umum. Pengurusan Hak Cipta LKM Dasar-dasar IPA seharusnya dilakukan di Tahun 1, namun pengurusan Hak Cipta dilakukan setelah ujicoba di kelas (Semester Genap Tahun Akademik 2018-2019) selesai sehingga dihasilkan **produk final** (setelah penerapan di Tahun 2). Selain itu, di Tahun 2 juga akan dilakukan penerapan LKM Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan dan LKM Kimia Umum akan dilaksanakan pada Semester Gasal Tahun Akademik 2019-2020 yang mengikuti Rencana Perkuliahan Semester (RPS) yang telah disusun (Lampiran 1). LKM Dasar-dasar IPA, LKM Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan, dan LKM Kimia Umum terdapat pada Lampiran 1.

### Mata Kuliah Dasar-Dasar IPA

#### a. Keterlaksanaan RPS Mata Kuliah Dasar-dasar IPA

Keterlaksanaan RPS diamati menggunakan instrumen **Lembar Observasi Keterlaksanaan Rencana Perkuliahan Semester (RPS)** yang terdapat pada Lampiran 3a. Instrumen ini digunakan oleh pengamat yang merupakan Tim Pengampu Mata Kuliah Dasar-dasar IPA untuk mengamati dosen pengajar. Dosen pengamat memperhatikan kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup selama proses pembelajaran, kemudian memberikan penilaian terhadap kualitas keterlaksanaan RPS yang dilakukan.

Pendahuluan terdiri dari kegiatan brainstorming, kegiatan pemotivasian, dan kegiatan penyampaian tujuan pembelajaran. Dalam kegiatan penyampaian tujuan ini, bukan hanya capaian pembelajaran akademik saja, namun juga capaian pembelajaran karakter yang berkaitan dengan *nilai toleransi dan keadilan sosial*. Kegiatan inti dilakukan sesuai dengan sintaks model pembelajaran ALLR, yaitu (1) mengorientasikan mahasiswa pada masalah, (2) merancang penyelidikan atau penyelesaian masalah, (3) membimbing penyelidikan atau penerapan metode penyelesaian masalah secara berkelompok, dan (4) mengembangkan dan mempresentasikan hasil penyelidikan atau penyelesaian masalah. Kegiatan pembelajaran ditutup dengan kegiatan pengambilan hikmah (sintaks ke-5) dan refleksi (sintaks ke-6).

Rekapitulasi observasi Keterlaksanaan RPS terangkum dalam Lampiran 4a. Rekapitulasi keterlaksanaan RPS terangkum dalam Tabel 5.1, Tabel 5.2, dan Tabel 5.3.

Tabel 5.1 Keterlaksanaan RPS Dasar-dasar IPA Kelas A

Kegiatan Pembelajaran	Kualitas Keterlaksanaan RPS					
	Pertemuan ke-					
	1	2	3	4	5	6
<b>Pendahuluan</b>						
Brainstorming	3	3	3	4	4	4
Pemotivasian	3	3	3	4	4	4
Penyampaian tujuan pembelajaran	4	4	3	4	4	4
<b>Inti</b>						
Mengorientasi mahasiswa pada fenomena yang akan diselidiki atau masalah yang hendak diselesaikan (Sintaks 1)	4	3	4	4	4	4
Merancang proses penyelidikan atau penyelesaian masalah (Sintaks 2)	4	3	4	4	4	4
Membimbing penyelidikan atau penerapan metode penyelesaian masalah secara berkelompok (Sintaks 3)	4	3	4	4	4	3

Kegiatan Pembelajaran	Kualitas Keterlaksanaan RPS Pertemuan ke-					
	1	2	3	4	5	6
Mengembangkan dan mempresentasikan hasil penyelesaian masalah (Sintaks 4)	3	3	4	4	4	4
<b>Penutup</b>						
Pengambilan makna / Pemaknaan (Sintaks 5)	4	4	4	4	4	4
Refleksi (Sintaks 6)	4	4	4	4	4	4

Keterangan:

Topik Kegiatan:

Pertemuan 1: Inkuri dalam IPA

Pertemuan 4: Domain Kimia

Pertemuan 2: Pemodelan dalam Fisika

Pertemuan 5: Pemodelan Kimia 1

Pertemuan 3: Pemodelan dalam Biologi

Pertemuan 6: Pemodelan Kimia 2

Tabel 5.2 Keterlaksanaan RPS Dasar-dasar IPA Kelas B

Kegiatan Pembelajaran	Kualitas Keterlaksanaan RPS Pertemuan ke-					
	1	2	3	4	5	6
<b>Pendahuluan</b>						
Brainstorming	3	3	4	4	4	4
Pemotivasian	3	3	4	4	4	4
Penyampaian tujuan pembelajaran	3	3	4	4	4	4
<b>Inti</b>						
Mengorientasi mahasiswa pada fenomena yang akan diselidiki atau masalah yang hendak diselesaikan (Sintaks 1)	3	4	4	3	3	4
Merancang proses penyelidikan atau penyelesaian masalah (Sintaks 2)	3	3	3	4	4	4
Membimbing penyelidikan atau penerapan metode penyelesaian masalah secara berkelompok (Sintaks 3)	4	4	4	4	4	4
Mengembangkan dan mempresentasikan hasil penyelesaian masalah (Sintaks 4)	3	3	3	4	4	4
<b>Penutup</b>						
Pengambilan makna / Pemaknaan (Sintaks 5)	4	4	4	4	4	4
Refleksi (Sintaks 6)	4	4	4	4	4	4

Keterangan:

Topik Kegiatan:

Pertemuan 1: Inkuri dalam IPA

Pertemuan 4: Domain Kimia

Pertemuan 2: Pemodelan dalam Fisika

Pertemuan 5: Pemodelan Kimia 1

Pertemuan 3: Pemodelan dalam Biologi

Pertemuan 6: Pemodelan Kimia 2

Tabel 5.3 Keterlaksanaan RPS Dasar-dasar IPA Kelas U

Kegiatan Pembelajaran	Kualitas Keterlaksanaan RPS Pertemuan ke-					
	1	2	3	4	5	6
<b>Pendahuluan</b>						
Brainstorming	3	3	4	4	4	4
Pemotivasian	3	3	4	4	4	4
Penyampaian tujuan pembelajaran	3	3	4	4	4	4
<b>Inti</b>						
Mengorientasi mahasiswa pada fenomena yang akan diselidiki atau masalah yang hendak diselesaikan (Sintaks 1)	3	3	4	4	4	4
Merancang proses penyelidikan atau penyelesaian masalah (Sintaks 2)	4	3	3	4	4	4
Membimbing penyelidikan atau penerapan metode penyelesaian masalah secara berkelompok (Sintaks 3)	3	3	4	4	4	4

Kegiatan Pembelajaran	Kualitas Keterlaksanaan RPS Pertemuan ke-					
	1	2	3	4	5	6
Mengembangkan dan mempresentasikan hasil penyelesaian masalah (Sintaks 4)	3	3	3	4	4	4
<b>Penutup</b>						
Pengambilan makna / Pemaknaan (Sintaks 5)	4	4	4	4	4	4
Refleksi (Sintaks 6)	4	4	4	4	4	4

Keterangan:

Topik Kegiatan:

Pertemuan 1: Inkuri dalam IPA

Pertemuan 4: Domain Kimia

Pertemuan 2: Pemodelan dalam Fisika

Pertemuan 5: Pemodelan Kimia 1

Pertemuan 3: Pemodelan dalam Biologi

Pertemuan 6: Pemodelan Kimia 2

*b. Aktivitas Mahasiswa selama Pembelajaran Mata Kuliah Dasar-dasar IPA*

Aktivitas mahasiswa diamati dengan menggunakan instrumen **Lembar Observasi Aktivitas Mahasiswa** yang terdapat pada Lampiran 2b. Dalam instrumen ini, satu kelompok yang terdiri dari 4 s.d. 5 orang mahasiswa akan diamati oleh satu orang pengamat, yaitu ko-as Mata Kuliah Dasar-dasar IPA. Ko-As Mata Kuliah Dasar-dasar IPA merupakan mahasiswa-mahasiswa yang membantu dosen dalam kegiatan praktikum di Laboratorium yang dipilih dengan tes dan telah diberi pelatihan yang sesuai dengan kebutuhan kegiatan praktikum pada Mata Kuliah Dasar-dasar IPA. Pada kegiatan observasi ini, ko-as telah dikondisikan hanya bertugas mengamati tanpa melakukan intervensi. Jika mahasiswa ada yang tidak mengerti, ko-as akan mengarahkan mahasiswa untuk bertanya pada dosen pengampu.

Instrumen observasi ini akan mengamati aktivitas mahasiswa, antara lain memperhatikan penjelasan atau instruksi dari dosen, merumuskan masalah, merancang penyelesaian masalah, melakukan aktivitas penyelidikan atau penyelesaian masalah, mempresentasikan hasil penyelidikan, mendokumentasikan hasil penyelidikan, mencatat/beraktivitas dengan melibatkan buku catatan, mencari sumber yang relevan dengan sumber pembelajaran, berdiskusi dengan rekan atau dosen, memaknai dan mengambil hikmah yang berkaitan dengan konten pembelajaran, merefleksikan dan mengevaluasi proses pembelajaran, dan aktivitas yang tidak relevan dengan pembelajaran. Selama proses pembelajaran mahasiswa diamati setiap 3 menit sekali.

Serangkaian kegiatan pembelajaran menggunakan model ALLR akan mengarahkan mahasiswa untuk melatih keterampilan proses sains sebagai calon guru, sekaligus meningkatkan karakter mahasiswa terutama yang berkaitan dengan nilai toleransi dan keadilan sosial. Aktivitas 2 s.d. 9 dilakukan dalam *kelompok dengan cara kerja sama*. Kegiatan 10 dan 11 menunjukkan seberapa sadar tingkat pemahaman mereka terhadap konten materi dan kaitannya dengan *nilai-nilai toleransi dan keadilan sosial*.

Hasil rekapitulasi pengamatan aktivitas mahasiswa terdapat dalam Lampiran 4b. Rekapitulasi pengamatan aktivitas mahasiswa terdapat dalam Tabel 5.4, Tabel 5.5, dan Tabel 5.6.

Tabel 5.4 Hasil Pengamatan Aktivitas Mahasiswa Kelas A

Aspek yang Diamati	Presentase Keterlaksanaan RPS Pertemuan ke- (%)					
	1	2	3	4	5	6
Memperhatikan penjelasan atau instruksi dosen	18,36	17,83	16,93	16,76	18,54	18,72
Merumuskan masalah	2,14	2,67	3,12	2,85	3,03	2,50
Merancang penyelesaian masalah	3,03	3,12	3,57	3,30	3,39	3,39
Melakukan aktivitas penyelidikan atau penyelesaian masalah	20,50	21,39	19,16	19,79	19,79	21,39
Mempresentasikan hasil penyelidikan	7,49	7,13	6,95	7,13	7,31	7,22
Mendokumentasikan hasil penyelidikan berupa laporan, video, model, dll.	9,36	8,91	9,09	9,00	9,27	9,45
Mencatat/beraktivitas dengan melibatkan buku catatan	1,16	0,98	1,07	0,98	0,98	1,07
Mengetik, browsing atau mencari sumber-sumber yang relevan dengan pembelajaran	1,07	1,78	1,87	1,60	1,34	1,43
Berdiskusi dengan rekan atau dosen	20,23	19,34	19,61	19,52	19,43	19,16

Aspek yang Diamati	Presentase Keterlaksanaan RPS Pertemuan ke- (%)					
	1	2	3	4	5	6
Memaknai dan mengambil hikmah	8,47	8,56	8,65	8,82	8,73	8,91
Merefleksikan dan mengevaluasi proses pembelajaran	7,66	7,84	9,63	9,80	7,93	6,24
Aktivitas yang tidak relevan dengan pembelajaran	0,53	0,45	0,36	0,45	0,27	0,53

Keterangan:

Topik Kegiatan:

Pertemuan 1: Inkuri dalam IPA

Pertemuan 4: Domain Kimia

Pertemuan 2: Pemodelan dalam Fisika

Pertemuan 5: Pemodelan Kimia 1

Pertemuan 3: Pemodelan dalam Biologi

Pertemuan 6: Pemodelan Kimia 2

Tabel 5.5 Hasil Pengamatan Aktivitas Mahasiswa Kelas B

Aspek yang Diamati	Presentase Keterlaksanaan RPS Pertemuan ke- (%)					
	1	2	3	4	5	6
Memperhatikan penjelasan atau instruksi dosen	18,27	16,76	18,63	17,83	16,04	18,63
Merumuskan masalah	1,96	2,58	3,57	3,12	3,57	2,58
Merancang penyelesaian masalah	3,12	3,30	3,12	2,67	3,74	3,12
Melakukan aktivitas penyelidikan atau penyelesaian masalah	20,94	21,39	17,83	18,72	20,86	21,84
Mempresentasikan hasil penyelidikan	7,75	7,58	7,58	7,58	8,02	7,13
Mendokumentasikan hasil penyelidikan berupa laporan, video, model, dll.	9,54	9,09	8,56	8,02	8,91	9,54
Mencatat/beraktivitas dengan melibatkan buku catatan	1,07	0,80	0,98	0,89	1,52	0,98
Mengetik, browsing atau mencari sumber-sumber yang relevan dengan pembelajaran	1,34	2,41	1,69	1,69	1,78	1,34
Berdiskusi dengan rekan atau dosen	20,05	19,61	20,32	18,72	20,05	17,83
Memaknai dan mengambil hikmah	8,47	8,91	8,91	9,80	8,02	9,80
Merefleksikan dan mengevaluasi proses pembelajaran	7,13	7,13	8,47	10,52	7,13	6,95
Aktivitas yang tidak relevan dengan pembelajaran	0,36	0,45	0,36	0,45	0,36	0,27

Keterangan:

Topik Kegiatan:

Pertemuan 1: Inkuri dalam IPA

Pertemuan 4: Domain Kimia

Pertemuan 2: Pemodelan dalam Fisika

Pertemuan 5: Pemodelan Kimia 1

Pertemuan 3: Pemodelan dalam Biologi

Pertemuan 6: Pemodelan Kimia 2

Tabel 5.6 Hasil Pengamatan Aktivitas Mahasiswa Kelas U

Aspek yang Diamati	Presentase Keterlaksanaan RPS Pertemuan ke- (%)					
	1	2	3	4	5	6
Memperhatikan penjelasan atau instruksi dosen	2,76	8,62	6,90	7,76	5,17	3,45
Merumuskan masalah	1,38	3,10	3,45	4,14	3,45	3,10
Merancang penyelesaian masalah	4,83	3,45	4,31	4,31	4,31	3,45
Melakukan aktivitas penyelidikan atau penyelesaian masalah	23,79	24,14	25,00	23,45	23,97	23,62
Mempresentasikan hasil penyelidikan	11,38	11,21	10,34	10,69	11,03	11,21
Mendokumentasikan hasil penyelidikan berupa laporan, video, model, dll.	12,59	12,07	12,41	11,90	12,59	12,24
Mencatat/beraktivitas dengan melibatkan buku catatan	0,86	1,21	1,55	1,72	2,07	0,86
Mengetik, browsing atau mencari sumber-sumber yang relevan dengan pembelajaran	1,38	2,59	1,72	1,38	1,21	1,55
Berdiskusi dengan rekan atau dosen	21,38	20,69	19,83	20,69	21,03	20,86
Memaknai dan mengambil hikmah	11,03	10,34	11,72	11,03	12,07	11,03
Merefleksikan dan mengevaluasi proses pembelajaran	7,59	2,59	2,59	2,07	3,10	7,76
Aktivitas yang tidak relevan dengan pembelajaran	1,03	0,00	0,17	0,86	0,00	0,86

Keterangan:

Topik Kegiatan:

Pertemuan 1: Inkuri dalam IPA

Pertemuan 2: Pemodelan dalam Fisika

Pertemuan 3: Pemodelan dalam Biologi

Pertemuan 4: Domain Kimia

Pertemuan 5: Pemodelan Kimia 1

Pertemuan 6: Pemodelan Kimia 2

c. Hasil Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Dasar-dasar IPA

Pencapaian hasil belajar mahasiswa diukur menggunakan instrumen penilaian LKM, instrumen post-test, dan instrumen penilaian diri dan teman sebaya. Instrumen penilaian LKM digunakan untuk mengukur ketercapaian mahasiswa setiap pertemuan melalui proses belajar. Hasil LKM ini tidak digunakan sebagai nilai akhir mahasiswa, namun digunakan untuk mengetahui kelebihan dan kelemahan mahasiswa selama proses pembelajaran terkait penguasaan keterampilan proses sains. Hasil rekapitulasi hasil penilaian LKM dapat dilihat pada Tabel 5.7, Tabel 5.8, dan Tabel 5.9. Instrumen *post-test* digunakan untuk mengukur capaian mahasiswa di akhir semester. Hasil rekapitulasi hasil penilaian *post-test* dapat dilihat pada Tabel 5.10.

Tabel 5.7 Rekapitulasi Hasil Penilaian LKM Dasar-dasar IPA Kelas A

Aspek yang Dinilai	Lembar Kerja Mahasiswa					
	1	2	3	4	5	6
Merumuskan masalah	10	11	9	12	13	14
Menentukan ide-ide penyelesaian masalah	11	14	14	15	17	16
Merancang penelitian	12	13	11	16	16	16
Melakukan analisis dan menjawab solusi permasalahan	12	13	9	16	14	15
Menyimpulkan	14	14	9	15	15	14
Pengambilan hikmah	10	11	9	14	14	13
Total Nilai	69	76	61	88	89	88

Keterangan:

Topik Kegiatan:

Pertemuan 1: Inkuri dalam IPA

Pertemuan 2: Pemodelan dalam Fisika

Pertemuan 3: Pemodelan dalam Biologi

Pertemuan 4: Domain Kimia

Pertemuan 5: Pemodelan Kimia 1

Pertemuan 6: Pemodelan Kimia 2

Tabel 5.8 Rekapitulasi Hasil Penilaian LKM Dasar-dasar IPA Kelas B

Aspek yang Dinilai	Lembar Kerja Mahasiswa					
	1	2	3	4	5	6
Merumuskan masalah	7	8	10	11	12	13
Menentukan ide-ide penyelesaian masalah	11	13	13	14	15	16
Merancang penelitian	12	14	14	13	13	14
Melakukan analisis dan menjawab solusi permasalahan	11	12	13	13	13	14
Menyimpulkan	13	13	13	15	15	14
Pengambilan hikmah	10	11	14	15	15	15
Total Nilai	64	71	77	81	83	86

Keterangan:

Topik Kegiatan:

Pertemuan 1: Inkuri dalam IPA

Pertemuan 2: Pemodelan dalam Fisika

Pertemuan 3: Pemodelan dalam Biologi

Pertemuan 4: Domain Kimia

Pertemuan 5: Pemodelan Kimia 1

Pertemuan 6: Pemodelan Kimia 2

Tabel 5.9 Rekapitulasi Hasil Penilaian LKM Dasar-dasar IPA Kelas U

Aspek yang Dinilai	Lembar Kerja Mahasiswa					
	1	2	3	4	5	6
Merumuskan masalah	8	9	9	11	11	12
Menentukan ide-ide penyelesaian masalah	9	9	11	12	13	12
Merancang penelitian	12	13	11	16	16	16
Melakukan analisis dan menjawab solusi permasalahan	12	13	13	16	14	15

Aspek yang Dinilai	Lembar Kerja Mahasiswa					
	1	2	3	4	5	6
Menyimpulkan	14	14	15	15	15	14
Pengambilan hikmah	10	11	12	15	15	15
Total Nilai	65	69	71	85	84	84

Keterangan:

Topik Kegiatan:

Pertemuan 1: Inkuri dalam IPA

Pertemuan 4: Domain Kimia

Pertemuan 2: Pemodelan dalam Fisika

Pertemuan 5: Pemodelan Kimia 1

Pertemuan 3: Pemodelan dalam Biologi

Pertemuan 6: Pemodelan Kimia 2

Tabel 5.10 Rekapitulasi Hasil Penilaian *Post-Test* Dasar-dasar IPA Kelas A, B, dan U

Soal	Kelas			Rata-rata	Persentase (%)
	A	B	U		
Menuliskan rumusan masalah	20	19	19	19	24
Menentukan variabel	17	16	18	17	21
Menganalisis data dalam bentuk grafik	20	17	14	17	21
Menuliskan model matematis	11	10	9	10	12
Menuliskan hikmah	19	18	18	18	22
<b>TOTAL</b>	<b>87</b>	<b>80</b>	<b>78</b>	<b>82</b>	<b>100</b>

Sementara itu, instrumen Penilaian Diri dan Teman Sebaya digunakan untuk mengetahui pencapaian kompetensi sikap berdasarkan penilaian diri sendiri dan teman sebaya. Instrumen ini berisi tentang pernyataan-pernyataan yang berkaitan dengan nilai toleransi dan keadilan sosial. Hasil rekapitulasi instrumen penilaian sikap ini terdapat pada Lampiran 4c dan Lampiran 4d. Secara ringkas, penilaian sikap dengan menggunakan Instrumen Penilaian Diri dan Teman Sebaya terangkum dalam Tabel 5.11 dan Tabel 5.12.

Tabel 5.11 Rekapitulasi Penilaian Diri

No	Pernyataan	Penilaian		
		Selalu	Kadang	Tidak
1.	<b>Saya lebih nyaman berdiskusi dengan teman yang sepemikiran dengan saya.</b>	31,6	57,9	10,5
2.	<b>Saya lebih senang berteman dengan orang yang memiliki visi dan misi yang sejalan dengan saya.</b>	42,1	42,1	15,8
3.	<b>Saya merasa lebih nyaman apabila berada pada satu anggota kelompok dengan teman yang memiliki keyakinan yang sama.</b>	31,6	31,6	36,8
4.	Saya merasa nyaman berkomunikasi dengan teman yang memiliki perbedaan dalam hal afiliasi organisasi keagamaan.	21,1	73,7	5,26
5.	<b>Saya lebih mengutamakan teman yang berasal dari tempat/kota yang sama dalam memberikan bantuan.</b>	5,26	26,3	68,4
6.	Saya senantiasa menerapkan 3S (senyum, sapa, dan salam) pada setiap orang.	63,2	36,8	0
7.	<b>Saya merasa jengkel apabila pendapat saya tidak digunakan (diabaikan).</b>	5,56	38,9	55,6
8.	Saya tidak menyukai perdebatan karena perdebatan memicu permusuhan.	52,6	31,6	15,8
9.	Saya memaafkan kesalahan yang dilakukan orang lain, baik kesalahan tersebut terhadap diri saya maupun terhadap orang lain.	78,9	21,1	0
10.	Saya bisa menerima kekurangan teman saya.	68,4	31,6	0
11.	Bagi saya, hasil karya adalah sesuatu yang berharga dan harus dijaga.	89,5	10,5	0
12.	Saya tetap menerima pendapat lain untuk menemukan	89,5	10,5	0

No	Pernyataan	Penilaian		
		Selalu	Kadang	Tidak
	solusi yang disepakati bersama jika teman saya memiliki pendapat yang berbeda..			
13.	Saya tetap menjalankan hasil kesepakatan sesuai dengan tanggung jawab saya jika dalam berdiskusi hasil yang disepakati tidak sesuai dengan pendapat saya.	94,7	5,26	0
14.	Setiap ada ide baru yang muncul, saya tetap bersedia berdiskusi tentang ide baru tersebut walaupun berbeda dengan ide saya.	78,9	21,1	0
15.	Saya tetap berkomunikasi seperti biasanya setelah adu argumen dalam diskusi selesai.	78,9	15,8	5,26
16.	Kenyamanan kelas merupakan tanggungjawab bersama.	94,7	5,26	0
17.	Saya berusaha menjaga hubungan baik dengan teman saya dengan cara saling membantu satu sama lain baik di kampus maupun di luar kampus.	89,5	10,5	0
18.	Saya sangat tidak menyukai teman yang tidak bisa antri sesuai dengan gilirannya.	47,4	42,1	10,5
19.	Dalam pembagian tugas kelompok, penting bagi saya untuk memperhatikan kemampuan masing-masing anggota kelompok.	47,4	52,6	0
20.	Saya tidak menyukai teman yang suka memaksa keinginannya baik dalam kelompok belajar maupun di luar kegiatan kampus dengan memanfaatkan apa yang dia miliki.	47,4	52,6	0
21.	<b>Tugas kelompok adalah tugas bersama, sehingga saya merasa santai dalam mengerjakannya.</b>	5,26	36,8	57,9
22.	Saya lebih peduli dan mengutamakan kelompok saya daripada kelompok lain.	57,9	42,1	0
23.	<b>Saya lebih mengutamakan tugas individu daripada tugas kelompok.</b>	15,8	63,2	21,1
24.	<b>Membela kebenaran dan keadilan adalah tugas orang-orang dewasa</b>	10,5	42,1	47,4
25.	Saya tidak menyukai orang yang semena-mena terhadap orang lain.	94,7	0	5,26
26.	<b>Saya lebih memprioritaskan teman yang mau membantu kelompok dalam hal finansial.</b>	10,5	21,1	68,4
27.	<b>Saya lebih menyukai seseorang yang memiliki banyak persamaan (ras, suku, agama, dan lain-lain) dengan saya.</b>	15,8	68,4	15,8
28.	Saya lebih memilih bekerja dengan teman yang memiliki keyakinan dan kepercayaan yang sama.	21,1	31,6	47,4
29.	Saya sulit beradaptasi dengan teman yang memiliki latar belakang budaya yang berbeda.	10,5	36,8	52,6
30.	Saya lebih tertarik bersosialisasi dengan kelompok yang memiliki banyak perbedaan sosial dan budaya.	47,4	47,4	5,26

Tabel 5.12 Rekapitulasi Penilaian Teman Sebaya

No	Pernyataan	Penilaian		
		Selalu	Kadang	Tidak
1.	<b>Teman saya lebih nyaman berdiskusi dengan teman yang hanya sepemikiran dengannya.</b>	5,13	38,5	56,4
2.	<b>Teman saya lebih senang berteman dengan orang yang memiliki visi dan misi yang sejalan dengannya.</b>	10,3	41	48,7
3.	<b>Teman saya merasa lebih nyaman apabila berada pada satu anggota kelompok dengan teman yang memiliki keyakinan yang sama.</b>	20,5	30,8	48,7
4.	Teman saya merasa nyaman berkomunikasi dengan	23,1	46,2	30,8

No	Pernyataan	Penilaian		
		Selalu	Kadang	Tidak
	teman yang memiliki perbedaan dalam hal afiliasi organisasi keagamaan.			
5.	<b>Teman saya lebih mengutamakan teman yang berasal dari tempat/kota yang sama dalam memberikan bantuan.</b>	10,3	38,5	51,3
6.	Teman saya senantiasa menerapkan 3S (senyum, sapa, dan salam) pada setiap orang.	82,1	15,4	2,56
7.	<b>Teman saya merasa jengkel apabila pendapat saya tidak digunakan (diabaikan).</b>	2,56	28,2	69,2
8.	Teman saya tidak menyukai perdebatan karena perdebatan memicu permusuhan.	51,3	23,1	25,6
9.	Teman saya memaafkan kesalahan yang dilakukan orang lain, baik kesalahan tersebut terhadap dirinya maupun terhadap orang lain.	84,6	15,4	0
10.	Teman saya bisa menerima kekurangan anggota lain dalam kelompok.	82,1	12,8	5,13
11.	Bagi teman saya, hasil karya adalah sesuatu yang berharga dan harus dijaga.	84,6	15,4	0
12.	Teman saya tetap menerima pendapat lain untuk menemukan solusi yang disepakati bersama jika teman saya memiliki pendapat yang berbeda,.	94,9	5,13	0
13.	Teman saya tetap menjalankan hasil kesepakatan sesuai dengan tanggung jawab yang diberikan jika dalam berdiskusi hasil yang disepakati tidak sesuai dengan pendapat teman saya.	97,4	2,56	0
14.	Setiap ada ide baru yang muncul, teman saya tetap bersedia berdiskusi tentang ide baru tersebut walaupun berbeda dengan idenya.	89,7	10,3	0
15.	Teman saya tetap berkomunikasi seperti biasanya setelah adu argument dalam diskusi selesai.	84,6	12,8	2,56
16.	Kenyamanan kelas merupakan tanggungjawab bersama.	89,7	7,69	2,56
17.	Bagi teman saya, sikap kekeluargaan dan gotong-royong harus senantiasa diaplikasikan dalam kehidupan.	84,6	15,4	0
18.	Teman saya sangat tidak menyukai teman yang tidak bisa antri sesuai dengan gilirannya.	46,2	38,5	15,4
19.	Teman saya sangat memperhatikan kemampuan masing-masing anggota kelompok dalam pembagian tugas kelompok.	38,5	51,3	10,3
20.	Teman saya menggunakan kekuasaan dan/atau apa yang dimilikinya untuk mendapatkan apa yang diinginkannya.	69,2	12,8	17,9
21.	<b>Teman saya merasa santai dalam mengerjakan tugas kelompok, karena baginya tugas kelompok adalah tugas bersama dan tidak menjadi tanggungjawab pribadinya.</b>	5,13	25,6	69,2
22.	Teman saya lebih peduli dan mengutamakan kelompoknya daripada kelompok lain.	48,7	41	10,3
23.	<b>Teman saya lebih mengutamakan tugas individu daripada tugas kelompok.</b>	7,69	64,1	28,2
24.	<b>Bagi teman saya, membela kebenaran dan keadilan adalah tugas orang-orang dewasa</b>	15,4	35,9	48,7
25.	Teman saya tidak menyukai orang yang semena-mena terhadap orang lain.	74,4	20,5	5,13
26.	<b>Teman saya lebih memprioritaskan teman yang mau membantu kelompok dalam hal finansial.</b>	5,13	17,9	76,9
27.	<b>Teman saya lebih menyukai seseorang yang memiliki banyak persamaan (ras, suku, agama, dan lain-lain) dengan saya.</b>	20,5	53,8	25,6

No	Pernyataan	Penilaian		
		Selalu	Kadang	Tidak
28.	Teman saya lebih memilih bekerja dengan teman yang memiliki keyakinan dan kepercayaan yang sama.	5,13	43,6	51,3
29.	Teman saya sulit beradaptasi dengan teman yang memiliki latar belakang budaya yang berbeda.	7,69	35,9	56,4
30.	Teman saya lebih tertarik bersosialisasi dengan kelompok yang memiliki banyak perbedaan sosial dan budaya.	33,3	56,4	10,3

Tabel 5.11 menunjukkan bahwa mahasiswa menilai diri mereka sendiri cenderung untuk dapat menerima perbedaan yang ada di sekeliling mereka. Meskipun demikian, kadang kala mahasiswa masih memilih untuk berinteraksi dengan teman-teman yang memiliki banyak persamaan (pernyataan no. 1, 2, 3, dan 27). Hal ini sejalan dengan pendapat teman mereka terhadap penilaian diri mereka dalam Tabel 5.12. Mahasiswa cenderung menilai temannya bisa menerima perbedaan di antara mereka, meskipun kadang mereka memilih untuk bekerja dengan rekan yang memiliki banyak perbedaan.

*d. Respon Mahasiswa terhadap Pembelajaran Mata Kuliah Dasar-dasar IPA*

Respon mahasiswa terhadap proses perkuliahan diukur menggunakan instrumen **Angket Respon Mahasiswa** yang terdapat pada Lampiran 2e. Instrumen ini diberikan setelah perkuliahan dalam satu semester selesai, yaitu setelah Ujian Sumatif telah dilaksanakan. Angket respon mahasiswa berisi tentang pertanyaan yang membutuhkan jawaban deskriptif tentang penilaian mahasiswa terhadap model pembelajaran ALLR yang diterapkan, kesan terhadap perkuliahan, bimbingan dosen, LKM Dasar-dasar IPA yang digunakan, dan saran mahasiswa sebagai pengguna LKM Dasar-dasar IPA. Selain itu, instrumen memberikan pertanyaan yang mengeksplorasi seberapa penting LKM Dasar-dasar IPA dapat membantu mahasiswa dalam berkomunikasi, berdiskusi, mengembangkan sikap saling menghargai, saling membantu, tanggung jawab, kerja sama, dan respon mahasiswa terhadap keberagaman di lingkungan sekitar. Sebagian rekapitulasi respon mahasiswa terhadap perkuliahan tertuang dalam Lampiran 3e.

Mahasiswa berpendapat bahwa model pembelajaran ALLR dapat membantu mahasiswa dalam memahami materi perkuliahan karena tujuan perkuliahannya jelas dan disertai dengan kegiatan yang memudahkan mahasiswa mencapai tujuan pembelajaran dalam perkuliahan, namun masih ada beberapa penjelasan yang belum dipahami mahasiswa secara utuh. Selain itu, LKM yang digunakan membantu mahasiswa untuk menyelesaikan permasalahan yang didiskusikan dalam setiap pertemuan. LKM juga membantu mahasiswa untuk berkomunikasi dengan baik, berdiskusi dengan cara yang santun dengan tetap saling menghargai dan membantu antar teman. Fitur-fitur dalam LKM mengingatkan mahasiswa untuk saling bekerja sama dan menghargai keberagaman. Namun, mahasiswa masih belum terbiasa dengan kegiatan yang meminta mereka untuk merancang sendiri kegiatan yang ingin dilakukan. Mahasiswa berharap LKM awal dapat memberikan bantuan mereka untuk belajar merancang suatu aktivitas, sehingga LKM-LKM berikutnya mahasiswa lebih mantab dalam merancang kegiatan dalam menyelesaikan masalah.

**Mata Kuliah Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan**

*a. Keterlaksanaan RPS Mata Kuliah Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan*

Keterlaksanaan RPS diamati dengan menggunakan instrumen **Lembar Observasi Keterlaksanaan Rencana Perkuliahan Semester (RPS)** pada Lampiran 3a. Pengamat adalah Tim Peneliti, yaitu Martini, S.Pd., M.Pd. Kegiatan yang dilakukan sesuai dengan sintaks model pembelajaran ALLR, yaitu (1) mengorientasikan mahasiswa pada masalah, (2) merancang penyelidikan atau penyelesaian masalah, (3) membimbing penyelidikan atau penerapan metode penyelesaian masalah secara berkelompok, dan (4) mengembangkan dan mempresentasikan hasil penyelidikan atau penyelesaian masalah. Kegiatan pembelajaran ditutup dengan kegiatan pengambilan hikmah (sintaks ke-5) dan refleksi (sintaks ke-6). Rekapitulasi observasi Keterlaksanaan RPS terangkum dalam Lampiran 4a. Rekapitulasi keterlaksanaan RPS terangkum dalam Tabel 5.13, Tabel 5.14, dan Tabel 5.15.

Tabel 5.13 Rekapitulasi Keterlaksanaan RPS Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan Kelas A

Kegiatan Pembelajaran	Kualitas Keterlaksanaan RPS Pertemuan ke-					
	1	2	3	4	5	6
<b>Pendahuluan</b>						
Brainstorming	3	3	3	4	4	4
Pemotivasian	3	3	3	3	4	4
Penyampaian tujuan pembelajaran	4	4	4	4	4	4
<b>Inti</b>						
Mengorientasi mahasiswa pada fenomena yang akan diselidiki atau masalah yang hendak diselesaikan (Sintaks 1)	4	4	3	3	4	4
Merancang proses penyelidikan atau penyelesaian masalah (Sintaks 2)	4	4	3	3	4	4
Membimbing penyelidikan atau penerapan metode penyelesaian masalah secara berkelompok (Sintaks 3)	4	3	4	4	4	4
Mengembangkan dan mempresentasikan hasil penyeleidikan atau penyelesaian masalah (Sintaks 4)	3	3	4	4	4	4
<b>Penutup</b>						
Pengambilan makna / Pemaknaan (Sintaks 5)	4	4	3	3	3	4
Refleksi (Sintaks 6)	4	4	4	4	4	4

Keterangan:

Topik Kegiatan:

Pertemuan 1: Potensial osmotik air dan Tekanan osmotik  
 Pertemuan 2: Transpirasi  
 Pertemuan 3: Perkecambahan  
 Pertemuan 4: Pengaruh habitat terhadap struktur anatomi  
 Pertemuan 5: Absisi Daun

Tabel 5.14 Rekapitulasi Keterlaksanaan RPS Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan Kelas B

Kegiatan Pembelajaran	Kualitas Keterlaksanaan RPS Pertemuan ke-					
	1	2	3	4	5	6
<b>Pendahuluan</b>						
Brainstorming	3	3	3	3	4	4
Pemotivasian	4	4	3	3	4	4
Penyampaian tujuan pembelajaran	4	4	4	4	4	4
<b>Inti</b>						
Mengorientasi mahasiswa pada fenomena yang akan diselidiki atau masalah yang hendak diselesaikan (Sintaks 1)	3	3	4	4	4	4
Merancang proses penyelidikan atau penyelesaian masalah (Sintaks 2)	4	4	4	4	4	4
Membimbing penyelidikan atau penerapan metode penyelesaian masalah secara berkelompok (Sintaks 3)	4	4	4	4	4	4
Mengembangkan dan mempresentasikan hasil penyeleidikan atau penyelesaian masalah (Sintaks 4)	4	4	4	4	4	4
<b>Penutup</b>						
Pengambilan makna / Pemaknaan (Sintaks 5)	3	3	4	4	4	4
Refleksi (Sintaks 6)	3	3	3	4	4	4

Keterangan:

Topik Kegiatan:

Pertemuan 1: Potensial osmotik air dan Tekanan osmotik  
 Pertemuan 2: Transpirasi  
 Pertemuan 3: Perkecambahan  
 Pertemuan 4: Pengaruh habitat terhadap struktur anatomi  
 Pertemuan 5: Absisi Daun

Tabel 5.15 Rekapitulasi Keterlaksanaan RPS Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan Kelas U

Kegiatan Pembelajaran	Kualitas Keterlaksanaan RPS Pertemuan ke-					
	1	2	3	4	5	6
<b>Pendahuluan</b>						
Brainstorming	3	3	3	4	4	4

Kegiatan Pembelajaran	Kualitas Keterlaksanaan RPS					
	Pertemuan ke-					
	1	2	3	4	5	6
Pemotivasian	4	4	4	4	4	4
Penyampaian tujuan pembelajaran	4	4	4	4	4	4
<b>Inti</b>						
Mengorientasi mahasiswa pada fenomena yang akan diselidiki atau masalah yang hendak diselesaikan (Sintaks 1)	4	4	4	4	4	4
Merancang proses penyelidikan atau penyelesaian masalah (Sintaks 2)	4	4	4	4	4	4
Membimbing penyelidikan atau penerapan metode penyelesaian masalah secara berkelompok (Sintaks 3)	3	3	3	4	4	4
Mengembangkan dan mempresentasikan hasil penyeleidikan atau penyelesaian masalah (Sintaks 4)	4	4	4	4	4	4
<b>Penutup</b>						
Pengambilan makna / Pemaknaan (Sintaks 5)	3	3	3	3	4	4
Refleksi (Sintaks 6)	3	3	3	4	4	4

Keterangan:

Topik Kegiatan:

Pertemuan 1: Potensial osmotik air dan Tekanan osmotik

Pertemuan 2: Transpirasi

Pertemuan 3: Perkecambahan

Pertemuan 4: Pengaruh habitat terhadap struktur anatomi

Pertemuan 5: Absisi Daun

*b. Aktivitas Mahasiswa selama Pembelajaran Mata Kuliah Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan*

Aktivitas mahasiswa diamati dengan menggunakan instrumen **Lembar Observasi Aktivitas Mahasiswa** (Lampiran 2b). Pengamatan dilakukan oleh ko-as Mata Kuliah Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan. Satu pengamat mengamati 4 s.d. 5 orang mahasiswa yang terdapat dalam 1 kelompok. Ko-As Mata Kuliah Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan merupakan mahasiswa-mahasiswa yang membantu dosen dalam kegiatan praktikum di Laboratorium yang dipilih dengan tes dan telah diberi pelatihan yang sesuai dengan kebutuhan kegiatan praktikum pada Mata Kuliah Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan. Pada kegiatan observasi ini, ko-as telah dikondisikan hanya bertugas mengamati tanpa melakukan intervensi. Jika mahasiswa ada yang tidak mengerti, ko-as akan mengarahkan mahasiswa untuk bertanya pada dosen pengampu. Namun, kegiatan presentasi, pengambilan hikmah, dan refleksi yang termasuk dalam langkah ke 4, 5, dan 6 tidak dapat dilakukan pada hari yang sama dengan sintaks 1, 2, dan 3.

Serangkaian kegiatan pembelajaran menggunakan model ALLR akan mengarahkan mahasiswa untuk melatih keterampilan proses sains sebagai calon guru, sekaligus meningkatkan karakter mahasiswa terutama yang berkaitan dengan nilai toleransi dan keadilan sosial. Aktivitas 2 s.d. 9 dilakukan dalam *kelompok dengan cara kerja sama*. Kegiatan 10 dan 11 menunjukkan seberapa sadar tingkat pemahaman mereka terhadap konten materi dan kaitannya dengan *nilai-nilai toleransi dan keadilan sosial*. Hasil rekapitulasi pengamatan aktivitas mahasiswa terdapat dalam Lampiran 4b. Rekapitulasi pengamatan aktivitas mahasiswa terdapat dalam Tabel 5.16, Tabel 5.17, dan Tabel 5.18.

Tabel 5.16 Hasil Pengamatan Aktivitas Mahasiswa Kelas A

Aspek yang Diamati	Presentase Keterlaksanaan RPS				
	Pertemuan ke- (%)				
	1	2	3	4	5
Memperhatikan penjelasan atau instruksi dosen	13,37	16,04	16,49	12,92	16,93
Merumuskan masalah	4,46	3,57	3,12	3,74	3,92
Merancang penyelesaian masalah	4,90	2,94	3,57	4,81	3,39
Melakukan aktivitas penyelidikan atau penyelesaian masalah	20,05	20,94	19,16	21,39	22,28
Mempresentasikan hasil penyelidikan	8,02	7,58	7,58	6,68	7,58
Mendokumentasikan hasil penyelidikan berupa laporan, video, model, dll.	9,09	8,91	9,36	9,80	8,91
Mencatat/beraktivitas dengan melibatkan buku catatan	1,07	1,25	0,89	0,98	1,07
Mengetik, browsing atau mencari sumber-sumber yang relevan dengan pembelajaran	0,98	3,57	1,60	1,52	2,23

Aspek yang Diamati	Presentase Keterlaksanaan RPS Pertemuan ke- (%)				
	1	2	3	4	5
Berdiskusi dengan rekan atau dosen	21,39	19,07	19,52	20,50	19,16
Memaknai dan mengambil hikmah	8,02	8,02	8,82	8,91	8,02
Merefleksikan dan mengevaluasi proses pembelajaran	8,02	7,84	9,80	8,47	6,24
Aktivitas yang tidak relevan dengan pembelajaran	0,62	0,27	0,09	0,27	0,27

Keterangan:

Topik Kegiatan:

Pertemuan 1: Potensial osmotik air  
dan Tekanan osmotik

Pertemuan 2: Transpirasi

Pertemuan 3: Perkecambahan

Pertemuan 4: Pengaruh habitat terhadap struktur anatomi

Pertemuan 5: Absisi Daun

Tabel 5.17 Hasil Pengamatan Aktivitas Mahasiswa Kelas B

Aspek yang Diamati	Presentase Keterlaksanaan RPS Pertemuan ke- (%)				
	1	2	3	4	5
Memperhatikan penjelasan atau instruksi dosen	16,93	16,04	17,83	18,72	20,50
Merumuskan masalah	1,96	3,57	4,01	2,67	2,67
Merancang penyelesaian masalah	2,67	3,48	3,12	2,23	3,57
Melakukan aktivitas penyelidikan atau penyelesaian masalah	22,73	20,94	17,83	17,83	23,08
Mempresentasikan hasil penyelidikan	8,02	7,13	7,13	7,75	6,68
Mendokumentasikan hasil penyelidikan berupa laporan, video, model, dll.	9,27	9,54	8,02	7,13	8,91
Mencatat/beraktivitas dengan melibatkan buku catatan	0,98	1,34	1,25	1,34	1,07
Mengetik, browsing atau mencari sumber-sumber yang relevan dengan pembelajaran	1,78	1,78	2,23	1,87	1,60
Berdiskusi dengan rekan atau dosen	17,83	19,16	21,39	19,79	16,49
Memaknai dan mengambil hikmah	8,91	9,36	8,91	9,71	8,91
Merefleksikan dan mengevaluasi proses pembelajaran	8,02	7,40	8,02	10,52	6,06
Aktivitas yang tidak relevan dengan pembelajaran	0,89	0,27	0,27	0,45	0,45

Keterangan:

Topik Kegiatan:

Pertemuan 1: Potensial osmotik air  
dan Tekanan osmotik

Pertemuan 2: Transpirasi

Pertemuan 3: Perkecambahan

Pertemuan 4: Pengaruh habitat terhadap struktur anatomi

Pertemuan 5: Absisi Daun

Tabel 5.18 Hasil Pengamatan Aktivitas Mahasiswa Kelas U

Aspek yang Diamati	Presentase Keterlaksanaan RPS Pertemuan ke- (%)				
	1	2	3	4	5
Memperhatikan penjelasan atau instruksi dosen	2,93	6,90	5,17	3,45	3,10
Merumuskan masalah	1,55	6,90	4,31	3,97	3,28
Merancang penyelesaian masalah	5,17	6,03	4,31	4,31	3,45
Melakukan aktivitas penyelidikan atau penyelesaian masalah	24,31	24,14	25,00	23,97	23,28
Mempresentasikan hasil penyelidikan	11,21	6,90	10,17	11,38	11,55
Mendokumentasikan hasil penyelidikan berupa laporan, video, model, dll.	12,07	12,93	13,62	9,48	12,24
Mencatat/beraktivitas dengan melibatkan buku catatan	0,69	0,86	1,72	3,28	1,90
Mengetik, browsing atau mencari sumber-sumber yang relevan dengan pembelajaran	1,55	3,45	1,03	1,03	1,55
Berdiskusi dengan rekan atau dosen	22,41	18,97	23,10	23,10	20,86
Memaknai dan mengambil hikmah	9,31	10,34	9,31	12,76	10,86
Merefleksikan dan mengevaluasi proses pembelajaran	7,76	2,59	2,07	3,10	7,93
Aktivitas yang tidak relevan dengan pembelajaran	1,03	0,00	0,17	0,17	0,00

Keterangan:

Topik Kegiatan:

Pertemuan 1: Potensial osmotik air dan Tekanan osmotik  
 Pertemuan 2: Transpirasi  
 Pertemuan 3: Perkecambahan  
 Pertemuan 4: Pengaruh habitat terhadap struktur anatomi  
 Pertemuan 5: Absisi Daun

c. Hasil Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan

Pencapaian hasil belajar mahasiswa diukur menggunakan instrumen penilaian LKM, instrumen *pre-test* dan *post-test*, dan instrumen penilaian diri dan teman sebaya. Instrumen penilaian LKM digunakan untuk mengukur ketercapaian mahasiswa setiap pertemuan melalui proses belajar. Hasil LKM ini tidak digunakan sebagai nilai akhir mahasiswa, namun digunakan untuk mengetahui kelebihan dan kelemahan mahasiswa selama proses pembelajaran terkait penguasaan keterampilan proses sains. Hasil rekapitulasi hasil penilaian LKM dapat dilihat pada Tabel 5.19, Tabel 5.20, dan Tabel 5.21. Instrumen *pre-test* dan *post-test* digunakan untuk mengukur capaian mahasiswa di akhir semester. Hasil rekapitulasi hasil penilaian *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada Tabel 5.22.

Tabel 5.19 Rekapitulasi Hasil Penilaian LKM Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan Kelas A

Aspek yang Dinilai	Lembar Kerja Mahasiswa				
	1	2	3	4	5
Merumuskan masalah	14	15	14	15	15
Menentukan ide-ide penyelesaian masalah	13	15	15	15	15
Merancang penelitian	13	11	13	14	14
Melakukan analisis dan menjawab solusi permasalahan	11	14	16	14	15
Menyimpulkan	11	15	16	15	15
Pengambilan hikmah	10	10	14	14	15
Total Nilai	72	80	88	87	89

Keterangan:

Topik Kegiatan:

Pertemuan 1: Potensial osmotik air dan Tekanan osmotik  
 Pertemuan 2: Transpirasi  
 Pertemuan 3: Perkecambahan  
 Pertemuan 4: Pengaruh habitat terhadap struktur anatomi  
 Pertemuan 5: Absisi Daun

Tabel 5.20 Rekapitulasi Hasil Penilaian LKM Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan Kelas B

Aspek yang Dinilai	Lembar Kerja Mahasiswa				
	1	2	3	4	5
Merumuskan masalah	8	10	11	12	14
Menentukan ide-ide penyelesaian masalah	13	13	15	15	15
Merancang penelitian	14	15	13	13	15
Melakukan analisis dan menjawab solusi permasalahan	12	13	14	14	15
Menyimpulkan	12	13	15	14	14
Pengambilan hikmah	12	13	13	14	14
Total Nilai	71	77	81	82	87

Keterangan:

Topik Kegiatan:

Pertemuan 1: Potensial osmotik air dan Tekanan osmotik  
 Pertemuan 2: Transpirasi  
 Pertemuan 3: Perkecambahan  
 Pertemuan 4: Pengaruh habitat terhadap struktur anatomi  
 Pertemuan 5: Absisi Daun

Tabel 5.21 Rekapitulasi Hasil Penilaian LKM Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan Kelas U

Aspek yang Dinilai	Lembar Kerja Mahasiswa				
	1	2	3	4	5
Merumuskan masalah	10	11	10	17	17
Menentukan ide-ide penyelesaian masalah	10	10	14	15	14

Aspek yang Dinilai	Lembar Kerja Mahasiswa				
	1	2	3	4	5
Merancang penelitian	14	14	14	15	16
Melakukan analisis dan menjawab solusi permasalahan	12	13	13	16	14
Menyimpulkan	14	14	15	15	15
Pengambilan hikmah	10	11	12	15	15

Keterangan:

Topik Kegiatan:

Pertemuan 1: Potensial osmotik air dan Tekanan osmotik

Pertemuan 2: Transpirasi

Pertemuan 3: Perkecambahan

Pertemuan 4: Pengaruh habitat terhadap struktur anatomi

Pertemuan 5: Absisi Daun

Bersamaan dengan ini, perangkat pembelajaran Mata Kuliah Gerak dan Perubahan, Mata Kuliah Gelombang dan Optik, dan Mata Kuliah Sains-Lingkungan-Teknologi-Masyarakat (Salingtemas) telah selesai disusun dan saat ini dalam tahap validasi dan revisi (Tahap persiapan untuk Tahap Penerapan di Tahun ke 3).

LKM-LKM yang dikembangkan ini telah divalidasi dan diperbaiki sesuai dengan saran dari tiga validator. Tabel 5.3 menunjukkan rekapitulasi hasil validasi Lembar Kerja Mahasiswa yang telah dikembangkan.

Tabel 5.3 Hasil Validasi LKM Pembelajaran ALLR

No.	Komponen	Hasil Validasi		
		1	2	3
1.	LKM sesuai dengan buku model yang dikembangkan.	3	3	3
2.	Informasi dalam panduan LKM dapat dipahami.	3	3	3
3.	LKM berisi masalah yang perlu dipecahkan.	3	3	3
4.	Masalah dalam LKM dapat membantu meningkatkan keterampilan memecahkan masalah mahasiswa.	3	3	3
5.	Masalah tersebut merupakan penerapan konsep-konsep dalam bidang studi IPA.	3	3	3
6.	Masalah dalam LKM dapat dipecahkan dengan scaffolding dosen.	3	3	3
7.	Arahan dalam LKM dapat berfungsi sebagai “bantuan” bagi mahasiswa.	2	3	2
8.	Informasi dalam panduan LKM dapat dipahami.	2	3	3
9.	Alternatif jawaban dalam panduan LKM jelas.	3	3	2
10.	Alternatif jawaban dalam panduan LKM dapat digunakan dosen untuk memandu mahasiswa.	3	3	3
11.	Alternatif jawaban dalam panduan LKM secara konsep benar.	3	2	3
12.	Peralatan dan bahan yang diperlukan realistis untuk kondisi perguruan tinggi negeri di Indonesia.	3	3	3
13.	LKM dapat mengembangkan sikap toleransi dan keadilan sosial.	3	3	3
14.	Mahasiswa dapat mengambil hikmah setelah mengerjakan LKM.	3	3	3

Keterangan:

1 : LKM Mata kuliah Gelombang dan Optik

2 : LKM Mata kuliah Gerak dan Perubahan

3 : LKM Mata kuliah Salingtemas

Tabel 5.3 menunjukkan bahwa secara garis besar LKM yang telah dikembangkan valid. Hal ini dilihat dari skor yang diberikan untuk setiap aspek validasi yang dinilai. Namun, terdapat beberapa saran dari validator terhadap LKM yang telah dikembangkan.

Saran untuk LKM Gerak dan Perubahan lebih mengarah pada perbaikan tampilan LKM agar lebih seragam dalam satu mata kuliah. Saran untuk LKM Gerak dan Perubahan adalah menambah gambar-gambar yang relevan dengan topik yang dibahas. Sementara itu, LKM Salingtemas mendapatkan saran untuk

menambahkan informasi dari jurnal-jurnal penelitian yang relevan. Saran tersebut digunakan oleh peneliti sebagai bahan untuk revisi LKM yang dikembangkan dan sebagai acuan untuk menghasilkan draft final LKM untuk ketiga LKM tersebut.

Selain itu, salah satu validator juga memberikan saran tentang keseragaman bentuk LKM. Saran ini diterima oleh peneliti, namun keseragaman terbatas dalam mata kuliah saja. Penyusunan LKM dibuat seragam secara tampilan dalam satu mata kuliah, termasuk fitur-fitur yang berkaitan dengan penguatan sikap toleransi dan keadilan sosial. Namun, secara isi, LKM yang dibuat tetaplah berisi tentang kegiatan-kegiatan yang melatih keterampilan proses sains yang penting untuk calon guru IPA sekaligus penguatan sikap toleransi dan keadilan sosial selama proses pembelajaran. Keseluruhan saran perbaikan minor yang tertulis dalam LKM dan Lembar Validasi telah diterima oleh peneliti dan digunakan untuk menghasilkan **Draft Final LKM Mata Kuliah Gelombang Optik, Mata Kuliah Gerak dan Perubahan, dan Mata Kuliah Salingtemas** yang siap digunakan dalam Penelitian Tahun ke-3.

**D. STATUS LUARAN:** Tuliskan jenis, identitas dan status ketercapaian setiap luaran wajib dan luaran tambahan (jika ada) yang dijanjikan. Jenis luaran dapat berupa publikasi, perolehan kekayaan intelektual, hasil pengujian atau luaran lainnya yang telah dijanjikan pada proposal. Uraian status luaran harus didukung dengan bukti kemajuan ketercapaian luaran sesuai dengan luaran yang dijanjikan. Lengkapi isian jenis luaran yang dijanjikan serta mengunggah bukti dokumen ketercapaian luaran wajib dan luaran tambahan melalui Simlitabmas.

Luaran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Luaran wajib berupa dokumen hasil uji coba produk  
Dokumen hasil uji coba telah diupload.
2. Luaran tambahan, yaitu:
  - a. Prosiding dalam pertemuan ilmiah internasional  
Artikel dipublikasi pada *International Conference on Education Social Sciencies bersamaan dengan kegiatan Konvensi Nasional Pendidikan Indonesia (KONASPI) IX 2019* dengan judul artikel “**Strengthening Pre-service Teachers' Character: The application of ALLR Learning Model in Basic Science Subject**” dalam prosiding *1st International Conference on Education Social Sciencies and Humanities (ICESSHum 2019)* seri *Advances in Social Science, Education and Humanities Research* yang terindeks dan dapat diakses melalui tautan <https://doi.org/10.2991/icesshum-19.2019.59>.
  - b. Publikasi Ilmiah Jurnal Nasional Terakreditasi  
Draf artikel telah disubmit dalam *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* yang terakreditasi Sinta 2 dan sedang dalam tahap review dengan judul “**Pengembangan Keterampilan Pemodelan Matematis Bagi Calon Guru IPA**”.

**E. PERAN MITRA:** Tuliskan realisasi kerjasama dan kontribusi Mitra baik *in-kind* maupun *in-cash* (untuk Penelitian Terapan, Penelitian Pengembangan, PTUPT, PPUPT serta KRUP). Bukti pendukung realisasi kerjasama dan realisasi kontribusi mitra dilaporkan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Bukti dokumen realisasi kerjasama dengan Mitra diunggah melalui Simlitabmas.

Dalam penelitian Tahun 2 ini mitra berperan dalam penerapan LKM yang telah dikembangkan.

**F. KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN:** Tuliskan kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan, termasuk penjelasan jika pelaksanaan penelitian dan luaran penelitian tidak sesuai dengan yang direncanakan atau dijanjikan.

Kendala yang dihadapi dalam penelitian ini adalah menunggu waktu review dari pihak editor jurnal yang tidak dapat diprediksi (Luaran tambahan ke-2). Sampai saat ini, tim peneliti masih terus menunggu proses review selesai untuk meneruskan ke tahap selanjutnya hingga jurnal dapat terpublikasi.

**G. RENCANA TAHAPAN SELANJUTNYA:** Tuliskan dan uraikan rencana penelitian di tahun berikutnya berdasarkan indikator luaran yang telah dicapai, rencana realisasi luaran wajib yang dijanjikan dan tambahan (jika ada) di tahun berikutnya serta *roadmap* penelitian keseluruhan. Pada bagian ini diperbolehkan untuk melengkapi penjelasan dari setiap tahapan dalam metoda yang akan direncanakan termasuk jadwal berkaitan dengan strategi untuk mencapai luaran seperti yang telah dijanjikan dalam proposal. Jika diperlukan, penjelasan dapat juga dilengkapi dengan gambar, tabel, diagram, serta pustaka yang relevan. Jika laporan kemajuan merupakan laporan pelaksanaan tahun terakhir, pada bagian ini dapat dituliskan rencana penyelesaian target yang belum tercapai.

Tindak lanjut penelitian ini adalah menerapkan RPS dan LKM Mata Kuliah Gerak dan Perubahan, Mata Kuliah Sains-Lingkungan-Teknologi-Masyarakat, dan Mata Kuliah Gelombang dan Optik akan diterapkan di Tahun 3. Selain itu, software aplikasi android untuk LKM Mata Kuliah Dasar-dasar IPA yang telah dikembangkan akan diajukan pengurusan hak cipta-nya (Estimasi terselesaikannya pengurusan hak cipta di Tahun 2020). Selain itu, pengembangan aplikasi android untuk LKM Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan dan LKM Kimia Umum.

**H. DAFTAR PUSTAKA:** Penyusunan Daftar Pustaka berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada laporan kemajuan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

1. Lundgren, Linda. (1994). *Cooperative Learning in the Science Classroom*. GLENCOE: Macmillan/ McGraw-Hill.
2. Widodo, W., Suyanto, T., Setyowati, R.R.N., Martini, Sari, D.A.P., Inzanah. (2018). *Model Pembelajaran ALLR*. Unesa University Press.
3. Widodo, W., Sari, D.A.P, Martini, dan Suyanto, T. (2019). Strengthening Pre-Service Teachers' Character: The application of ALLR Learning Model in Basic Science Subject. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 335: 362-367.
4. Sadiqin, I.K., Santoso, U.T., dan Sholahuddin A. (2017). Pemahaman Konsep IPA Siswa SMP Melalui Pembelajaran Problem Solving pada Topik Perubahan Benda-Benda di Sekitar Kita. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(1), 52-62.
5. Tivani, I. dan Paidi. (2016). Pengembangan LKS Biologi Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Karakter Peduli Lingkungan. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(1), 35-45.
6. Rahayu, N. (2017). Pengaruh Pembelajaran dengan Pendekatan Inquiry terhadap Penguasaan Konsep dan Scientific Skill Materi Sistem Pencernaan. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(1), 70-77.

Foto Pengujian Produk

Pengujian LKM Dasar-Dasar IPA



**Foto Kegiatan Ujicoba LKM Dasar-dasar IPA**



**Foto Kegiatan Ujicoba LKM Dasar-dasar IPA**



**Foto Kegiatan Ujicoba LKM Dasar-dasar IPA**



**Foto Kegiatan Ujicoba LKM Dasar-dasar IPA**



**Foto Kegiatan Ujicoba LKM Dasar-dasar IPA**

Pengujian LKM Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan



**Foto Kegiatan Ujicoba LKM Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan**



**Foto Kegiatan Ujicoba LKM Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan**



**Foto Kegiatan Ujicoba LKM Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan**

## Pengujian LKM Kimia Umum

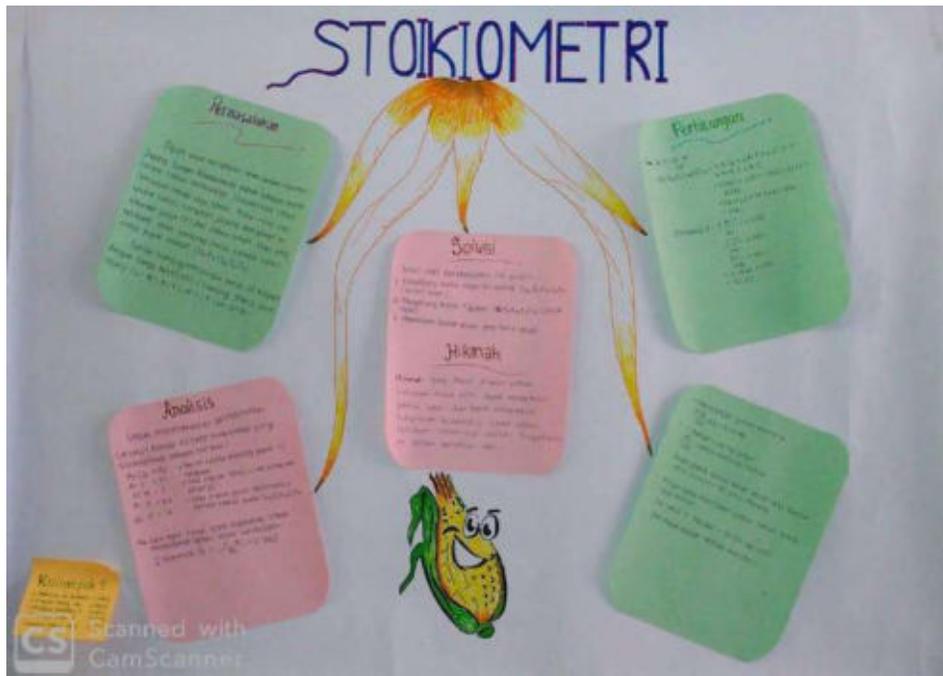


Foto Kegiatan Ujicoba LKM Kimia Umum



Foto Kegiatan Ujicoba LKM Kimia Umum



Foto Kegiatan Ujicoba LKM Kimia Umum



Foto Kegiatan Ujicoba LKM Kimia Umum

## Deskripsi dan Spesifikasi Produk

### **LEMBAR KERJA MAHASISWA DASAR-DASAR ILMU PENGETAHUAN ALAM**

#### **Deskripsi Produk**

Lembar Kerja Mahasiswa digunakan oleh mahasiswa calon guru IPA yang mempelajari konsep-konsep dasar Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Dalam invensi ini terdapat enam kegiatan, yaitu (1) Inkuiri di dalam IPA, (2) Pemodelan Matematis dalam IPA, (3) Pemodelan Biologi (kegiatan yang berkaitan dengan peran vegetasi dalam mengurangi *global warming*), (4) Domain Kimia (kegiatan yang berkaitan pemodelan Kimia), (5) Pemodelan Kimia 1, dan (6) Pemodelan Kimia 2.

Lembar Kerja Mahasiswa Dasar-dasar Ilmu Pengetahuan Alam ini berisi kegiatan pengamatan fenomena di alam untuk menjawab permasalahan yang dimunculkan dalam pembelajaran sehingga dapat melatih keterampilan proses sains yang menjadi dasar dalam pembelajaran IPA di SMP. LKM ini juga berisi aktivitas pengambilan hikmah di akhir kegiatan. Pengambilan ini digunakan untuk mengajarkan mahasiswa calon guru IPA untuk mencermati fenomena alam dan mengaitkannya dengan kondisi masyarakat Indonesia yang multikultural sehingga menguatkan sikap toleransi dan keadilan sosial mahasiswa calon guru IPA. LKM juga dilengkapi dengan fitur penguatan karakter yang akan menekankan pada sikap toleransi dan keadilan sosial.

#### **Spesifikasi Produk**

1. Lembar Kerja Mahasiswa Dasar-dasar IPA dicetak dalam format kertas A4.
2. Lembar Kerja Mahasiswa Dasar-dasar IPA dijilid spiral.
3. Lembar Kerja Mahasiswa Dasar-dasar IPA terdiri dari dua bagian, yaitu Lembar Kerja Mahasiswa untuk Mahasiswa dan

Lembar Kerja Mahasiswa untuk Dosen (berisi contoh kunci jawaban).

## **LEMBAR KERJA MAHASISWA ANATOMI DAN FISILOGI TUMBUHAN**

Lembar Kerja Mahasiswa digunakan oleh mahasiswa calon guru IPA yang mempelajari konsep-konsep pada mata kuliah Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan. Dalam invensi ini terdapat lima kegiatan, yaitu (1) potensial osmotik dan potensial air; (2) efek dan kondisi lingkungan terhadap sel dan jaringan tumbuhan, (3) transpirasi, (4) pertumbuhan dan perkembangan, dan (5) absisi daun.

Lembar Kerja Mahasiswa Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan ini berisi kegiatan pengamatan fenomena di alam untuk menjawab permasalahan yang dimunculkan dalam pembelajaran sehingga dapat melatih keterampilan proses sains yang menjadi dasar dalam pembelajaran IPA di SMP. LKM ini juga berisi aktivitas pengambilan hikmah di akhir kegiatan. Pengambilan ini digunakan untuk mengajarkan mahasiswa calon guru IPA untuk mencermati fenomena alam dan mengaitkannya dengan kondisi masyarakat Indonesia yang multikultural sehingga menguatkan sikap toleransi dan keadilan sosial mahasiswa calon guru IPA. LKM juga dilengkapi dengan fitur penguatan karakter yang akan menekankan pada sikap toleransi dan keadilan sosial.

### **Spesifikasi Produk**

1. Lembar Kerja Mahasiswa Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan dicetak dalam format kertas A4.
2. Lembar Kerja Mahasiswa Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan dijilid spiral.
3. Lembar Kerja Mahasiswa Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan terdiri dari dua bagian, yaitu Lembar Kerja Mahasiswa untuk Mahasiswa dan Lembar Kerja Mahasiswa untuk Dosen (berisi contoh kunci jawaban).

## **LEMBAR KERJA MAHASISWA KIMIA UMUM**

Lembar Kerja Mahasiswa digunakan oleh mahasiswa calon guru IPA yang mempelajari konsep-konsep dasar mata kuliah Kimia Umum. Dalam invensi ini terdapat enam kegiatan, yaitu (1) Unsur, Senyawa, dan Campuran; (2) Stoikiometri 1; (3) Stoikiometri 2; (4) Ikatan Kimia; (5) Energetika 1; dan (6) Energetika 2.

Lembar Kerja Mahasiswa Kimia Umum ini berisi kegiatan pengamatan fenomena di alam untuk menjawab permasalahan yang dimunculkan dalam pembelajaran sehingga dapat melatih keterampilan proses sains yang menjadi dasar dalam pembelajaran IPA di SMP. LKM ini juga berisi aktivitas pengambilan hikmah di akhir kegiatan. Pengambilan ini digunakan untuk mengajarkan mahasiswa calon guru IPA untuk mencermati fenomena alam dan mengaitkannya dengan kondisi masyarakat Indonesia yang multikultural sehingga menguatkan sikap toleransi dan keadilan sosial mahasiswa calon guru IPA. LKM juga dilengkapi dengan fitur penguatan karakter yang akan menekankan pada sikap toleransi dan keadilan sosial.

### **Spesifikasi Produk**

1. Lembar Kerja Mahasiswa Kimia Umum dicetak dalam format kertas A4.
2. Lembar Kerja Mahasiswa Kimia Umum dijilid spiral.
3. Lembar Kerja Mahasiswa Kimia Umum terdiri dari dua bagian, yaitu Lembar Kerja Mahasiswa untuk Mahasiswa dan Lembar Kerja Mahasiswa untuk Dosen (berisi contoh kunci jawaban).



---

## **Pengembangan Keterampilan Pemodelan Matematis Bagi Calon Guru IPA**

**W. Widodo<sup>1\*</sup>, D.A.P. Sari<sup>2</sup>, Martini<sup>3</sup>, Inzanah<sup>4</sup>**

<sup>1 2 3 4</sup> Department of Science, Universitas Negeri Surabaya. Kampus Ketintang Surabaya, 60231, Indonesia.

\* Coressponding Author. E-mail: [dhitasari@unesa.ac.id](mailto:dhitasari@unesa.ac.id)

### **Abstrak**

Tingkat keterampilan pemodelan matematis di kalangan mahasiswa calon guru IPA, masih berada dalam kategori cukup dan rendah sehingga perlu ditingkatkan. Pada penelitian ini pengembangan keterampilan pemodelan matematis dilakukan dengan mengaplikasikan model pembelajaran ALLR (*activity based, lesson learned, reflection*) dalam kegiatan perkuliahan. Penelitian ini dilakukan dengan dua tahap, yaitu tahap persiapan (penyusunan buku model pembelajaran ALLR dan perangkat pembelajaran yang kemudian divalidasi dengan kategori valid) dan tahap penerapan pada Mata Kuliah Dasar-dasar IPA, khususnya materi pegas dan getaran dengan menggunakan desain one shot case study. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa calon guru IPA PTN di Jawa Timur Indonesia yang berjumlah 28 mahasiswa. Teknik pengumpulan data dengan menggunakan tes dan rubrik. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan representasi yang berupa tabel yang memuat nilai rata-rata, SD, persentase ketuntasan terhadap KKM, dan deskripsi dalam bentuk histogram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Model pembelajaran ALLR dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan matematis bagi calon guru IPA. Adapun saran yang disampaikan adalah keterampilan pemodelan matematis ini masih perlu terus dilatihkan pada berbagai MK yang relevan dengan model pembelajaran ALLR.

**Kata Kunci:** Model pembelajaran ALLR, pemodelan matematis

### ***Developing of Mathematical Modelling Skills for Science Pre-Service Teachers***

#### **Abstract**

*Mathematical modelling skills level of pre service teachers is still on average and low category, so it needs to be improved. This study aimed to develop pre service teachers' mathematical modelling skills by applying the ALLR (activity based, lesson learn, and reflection) learning model. This study was conducted in two stages, namely preparation stage and application stage. The first stage was the stage to prepare the ALLR learning model book, lesson plan, and student worksheet which have a valid category. Second stage was applied the lesson plan and the students worksheet using ALLR learning model to enhance mathematical modelling skills in the Basic Science Course. The topic discussed in this course was spring and vibration. The design of this study was one shot case study design. The subjects were 28 pre-service teachers of East Java, Indonesia. Data were collected by giving a test and rubrics. Then, the data were analysed descriptively and quantitatively in the form of table consist of the students' achievement. The results showed that the lesson plan and student worksheet applied using ALLR learning model improved pre-service teachers' mathematical modelling skills. It is suggested that mathematical modelling skills need to be trained in many other courses by applying ALLR learning model.*

**Keywords:** *the ALLR learning model, mathematical modelling.*

---

## **PENDAHULUAN**

Kemajuan teknologi, inovasi ilmiah, globalisasi, tuntutan kualitas tenaga kerja yang

semakin tinggi, dan tekanan daya saing ekonomi, menuntut guru tidak terkecuali adalah guru IPA untuk mampu mencetak generasi yang kreatif, solutif, dan dapat berpartisipasi serta berkontribusi pada kehidupan masyarakat saat ini (Levy dan Murnane, 2005; Stewart, 2010; Wilmarth, 2010). Di abad ini, keahlian individu lebih difokuskan pada pengembangan kapasitas pengetahuan yang dapat diterapkan secara luas, kebiasaan berpikir, dan mempersiapkan pengetahuan pekerja untuk perekonomian baru (Windschitl, 2009).

IPA pada hakekatnya merupakan sekumpulan pengetahuan, cara berpikir, tubuh pengetahuan, berkaitan erat dengan teknologi dan masyarakat, serta cara penyelidikan tentang alam semesta serta hubungannya dengan fakta-fakta yang ada (Bobrowsky, 2007; Collete & Chiappetta, 1994; Koballa & Chiappetta 2010). IPA terdiri dari empat aspek, yaitu sebagai produk ilmiah, proses ilmiah, sikap ilmiah, dan aplikasi ilmiah (Carin & Sund, 1989; Koballa & Chiappetta, 2010). IPA terbagi menjadi dua kelompok yaitu ilmu alam (the physical sciences) dan ilmu hayat (the biological sciences) (Suriasumantri, 2010). Ilmu alam ialah ilmu yang mempelajari zat yang membentuk alam semesta yang kemudian bercabang lagi menjadi fisika, kimia, astronomi, dan geologi. Sedangkan ilmu hayat mempelajari makhluk hidup (biologi). Dalam pengaplikasiannya, pembelajaran IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi siswa untuk mempelajari diri sendiri, alam sekitar, dan menerapkannya dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan (Diamond, 2011).

Guru merupakan unsur manusiawi yang sangat menentukan keberhasilan pendidikan (Adler dalam Bafadal, 2006). Mengembangkan pengetahuan epistemik pada mahasiswa calon guru IPA merupakan bagian penting dari pendidikan IPA (Elby, Macrander, & Hammer, 2016; Lederman, Antink, & Bartos, 2014). Pengetahuan epistemik mengacu pada pemahaman tentang peran khusus yang digunakan untuk merekonstruksi dan mendefinisikan hal-hal penting dalam membangun proses pengetahuan terhadap sains (Duschl, 2007). Pengetahuan epistemik memiliki kompetensi dalam mengevaluasi dan merancang inkuiri ilmiah serta menafsirkan data dan bukti ilmiah (OECD, 2016). Pengetahuan ini bergantung pada pemahaman tentang bagaimana pengetahuan ilmiah dibangun dan memegang tingkat kepercayaan pengetahuan

ilmiah. Mahasiswa yang memiliki pengetahuan epistemik dapat menjelaskan dengan memberikan contoh-contoh; membedakan antara teori ilmiah, hipotesis, dan observasi; serta mengetahui bahwa model, representasi, abstrak atau matematis merupakan kunci utama sains (OECD, 2016).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki alternatif pengetahuan epistemik yang berbeda dengan para ahli. Mahasiswa kurang memahami peran ide dan teori dalam membangun sifat sains. Mereka lebih suka melakukan kegiatan penyelidikan daripada membuat abstraksi teori untuk menjelaskan fenomena alam (Carey, Evans, Honda, Jay, & Unger, 1989; Chinn & Malhotra, 2002; Chuy et al., 2010; Sandoval, 2003). Padahal tugas penting seorang pendidik IPA ialah membantu peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir para ilmuwan (Roth & Roychoudhury, 1993).

Dalam konteks peyiapan guru IPA, khususnya IPA-Fisika, maka pola pikir dan pengetahuan epistemik tersebut harus dikembangkan. Salah satu pengetahuan epistemik yang dapat dibentuk pada mahasiswa calon guru IPA adalah keterampilan pemodelan matematis. Karena pada hakikatnya, di dalam IPA-fisika, ilmuwan berusaha memahami alam dengan membuat hubungan matematis antara gejala satu dengan yang lain. Sebagai contoh, hukum II Newton yang menjelaskan bagaimana keterkaitan antara gaya yang bekerja pada suatu benda dengan percepatan yang terjadi padanya.

Para ilmuwan menggunakan model dalam proses penyelidikan ilmiah dan mengembangkan model sebagai produk penyelidikan (Gilbert, 1991, 2004). Model merupakan representasi yang berfungsi untuk menggambarkan, menjelaskan, atau memprediksi (NRC, 1996; Van Driel & Verloop, 1999). Model dapat merepresentasikan berbagai fenomena termasuk objek, abstraksi, sistem dan bagian dari sistem, entitas, hubungan antara entitas, peristiwa, perilaku, dan proses (Tregidgo & Ratcliffe, 2000; Gilbert, 2004). Model merupakan tiruan yang disederhanakan yang diharapkan dapat digunakan untuk memahami sesuatu dengan lebih baik (Rutherford dan Ahlgren, 1990). Model bisa berupa matematik atau grafik (Butterworth dan Thwaites, 2005). Pada penelitian ini, model difokuskan pada pemodelan matematis.

Dalam pemodelan matematis, keterkaitan model yang digunakan tidak hanya dalam ruang

lingkup matematika saja, tetapi juga berkaitan dengan disiplin ilmu yang lain (Rachmawati, 2013). Model matematika digunakan dalam banyak disiplin ilmu dan bidang studi yang berbeda seperti fisika, ilmu biologi dan kedokteran, teknik, ilmu sosial dan politik, ekonomi, bisnis dan keuangan, juga problem-problem jaringan komputer (Widowati & Sutimin, 2007).

Pemodelan matematis di dalam fisika dapat diartikan sebagai konstruksi matematis yang digunakan untuk menjelaskan gejala fisis. Tujuan utama dari pemodelan ini adalah untuk menemukan penjelasan yang dapat mendiskripsikan berbagai fenomena yang berbeda, membuat prediksi, dan memandu ke arah pemahaman yang lebih baik terhadap alam (Zitzewitz, 1999). Sebagai contoh, model matematis untuk mengungkapkan keterkaitan hubungan panjang lintasan, kecepatan, dan waktu dari suatu benda yang bergerak, secara matematis dapat dituliskan  $S = v \times t$ . Terdapat dua sifat pemodelan matematis, yaitu bersifat deduktif, yaitu berangkat dari sesuatu yang umum ke khusus (misalnya: Einstein menurunkan model matematis keterkaitan antara massa dan energi secara deduktif dari postulat relativitas khusus). Sifat yang kedua adalah induktif, yaitu berangkat dari sesuatu yang khusus ke umum (misalnya dari penyelidikan, pengukuran variabel, lalu diabstraksikan hubungan antar variabelnya).

Tingkat keterampilan pemodelan matematis di kalangan mahasiswa, masih berada dalam kategori cukup dan rendah sehingga perlu ditingkatkan. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Sudarmin (2006) yang menyatakan bahwa kemampuan generik yang menuntut keterampilan berpikir tingkat tinggi, berabstraksi, dan mencari pola aturan suatu fenomena gejala alam umumnya memiliki tingkat pencapaian cenderung cukup dan rendah. Hal senada juga dipaparkan oleh Rahman (2016), yang mengungkapkan bahwa kemampuan generik pemodelan yang dicapai mahasiswa calon guru tergolong kategori rendah (rerata = 54,0). Kemampuan ini meliputi membuat tabulasi, spesifikasi alat dan bahan, membuat prosedur praktikum dalam bentuk diagram panah dilengkapi gambar dan label.

Beberapa penelitian terkait pemodelan matematis diantaranya adalah penelitian Gunawan (2009) yang menemukan bahwa model multimedia interaktif dalam pembelajaran fisika dasar dapat meningkatkan keterampilan

generik sains mahasiswa calon guru. Sejalan dengan hal tersebut, Widodo (2011) menggunakan model MiKiR untuk meningkatkan keterampilan generik sains mahasiswa. Salah satu bagian dari keterampilan generik sains adalah pemodelan matematis. Berdasarkan hasil penelitiannya, diketahui bahwa model ini memerlukan pengembangan Multimedia Interaktif. Dalam penelitiannya lebih lanjut, Gunawan (2013) yang menggunakan model virtual laboratory fisika modern untuk meningkatkan keterampilan generik sains calon guru, menemukan bahwa model virtual laboratory yang dikembangkan efektif meningkatkan keterampilan generik sains calon guru. Hartono (2006) menyatakan bahwa pengamatan tak langsung, kesadaran akan skala besaran, inferensi logika, hubungan sebab akibat, dan pemodelan matematika mampu membangun konsep pada pembelajaran fisika modern.

Tiga dari empat contoh penelitian terdahulu yang telah dipaparkan tersebut, sama-sama menggunakan media yang berbasis komputer untuk meningkatkan keterampilan pemodelan matematis mahasiswa calon guru dalam cakupan keterampilan generik sains. Sedangkan pada penelitian ini pengembangan keterampilan pemodelan matematis dilakukan dengan mengaplikasikan model pembelajaran ALLR (*activity based, lesson learned, reflection*) dalam kegiatan perkuliahan. Dalam proses pelaksanaannya, mahasiswa melakukan penyelidikan hubungan antar variabel dengan menggunakan lembar kegiatan mahasiswa (LKM) yang berbasis pada model pembelajaran ALLR. Penyelidikan yang dilakukan adalah dengan mengamati gaya yang bekerja pada pegas dan perubahan panjang pegas akibat gaya itu di dalam LKM, mahasiswa dapat membangun model matematis hubungan antara gaya dengan pertambahan panjang pada pegas. Selain itu, mahasiswa juga diberikan tes di akhir kegiatan perkuliahan untuk mengetahui keterampilan pemodelan matematis mahasiswa setelah mengikuti kegiatan perkuliahan dengan menggunakan model pembelajaran tersebut.

## **METODE**

Penelitian ini dilakukan dengan dua tahap, yaitu tahap persiapan dan tahap penerapan. Pada tahap persiapan dilakukan penyusunan buku model pembelajaran ALLR dan perangkat pembelajaran yang meliputi Rencana

Pembelajaran Semester (RPS), LKM, dan instrumen tes pemodelan matematis yang kemudian divalidasi dengan kategori valid. Pada tahap penerapan, perangkat pembelajaran tersebut diterapkan pada Mata Kuliah Dasar-dasar IPA, khususnya materi pegas dan getaran dengan menggunakan desain one shot case study.

Dalam penelitian ini, tidak ada kelompok kontrol dan subyek dalam penelitian ini diberi perlakuan (treatment) yaitu pembelajaran dengan menggunakan model ALLR. Kemudian di dalam proses pembelajaran, mahasiswa diberi LKM "Pemodelan Matematis dalam IPA (Kasus Pengaruh Gaya terhadap Pertambahan Panjang Pegas)". Selanjutnya, di akhir kegiatan pembelajaran, mahasiswa diberikan tes dengan konteks yang menghasilkan pemodelan matematis yaitu materi "Tegangan Listrik".

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa calon guru IPA PTN di Jawa Timur Indonesia yang berjumlah 28 mahasiswa. Teknik pengumpulan data dengan menggunakan tes dan rubrik. Penilaian dilakukan dengan mencocokkan antara jawaban mahasiswa dengan rubrik penilaian. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan representasi yang berupa tabel berupa tabel yang memuat nilai rata-rata, standar deviasi, persentase ketuntasan terhadap KKM, dan deskripsi dalam bentuk histogram.

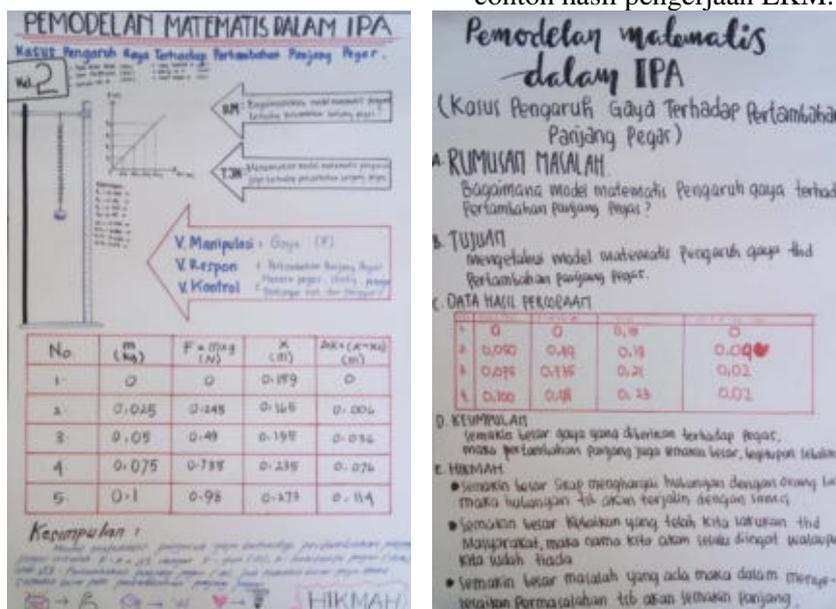
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Saglam (2004) mencatat bahwa, terdapat dua pendekatan yang dapat diaplikasikan untuk mengembangkan keterampilan pemodelan matematis, yaitu pendekatan eksperimental dan pendekatan teoretis. Pendekatan eksperimental didasarkan pada data percobaan dan pendekatan teoretis didasarkan pada hukum yang diperoleh secara fisik model (Guillon, 1995).

Pada penelitian ini, pendekatan yang digunakan adalah pendekatan ekperimental. Pengembangan keterampilan pemodelan matematis bagi calon guru IPA dilakukan dengan mengaplikasikan model pembelajaran ALLR dalam perkuliahan. Dalam proses pelaksanaannya, mahasiswa melakukan penyelidikan dengan menggunakan LKM dan diakhir perkuliahan mahasiswa diberikan tes untuk mengetahui keterampilan pemodelan matematis mahasiswa. Berdasarkan kegiatan penelitian tersebut diperoleh data sebagai berikut:

### 1. Data Proses Pemodelan Matematis

Data proses pemodelan matematis diperoleh dari nilai mahasiswa setelah mengerjakan LKM yang berbasis model ALLR. LKM yang diberikan pada mahasiswa berisi kegiatan eksperimental dengan tujuan agar mahasiswa mampu membuat model matematis pengaruh gaya terhadap pertambahan panjang pegas secara berkelompok. Berikut salah satu contoh hasil pengerjaan LKM.



Gambar 1. Hasil Pengerjaan LKM

Adapun kegiatan eksperimental yang dilakukan mahasiswa dalam LKM tersebut

adalah: (a) menuliskan rumuskan masalah, (b) merumuskan tujuan percobaan, (c) mencatat

data hasil percobaan, (d) mengabstraksi hubungan matematis antara dua variabel berdasarkan hasil pengukuran, dan (e) menulis hikmah yang merupakan ciri khas dari model pembelajaran ALLR. Data hasil pengerjaan LKM disajikan pada Tabel 1 berikut

Tabel 1 *Nilai Proses Pemodelan Matematis Mahasiswa*

No.	Item Soal	Nilai Rata-rata	% Ketuntasan dengan KKM
1	a	92	100
2	b	92	100
3	c	100	100
4	d	100	100
5	e	100	100
<b>Rata-rata</b>		<b>96.80</b>	
<b>% Ketuntasan Klasikal</b>			<b>100</b>
<b>Nilai Min</b>			<b>75</b>
<b>Nilai Maks</b>			<b>100</b>
<b>SD</b>			<b>4.756</b>

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa kegiatan mencatat data hasil percobaan, mengabstraksi hubungan matematis antara dua variabel berdasarkan hasil pengukuran, dan menulis hikmah, semua mahasiswa mendapatkan total nilai rata-rata yang sempurna yaitu 100 untuk tiap kegiatan eksperimentalnya. Sedangkan untuk kegiatan menuliskan merumuskan masalah dan merumuskan tujuan percobaan, total nilai rata-rata yang berhasil dicapai oleh mahasiswa masing-masing adalah 92 untuk tiap kegiatan eksperimentalnya. Adapun rata-rata nilai keseluruhan yang berhasil dicapai mahasiswa pada proses pemodelan matematis, yaitu sebesar 96,80. Berdasarkan nilai capaian tersebut diketahui bahwa tingkat perolehan mahasiswa pada sangat tinggi, baik dari segi proses pemodelan matematis secara induktif maupun secara klasikal.

Demikian halnya dengan persentase ketuntasan terhadap kriteria ketuntasan minimal (KKM = 66), semua mahasiswa dinyatakan tuntas baik secara proses pemodelan matematis secara induktif maupun secara klasikal. Hal tersebut terbukti dari perolehan nilai persentase yang sempurna, yaitu 100%.

Tabel 1 di atas juga memberikan informasi bahwa nilai minimal yang dicapai mahasiswa adalah 75, nilai maksimalnya 100,

dan standar deviasinya (SD) adalah 4,756. Standar deviasi menunjukkan ukuran variansi data terhadap rata-rata. Standar deviasi dapat menggambarkan tingkat variasi data. Apabila nilai standar deviasi lebih besar daripada nilai rata-rata, berarti nilai rata-rata merupakan representasi yang buruk dari keseluruhan data. Begitu pula sebaliknya, apabila nilai standar deviasi lebih kecil daripada nilai rata-rata, berarti nilai rata-rata dapat digunakan sebagai representasi dari keseluruhan data. Dari tabel tersebut nampak bahwa SD lebih kecil dari nilai rata-ratanya. Hal ini berarti bahwa variansi data relatif lebih kecil dan nilai rata-rata yang diperoleh dapat digunakan sebagai representasi dari keseluruhan data.

Berdasarkan data pada Tabel 1, dapat dinyatakan bahwa perolehan rata-rata nilai yang berhasil dicapai, tidak terpaut jauh antara satu dengan yang lainnya. Hal tersebut dipengaruhi karena dalam proses pelaksanaannya, LKM dikerjakan secara berkelompok (kooperatif). Sebagaimana tujuan dari pembelajaran kooperatif adalah menciptakan situasi di mana keberhasilan individual ditentukan atau dipengaruhi oleh keberhasilan kelompoknya (Lundgren L., 1994).

Ketercapaian tersebut tidak terlepas dari pengaruh model pembelajaran yang digunakan, yaitu ALLR. ALLR adalah model pembelajaran yang menekankan pada aktifitas mahasiswa dengan memadukan dan menyeimbangkan antara aspek kognitif, afektif, psikomotor dan mendorong mahasiswa untuk dapat memaknai dan mengambil hikmah serta memberikan ruang yang luas bagi mahasiswa untuk memberikan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran yang telah berlangsung (Widodo, dkk., 2018).

Model ALLR yang mengajarkan mahasiswa untuk memecahkan masalah dapat mendorong mahasiswa untuk membangun pemahaman konsep (Widodo, dkk, 2019). Konstruksi pemahaman konsep dapat terjadi melalui suatu proses menghubungkan pengetahuan dalam menyelesaikan masalah pembelajaran (Sadiqin, dkk, 2017). Kegiatan berbasis masalah juga efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan karakter pebelajar (Tivani dan Paidi, 2016).

Dalam model pembelajaran ALLR ini juga, dosen memfasilitasi mahasiswa agar menyelesaikan tugas dengan baik. Pendampingan ini memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk berdiskusi sekaligus mengevaluasi rencana kerjanya sebelum

melakukan serangkaian kegiatan dalam memecahkan masalah. Hal inilah yang memungkinkan pencapaian belajar mahasiswa menjadi terarah dan sesuai dengan harapan. Hal serupa juga diungkapkan oleh Rahayu (2017) yang menyatakan bahwa pendampingan guru lebih meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran.

Pembelajaran yang aktif dapat meningkatkan interaksi dan taraf berfikir tingkat tinggi mahasiswa (Yerigan, 2008). Sejalan dengan hal tersebut, fokus utama pembelajaran dalam pendidikan tinggi ialah melibatkan mahasiswa secara aktif dalam proses pembelajaran (Kolb & Kolb, 2005). Pembelajaran yang aktif juga akan memudahkan mahasiswa dalam menemukan berbagai konsep dan fakta ilmiah. Konsep dan fakta ilmiah yang ditemukan sendiri oleh mahasiswa akan lebih bertahan lama dalam memorinya dibandingkan dengan materi yang di suguhkan oleh dosen. Dengan pemahaman terhadap konsep dan fakta ilmiah inilah, mahasiswa dilatih untuk menerjemahkannya ke dalam bahasa matematis. Di sisi lain, keterampilan pemodelan matematik juga dapat dimanfaatkan pengajar untuk menjelaskan konsep dan fakta-fakta ilmiah.

## 2. Data Hasil Pemodelan Matematis

Data pemodelan matematis diperoleh dari nilai tes mahasiswa. Tes tersebut diberikan pada mahasiswa setelah mereka mengikuti pembelajaran dengan model ALLR. Dalam tes tersebut, dipaparkan konten yang berisi hasil pengamatan seseorang terhadap tegangan listrik yang dihasilkan oleh putaran kumparan (dengan jumlah lilitan yang bervariasi) yang didekatkan dengan magnet. Tes tersebut terdiri dari 5 item soal, yaitu (a) menuliskan rumusan masalah, (b) menentukan variabel, (c) menganalisis data dalam bentuk grafik, (d) menuliskan model matematis, dan (e) menuliskan hikmah berdasarkan hasil percobaan tersebut. Hasil tes pemodelan matematis dipaparkan pada tabel berikut.

Tabel 2. Nilai Pemodelan Matematis Mahasiswa

No.	Item Soal	Nilai Rata-rata	Ketuntasan dengan KKM %
1	a	99	100
2	b	88	86
3	c	97	100
4	d	61	39

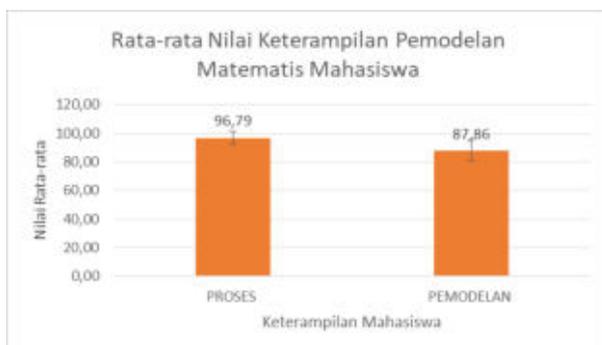
5	e	94	100
<b>Rata-rata</b>		<b>87.80</b>	
<b>% Ketuntasan Klasikal</b>		<b>96</b>	
<b>Nilai Min</b>		<b>25</b>	
<b>Nilai Maks</b>		<b>100</b>	
<b>SD</b>		<b>6.996</b>	

Tabel 2 memberikan informasi nilai pemodelan matematis mahasiswa. Berdasarkan tabel tersebut, diketahui bahwa rata-rata nilai tertinggi yang berhasil dicapai mahasiswa adalah sebesar 99 untuk item soal menuliskan rumusan masalah, disusul kemudian menganalisis data dalam bentuk grafik dengan nilai 97, dan menuliskan hikmah dengan nilai 94. Persentase ketuntasan terhadap KKM untuk ketiga item soal tersebut adalah 100%. Sedangkan pada item soal menentukan variabel percobaan, rata-rata nilainya adalah 88 dengan persentase ketuntasan terhadap KKM adalah 86%. Adapun nilai terendah yang dicapai mahasiswa adalah pada item soal menuliskan model matematis dengan nilai 61 (cukup) dengan persentase ketuntasan terhadap KKM relatif rendah apabila dibandingkan dengan yang lainnya, yaitu 39%.

Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya nilai pada item soal menuliskan model matematis tersebut adalah belum terlatihnya mahasiswa dalam mengasosiasikan antara kasus fisika dengan pemodelan matematis. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Buty (2000), yang menyatakan bahwa masalah utama siswa dalam proses pemodelan adalah mengasosiasikan hubungan antara model dengan situasi yang akan dimodelkan. Padahal untuk mempelajari fisika, siswa harus terlibat dalam semua aspek pemodelan (Hestenes, 1996). Di sisi lain, pemahaman lengkap tentang konsep dalam fisika membutuhkan kefasihan dalam bahasa matematika di mana konsep-konsep tersebut dikemas (Tuminaro and Redish, 2004).

Tabel 2 juga memberikan informasi bahwa rata-rata nilai keseluruhan yang berhasil dicapai mahasiswa pada proses pemodelan matematis, yaitu sebesar 87,80. Berdasarkan Buku Pedoman Akademik 2018/2019 Unesa, nilai tersebut berada pada kategori sangat baik (A) (Buku Pedoman Akademik Unesa, 2019). Adapun nilai minimal yang dicapai mahasiswa adalah 25, nilai maksimalnya adalah 100, dan SD adalah 6,996. Seperti halnya pada Tabel 1, bahwa SD yang dihasilkan lebih kecil dari nilai

rata-ratanya. Hal ini berarti bahwa variansi data relatif lebih kecil dan nilai rata-rata yang diperoleh dapat digunakan sebagai representasi dari keseluruhan data.



Gambar 2. Histogram Rata-rata Hasil Tes Pemodelan

Berdasarkan histogram pada Gambar 2 tersebut, nampak bahwa capaian nilai rata-rata proses pemodelan matematis relatif lebih tinggi daripada nilai rata-rata pemodelan matematis mahasiswa. Demikian halnya dengan SD pada proses pemodelan matematis relatif rendah daripada SD pada pemodelan matematis mahasiswa. Walaupun demikian, nilai SD untuk kedua jenis penilaian lebih kecil dari nilai rata-ratanya. Hal ini berarti bahwa variansi data relatif lebih kecil dan nilai rata-rata yang diperoleh dapat digunakan sebagai representasi dari keseluruhan data.

Berdasarkan fakta-fakta tersebut, pokok penting yang harus diperhatikan dalam mengembangkan keterampilan pemodelan matematis adalah pengajar harus memahami hakikat fisika sebagai pemodelan, menjadi pemodel, dan penginterpretasi model. Model dan pemodelan mendapat perhatian yang meningkat dari komunitas pendidikan sains sebagai komponen penting dari pendidikan sains kontemporer (Gilbert, 2004; Gilbert & Boulter, 2000; GIREP, 2006; Greca & Moreira, 2002; Hestenes, 1987). Untuk menjadi pemodel yang kompeten, diperlukan latihan dalam proses penalaran. Hal tersebut dikarenakan penalaran merupakan perantara penting antara observasi eksperimental dan representasi konseptual (Angell, Kind, Henriksen, Guttersrud, 2008). Hal tersebut didukung oleh teori pembelajaran sosial yang dikemukakan oleh Bandura meyakini bahwa segala sesuatu dapat dipelajari ketika pembelajar mengamati secara terus menerus terhadap suatu perilaku tertentu (model) dan kemudian meletakkan hasil

Berdasarkan data pada Tabel 1 dan Tabel 2, disusunlah histogram yang menggambarkan rata-rata nilai keterampilan pemodelan matematis beserta Standar Deviasinya (SD) sebagaimana disajikan pada Gambar 2.

pengamatan tersebut ke dalam memori jangka panjangnya. Menurut Bandura proses mengamati dan meniru perilaku dan sikap orang lain sebagai model merupakan tindakan belajar (Bandura, 1977). Menurut banyak peneliti termasuk Chevallard (1989), Henry (2001), dan Borremeo (2006), menyatakan bahwa situasi yang akan dimodelkan dan model adalah salah satu langkah mendasar dari proses pemodelan.

## SIMPULAN

Dalam konteks peyiapan guru IPA, khususnya IPA-Fisika, keterampilan pemodelan matematis perlu dikembangkan. Karena pada hakikatnya, di dalam IPA-fisika, ilmuwan berusaha memahami alam dengan membuat hubungan matematis antara gejala satu dengan yang lain. Pemodelan matematis sangat diperlukan untuk menemukan penjelasan yang dapat mendiskripsikan berbagai fenomena yang berbeda, membuat prediksi, dan memandu ke arah pemahaman yang lebih baik terhadap alam. Pada penelitian ini pengembangan keterampilan pemodelan matematis dilakukan dengan mengaplikasikan model pembelajaran ALLR pada MK Dasar-dasar IPA, khususnya materi pegas dan getaran. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran ALLR dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan matematis bagi calon guru IPA.

Secara keseluruhan, nilai yang berhasil dicapai mahasiswa adalah berada pada kategori baik dan sangat baik. Akan tetapi, apabila dilihat pada kemampuan menuliskan model matematis, mahasiswa masih perlu untuk terus dilatih. Dalam melatikhannyapun tidak cukup hanya dengan satu atau dua kali latihan saja, akan tetapi perlu pelatihan yang cukup intens sampai semua kategori dalam keterampilan tersebut benar-benar mampu dikuasai mahasiswa. Dalam pengaplikasiannya, keterampilan pemodelan matematis ini dapat dilatihkan pada berbagai MK yang relevan dengan model pembelajaran ALLR.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset dan Pendidikan Tinggi yang

telah mendukung penelitian ini hingga naskah artikel ini ditulis. Kamu ucapkan terima kasih pula kepada rekan-rekan di Jurusan IPA FMIPA Unesa yang membantu kegiatan penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Angell, C., Kind, P. M., Henriksen, E. K., & Guttersrud, Ø. (2008). An Empirical Athemathical Modelling Approach to Upper Secondary Physics. *Physics Education*, 43(3), 256-264.
- Bafadal, Ibrahim. (2006). *Manajemen Peningkatan Mutu Sekolah Dasar: Dari Sentralisasi Menuju Desentralisasi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Bandura, A. (1977) *Social Learning Theory*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall. Translations: Chinese, French, German, Italian, Japanese, Russian, Spanish.
- Butterworth, J. dan Thwaites, G. (2005). *Thinking Skills*. Cambridge: Cambridge
- Bobrowsky, M. (2007.) *The Process of Science and its Interaction with Non-Scientific Ideas*. Washington: American Astronomical Society.
- Borremeo FR (2006). Theoretical and empirical differentiations of phases in the modelling process. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik* 38(2): 86-95.
- Buty, C. (2000). Etude d'un apprentissage dans une sequence d'enseignement en optique géométrique à l'aide d'une modélisation informatique. *Ph.D. Thesis, Université Lumière Lyon 2, Lyon, France*.
- Carey, S., Evans, R., Honda, M., Jay, E., & Unger, C. (1989). An experiment is when you try it and see if it works': A study of Grade 7 Students' Understanding of the Construction of Scientific Knowledge. *International Journal of Science Education*, 11 (5), 514-529.
- Carin, A. A. & Sund, R. B. (1989). *Teaching Science through Discovery*. Columbus: Merrill Publishing Company.
- Chevallard Y (1989). Le passage de l'arithmétique a l'algèbre dans l'enseignement des mathématiques au collège. *Perspectives circulaires : La notion de modélisation. Petit X* 19: 43-72
- Chinn, C. A., & Malhotra, B. A. (2002). Epistemologically Authentic Inquiry in Schools: A Theoretical Framework for Evaluating Inquiry Tasks. *Science Education*, 86 (2), 175-218.
- Chuy, M., Scardamalia, M., Bereiter, C., Prinsen, F., Resendes, M., Messina, R., Angela Chow, T.C. Y. (2010). Understanding the Nature of Science and Scientific Progress: A Theory Building Approach. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 36 (1). Retrieved from <https://www.cjlt.ca/index.php/cjlt/article/view/26373/19555>
- Collette, Alfred T., dan Eugene L. Chiappetta. (1994). *Science Instruction In the Middle and Secondary Schools. 2nd Edition*. New York: Macmillan Pub. Co.
- Diamond, I. (2011). *Science Education in Schools*. London: TLRP Institute of Education University of London.
- Duschl, R. (2007). Science Education in Three-part Harmony: Balancing conceptual, epistemic, and Social Learning Goals. *Review of Research in Education*, Vol. 32, pp. 268-291.
- Elby, A., Macrander, C., & Hammer, D. (2016). Epistemic Cognition in Science. In J. A. Greene, W.A. Sandoval, & I. Bråten (Eds.). *Handbook of Epistemic Cognition* (pp. 113-127). New York, NY: Routledge.
- Ergül, R, Şimşekli, Y, Çalış, S, Özdilek, Z, Göçmençelebi, Ş, & Şanlı, M. (2011). The Effects Of Inquiry-Based Science Teaching on Elementary School Students' Science Process Skills And Science Attitudes. *Bulgarian Journal of Science & Education Policy*, vol. 5, no. 1, pp. 48-68.
- Gilbert, J. K. (1991). Model Building and a Definition of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 3-17.

- Gilbert, J. K. (2004). Models and Modeling: Routes to more Authentic Science Education, *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2, 115-130.
- Gilbert, J. K., & Boulter, C. (Eds.). (2000). *Developing Models in Science Education*. Dordrecht: Kluwer.
- Girep. (2006). Modelling in Physics and Physics Education. Online: <http://www.girep2006.nl/>. Diakses tanggal 2 September 2019.
- Greca, I. M., & Moreira, M. A. (2002). Mental, Physical and Mathematical Models in the Teaching and Learning of physics. *Science Education*, 86, 106-121.
- Guillon A. (1995). Démarches scientifiques en travaux pratiques de physique de DEUG à l'université de Cergy-Pontoise. *Didaskalia* 6: 113-127.
- Gunawan. (2009). Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Kemampuan Generik Sains Calon Guru Fisika. *Jurnal PIJAR MIPA*. Vol.4, No. 2, 46-49.
- Gunawan. (2013). Model *Virtual Laboratory* Fisika Modern untuk Meningkatkan Kemampuan Generik Sains Calon Guru Fisika. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. Vol.20, No. 1.
- Hartono, A. (2006). *Perkembangan Peserta Didik*. Jakarta: PT. Asdi Mahasatya.
- Henry M (2001). Notion de modèle et modélisation dans l'enseignement in Henry M. (Ed.) *Autour de modélisation en probabilité* (149-159). Besançon: Commission inter-IREM Statistique et Probabilité.
- Hestenes, D. (1987). Toward a Modelling Theory of Physics Instruction. *American Journal of Physics*, 55(5), 440-454.
- Holmquist, M., & Lingefjård, T. (2003). Mathematical modeling in teacher education. In Q. Ye, W. Blum, S. K. Houston, & Q. Jiang (Eds.), *Mathematical Modeling in Education and Culture ICTMA 10: Applications in Science and Technology* (pp. 197-208). Horwood: Chichester.
- Koballa, T.R & Chiappetta. E.L. (2010). *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools*. USA: Pearson Education.
- Kolb, A. Y., & Kolb, D. A. (2005). Learning Style and Learning Spaces: Enhancing Experiential Learning in Higher Education. *Academy of Management Learning & Education*, 4(2), 193-212.
- Lederman, N. G., Antink, A., & Bartos, S. (2014). Nature of science, scientific inquiry, and socio-scientific issues arising from genetics: A pathway to developing a scientifically literate citizenry. *Science & Education*, 23 (2), 285-302.
- Levy, F. and Murnane, R. J. (2005). *The New Division of Labor: How Computers are creating the Next Job Market*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Lundgren, Linda. (1994). *Cooperative Learning in the Science Classroom*. GLENCOE: Macmillan/ McGraw-Hill.
- Mulyani, S. Liliasari, Wiji, Hana, M. N., Nursa'adah, E. (2016). Improving Students' Generic Skill in Science through Chemistry Learning using ICT-Based Media on Reaction Rate and Osmotic Pressure Material. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia (1) (2016)* 150-156.
- National Research Council (NRC). (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- OECD. (2016). *PISA 2016 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*. Paris: PISA OECD Publishing.
- Ottesen, J. (2001). Do not ask what mathematics can do for modeling. In D. Holton (Ed.), *The teaching and learning of mathematics at the university level. An ICMI study* (pp. 335 - 346). Dordrecht, the Netherlands: Kluwer

- Rachmawati. (2013). Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Kontekstual Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa pada Materi Bangun Ruang. *Gorontalo: FMIPA Universitas Negeri Gorontalo*.
- Rahayu, N. (2017). Pengaruh Pembelajaran dengan Pendekatan Inquiry terhadap Penguasaan Konsep dan Scientific Skill Materi Sistem Pencernaan. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(1), 70-77.
- Rahman, Taufik. 2016. Kemampuan Generik Calon Guru dalam Merencanakan Praktikum (Studi Kasus Pada Praktikum Fisiologi Tumbuhan di LPTK). Online: [http://file.upi.edu/Direktori/SPS/PRODI\\_PENDIDIKAN\\_IPA/196201151987031-2-TAUFIK\\_RAHMAMAN/PROFIL\\_KEMAMPUAN\\_GENERIK\\_AWAL\\_PERENCANAAN\\_PRAKTIKUM\\_CALON\\_GURU.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/SPS/PRODI_PENDIDIKAN_IPA/196201151987031-2-TAUFIK_RAHMAMAN/PROFIL_KEMAMPUAN_GENERIK_AWAL_PERENCANAAN_PRAKTIKUM_CALON_GURU.pdf). Diakses tanggal 26 Agustus 2019.
- Roth, W. M., & Roychoudhury, A. (1993). The Development of Science Process Skills in Authentic Contexts. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(2), 127-152.
- Rutherford and Ahlgren. (1990). *Science for All Americans*. Oxford University. Press.
- Sadiqin, I.K., Santoso, U.T., dan Sholahuddin A. (2017). Pemahaman Konsep IPA Siswa SMP Melalui Pembelajaran Problem Solving pada Topik Perubahan Benda-Benda di Sekitar Kita. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(1), 52-62.
- Saglam A (2004). Les équations différentielles en mathématiques et en physique: Etude des conditions de leur enseignement et caractérisation des rapports personnels des étudiants de première année d'université à cet objet de savoir. Ph.D. Thesis, Université Joseph Fourier, Grenoble-France.
- Sandoval, W. A. (2003). Conceptual and Epistemic Aspects of Students' Scientific Explanations. *Journal of the Learning Sciences*, 12 (1), 5-51.
- Stewart, V. (2010). *A Classroom as Wide as the World*. In *Curriculum 21: Essential Education for a Changing World*, ed. H. Hayes Jacobs, 97-114. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Sudarmin. (2006). Pengembangan Model Pembelajaran Kimia Organik dan Keterampilan Generik Sains Bagi Calon Guru Kimia. *Disertasi Pend. IPA. Sekolah Pasca Sarjana UPI Bandung*. Tidak diterbitkan.
- Suriasumantri, Jujun S. (2010). *Filsafat Ilmu*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Tivani, I. dan Paidi. (2016). Pengembangan LKS Biologi Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Karakter Peduli Lingkungan. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(1), 35-45.
- Tregidgo, D. & Ratcliffe, M. (2000). Penggunaan Model untuk Meningkatkan Pembelajaran Murid tentang Sel. *Sekolah Ilmu Review*, 81, 53-59.
- Tuminaro, J., Redish, E.F. (2004). Understanding Students' Poor Performance on Mathematical Problem Solving in Physics. *Physics Education Research Conference 2003 Part of the PER Conference series*, 720, 113-116. Online: [http://www.physics.umd.edu/perg/papers/tuminaro/madison\\_proceedings.pdf](http://www.physics.umd.edu/perg/papers/tuminaro/madison_proceedings.pdf). Diakses tanggal 27 Agustus 2019.
- Unesa. 2018 *Buku Pedoman Akademik Unesa*. Surabaya: Unesa University Press.
- Van Driel, J. H. and Verloop, N. (1999). Teachers' Knowledge of Models and Modeling in Science. *International Journal of Science Education*, 21, 1141-1153.
- Widodo, W. (2011). Pengembangan Model Pembelajaran "MiKiR" Pada Perkuliahan Fisika Dasar Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains dan Pemecahan Masalah Caon Guru SMK Program Keahlian Tata Boga. *Disertasi*. Sekolah Pascasarjana UPI, tidak diterbitkan.

- Widodo, W., Suyanto, T., Setyowati, R.R.N., Martini, Sari, D.A.P., Inzanah. (2018). *Model Pembelajaran ALLR*. Unesa University Press.
- Widodo, W., Sari, D.A.P, Martini, dan Suyanto, T. (2019). Strengthening Pre-Service Teachers' Character: The application of ALLR Learning Model in Basic Science Subject. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 335: 362-367.
- Widowati dan Sutimin. (2007). *Pemodelan Matematika*. Semarang: Universitas Diponegoro
- Wilmarth, S. (2010). *Five Socio-technology Trends that Change Everything in Learning and Teaching. In Curriculum 21: Essential Education for a Changing World, ed. Heidi Hayes Jacobs, 80–96*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Windschitl, M. (2009). *Cultivating 21st Century Skills in Science Learners: How Systems of Teacher Preparation and Professional Development will have to Evolve*. Presentation given at the National Academies of Science Workshop on 21st Century Skills, Washington, DC.
- Yerigan. (2008). Getting Active in the Classroom. *Journal of College Teaching & Learning*, 5(6): 20-24.
- Zitzewitz, P.W., 1999. *Glencoe Physics*. New York: McGraw-Hill.



Dhita Ayu Permata Sari <dhitasari@unesa.ac.id>

---

## [jipi] Submission Acknowledgement

2 messages

---

**Zuhdan Kun Prasetyo** <zuhdan@uny.ac.id>  
To: Dhita Ayu Permata Sari <dhitasari@unesa.ac.id>

Wed, Sep 11, 2019 at 12:35 PM

Dhita Ayu Permata Sari:

Thank you for submitting the manuscript, "Pengembangan Keterampilan Pemodelan Matematis Bagi Calon Guru IPA" to Jurnal Inovasi Pendidikan IPA. With the online journal management system that we are using, you will be able to track its progress through the editorial process by logging in to the journal web site:

Manuscript URL:

<https://journal.uny.ac.id/index.php/jipi/author/submission/27042>

Username: dhitasari

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

Zuhdan Kun Prasetyo  
Jurnal Inovasi Pendidikan IPA

---

Jurnal Inovasi Pendidikan IPA  
Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta

Jalan Colombo No. 1, Karangmalang, Yogyakarta, 55821, Indonesia

Phone: +62274 586168 pesawat 229 or +62274 550836, Fax: +62274520326

Web: <http://journal.uny.ac.id/index.php/jipi>

--

-----Untuk mendukung "Gerakan UNY Hijau", disarankan tidak mencetak email ini dan lampirannya.  
(To support the "Green UNY movement", it is recommended not to print the contents of this email and its attachments)  
Universitas Negeri Yogyakarta

[www.uny.ac.id](http://www.uny.ac.id) <<http://www.uny.ac.id>>

---

**Dhita Ayu Permata Sari** <dhitasari@unesa.ac.id>

Tue, Oct 15, 2019 at 9:38 PM

To: "Wahono Widodo ." <wahonowidodo@unesa.ac.id>, WAHONO WIDODO <wahonow@gmail.com>

[Quoted text hidden]

**LOGBOOK**  
**PENELITIAN TERAPAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI 2019**  
**“PENGUATAN SIKAP TOLERANSI TERHADAP KEBERAGAMAN**  
**PADA CALON GURU IPA MELALUI PERKULIAHAN BIDANG STUDI”**

No.	Tanggal	Kegiatan	Persentase Kegiatan
1		<b>Pengajuan proposal.</b> Proposal yang disusun mengikuti format yang ada dan di ajukan ke LPPM Unesa melalui Fakultas MIPA Unesa untuk selanjutnya diseleksi. <b>Dokumen Pendukung:</b> Proposal Penelitian	
2		<b>Catatan:</b> Seleksi proposal dilakukan oleh reviewer yang telah ditunjuk oleh LPPM Unesa. <b>Dokumen Pendukung:</b> proposal yang sudah dikumpulkan	
3		<b>Catatan:</b> Tanda tangan kontrak penelitian <b>Dokumen Pendukung:</b> proposal yang telah dikumpulkan ke LPPM Unesa.	-
4	6 April 2019	<b>Catatan:</b> Rapat koordinasi 1 dan pembagian tugas tim peneliti  <b>Dokumen pendukung:</b> 1. Daftar hadir 2. Hasil pembagian tugas 3. Rencana kegiatan penelitian	3%
5	13 April 2019	<b>Catatan:</b> Pengambilan data penelitian (ujicoba perangkat pembelajaran) Mata Kuliah Dasar-Dasar IPA  <b>Dokumen pendukung:</b> 1. Daftar hadir 2. Instrumen penelitian kegiatan Ujicoba di perkuliahan: a. Angket Validasi Lembar Kegiatan Mahasiswa (LKM) b. Angket Validasi Rencana Perkuliahan Semester (RPS) c. Lembar Observasi Keterlaksanaan Rencana Perkuliahan Semester (RPS) d. Lembar Observasi Aktivitas Mahasiswa e. Instrumen Penilaian Diri ( <i>Self-Assessment</i> ) f. Instrumen Penilaian Teman Sebaya ( <i>Peer-Assessment</i> ) g. Angket Respon Mahasiswa	5%
6	18 April 2019	<b>Catatan:</b> Rekapitulasi data penelitian Mata Kuliah Dasar-Dasar IPA	7%

No.	Tanggal	Kegiatan	Persentase Kegiatan
		<b>Dokumen pendukung:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daftar hadir</li> <li>2. Instrumen penelitian kegiatan Ujicoba di perkuliahan</li> <li>3. Rekap data hasil penelitian Mata Kuliah Dasar-dasar IPA</li> </ol>	
7	27 April 2019	<b>Catatan:</b> Hasil analisis data penelitian Mata Kuliah Dasar-Dasar IPA  <b>Dokumen pendukung:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daftar hadir</li> <li>2. Instrumen penelitian kegiatan Ujicoba di perkuliahan</li> <li>3. Hasil analisis data penelitian Mata Kuliah Dasar-dasar IPA</li> </ol>	10%
8	30 April 2019	<b>Catatan:</b> Persiapan workshop penyusunan artikel untuk <i>International Conference on Education Social Sciences and Humanities (ICESSSHUM) 2019</i> <b>Dokumen pendukung:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daftar hadir</li> </ol>	
9	4 Mei 2019 dan 11 Mei 2019	<b>Catatan:</b> Workshop penyusunan artikel penelitian.  <b>Dokumen pendukung:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daftar hadir</li> <li>2. Draft artikel</li> </ol>	13%
10	18 Mei 2019	<b>Catatan:</b> Persiapan workshop penyusunan artikel  <b>Dokumen pendukung:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daftar hadir</li> <li>2. Draft artikel hasil review panitia ICESSSHUM 2019 dan saran pereview</li> <li>3. Draft artikel hasil revisi</li> </ol>	15%
11	25 Mei 2019	<b>Catatan:</b> Workshop penyusunan revisi artikel setelah kegiatan <i>International Conference on Education Social Sciences and Humanities (ICESSSHUM) 2019</i> dengan judul “ <b>Strengthen Pre-Service Teachers’ Character: The Application of ALLR Learning Model in Basic Science Subject</b> ” agar dapat dipublikasi di Prosiding Internasional Atlantis Press yang Terindeks Web of Science (WoS). <b>Dokumen pendukung:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daftar hadir</li> <li>2. Draft artikel hasil review panitia ICESSSHUM 2019</li> </ol>	20%

No.	Tanggal	Kegiatan	Persentase Kegiatan
		dan saran pereview 3. Draft artikel hasil revisi	
12	4 Juni 2019	<p><b>Catatan:</b> Unggah revisi artikel setelah kegiatan <i>International Conference on Education Social Sciences and Humanities (ICESSHUM) 2019</i> dengan judul “<b>Strengthen Pre-Service Teachers’ Character: The Application of ALLR Learning Model in Basic Science Subject</b>” agar dapat dipublikasi di Prosiding Internasional Atlantis Press yang Terindeks Web of Science (WoS).</p> <p><b>Dokumen pendukung:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Draft artikel hasil revisi</li> <li>2. Bukti pembayaran biaya publishing prosiding Atlantis Press yang terindeks WoS (Publication Fee Receipt dari Panitia Icesshum 2019) yang divalidasi Panitia Icesshum 2019 pada 6 Juni 2019</li> <li>3. Screenshoot artikel hasil revisi diterima (informasi artikel diterima pada 6 Juni 2019)</li> </ol>	22%
13	22 Juni 2019	<p><b>Catatan:</b> Workshop finalisasi instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran Tahap II</p> <p><b>Dokumen pendukung:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daftar hadir</li> <li>2. Instrumen penelitian</li> </ol>	26%
14	29 Juni 2019	<p><b>Catatan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Workshop finalisasi instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran yang telah di ujicoba di Semester Genap Tahun Akademik 2018-2019 (Mata Kuliah Dasar-dasar IPA)</li> <li>• Persiapan berkas pengurusan Hak Cipta LKM Dasar-dasar IPA</li> </ul> <p><b>Dokumen pendukung:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daftar hadir</li> <li>2. <b>Instrumen validasi:</b> LKM dan RPS</li> <li>3. <b>Instrumen angket respon mahasiswa</b></li> <li>4. <b>Instrumen penilaian diri dan teman sebaya</b></li> </ol>	30%
15	13 Juli 2019	<p><b>Catatan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Workshop finalisasi instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran untuk ujicoba di Semester Gasal Tahun Akademik 2019-2020 (Mata Kuliah Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan dan Mata Kuliah Kimia Umum)</li> <li>• Workshop penyusunan instrument penelitian dan</li> </ul>	40%

No.	Tanggal	Kegiatan	Persentase Kegiatan
		<p>perangkat pembelajaran Mata Kuliah Gelombang Optik, Mata Kuliah Gerak dan Perubahan, dan Mata Kuliah Sains Lingkungan Teknologi dan Masyarakat (Salingtemas)</p> <p><b>Dokumen pendukung:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daftar hadir</li> <li>2. <b>Instrumen validasi: LKM dan RPS</b></li> <li>3. <b>Instrumen angket respon mahasiswa</b></li> <li>4. <b>Instrumen penilaian diri dan teman sebaya</b></li> </ol>	
16	6 Juli 2019	<p><b>Catatan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Persiapan workshop penyusunan instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran</li> </ul> <p><b>Dokumen pendukung:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daftar hadir</li> <li>2. Perangkat yang telah disusun</li> <li>3. Instrumen Validasi untuk setiap Mata Kuliah</li> </ol>	42%
17	13 Juli 2019	<p><b>Catatan:</b></p> <p>Workshop penyusunan instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran Tahap I (<b>LKM dan RPS Mata Kuliah Gelombang Optik, Mata Kuliah Gerak dan Perubahan, dan Mata Kuliah Sains Lingkungan Teknologi dan Masyarakat (Salingtemas)</b> dengan model ALLR)</p> <p><b>Dokumen pendukung:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daftar hadir</li> <li>2. <b>LKM dan RPS Mata Kuliah Gelombang Optik, Mata Kuliah Gerak dan Perubahan, dan Mata Kuliah Sains Lingkungan Teknologi dan Masyarakat (Salingtemas)</b> dengan model ALLR</li> </ol>	45%
18	20 Juli 2019	<p><b>Catatan:</b></p> <p>Workshop penyusunan instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran Tahap II (<b>LKM dan RPS Mata Kuliah Gelombang Optik, Mata Kuliah Gerak dan Perubahan, dan Mata Kuliah Sains Lingkungan Teknologi dan Masyarakat (Salingtemas)</b> dengan model ALLR)</p> <p><b>Dokumen pendukung:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daftar hadir</li> <li>2. <b>LKM dan RPS Mata Kuliah Gelombang Optik, Mata Kuliah Gerak dan Perubahan, dan Mata Kuliah Sains Lingkungan Teknologi dan Masyarakat (Salingtemas)</b> dengan model ALLR</li> </ol>	50%
19	24 Juli	<b>Catatan:</b>	55%

No.	Tanggal	Kegiatan	Persentase Kegiatan
	2019	Pengecekan perangkat pembelajaran mata kuliah Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan  <b>Dokumen pendukung:</b> 1. Daftar hadir 2. <b>LKM dan RPS Mata Kuliah Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan</b> dengan model ALLR	
20	27 Juli 2019	<b>Catatan:</b> Persiapan workshop penyusunan LKM dan RPS	58%
21	31 Juli 2019	<b>Catatan:</b> Workshop penyusunan <b>LKM dan RPS Tahap I (Mata Kuliah Gelombang Optik, Mata Kuliah Gerak dan Perubahan, dan Mata Kuliah Sains Lingkungan Teknologi dan Masyarakat (Salingtemas)</b> dengan model ALLR)  <b>Dokumen pendukung:</b> 1. Daftar hadir 2. <b>LKM dan RPS Mata Kuliah Gelombang Optik, Mata Kuliah Gerak dan Perubahan, dan Mata Kuliah Sains Lingkungan Teknologi dan Masyarakat (Salingtemas)</b> dengan model ALLR	60%
22	3 Agustus 2019	<b>Catatan:</b> Workshop penyusunan <b>LKM dan RPS Tahap II (Mata Kuliah Gelombang Optik, Mata Kuliah Gerak dan Perubahan, dan Mata Kuliah Sains Lingkungan Teknologi dan Masyarakat (Salingtemas)</b>  <b>Dokumen pendukung:</b> 1. Daftar hadir 2. <b>LKM dan RPS Mata Kuliah Gelombang Optik, Mata Kuliah Gerak dan Perubahan, dan Mata Kuliah Sains Lingkungan Teknologi dan Masyarakat (Salingtemas)</b> dengan model ALLR	63%
23	10 Agustus 2019	<b>Catatan:</b> Workshop penyusunan <b>LKM dan RPS Tahap III (Mata Kuliah Gelombang Optik, Mata Kuliah Gerak dan Perubahan, dan Mata Kuliah Sains Lingkungan Teknologi dan Masyarakat (Salingtemas)</b>  <b>Dokumen pendukung:</b> 1. Daftar hadir 2. <b>LKM dan RPS Mata Kuliah Gelombang Optik, Mata Kuliah Gerak dan Perubahan, dan Mata Kuliah Sains Lingkungan Teknologi dan</b>	65%

No.	Tanggal	Kegiatan	Persentase Kegiatan
		<b>Masyarakat (Salingtemas) dengan model ALLR</b>	
24	16 Agustus 2019	<p><b>Catatan:</b> Workshop penyusunan LKM dan RPS Tahap IV (Mata Kuliah Gelombang Optik, Mata Kuliah Gerak dan Perubahan, dan Mata Kuliah Sains Lingkungan Teknologi dan Masyarakat (Salingtemas))</p> <p><b>Dokumen pendukung:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daftar hadir</li> <li>2. LKM dan RPS Mata Kuliah Gelombang Optik, Mata Kuliah Gerak dan Perubahan, dan Mata Kuliah Sains Lingkungan Teknologi dan Masyarakat (Salingtemas) dengan model ALLR</li> </ol>	67%
25	31 Agustus 2019	<p><b>Catatan:</b> Rapat persiapan ujicoba perangkat pembelajaran di Semester Gasal Tahun Akademik 2019-2020</p> <p><b>Dokumen Pendukung:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daftar hadir</li> <li>2. RPS Mata Kuliah yang tersedia di Jurusan IPA FMIPA Unesa</li> </ol>	72%
26	7 September 2019	<p><b>Catatan:</b> Workshop ujicoba perangkat Tahap I</p> <p><b>Dokumen Pendukung:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daftar hadir</li> <li>2. Perangkat pembelajaran yang diujicobakan</li> </ol>	73%
27	14 September 2019	<p><b>Catatan:</b> Workshop ujicoba perangkat Tahap II</p> <p><b>Dokumen Pendukung:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daftar hadir</li> <li>2. Perangkat pembelajaran yang diujicobakan</li> </ol>	75%
28	21 September 2019	<p><b>Catatan:</b> Workshop persiapan ujicoba perangkat bersama Tim Pengampu Mata kuliah</p> <p><b>Dokumen Pendukung:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daftar hadir</li> <li>2. RPP dan Lembar Kerja Mahasiswa yang telah dikembangkan</li> </ol>	77%
29	28 September 2019	<p><b>Catatan:</b> Workshop persiapan ujicoba perangkat bersama Tim Pengampu Mata kuliah</p>	80%

No.	Tanggal	Kegiatan	Persentase Kegiatan
		<b>Dokumen Pendukung:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daftar hadir</li> <li>2. <b>RPP dan Lembar Kerja Mahasiswa</b> yang telah dikembangkan</li> </ol>	
30	5 Oktober 2019	<b>Catatan:</b> Pengambilan data mata kuliah Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan  <b>Dokumen Pendukung:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daftar hadir</li> <li>2. <b>RPP dan Lembar Kerja Mahasiswa</b> yang telah dikembangkan</li> </ol>	82%
31	12 Oktober 2019	<b>Catatan:</b> Analisis data penelitian Mata Kuliah Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan  <b>Dokumen Pendukung:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daftar hadir</li> <li>2. <b>RPP dan Lembar Kerja Mahasiswa</b> yang telah dikembangkan</li> </ol>	83%
32	19 Oktober 2019	<b>Catatan:</b> Workshop penyusunan LKM dan RPS  <b>Dokumen Pendukung:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daftar hadir</li> <li>2. Draft Artikel Ilmiah</li> </ol>	86%
33	26 Oktober 2019	<b>Catatan:</b> Review dan Revisi Perangkat Pembelajaran <b>Mata Kuliah Gelombang Optik, Mata Kuliah Gerak dan Perubahan, dan Mata Kuliah Sains Lingkungan Teknologi dan Masyarakat (Salingtemas)</b> dengan model ALLR  <b>Dokumen Pendukung:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daftar hadir</li> <li>2. <b>LKM dan RPS Mata Kuliah Gelombang Optik, Mata Kuliah Gerak dan Perubahan, dan Mata Kuliah Sains Lingkungan Teknologi dan Masyarakat (Salingtemas)</b></li> </ol>	87%
34	2 November 2019	<b>Catatan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Validasi perangkat Pembelajaran <b>Mata Kuliah Gelombang Optik, Mata Kuliah Gerak dan Perubahan, dan Mata Kuliah Sains Lingkungan Teknologi dan Masyarakat (Salingtemas)</b> dengan model ALLR</li> </ul>	89%

No.	Tanggal	Kegiatan	Persentase Kegiatan
		<b>Dokumen Pendukung:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daftar hadir</li> <li>2. Hasil Validasi Pembelajaran Model ALLR</li> </ol>	
35	16 November 2019	<b>Catatan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Finalisasi laporan akhir</li> </ul> <b>Dokumen Pendukung:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Daftar hadir</li> <li>2. Laporan Akhir</li> </ol>	100%

## LEMBAR PEMBAHASAN

Laporan akhir penelitian dana DRPM yang berjudul

PENGUATAN SIKAP TOLERANSI TERHADAP KEBERAGAMAN  
PADA CALON BURU IPA MELALUI PERKULIAHAN BIDANG  
STUDI

Dengan peneliti berikut

1. Dr. WAHONO WIDODO, M.Si.
2. Dr. TOTOK SUYANTO, M.Pd.
3. Dra. MARTINI, M.Pd.
4. DHITA AYU PERMATA SARI, M.Pd.
5. \_\_\_\_\_

telah dipaparkan pada tanggal 5-12-2019 di Universitas Negeri Surabaya

Catatan:

lucuan aplikasi masih menunggu NAKI dan aplikasi  
lengkap

Surabaya, 5-12-2019

Reviewer,



Dr. I.G.P. Asto.B.

NIP

PENGESAHAN DARI PEMBAHAS

Laporan akhir penelitian dana DRPM yang berjudul

PENGUATAN SIKAP TOLERANSI TERHADAP KEBERAGALIAN PADA  
CALON GURU IPA MELALUI PERKULIAHAN BIDANG STUDI

Dengan peneliti berikut

1. WATONO WIDODO
2. TOTO K. SUYANTO
3. MARTINI
4. DEITA AYU PERMATA SARI
5. \_\_\_\_\_

Belum/sudah\* direvisi berdasarkan masukan pembahas

Surabaya, 5-12-2019.....

Reviewer,

DR DR. DEDE SUPRIYASTORO, MT, IPU

- coret yang tidak sesuai

## PENGESAHAN DARI PEMBAHAS

Seminar Hasil Penelitian DRPM yang berjudul:

### **“PENGUATAN SIKAP TOLERANSI TERHADAP KEBERAGAMAN PADA CALON GURU IPA MELALUI PERKULIAHAN BIDANG STUDI”**

dengan peneliti sebagai berikut.

1. Dr. Wahono Widodo, M.Si.
2. Dr. Totok Suyanto, M.Pd.
3. Dra. Martini, M.Pd.
4. Dhita Ayu Permata Sari, S.Pd., M.Pd.

**Belum/sudah** direvisi berdasarkan masukan pembahas.

Surabaya, 10 Desember 2019

Pembahas,



Dr. I Gusti Putu Asto Buditjahjanto, S.T., M.T.

\* coret yang tidak perlu