

# Meningkatkan Kemampuan berpikir Logis dengan Pembelajaran Anatomi Tumbuhan berbasis Framing

*by Ermayanti Ermayanti*

---

**Submission date:** 15-Apr-2023 01:05PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2065121625

**File name:** Logis\_dengan\_Pembelajaran\_Anatomi\_Tumbuhan\_berbasis\_Framing.pdf (1,000.89K)

**Word count:** 6211

**Character count:** 39861



# PROSIDING

<http://portal.fi.itb.ac.id/snips2016>

<sup>2</sup>  
**SIMPOSIUM NASIONAL  
INOVASI DAN PEMBELAJARAN SAINS**

**SNIPS2016**

**ISBN: 978-602-61045-0-2**

<sup>4</sup>  
**1 - 22 Juli 2016, Aula Timur  
Institut Teknologi Bandung**

Prodi Magister Pengajaran Fisika  
FMIPA, Institut Teknologi Bandung



# PROSIDING

## Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2016

<http://portal.fi.itb.ac.id/snips2016/>



Bandung, 21 -22 Juli 2016

ISBN: 978-02-61045-0-2

12

Penerbit :

Program Studi Magister Pengajaran Fisika  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Institut Teknologi Bandung  
Jl. Ganesha no. 10 Bandung

© 2017

4

i

# PROSIDING

## Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2016

*<http://portal.fi.itb.ac.id/snips2016/>*



**ISBN: 978-02-61045-0-2**

Editor : Dwi Irwanto, Fiki Taufik Akbar Sobar, Asril Pramutadi, <sup>12</sup>Triati  
Dewi Kencana Wungu, Dhewa Edikresnha

© 2017

Penerbit :

Program Studi Magister Pengajaran Fisika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Institut Teknologi Bandung

Jl. Ganesha no. 10 Bandung

## KOMITE ORGANISASI

4

Pelindung :

Prof. Dr. Edy Tri Baskoro (Dekan FMIPA, ITB)

Pengarah :

15

Dr. Widayani (Kaprosdi Sarjana Fisika, FMIPA, ITB)

Dr. Enjang Jaenal Mustopa (Kaprosdi Magister dan Doktor Fisika, FMIPA, ITB)

Dr. Novitrian (Kaprosdi Magister Pengajaran Fisika, FMIPA, ITB)

Ketua Panitia :

15

Dr. Asril Pramutadi

Sekretaris :

Dhewa Edikresnha, M.Si.

Bendahara :

Dr. Nurasiah

Web dan Publikasi :

Dr. Syeilendra Pramuditya

Prosiding :

Dr. Dwi Irwanto, Dr. Fiki Taufik Akbar Sobar, 4 Dr. Triati Dewi Kencana Wungu

Acara :

Dr. Akfiny Hasdi Aimon

Logistik :

Dr. Harry Mahardika

## KATA PENGANTAR

Assalamu alaikum warahmatullahi Wabarakaatuh

10  
Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains (SNIPS) 2016 yang akan diselenggarakan pada tanggal 21-22 Juli 2016 di Aula Timur, Institut Teknologi Bandung adalah media bertukar informasi dan ide terkait inovasi dan pembelajaran sains bagi para peneliti, guru, dosen, mahasiswa dan khalayak umum yang tujuan utamanya adalah memperkuat penelitian Indonesia. Saat ini kita melihat banyak industri-industri besar yang sebelumnya telah dianggap telah mature dikalahkan oleh industri baru dengan *disruptive technology* nya. Hal ini menjadi angin segar bagi perkembangan sains negeri ini, bahwa kesempatan untuk berinovasi tetap terbuka untuk negara berkembang seperti Indonesia.

7  
Simposium ini menampilkan dua orang pembicara utama yang telah berkecimpung lama dalam dunia inovasi dan pembelajaran sains. Mereka adalah Prof. Triyanta, PhD dan Dr. Anggraini Barlian. Prof. Triyanta, Ph.D. adalah guru besar Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam ITB pada Kelompok Keahlian Fisika Teori Energi Tinggi dan Instrumentasi, sedangkan Dr. Anggraini Barlian adalah Associate Professor pada Program Studi Bioteknologi, Sekolah Ilmu Teknologi Hayati, ITB. Sekitar lebih dari 50 institusi dengan lebih dari 250 abstrak akan dipresentasikan pada simposium ini. Makalah-makalah yang akan dipresentasikan membawakan tema-tema yang beragam terkait penelitian seputar inovasi dan pembelajaran sains.

Akhir kata, saya mewakili seluruh panitia mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada seluruh peserta, semoga seminar ini memberikan banyak manfaat untuk sebanyak mungkin dapat berkontribusi pada dunia inovasi dan pembelajaran sains. Sampai jumpa di SNIPS edisi berikutnya.

Dr. Asril Pramutadi Andi Mustari  
Ketua SNIPS 2016

## DAFTAR ISI

Lembar Identitas		i
Komite Organisasi		ii
Foto Dokumentasi		iii
Kata Pengantar		iv
Jadwal Acara SNIPS 2016		v
Peta Ruang SNIPS 2016		vii
Daftar Isi		viii
SNIPS 01	Model Salinitas Dari Air Tanah Menggunakan Metode Elemen Hingga Arnita Irianti, Acep Purqon	1
SNIPS 02	Rancang Bangun Mesin Perontok Padi (Paddy Thresher) dalam Upaya Peningkatan Kualitas dan Efisiensi Produksi Beras Pasca Panen Pathya Rupajati, Saharudin, Syaiful Arif, Dwita Suastiyanti	7
SNIPS 03	Pengukuran Viskositas Zat Cair Menggunakan Analisis Citra Hasil Perekaman Dengan Fitur Long Exposure Abd. Haji Amahoru, Fourier Dzar Eljabbar Latief, Yeni Tirtasari	13
SNIPS 04	Keterampilan Generiks Sains Siswa Melalui Model Activity Based Learning Adam Malik, Yudi Dirgantara, Anisa Wuri Handayani	23
SNIPS 05	Studi Pengaruh Luasan dan Jumlah Molekul pada Membran terhadap Distribusi Molekul pada Sinaps Menggunakan Metode Monte Carlo Adita Sutresno, Freddy Haryanto, Sparisoma Viridi, Idam Arif	29
SNIPS 06	Identifikasi Tingkat Kekeringan dan Kebasahan dengan Menggunakan <i>Standardized Precipitation Index</i> (SPI) Afni Nelvi, Wahyu Srigutomo	36
SNIPS 07	Penyelesaian Model Optimisasi Spasial untuk Masalah Alokasi Persediaan Air Menggunakan <i>General Algebraic Modeling System</i> (GAMS) untuk Studi Kasus Daerah Irigasi Waduk Jatiluhur Ahmad Dinu Haq, Diah Chaerani, Isah Aisah	44
SNIPS 08	Profil Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa pada Pembelajaran IPA Berbasis STEM Alfiansah Sandion Prakoso, Irma Rahma Suwarma, Purwanto	54
SNIPS 09	Aplikasi Fisika Statistik dalam Pengoptimalan Portofolio LQ45 pada Pasar Saham Indonesia dengan Metode Random Matrix Theory Alifian Mahardhika, Acep Purqon	60
SNIPS 10	Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa pada Materi Koloid Melalui Model Pembelajaran <i>Flipped Classroom</i> Amalia Zia Salma, Cucu Zenab Subarkah, Riri Aisyah	64

SNIPS 11	'Phantom Virtual' dengan Impedansi Kontak Elektroda pada Tomografi Elektrik Berbasis Konsep Rangkaian Resistor Amanatulhay Pribadi, A. D. Garnadi, S. Nurdiati	70
SNIPS 12	Investigasi Pemahaman Makna Fisis Mahasiswa Pendidikan Fisika Terhadap Beberapa Besaran, Koefisien dan Konstanta Fisika Andi Suhandi, Yuyu R. Tayubi, Supriyatman, Maulana Achmad	78
SNIPS 13	Senyawa Turunan Aromatik dari Kulit Batang <i>Cryptocarya Densiflora</i> (Lauraceae) Anna Sutrianah, Elvira Hermawati, Lia Dewi Juliawaty	83
SNIPS 14	Analisis Viskositas Dinamis Pada Simulasi Molekular Fluida Dari Aliran Larutan Ionik: Efek Interaksi Keesom Annas Nasrudin, Sparisoma Viridi	91
SNIPS 15	Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Android pada Materi Fisika Kelas X Semester Genap Annisa Rahmah, Sunaryo, Dewi Mulyati	97
SNIPS 16	Aplikasi Hidden Markov Model dalam Prediksi Harga Saham di Indonesia Arfian Alimansyah, Acep Purqon	102
SNIPS 17	Karakterisasi Gerak Sistem Partikel Granular Satu Dimensi dengan Induksi Vibrasi Sinusoidal Arka Yanitama, Sparisoma Viridi	109
SNIPS 18	Pengembangan Alat Parasut Lari untuk Meningkatkan Kualitas Lari Asril Pramutadi Andi Mustari, Aidynal Mustari, Lesly Septikasari, Febby A. Wed. Supusepa	116
SNIPS 19	Pengembangan Alat Sepakbola Mandiri untuk Sepakbola Usia Dini Asril Pramutadi Andi Mustari, Aidynal Mustari, Lesly Septikasari, Febby A. Wed. Supusepa	121
SNIPS 20	Produksi Biobutanol dari Tetes Tebu Menggunakan Clostridium acetobutylicum B530 Dalam Reaktor Batch Yang Terhubung Unit Pelucut Gas Aswin Hindami Zaradini, Elvi Restiawaty	130
SNIPS 21	Pengembangan Buku Pengayaan Pengetahuan 'Peristiwa Pelangi Menurut Pandangan Fisika' Atikah Amalia W, Desnita, A. Handjoko Permana	138
SNIPS 22	Prototipe Kapal Magnetohydrodynamic Propulsion Aulia Alfa Fithriyah, Siti Nurul Khotimah	144
SNIPS 23	Uji Respon Struktur Bangunan Bertingkat Terhadap Gempa Bumi Menggunakan Metode Elemen Hingga Budiman Nasution, Acep Purqon	150
SNIPS 24	Karakteristik Program Perkuliahan Fisika Dasar Untuk Mahasiswa Calon Guru Matematika Di Salah Satu LPTK Kota Cirebon Dede Trie Kurniawan, Andi Suhandi, Ida Kaniawati, Dadi Rusidana	159
SNIPS 25	Pembelajaran Praktikum Virtual dalam Mengembangkan Penguasaan Konsep Mekanika Calon Guru Matematika Dede Trie Kurniawan, Nurul Ikhsan Kharimah, Nelli Ma'rifat Sanusi	165
SNIPS 26	Studi Pengaruh Perlakuan Annealing Terhadap Nilai Densitas	171



	<b>7</b> Komposit Logam Al-Cu-Mg/ SiC Hasil Stir Casting	
	Dessy Bekti Utami, Anggara Budi Susila, Erfan Handoko	
SNIPS 27	Simulasi Mesin Cuci Industri Tekstil Berbasis Kendali Fuzzy dan Interface LabVIEW 2014	177
	Devi Handaya, Yayan Prima Nugraha, Ihsan Auditia Akhinov, Prayoga Bakti, Anugrah Adiwilaga	
SNIPS 28	Analisis Bahan Ajar Sel Volta pada Buku Teks Kimia SMA/MA Berdasarkan Kriteria Keterhubungan Representasi Kimia	184
	Devi Pratiwi Sudrajat, Ida Farida Ch., Ratih Pitasari	
SNIPS 29	Isolator pada Pemanas untuk Eksperimen Surface Plasmon Resonance	192
	Dewanto Kamas Utomo, Hendro, Sparisoma Viridi	
SNIPS 30	Penerapan Differentiated Instruction Approach dalam Pembelajaran Sudut antara Dua Buah Vektor	198
	Dewi Ranti	
SNIPS 31	Lokalisasi Medan Skalar dan Medan Vektor yang Terkopel dengan Gravitasi secara Nonminimal pada Braneworld Model Randall-Sundrum	202
	Dewi Wulandari, Triyanta, Jusak S. Kosasih	
SNIPS 32	Studi Perhitungan Struktur Elektronik pada <i>Molybdenum Disulfide</i> (MoS <sub>2</sub> ) dengan Metode <i>Density Functional Theory</i> (DFT)	208
	Diah Angraina Fitri, Acep Purqon	
SNIPS 33	Pemanfaatan Material Lokal sebagai Bahan Praktikum Kinetika Enzim untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Mahasiswa Calon Guru Kimia	215
	Diah Kartika Sari, Anna Permanasari, F.M.Titin Supriyanti	
SNIPS 34	Keterkaitan antara Strategi Metakognisi Siswa dan Kemampuan Berpikir Kritisnya dalam Pembelajaran Biologi	220
	Dian Anggriani Melinda, Ana Ratna Wulan	
SNIPS 35	Pengaruh Hidrasi pada Protein Kompleks Azurin menggunakan Metode Coarse-Grained dan Analisis Free Energy	225
	Dian Fitrasari, Acep Purqon	
SNIPS 36	<b>16</b> Pengembangan Media Belajar Pengayaan Elektronik Berbasis Android dalam Materi Optik	234
	Diba Efriza Mahanti, Betty Zelda Siahaan, Cecep E. Rustana	
SNIPS 37	Pengembangan Media Komik Sebagai Media Pembelajaran Pada Konsep Pencemaran Lingkungan	239
	Dieni Asma Mardiyah, Riandi, Wahyu Surakusuma	
SNIPS 38	Inovasi Modul Pembelajaran Kimia dan Penerapan Metode Demonstrasi dengan Media Animasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Pengajaran Hidrolisis Garam	248
	Dimas Frananta Simatupang, Manihar Situmorang	
SNIPS 39	Pengembangan Keterampilan Generik Sains Mahasiswa pada Penentuan Kadar Klorida Air Mineral Berbasis Inkuiri Laboratorium Terbimbing	253

SNIPS 40	Dinar Hadiswara, Cucu Zenab Subarkah, Yulia Sukmawardani Pengaruh Komposisi Medium pada Tahap Solventogenik dalam Produksi Biobutanol dari Fermentasi Glukosa menggunakan <i>Clostridium acetobutylicum</i> B530	261
SNIPS 41	Dita Grinanda, Elvi Restiawaty Alat Peraga Efek Arus Eddy Dengan Menggunakan Piringan Magnet Berputar	268
SNIPS 42	Djoko Untoro Suwarno Analisis Kemampuan dan Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri Model TIMSS	275
SNIPS 43	Dominikus Arif Budi Prasetyo, Marcelinus Andy Rudhito Implementasi Model Siklus Belajar untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah dan Penguasaan Konsep Calon Guru Fisika	284
SNIPS 44	Ade Yeti Nuryantini, Ea Cahya Septia Mahen Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis dengan Pembelajaran Anatomi Tumbuhan Berbasis Framing	291
SNIPS 45	Ermayanti, Nuryani Y. Rustaman, Adi Rahmat Pembelajaran Prinsip dan Aplikasi Instrumentasi dan Kontrol Pada Mahasiswa Lintas Disiplin Tahun Pertama di Institut Teknologi Bandung	296
SNIPS 46	Estiyanti Ekawati, Tua Agustinus Tamba Peningkatan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Kinematika Gerak Kelas XI IPA 3 Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw di SMAN 2 OKU	306
SNIPS 47	Evi Rohyani, Sugianto Perbandingan Inversi Non-Linier Untuk Interpretasi Anomali Self – Potential Model <i>Fixed Geometry</i> : Metode <i>Least-Square</i> , Gauss- Newton, dan Levenberg-Marquardt	313
SNIPS 48	Fajriani, Wahyu Srigutomo Konstruksi Soal Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Alat Optik untuk Siswa SMA/MA Kelas X	322
SNIPS 49	Fanni Zulaiha, Parlindungan Sinaga, Aloysius Rusli Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Berbasis PDEODE “ <i>Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain</i> ” Pada Pokok Bahasan Fluida Statis Kelas X SMA	327
SNIPS 50	Fanny Mutia Sari, Vina Serevina, Betty Zelda Siahaan Penerapan Strategi Metakognisi pada <i>Cooperative Learning</i> untuk Menyelidiki Pemikiran Siswa dalam Menyelesaikan Permasalahan pada Materi Fluida Dinamis	332
SNIPS 51	Feri Apyandi, Hera Novia, Dedi Sasmita Studi Komputasi Pengaruh <i>Critical Shear Stress</i> pada Proses Abrasi dengan Metode Smoothed Particle Hydrodynamics	340
SNIPS 52	Haerul Jusmar Ibrahim, Suprijadi Studi Komputasi Gerak Bouncing Ball pada Vibrasi Permukaan Pantul	349
	Haerul Jusmar Ibrahim, Arka Yanitama, Henny Dwi Bhakti,	

	Sparisoma Viridi	
SNIPS 53	Peningkatan Kinerja Pemodelan Resistivitas DC 3D dengan GPU Berkemampuan CUDA Hairil Anwar, Achmad Imam Kistijantoro, Wahyu Srigutomo	359
SNIPS 54	Tanggapan Siswa Terhadap Buku Ajar yang Menggunakan Multimodus Representasi (MMR) untuk Pembekalan Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Hanifah Zakiya, Parlindungan Sinaga, Ida Hamidah	364
SNIPS 55	Pembelajaran Reaksi Isomerisasi HOCN-HNCO Melalui Studi Komputasi AB INITIO Masby, Mia Ledyastuti, Gawang Pamungkas	368
SNIPS 56	Aplikasi Artificial Neural Network (ANN) untuk Memprediksi Perilaku Sumur Geotermal Henny Dwi Bhakti, Acep Purqon	374
SNIPS 57	Pengembangan Program Perkuliahan IPBA Berbantuan Media Visualisasi untuk Meningkatkan Kemampuan Bernalar Mahasiswa pada Materi Litosfer Henny Johan, Andi Suhandi, Ana Ratna Wulan	385
SNIPS 58	Aplikasi Algoritma Particle Swarm Optimization untuk Menentukan Konstanta pada Minimal Model Termodifikasi Harriyanto Syafutra, Agus Kartono, Hanna Afida	390
SNIPS 59	Profil Miskonsepsi Mahasiswa Pendidikan Fisika Berdasarkan Hasil Diagnosis Menggunakan Instrumen <i>Three-Tier Test</i> Saerul Rochman, Herni Yuniarti, Suhendi, Dindin Nasrudin	397
SNIPS 60	Studi Analisis Airtanah Pada <i>Confined Aquifer, Unconfined Aquifer</i> dan <i>Half-Confined Aquifer</i> Hertalina Kilay, Acep Purqon	405
SNIPS 61	Profil Keterampilan Memecahkan Masalah Siswa Sekolah Menengah Pertama dalam Penerapan Ekstrakurikuler IPA Berbasis STEM Hira Amalia Purnama, Irma Rahma Suwarma, Didi Teguh Chandra	411
SNIPS 62	Identifikasi Peningkatan Kemampuan Multi Representasi Siswa SMA pada Materi Fluida Statis : Pembelajaran Argument-Based Inquiry Menggunakan Pendekatan Multi Representasi lin Suminar, Muslim, Winny Liliawati	417
SNIPS 63	Pengembangan Perangkat Lunak Tes Berbasis Komputer untuk Fisika SMA Kelas X Semester 1 Mayati Juwita Sari, Fauzi Bakri, A. Handjoko Permana, Dewi Mulyati	425
SNIPS 64	Analisis Pengaruh Perubahan <i>Source to Surface Distance</i> (SSD) dan <i>Field Size</i> terhadap Distribusi Dosis menggunakan Metode Monte Carlo-EGSnrc Intan Dillia Nurhadi, Ridwan Ramdani, Freddy Haryanto, Yudha Satya Perkasa, Mada Sanjaya	431
SNIPS 65	Metode Penentuan Diameter Gelembung Nano dengan Menggunakan Metode <i>Dynamic Light Scattering</i> berdasarkan Gerak Brownian Partikel	439

SNIPS 66	Irana Eka Putria, Grace G Redhyka Pemodelan Polusi Udara dengan Gaussian Plume	444
SNIPS 67	Jainal Abidin, Acep Purqon Aplikasi Metode Elektromagnetik Untuk Identifikasi Intrusi Air Laut di Pantai Kura-Kura, Tanjung Gundul, Bengkayang	453
SNIPS 68	Joko Sampurno Inversi 2D Data Geolistrik untuk Penentuan Daerah Prospek Panas Bumi	460
SNIPS 69	Juwita Maharani, Enjang Jaenal Mustopa Pengembangan E-learning Menggunakan LMS ( <i>Learning Management System</i> ) untuk Mahasiswa Pendidikan Fisika	469
SNIPS 70	Karlina Ayu Efrita, Fauzi Bakri, Dewi Mulyati Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Make A Match Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Sistem Reproduksi di Kelas XI SMA SMA N 1 Stabat	475
SNIPS 71	Kartika Aprilia Putri Telaah Alat Musik Tradisional Etnik Mbojo sebagai Media Pembelajaran Fisika	481
SNIPS 72	Khairil Anwar, Sparisoma Viridi, Dadi Rusdiana, Ida Kaniawati Pengembangan Perangkat E-Learning Menggunakan Chamilo untuk Mata Kuliah Fisika Dasar II	491
SNIPS 73	Liliani Arifah R, Fauzi Bakri, Dewi Mulyati Pengembangan Buku Referensi Berbasis Multi Representasi dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi Kalor dan Termodinamika	495
SNIPS 74	Lindrie Piranti, Dewi Mulyati Pembelajaran Fisika Menggunakan Multirepresentasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP Pokok Bahasan Getaran Dan Gelombang	501
SNIPS 75	Gariny Rilen Simamora, Parlindungan Sinaga, Agus Jauhari Penerapan Model Pembelajaran <i>Levels Of Inquiry (LOI)</i> Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMA Pada Materi Fluida Statis	506
SNIPS 76	Maulana Achmad, Andi Suhandi Pemanfaatan Ampas Sagu ( <i>Metroxylon sp</i> ) Sebagai Pakan Ternak Ayam	511
SNIPS 77	Gitra Rahayu, Widayani Penerapan <i>Levels of Inquiry</i> dalam Pembelajaran IPA-Fisika untuk Meningkatkan Keterampilan Abad ke-21 (4C's) pada Siswa SMP	516
SNIPS 78	Mochammad Irfan N, Setiya Utari, Winny Liliawati Analisis Literasi Sains Pada Pelajaran IPA di Sekolah Menengah Pertama Se-Kota Bandung	524
SNIPS 79	Muhammad Arsyad, Wahyu Sopandi, Didi Teguh Chandra Sintesis <i>Molecularly Imprinted Polymer (MIP)</i> untuk Penghilangan Zat Warna Basa (Basic Dye) dari Larutan Berair	532
SNIPS 80	Mustapa, Muhammad Ali Zulfikar, Muhammad Bachri Amran Pengembangan Buku Referensi untuk Materi Optika Berbasis Multi Representasi dengan Pendekatan Konstruktivistik	538

SNIPS 81	Mutiara Gita Ardi Saputri, Fauzi Bakri Simulasi High Pile Rebound dengan Sistem Pegas-Massa 2 Dimensi	545
SNIPS 82	Nadya Amalia, Sparisoma Viridi, Mikrajuddin Abdullah Perbandingan Hasil Deteksi Tepi Pada Citra Kanker Payudara Dengan Menggunakan Metode <i>Canny</i> Dan Metode <i>Ant Colony Optimization</i> (ACO)	550
SNIPS 83	Nailis Sa'adah, Acep Purqon Inovasi Media Pembelajaran Interaktif Berbantuan Andriod untuk Peserta Didik SMA	558
SNIPS 84	Nana Mardiana, dan Heru Kuswanto Media Pembelajaran Inovatif Berbantuan Android Pada Materi Fisika Suhu dan Kalor Untuk Peserta Didik SMA	563
SNIPS 85	Nani Mardiani, Heru Kuswanto Analisis Intrumen Tes Diagnostik <i>Dynamic-Fluid Conceptual Change Inventory</i> (DFCCI) Bentuk Four-Tier Test pada Beberapa SMA di Bandung Raya	570
SNIPS 86	Masihun Amin, Wiendartun, Achmad Samsudin Pengaruh Perubahan Jumlah dan Ukuran Voxel terhadap <i>Percentage Depth Dose</i> (PDD) pada <i>Water Phantom</i> Menggunakan Metode Monte Carlo-EGSnrc	575
SNIPS 87	Nia Kurniasari, Ridwan Ramdani, Freddy Haryanto, Yudha Satya Perkasa, M. Nurul Subkhi Identifikasi Zona Bidang Gelincir Daerah Rawan Longsor Cihideung Kabupaten Bandung Barat dengan Menggunakan Metode Resistivitas Konfigurasi Wenner	581
SNIPS 88	Nia Nurhayati, Nanang Dwi Ardi Pengembangan Multimedia Interaktif berupa <i>Massive Open Online Courses</i> (MOOCs) Fisika SMA	590
SNIPS 89	Nita Lestari, Vina Serevina Pengaruh Waktu Belajar dan Kemampuan Awal Terhadap Pemahaman Konsep Kimia	595
SNIPS 90	Novrita Mulya Rosa, Anik Pujiati Pengaruh Mode Cataracting dan Cascading dalam Proses Penghancuran Material Butiran oleh Bola Baja dalam Silinder Bergerigi	600
SNIPS 91	Nur Faizin, Lilik Hendrajaya, Sparisoma Viridi Pengembangan Buku Pengayaan Pengetahuan Kajian Fisis Fenomena Gunung Berapi untuk Siswa SMA	607
SNIPS 92	Nur Qomariyah, Desnita, A. Handjoko Permana Profil Awal Graphing Skills Siswa Kelas X Pada Materi Perubahan Lingkungan	614
SNIPS 93	Nurchahya Meisadewi, Sri Anggraeni, Bambang Supriatno Fabrikasi Sensor Serat Optik dengan Struktur Taper	619
SNIPS 94	Nina S. Aminah, Putri H. Liani, R. Hidayat, Hendro, M. Djamal Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Bilangan Berpangkat melalui Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	624



	Rachmad Lasaka	
SNIPS 95	Perhitungan <i>Hedging</i> Menggunakan Model Gerak Random Brownian Black-Scholes dengan Simulasi Monte Carlo Pada Pergerakan <i>Forex</i>	630
	Raditya R Rusmiputro, Acep Purqon	
SNIPS 96	Peningkatan Literasi Sainifik dalam Domain Kompetensi Setelah Diterapkannya Pendekatan Sainifik pada Topik Pemuain di SMP	636
	Akhmawati Muliana Putri, Saeful Karim, Setiya Utari	
SNIPS 97	Pengembangan Media Simulasi Virtual Gelombang Bunyi untuk Pembelajaran Fisika Materi Gelombang Bunyi di Tingkat Sekolah Menengah Pertama	641
	Ratna Rukmana, Andi Suhandi	
SNIPS 98	Implementasi Metode Naïve Bayes Dalam Mendiagnosis Penyakit Demam Dengue dan Demam Berdarah Dengue (Studi kasus: RSUD R. Syamsudin, SH Kota Sukabumi)	646
	Ria Amora, Akhmad Fauzy	
SNIPS 99	Studi Simulasi Dinamika Molekul Proses Penumbuhan dan Annealing Film Katalis Logam pada Metode Evaporasi	656
	Rinaldo Marimpul, Ibnu Syuhada, Aulia Fikri Hidayat, Ahmad Rosikhin, Toto Winata	
SNIPS 100	Penentuan Formulasi <i>Adjustable Robust</i> Counterpart untuk Masalah Transportasi dengan Diskon dan Pembelian dari Sumber Eksternal	662
	Rufaida Nurnaini, Diah Chaerani, Sukono	
SNIPS 101	Visualisasi Aliran Fluida Menggunakan Variabel Kompleks pada Model Dinamika Air Tanah	672
	Santi Hatmanti, Acep Purqon	
SNIPS 102	Pemodelan Akuifer Air Tanah dengan Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Dipole-dipole	680
	Sari Dewi Tarigan, Alamta Singarimbun	
SNIPS 103	Efek Tekanan pada Transfer Panas dan Massa Menggunakan Persamaan Luikov	688
	Sayahdin Alfat, Acep Purqon	
SNIPS 104	Pendidikan di Taiwan dalam Menghadapi Tantangan Masa Kini dan Masa Depan	695
	Geni Prayoga, Triyanta	
SNIPS 105	Pengaruh Jumlah dan Energi Foton terhadap Kualitas Citra pada CUDA EGS	705
	Sitti Yani, Freddy Haryanto, Idam Arif	
SNIPS 106	Eksperimen Penentuan Konstanta Dielektrik Beberapa Bahan Menggunakan LCR Meter Dan Prinsip Kerja Kapasitor Plat Sejajar	713
	Susanti Sihono, Siti Nurul Khotimah	
SNIPS 107	Transformasi Gugus Fungsi Senyawa Baekeol Sebagai Model Pembelajaran Kimia di Sekolah Menengah Atas	716
	Tati Rosmiati, Lia Dewi Juliawaty, Anita Alni	
SNIPS 108	<i>Study Ethnomathematics</i> : Mengungkap Ide-ide Matematis pada Anyaman Masyarakat Kampung Naga	726

SNIPS 109	Tia Septianawati, Turmudi, Entit Puspita Studi literatur tentang <i>Interactive Lecture Demonstrations</i> menggunakan Bahan Ajar Multi Modus Visualisasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika	733
SNIPS 110	Tiara Nurhuda, Dadi Rusdiana, Wawan setiawan Pengembangan Aplikasi Mind Map Materi Fisika SMA Berbasis Android	737
SNIPS 111	Tiarawati, I Made Astra, Dewi Mulyati Metode <i>Inquiry Learning</i> dalam Pembelajaran Eksperimen Fisika, sebagai Upaya Pengenalan Cara Kerja Ilmuwan kepada Mahasiswa	742
SNIPS 112	Toni Kus Indratno, Ishafit Pengembangan LKS berbasis POE (Predict Observe Explain) pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor Fisika SMA kelas X	746
SNIPS 113	Ulfanie Wiyatama, Vina Serevina, Betty Zelda Siahaan Profil Kompetensi Awal Penalaran Ilmiah ( <i>Scientific Reasoning</i> ) Mahasiswa pada Perkuliahan Fisika Sekolah	753
SNIPS 114	Unang Purwana, Liliarsari, Dadi Rusdiana Desain dan Analisis Pengaruh Sudut Gantri Berkas Foton 4 MV Terhadap Distribusi Dosis Menggunakan Metode Monte Carlo EGSnc Code System	757
SNIPS 115	Uum Yuliani, Ridwan Ramdani, Freddy Haryanto, Yudha Satya Perkasa, Mada Sanjaya Kemampuan Guru Fisika SMA dalam Mengkonstruksi Instrumen Evaluasi Hasil Pembelajaran Fisika: Studi Kasus pada Hasil Pembelajaran Ranah Kognitif	764
SNIPS 116	Wahyudin Arif, Andi Suhandi, Ida Kaniawati, Agus Setiawan Alat Mekanikal Sederhana Untuk Memprediksi Volume Tidal Paru-paru	770
SNIPS 117	Wong Wai Lup, Siti Nurul Khotimah Pengembangan Majalah Elektronik Berbasis <i>Contextual Teaching And Learning</i> Pada Materi Pokok Suhu Dan Kalor Untuk Peserta Didik Kelas X	780
SNIPS 118	Waridatun Nida, Vina Serevina, Raihanati Penggunaan Teknik Video Tracking Untuk Mengamati Fenomena Osilasi Terredam Pada Pegas	785
SNIPS 119	Yeni Tirtasari, Fourier Dzar Eljabbar Latief, Abd. Haji Amahoru Belajar Fisika Kontekstual Sumber Daya Alam (SDA) Air Terjun PLTMH Lokomboro Pulau Sumba Provinsi Nusa Tenggara Timur	795
SNIPS 120	Yohanes Engge, Arisat, Lilik Hendrajaya Aktivitas antioksidan kapang endofitik <i>Aspergillus</i> spp dari biota laut dari beberapa media fermentasi	802
SNIPS 121	Yoice Srikandace Entropi Spektral <i>Resting State</i> Sinyal <i>Electroencephalogram</i> pada Penderita Skizofrenia	806
	Yudiansyah Akbar, Nita Handayani, Idam Arif, Siti Nurul Khotimah, Freddy Haryanto	

SNIPS 122	Penerapan Pembelajaran Berbasis Model Ilmiah untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Zainal Hartoyo, Johar Maknun	812
SNIPS 123	Penerapan Pendekatan Saintifik pada Pengembangan Keterampilan Generik Sains Siswa untuk Konsep Titrasi Asam-Basa Albi Gifani, Cucu Zenab Subarkah, Ratih Pitasari	816
SNIPS 124	Penerapan Model <i>Task Based Learning</i> Untuk Mengembangkan Literasi Kimia Mahasiswa Pada Pembuatan Bio-Baterai Amalia Nurmalia, Cucu Zenab Subarkah, Citra Deliana Dewi Sundari	821
SNIPS 125	Konstruksi Prosedur Praktikum Berbasis Dye-Sensitized Solar Cells (DSSC) Untuk Membangun Literasi Sains Siswa SMA Andri Novi Lestari, Ahmad Mudzakir, Mulyati Arifin	826
SNIPS 126	Model Periode Pemanenan Optimal dalam Kaitannya dengan Faktor Pencurian Kayu Jati di KPH Ngawi Aris Alfian, Nuning Nuraini	835
SNIPS 127	Kemampuan Kognitif Siswa <i>Higher</i> dan <i>Lower</i> dalam Pembelajaran Fisika di SMA dengan Teknik <i>Take Away</i> Asep Sutiadi	840
SNIPS 128	Kemampuan Penalaran Siswa Pada Pembelajaran Fisika dengan Teknik Pembelajaran <i>Think-Talk-Write</i> Kelas XI SMA Negeri 1 Inderalaya Desmauli Pariangan	843
SNIPS 129	Analisis <i>Cluster</i> k-means dan Autokorelasi Spasial Untuk Identifikasi Pola Penyebaran Kasus Malaria (Studi kasus : Kasus malaria di kabupaten Purworejo tahun 2015) Dan Pravitarsari, RB. Fajriya Hakim	848
SNIPS 130	Model Siklus Belajar 5E Berbasis Konflik Kognitif dengan Metode Eksperimen pada Materi Suhu dan Kalor untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Dindin Nasrudin, Herni Yuniarti Suhendi, Ida Hamidah, Lilik Hasanah	854
SNIPS 131	Perbandingan Fase Bulan dan Jarak Bulan ke Bumi Pada Kejadian Erupsi Gunung Berapi di Indonesia dengan Menggunakan Uji Kruskal Wallis Dwima Rindy Atika, RB. Fajriya Hakim	863
SNIPS 132	Materi Pola Konfigurasi Objek dan Bilangan untuk Siswa SMP/MTs dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik F. Gustiara, A.N.M. Salman	868
SNIPS 133	Sintesis Zeolit Dari Abu Dasar Batu Bara Termodifikasi Ligan Ditizon Sebagai Adsorben Logam Berat Fe Firli Roza N.R, Khamidinal, Didik Krisdianto	877
SNIPS 134	Pengaruh Temperatur Proses Semi-solid Casting pada Paduan Magnesium AZ91D terhadap Kekerasan dan Struktur Mikro Kusharjanto, Sutarno, R. Henny Mulyani	883
SNIPS 135	Perilaku Mekanik Tembaga Fosfor C1220T-OL Pada Proses <i>Annealing</i> dan <i>Normalizing</i> R. Henny Mulyani, Ade Angga Bastian	891



SNIPS 136	Keanekaragaman Bakteri Rizosfer Pemacu Pertumbuhan Tanaman ( <i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i> /PGPR) selama Pertumbuhan Ubi Jalar Cilembu ( <i>Ipomoea batatas L var. Rancing</i> ) Rizki Amelia Nst, Pingkan Aditiawati	899
SNIPS 137	Materi Teorema Pythagoras untuk Siswa SMP/MTs dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik untuk Mengembangkan Kecakapan Matematika Siswa Ronawan, A.N.M. Salman	907
SNIPS 138	Pengaruh Strategi IQRAM dalam Meningkatkan Karakter Pelajar pada Topik Sistem Reproduksi Supiana	917
SNIPS 139	Kajian Pemodelan Kekuatan Tekan Busa Aluminium Berbasis Geometri Fraktal Sutarno, Kusharjanto	922
SNIPS 140	Pemahaman Interaksi Elektromagnetik melalui Pendekatan Inkuiri Triyanta	928
SNIPS 141	Hambatan Epistemologis Peserta Didik Kelas X SMA pada Materi Gerak Lurus Berubah Beraturan pada Arah Horizontal Wina Fitria Dewi Marieta, Heny Rusnayati, Agus Fany Chandra Wijaya	936
SNIPS 142	Profil Sikap Pada Pembelajaran Suhu dan Kalor Dengan Menggunakan Model ICARE Yoana Nurul Asri, Selly Feranie, Dadi Rusdiana	941
SNIPS 143	Pengembangan Aplikasi Handout Berbasis Android Materi Fisika SMA (HANTAM FISIKA) sebagai Bahan Ajar Mandiri Aisyah Nurul Hanifah, Dewi Mulyati, I Made Astra	945
SNIPS 144	Studi Prinsip Pertama Struktur Elektronik Gallium Nitride Didoping Rare Earth Menggunakan Metoda Density Functional Theory Aflah Zaharo, Acep Purqon	949
SNIPS 145	Studi Awal Perhitungan Struktur Elektronik GaN Doping Rare-Earth(Eu, Tm) Muhammad Y.H. Widiyanto, Acep Purqon	959
SNIPS 146	Pembuatan Kit Praktikum Kimia Skala Kecil untuk Pembelajaran Reaksi kimia Sri Haryati, Djulia Onggo	965
SNIPS 147	Dalam Rangka Literasi Ilmu dan Literasi Cara Ilmiah – Proses Berkembangnya Konsep Atom, dari Perkiraan, Kuantifikasi, dan Beberapa Segi Metafisisnya Aloysius Rusli	971
SNIPS 148	Isomeriasi Geometri Senyawa 2,4-Dihidroksi-3,5,6-Trimetoksi Calkon Melalui Studi Komputasi Nur Amalia Afyanti dan Muhamad A. Martoprawiro	977
SNIPS 149	Rancang Bangun <i>Mobile Learning</i> Berbasis Android Untuk Pembelajaran Struktur Dan Fungsi Biomolekul Dengan Fokus Materi Asam Amino Dan Protein Topan Setiawan dan Rukman Hertadi	984

SNIPS 150	Pencarian Tempat Parkir di Sekeliling Kampus ITB Ganesha secara Manual dan Berbantuan Algoritma dalam suatu Model Aplikasi Berbasis TIK Florentin Anggraini Purnama dan Sparisoma Viridi	991
SNIPS 151	Materi Bilangan Bulat dan Pecahan untuk Siswa SMP/MTs dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik S. Maskar dan A.N.M. Salman	996
SNIPS 152	Pengembangan Materi Praktikum Elektrolisis Menggunakan Sumber Arus Tetap AR.500 Eni Yulianti dan Indra Noviandri	1003
SNIPS 153	Penerapan <i>Scientific Approach</i> dalam Upaya Melatihkan Literasi Sainifik dalam Domain Kompetensi dan Domain Pengetahuan Siswa SMP pada Topik Kalor Widi Ilhami Novili, Setiya Utari, Duden Saepuzaman dan Saeful Karim	1011
SNIPS 154	Pengembangan Program Komputer Montecarlo 2D sebagai Sarana Pembelajaran Interaksi Partikel: Kasus Reaksi Hamburan Elastik <i>Syeilendra Pramuditya dan Dwi Irwanto</i>	1017
SNIPS 155	Pengembangan Reaktor Daya Kecil untuk Keperluan Eksperimen Bertipe Pebble Bed Ditinjau dari Aspek Kekritisian <i>Dwi Irwanto dan Syeilendra Pramuditya</i>	1021
SNIPS 156	Pola <i>Decision Rule</i> Pada Kasus Pembegalan Di Kabupaten Lombok Tengah Dengan Metode <i>If-Then Rule</i> Dari <i>Rough Set Theory</i> Muthia Khaerunnisa, Edy Widodo	1025
SNIPS 157	Analisis Hasil Belajar Siswa SMA Pada Materi Momentum Dan Impuls Dengan Menggunakan Metode Pembelajaran Demonstrasi Yang Dipadukan Dengan Teknik Pembelajaran "Take-Away" <i>Ria Trisnia Naufalina, Irma Rahma Suwarma dan Asep Sutiadai</i>	1031

## Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis dengan Pembelajaran Anatomi Tumbuhan Berbasis *Framing*

Ermayanti<sup>1,a)</sup>, Nuryani Y. Rustaman<sup>2,b)</sup>, dan Adi Rahmat<sup>2,c)</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia,  
Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unsri,  
Jl. Dr. Setiabudhi No.229 Bandung, 40154

<sup>2</sup>Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA,  
Universitas Pendidikan Indonesia,  
Jl. Dr. Setiabudhi No.229 Bandung, 40154

<sup>a)</sup> [ema\\_antik@yahoo.co.id](mailto:ema_antik@yahoo.co.id) (corresponding author)

<sup>b)</sup> [nuryanirustaman@upi.edu](mailto:nuryanirustaman@upi.edu)

<sup>c)</sup> [adirahmat@upi.edu](mailto:adirahmat@upi.edu)

### Abstrak

Penelitian *Research and Development* ini dilakukan untuk memperoleh gambaran tentang kemampuan berpikir logis mahasiswa setelah proses pembelajaran anatomi tumbuhan berbasis *framing*. Penelitian dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Biologi pada sebuah Universitas Negeri di Sumatera Selatan. Subyek penelitian terdiri atas 35 orang mahasiswa semester III, yang mengambil mata kuliah anatomi tumbuhan. Instrumen yang digunakan berupa tes kemampuan berpikir logis, TOLT (*Test of Logical Thinking*). Sementara *framing* yang dikembangkan merupakan hasil *judgment pakar*. *Framing* diberikan dalam bentuk pertanyaan, kalimat pengarah dan juga pemberian *worked examples*. Kemampuan berpikir logis yang diukur dalam penelitian ini meliputi: (1) penalaran proporsional; (2) pengendalian variabel, (3) penalaran probabilitas, (4) penalaran korelasional, dan (5) penalaran kombinatorial. Data yang didapatkan diolah dengan menghitung rata-rata dan persentase (%) pada setiap indikator berpikir logis. Hasil TOLT dikelompokkan ke dalam kategori operasi konkret, transisional dan formal, untuk melihat persentase tingkat kemampuan intelektual mahasiswa sebelum dan setelah proses pembelajaran anatomi tumbuhan berbasis *framing*. Rata-rata persentase kemampuan penalaran mahasiswa sebelum dan setelah pembelajaran berbasis *framing* secara berurutan yaitu: 1. penalaran proporsional (22,9) dan (42,9); 2. pengendalian variabel (4,3) dan (32,9), 3. penalaran probabilitas (11,4) dan (27,1), 4. penalaran korelasional (10,0) dan (45,7), dan 5. penalaran kombinatorial (31,4) dan (41,4). Pembelajaran anatomi tumbuhan berbasis *framing* meningkatkan perkembangan intelektual mahasiswa dengan persentase tiap kelompok sebelum dan sesudah pembelajaran yaitu: konkret dari 60% menjadi 20%, transisional dari 31% menjadi 40% dan formal dari 9% menjadi 40%. Dapat disimpulkan bahwa *framing* pada pembelajaran anatomi tumbuhan meningkatkan kemampuan berpikir logis mahasiswa.

*Kata-kata kunci: berpikir logis, framing, anatomi tumbuhan*

### PENDAHULUAN

Istilah *framing* dalam pendidikan dan proses pembelajaran masih sangat jarang digunakan [1]. *Framing* merupakan proses yang berkelanjutan yang dinamis, di mana individu terus membongkai bagaimana memahami "apa yang sedang terjadi", dalam penyesuaian kecil dari skema [2]. Istilah *Frame* dan *Framing* berarti bingkai dan membongkai, lebih sering digunakan pada wacana jurnalistik, yaitu berkenaan dengan bagaimana cara media memaknai dan membongkai kasus atau peristiwa yang diberitakan. Namun di dalam dunia pendidikan, menjelaskan *framing* sebagai strategi kognitif untuk mengurutkan dan mensintesis informasi [3]. Hal ini menunjukkan bahwa *framing* lebih kepada membuat koneksi ide utama dan hubungan di antara mereka, yang

tingkin dapat membantu organisasi dan pemahaman struktur pengetahuan dan kemampuan mengingat siswa. *Framing* merujuk kepada proses meta-komunikatif pembentukan realitas sosial yang ada di dalam kelas. Sebuah konteks pembelajaran telah dibingkai ketika seseorang menggunakan sinyal meta-komunikatif yang membantu membangun apa yang seseorang lakukan di dalamnya, sehingga menciptakan “bingkai” dimana kegiatan dapat ditafsirkan [1].

Beberapa rangkuman dari hasil penelitian tentang *framing* menunjukkan bahwa dinamika *framing* pada proses pembelajaran praktikum biologi dan konteks realitas sosial pada proses pembelajaran biologi di kelas mempengaruhi kemampuan siswa untuk berargumentasi ilmiah, mengatasi tekanan kognitif, mentransfer dan membangun kemampuan menjelaskan pada calon guru [2];[4];[5];[6];[7]. Dari beberapa penelitian ini terlihat bahwa *framing* dapat dilakukan pada proses pembelajaran biologi di kelas ataupun pada kegiatan praktikum. Tetapi penelitian bagaimana *framing* atau membingkai situasi pembelajaran di kelas dan kegiatan praktikum ketika mahasiswa menalar dan menyelesaikan masalah-masalah spasial terkait konsep anatomi tumbuhan belum pernah dilakukan.

Anatomi tumbuhan sangat terkait dengan konsep ruang, representasi dan kemampuan menalar struktur jaringan tanaman yang tiga dimensi (3D). Pembelajaran anatomi tumbuhan menuntut mahasiswa untuk berpikir spasial dan berpikir logis agar dapat menalar struktur anatomi tumbuhan yang 3D dan memahami konsep-konsep secara lebih utuh.

Uji coba terbatas yang telah dilakukan untuk melihat keterlaksanaan pembelajaran anatomi tumbuhan berbasis *framing*, menunjukkan bahwa *framing* dapat dilaksanakan baik pada kegiatan pembelajaran teori maupun praktikum. *Framing* dilakukan dengan pertanyaan-pertanyaan, kalimat pengarah dan *worked examples* yang mengarahkan mahasiswa untuk berpikir spasial dalam memahami struktur anatomi tumbuhan baik dalam bentuk 2D ataupun 3D [8].

Berdasarkan latar belakang ini maka yang menjadi fokus dalam makalah ini adalah bagaimana peningkatan kemampuan penalaran mahasiswa, terkait dengan kemampuan berpikir logis pada pembelajaran anatomi tumbuhan berbasis *framing*. Setiap individu mengalami perkembangan intelektual. Perkembangan intelektual sering dirujuk dengan menggunakan pendekatan usia. Perkembangan intelektual seseorang dapat dikelompokkan dan diurutkan yaitu (1) sensori motor (usia 0-2 tahun), (2) praoperasional (usia 2-7 tahun), (3) operasional konkret (usia 7-11 tahun), (4) operasional formal (usia 11 tahun sampai dewasa) [9];[10].

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) [11]. Proses pembelajaran di kelas dan di laboratorium dilakukan dengan berbasis *framing*, yaitu suatu proses pembelajaran yang dapat membingkai proses berpikir spasial mahasiswa terhadap konsep-konsep anatomi tumbuhan. Dinamika framing berupa pertanyaan, kalimat pengarah dan *worked examples*. *Framing* yang digunakan merupakan hasil *judgment* pakar.

### Subyek Penelitian

Penelitian dilakukan di Program Studi Pendidikan Biologi pada sebuah Universitas Negeri Sumatera Selatan, dengan melibatkan 35 orang mahasiswa Pendidikan Biologi yang mengambil mata kuliah anatomi tumbuhan.

### Instrumen dan Prosedur Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Test of Logical Thinking* (TOLT) yang dikembangkan oleh [12], untuk mengukur kemampuan penalaran logis mahasiswa. Tes ini terdiri atas 10 item tes tertulis bentuk pilihan ganda dengan empat pilihan dan alasan. Kemampuan penalaran yang diukur merupakan kemampuan penalaran proporsional, penalaran probabilitas, pengendalian variabel, penalaran korelasional dan penalaran kombinatorial. Hasil TOLT kemudian dikelompokkan menjadi tahap operasional konkret (0-1), transisional (2-3) dan formal (4-10). Pengukuran kemampuan berpikir logis dilakukan sebelum dan sesudah pembelajaran berbasis *framing*.

### Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini merupakan data hasil uji coba keberfungsian *framing* dalam mata pelajaran anatomi tumbuhan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menghitung rata-rata,



persentase pada setiap indikator berpikir logis dan N-Gain berdasarkan kriteria 0-30 (rendah); 30-69 (sedang) dan 70-100 (tinggi) [13].

**HASIL DAN DISKUSI**

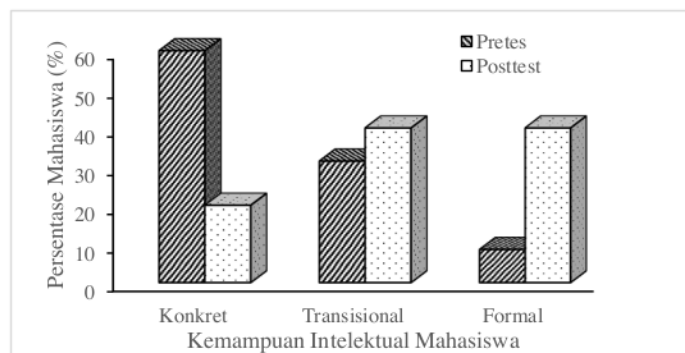
Kemampuan penalaran logis yang diukur dalam penelitian ini meliputi: (1) penalaran proporsional; (2) pengendalian variabel, (3) penalaran probabilitas, (4) penalaran korelasional, dan (5) penalaran kombinatorial. Hasil pengukuran kemampuan penalaran logis mahasiswa sebelum dan setelah pembelajaran anatomi tumbuhan berbasis *framing* terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. menunjukkan bahwa persentase kemampuan penalaran logis mahasiswa meningkat setelah pembelajaran berbasis *framing*. Kemampuan penalaran logis tertinggi terdapat pada penalaran korelasional dan yang terendah terdapat pada penalaran probabilitas. Persentase penalaran yang mencapai 40% yaitu penalaran proporsional, korelasional dan kombinatorial. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *framing* lebih melatih tiga kemampuan tersebut.

Tabel 1. Kemampuan penalaran logis mahasiswa pada pembelajaran anatomi tumbuhan berbasis *framing*

Penalaran	Persentase	
	Pretest	Posttest
Proporsional	22.9	42.9
Pengontrolan variabel	4.3	32.9
Probabilitas	11.4	27.1
Korelasional	10.0	45.7
Kombinatorial	31.4	41.4

Hasil yang didapatkan berdasarkan pengelompokan penskoran penalaran logis menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan kemampuan intelektual mahasiswa terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kemampuan Intelektual Mahasiswa

Berdasarkan Gambar 1, diketahui bahwa sebelum pembelajaran berbasis *framing*, perkembangan intelektual mahasiswa tertinggi terdapat pada operasi konkret dan terendah pada operasi formal. Namun setelah pembelajaran anatomi tumbuhan berbasis *framing*, terjadi peningkatan kemampuan intelektual mahasiswa. Setelah pembelajaran terjadi penurunan persentase mahasiswa yang berada pada operasi konkret secara signifikan (dari 60% menjadi 20%). Hal ini berbanding terbalik dengan persentase mahasiswa pada operasi transisional dan formal. Pada kemampuan intelektual transisional terjadi peningkatan persentase dari 31% menjadi 40%, sementara pada operasi formal dari 9% menjadi 40%. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *framing* yang diterapkan meningkatkan kemampuan berpikir logis pada mahasiswa.

Peningkatan kemampuan penalaran logis mahasiswa setelah pembelajaran berbasis *framing* dikarenakan mahasiswa dibingkai untuk berpikir spasial selama proses pembelajaran di kelas maupun praktikum di

laboratorium. Secara umum pembelajaran berbasis *framing* pada setiap tahapnya melatih kemampuan : (1) menerima informasi (*receiving information*); (2) mengidentifikasi konsep-konsep kunci (*identification of important concept*) terkait struktur anatomi tumbuhan; (3) mempresentasikan hasil identifikasi secara verbal (*verbal representation*), mempresentasikan struktur 2D dan 3D (*2D and 3D representation*); (4) memindai (*scanning*) representasi struktur 2D dan 3D; (5) mengkonstruksi gambar 2D menjadi gambar 3D atau sebaliknya (*constructing 2D & 3D picture*); (6) mengkonstruksi model 3D (*constructing 3D-model*); (7) menyempurnakan (*refining*) pemahaman konsep spasial dan anatomi tumbuhan.

Walaupun persentase kemampuan penalaran mahasiswa masih tergolong rendah, namun hasil menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *framing* melatih kemampuan penalaran proporsional, korelasional dan kombinatorial, secara lebih baik dibandingkan dengan yang lain. *Framing* yang diberikan selama proses pembelajaran berupa pertanyaan, kalimat pengarah dan *worked examples* menuntut mahasiswa untuk menggambar struktur jaringan tanaman hasil pengamatan mikroskopis dalam bentuk 2D secara proporsional. Mahasiswa dibimbing untuk membuat gambar sesuai dengan hasil pengamatan mikroskopis dan mengidentifikasi setiap bagian dari hasil pengamatan dengan mengenali karakteristik struktur setiap bagian dan menggambarkannya secara proporsional. Selain itu mahasiswa juga dituntut untuk mengkonstruksi gambar 2D dari berbagai hasil pengamatan mikroskopis menjadi gambar 3D yang logis. Berdasarkan hasil observasi mahasiswa sudah mampu mengkonstruksi gambar dari berbagai hasil pengamatan dengan jenis sayatan yang berbeda dan mengkombinasikannya menjadi satu gambar 3D yang utuh dan menunjukkan hubungan yang logis antara satu bagian dengan bagian yang lain. Aktivitas konstruksi 2D dan 3D ini melatih kemampuan penalaran proporsional, korelasional dan kombinatorial pada mahasiswa. Mahasiswa melakukan konstruksi dengan mengelola dan mempertahankan representasi 2D yang ada di dalam memori kerja dan menggunakannya untuk membangun struktur 3D. *Framing* sebagai strategi kognitif untuk mengurutkan dan mensintesis informasi. *Framing* membantu pengorganisasian dan pemahaman struktur pengetahuan dan kemampuan mengingat siswa [2].

*Framing* yang diberikan berupa kalimat arahan dan contoh gambar 2D dan 3D yang dikonstruksi dengan baik (*worked example*), membimbing proses berpikir pada mahasiswa untuk dapat menggambar struktur 2D dan 3D lebih proporsional, dan membuat hubungan yang jelas antara satu bagian dengan bagian yang lain dan membuatnya menjadi satu gambar utuh. Guru dapat membimbing mahasiswa dengan berbagai jenis pertanyaan, kalimat arahan khususnya cara membuat jenis arahan, sebagai salah satu cara dimana siswa dapat belajar dengan tenang atau terlibat dalam konstruksi pengetahuan satu dengan yang lain [5].

## KESIMPULAN

Pembelajaran anatomi tumbuhan berbasis *framing*, meningkatkan kemampuan penalaran logis mahasiswa pada setiap indikator yaitu pada penalaran proporsional, pengendalian variabel, penalaran probabilitas, penalaran korelasional dan penalaran kombinatorial. Selain itu pembelajaran anatomi tumbuhan berbasis *framing* meningkatkan perkembangan intelektual mahasiswa dengan persentase kelompok mahasiswa pada tahap konkret yang lebih rendah setelah pembelajaran berbasis *framing*. Hal ini berbanding terbalik dengan kelompok mahasiswa pada tahap operasi transisional dan formal yang lebih tinggi setelah proses pembelajaran berbasis *framing*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada ahli yang telah memberikan masukannya terhadap instrumen yang digunakan dalam penelitian ini. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Sriwijaya dan Teknisi Laboratorium Pendidikan Biologi FKIP Unsri yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

## REFERENSI

1. Eagle, R.A. Framing Interactions to Foster Generative Learning: A situative Account of Transfer in a Community of Learners Classroom. *Journal of the Learning Sciences*. 15 (4) : 451 – 498 (2006).
2. Hammer, D. & Berland, K. L. Framing for Scientific Argumentation. *Research in Science Teaching*. (49): 68-94 (2012).

3. Majorleen, L., Nneji, Adeneye, O., Awofala. Effect of Framing and Team Assisted Individualized Instructional Strategies on Students' Achievement in Mathematics (2012).
4. Mendelson, Nguyen & Engle. The Influence of Framing on Transfer: Initial Evidence from a Tutoring Experiment. *Instr Science*. (39): 603 – 628 (2011).
5. Croizet & Autin. Improving Working Memory Efficiency by Reframing Metacognitive Interpretation of Task Difficulty. *Experimental Psychology*. (141) : 610-618 (2012).
6. Harel, E. P., & Subramaniam, K. Framing Prospective Elementary Teachers' Conceptions of Dissolving as a Ladder of Explanations. *Sci Teacher Educ*. (24) : 1177 – 1199 (2013).
7. Waarlo, Swierstra, & Boerwinkel. Reframing and Articulating Socio-Scientific Classroom Discourses on Genetic Testing from an STS Perspective. *Science & Educ*. (23) : 485 – 507 (2014).
8. Ermayanti. Uji coba terbatas keterlaksanaan *framing* pada pembelajaran Anatomi Tumbuhan di kelas dan di laboratorium. Tidak dipublikasi (2015).
9. Tekkaya, C., Sungur, S., Yenilmez, A. Investigating Student,s Logical Thinking Abilities, The Effects of Gender and Grade Level. *Hacettepe Universitesi Egitim Facultesi Dergisi*. (28) 219 -225 (2005).
10. Etzler, M.Frank. & Michael, M. The Test of Logical Thinking as a Predictor of First-Year Pharmacy Students' Performance in Required First-Year Courses. *Am J Pharm Educ*. 78(6): 121. (2014).
11. Gall, M. D., Gall, J. P., & Bog, W. R. *Educational Research; An Introduction 7 th ed*. Boston, MA: Allyn and Bacon (2003).
12. Valanides, N. Formal Reasoning and School Achievement Studies in Educational Evaluation. 23(2) 169-185. (1997).
13. Meltzer, D. E., Normalized learning gain: a key measure of student. *Learning American Journal of Physic*, 70 (6), 639-654 (2002).



COPYRIGHT FISIKA ITB 2017



# Meningkatkan Kemampuan berpikir Logis dengan Pembelajaran Anatomi Tumbuhan berbasis Framing

## ORIGINALITY REPORT

16%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="https://repository.upi.edu">repository.upi.edu</a> Internet Source	3%
2	<a href="https://medphys.fi.itb.ac.id">medphys.fi.itb.ac.id</a> Internet Source	2%
3	<a href="https://conference.unsri.ac.id">conference.unsri.ac.id</a> Internet Source	1%
4	<a href="https://digilib.uinsgd.ac.id">digilib.uinsgd.ac.id</a> Internet Source	1%
5	<a href="https://docplayer.info">docplayer.info</a> Internet Source	1%
6	Submitted to Universitas Pendidikan Indonesia Student Paper	1%
7	<a href="https://snips2017.interconf.org">snips2017.interconf.org</a> Internet Source	1%
8	<a href="https://www.nafiriz.com">www.nafiriz.com</a> Internet Source	1%
9	<a href="https://prosiding.upgris.ac.id">prosiding.upgris.ac.id</a> Internet Source	1%

10	ebookdig.biz Internet Source	1 %
11	adoc.pub Internet Source	1 %
12	pt.scribd.com Internet Source	1 %
13	pendidikan-fisika.uinsgd.ac.id Internet Source	1 %
14	Submitted to School of Business and Management ITB Student Paper	1 %
15	portal.fi.itb.ac.id Internet Source	1 %
16	repository.unj.ac.id Internet Source	1 %

Exclude quotes  On

Exclude matches  < 1%

Exclude bibliography  On