

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

Ermayanti^{1,a)}, Nuryani Y. Rustaman^{2,b)}, dan Adi Rahmat^{2,c)}

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

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

^{a)} ema_antik@yahoo.co.id (corresponding author)

^{b)} nuryanirustaman@upi.edu

^{c)} 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 membingkai bagaimana memahami “apa yang sedang terjadi”, dalam penyesuaian kecil dari skema [2]. Istilah *Frame* dan *Framing* berarti bingkai dan membingkai, lebih sering digunakan pada wacana jurnalistik, yaitu berkenaan dengan bagaimana cara media memaknai dan membingkai 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

mungkin 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 kognisi, 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 meringkai 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 meringkai 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

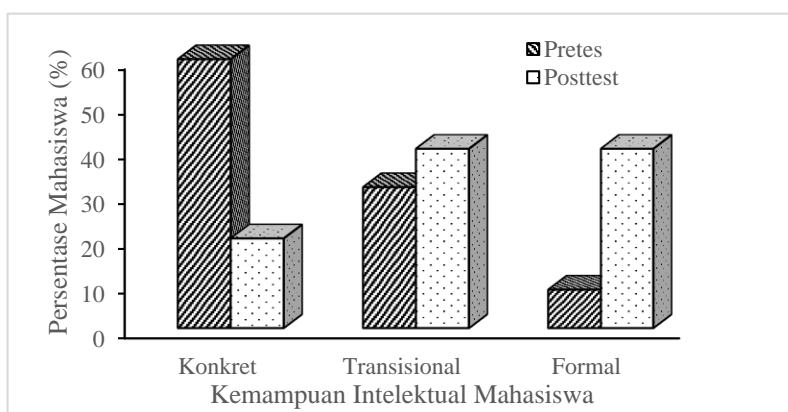
Kemampuan penalaran logis yang diukur dalam penelitian ini meliputi: (1) penalaran proporsional; (2) pengendalian variabel, (3) penalaran probabilitas, (4) penalaran korelasional, dan (5) penalaran kombinatorial. Hasil pengukuran kemampuan penalaran logis mahasiswa sebelum dan setelah pembelajaran anatomi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