

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN BIOLOGI SEL  
BERBASIS *CONCEPT ATTAINMENT* GUNA  
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS  
DAN PENGUASAAN KONSEP MAHASISWA**

**DISERTASI**

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari  
Syarat Memperoleh Gelar  
Doktor Ilmu Pendidikan**

**Program Studi Pendidikan IPA**

**Promovendus  
Russamsi Martomidjojo  
NIM: 0707137**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA (S-3)  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA (UPI)  
BANDUNG 2012**

**DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH PANITIA  
DISERTASI :**

**Promotor Merangkap Ketua,**

**Prof.Dr. Hj. Nuryani Y. Rustaman, M.Pd.**

**Co-promotor Merangkap Sekretaris,**

**Prof.Dr.Hj. Sri Redjeki, M.Pd.**

**Anggota,**

**Dr.rer.nat. Adi Rahmat, M.Si.**

**Diketahui Oleh  
Ketua Program Studi Pendidikan IPA,**

**Prof. Dr.Hj. Anna Permanasari, M.Pd.**

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul "PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN BIOLOGI SEL BERBASIS "CONCEPT ATTAINMENT" GUNA MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN PENGUASAAN KONSEP MAHASISWA" ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, September 2012  
Yang membuat pernyataan,

**Russamsi Martomidjojo**

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN BIOLOGI SEL BERBASIS  
CONCEPT ATTAINMENT GUNA MENINGKATKAN KETERAMPILAN  
BERPIKIR KRITIS DAN PENGUASAAN KONSEP MAHASISWA**

**ABSTRAK**

Studi ini menggunakan metode *Research and Development* yang telah dilakukan untuk mengembangkan pembelajaran Biologi Sel berbasis *concept attainment* guna meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep mahasiswa. Pengembangan pembelajaran ini telah diimplementasikan pada mahasiswa semester kedua pendidikan biologi di salah satu Universitas di Jawa Barat menggunakan *quasi experiment*. Data diperoleh dari tes penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis, serta wawancara dan kuesioner tentang respon dari dosen dan mahasiswa terhadap pembelajaran *concept attainment*. Hasilnya pembelajaran Biologi Sel berbasis *concept attainment* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep Biologi Sel lebih tinggi daripada pembelajaran Biologi Sel konvensional. Pembelajaran Biologi Sel ini mendapat respon positif dari dosen dan mahasiswa.

**Keywords:** *concept attainment*, berpikir kritis, penguasaan konsep, dan Biologi Sel.

**DEVELOPMENT OF CELL BIOLOGY LEARNING BASED ON  
*CONCEPT ATTAINMENT* TO INCREASE CRITICAL THINKING  
SKILLS AND CONCEPT MASTERY OF STUDENTS**

**ABSTRACT**

A study using research and development method was carried out to develop of cell biology learning based on concept attainment to improve critical thinking skills and concept mastery of students. The learning developed was implemented second semester of biology education students at one of University in West Java using quasi experiment. Data were obtained from critical thinking skills test, concept mastery test, interview, and questionnaire about comments of biology lecturers and students toward the program. The result shows that learning of cell biology based on concepts attainment could improve critical thinking skills and concept mastery higher than those of control group which learnt cell biology regularly, and the learning has been responded positively from both the students and lecturers.

**Keywords:** concepts attainment, cell biology, critical thinking skills, concept mastery.

## KATA PENGANTAR

Puja dan puji penyusun haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat serta inayahnya, penyusun bersyukur telah selesai menyelesaikan kegiatan penelitian yaitu menyelesaikan Disertasi dan membuat laporannya. Disertasi yang berjudul **PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN BIOLOGI SEL BERBASIS *CONCEPT ATTAINMENT* GUNA MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN PENGUASAAN KONSEP MAHASISWA.**

Dalam menyelesaikan kegiatan penelitian ini penyusun banyak melibatkan mahasiswa dan teman-teman sejawat semoga segala jasanya dapat diterima sebagai amal jariah. Amien.

Pada kesempatan ini penyusun tidak pernah lupa dan mungkin tidak akan lupa mengucapkan terima kasih kepada Yth:

Prof. Dr. Hj. Nuryani Y.Rustaman, M.Pd. selaku promotor merangkap ketua yang telah banyak memberikan inspirasi, bimbingan dan arahan selama kegiatan ini serta tidak henti-hentinya memberikan support agar menyelesaikan Disertasi ini,

Prof.Dr. Hj. Sri Redjeki, M.Pd., Selaku Co-Promotor merangkap sekretaris yang telah banyak membimbing, memberikan arahan dan mensupport atas terselesainya Disertasi ini.

Dr.rer nat Adi Rahmat, MSi, selaku anggota yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan atas terselesainya Disertasi ini.

Panitia Basiswa BPPS yang telah banyak membantu penyelesaian studi di Sekolah Pascasarjana UPI.

Rektor dan Pembantu Rektor Universitas Pendidikan Indonesia (UPI).

Direktur dan Assisten Direktur Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.

Prof.Dr.Liliasari, M.Pd, dan Prof. Dr Hj Anna Permanasari., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan IPA di Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia yang telah banyak memberikan arahan dan petunjuk.

Dosen-Dosen Program Studi Pendidikan IPA di Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia yang telah banyak memberikan bekal ilmu pengetahuan, wawasan, dan tantangan.

Civitas Akademika Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Kuningan dan civitas akademika program studi pendidikan IPA Institut Agama Islam Negeri Syekh Nurjati Cirebon yang telah banyak memberikan dukungan moril dan kesempatan untuk menyelesaikan Disertasi ini.

Yang tercinta istri dan kedua anak-anakku yang telah rela dan ikhlas memberikan waktunya dan juga memberikan dukungan sepenuhnya dalam menyelesaikan pendidikan di Sekolah Pascasarjana UPI. Seluruh Saudara-saudaraku, khususnya adinda Ir.Dewi Yuliani, M.Si dan Ir. Eko Priastono, M.Sc yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Disertasi ini. Pihak-pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Mudah-mudahan segala kebaikan yang telah diberikan kepada penyusun mendapatkan limpahan rahmat dari amal perbuatannya dan menerima balasan yang setimpal dari Allah SWT. Amien.

Penyusun,

**Russamsi Martomidjojo**

## DAFTAR ISI

|   |     |
|---|-----|
| HALAMAN PENGESAHAN .....  | i   |
| PERNYATAAN .....  | ii  |
| ABSTRAK .....   | iii |
| ABSTRACT .....  | iv  |
| KATA PENGANTAR .....  | v   |
| DAFTAR ISI .....  | vii |
| DAFTAR TABEL .....  | ix  |
| DAFTAR GAMBAR .....   | x   |
| DAFTAR LAMPIRAN .....   | xi  |
| <br>  |     |
| BAB I: PENDAHULUAN .....  | 1   |
| A. Latar Belakang Masalah .....   | 1   |
| B. Rumusan Masalah .....  | 10  |
| C. Pertanyaan-Pertanyaan Penelitian .....   | 10  |
| D. Definisi .....   | 11  |
| E. Tujuan Penelitian .....  | 12  |
| F. Manfaat Penelitian .....   | 12  |
| <br>  |     |
| BAB II: BERPIKIR KRITIS, PEMBELAJARAN <i>CONCEPT ATTAINMENT</i> ,<br>DAN BIOLOGI SEL..... | 14  |
| A. Keterampilan Berpikir Kritis .....   | 14  |
| B. Model-Model Pembelajaran .....   | 22  |
| C. Strategi Pembelajaran Konsep .....   | 23  |
| D. Analisis Konsep Biologi Sel .....  | 25  |
| E. Pembelajaran Pencapaian Konsep [ <i>Concept Attainment</i> ] .....                     | 25  |
| F. Konsep-Konsep Dasar Biologi Sel .....  | 35  |
| G. Hasil-Hasil Penelitian Terdahulu yang Relevan .....                                    | 70  |
| H. Kerangka Pemikiran .....   | 72  |
| <br>  |     |
| BAB III: METODE PENELITIAN .....  | 75  |
| A. Lokasi dan Subjek Penelitian .....   | 75  |
| B. Paradigma Penelitian .....   | 75  |
| C. Desain Penelitian .....  | 82  |
| D. Prosedur Pengembangan Pembelajaran Biologi Sel (P2BS) menggunakan                      | 84  |



|   |     |
|---|-----|
| “ <i>Concept Attainment</i> ” guna Meningkatkan Berpikir Kritis ..... | 89  |
| E. Perangkat Pembelajaran   | 92  |
| F. Instrumen Penelitian   |     |
| <br>BAB IV: ANALISIS DATA, TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....                | 107 |
| A. Analisis Data .....  | 107 |
| B. Temuan dan Pembahasan .....  | 142 |
| <br>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN  | 146 |
| A. Kesimpulan .....   | 146 |
| B. Saran .....  | 148 |
| <br>DAFTAR PUSTAKA  |     |
| RIWAYAT HIDUP   |     |
| LAMPIRAN-LAMPIRAN   |     |

## DAFTAR TABEL

| Tabel |   | Hal |
|-------|---|-----|
| 2.1   | Sintaks Model Pembelajaran Pencapaian Konsep ( <i>Joyce, et al. 2000</i> )  | 32  |
| 3.1   | Pembelajara Biologi Sel Mahasiswa LPTK  | 87  |
| 3.2   | Pengujian Keefektifan P3BS ( <i>“Pretest-Posttest Control Group Design”</i> )   | 88  |
| 3.3   | Rincian Penskoran Peta Konsep Standar   | 94  |
| 3.4   | Kriteria Indeks Kesukaran   | 96  |
| 3.5   | Kriteria Indeks Daya Pembeda (DP)   | 97  |
| 3.6   | Koefisien Korelasi Validitas Items Tes  | 98  |
| 3.7   | Koefisien Korelasi Reliabilitas Items Tes   | 100 |
| 3.8   | Daftar Rincian Skala Likert Pendapat Mahasiswa  | 101 |
| 4.1   | Perolehan Skor <i>Pre-Test</i> , <i>Post-Test</i> , dan <i>N-Gains</i> Pembelajaran <i>Concept Attainment</i>   | 114 |
| 4.2   | Presentase Perolehan Skor <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> Berdasarkan Kelompok Kemampuan Mahasiswa berbasis pembelajaran <i>concept attainment</i> | 118 |
| 4.3   | Hubungan Konsep Dengan Nomor Soal, Rerata Prosentase <i>Pre-Test</i> , <i>Post-Test</i> dan <i>N-Gains</i>  | 120 |
| 4.4   | Perolehan skor pretest, posttest, dan N-Gains pembelajaran Biologi Sel Konvensional   | 123 |
| 4.5   | Hubungan Uji Normalitas Dan Uji Wilcoxon Skor <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> pada Setiap Indikator Keterampilan Berpikir Kritis                   | 133 |
| 4.6   | Rerata Keterampilan Berpikir Kritis-01  | 133 |
| 4.7   | Rerata Keterampilan Berpikir Kritis-02  | 135 |
| 4.8   | Rerata Keterampilan Berpikir Kritis-03  | 136 |
| 4.9   | Rerata Keterampilan Berpikir Kritis-04  | 137 |
| 4.10  | Rerata Keterampilan Berpikir Kritis-05  | 139 |
| 4.11  | Rerata Keterampilan Berpikir Kritis-06  | 140 |
| 4.12  | Hasil Pengisian Kuesioner Mahasiswa   | 141 |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar |   | Hal |
|--------|---|-----|
| 2.1    | Empat Tingkatan Pencapaian Konsep ( <i>Concept Attainment</i> ) | 29  |
| 2.2    | Fluiditas Membran   | 40  |
| 2.3    | Bukti-Bukti selama <i>Drifting</i> Protein Membran              | 41  |
| 2.4    | Struktur Rinci Dari Membran Plasma Sel Binatang                 | 42  |
| 2.5    | Apparatus Golgi   | 47  |
| 2.6    | Pembentukan dan Fungsi Lisosom                                  | 50  |
| 2.7    | Mitochondrion   | 51  |
| 2.8    | Kloroplas   | 53  |
| 2.9    | Sentriol  | 59  |
| 3.1    | Paradigma Penelitian  | 70  |
| 3.2    | Bagan Desain Penelitian   | 83  |
|        |   |     |
|        |   |     |
|        |   |     |
|        |   |     |
|        |   |     |
|        |   |     |
|        |   |     |
|        |   |     |
|        |   |     |
|        |   |     |
|        |   |     |
|        |   |     |
|        |   |     |
|        |   |     |
|        |   |     |
|        |   |     |
|        |   |     |
|        |   |     |
|        |   |     |

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

- 1 Silabus Perkuliahan (SP)
- 2 Struktur Kurikulum Mata Kuliah
- 3 Kisi-kisi Instrumen Studi Pendahuluan
- 4 Analisis Konsep Biologi Sel
- 5 Rancangan Pembelajaran (RP)
- 6 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
- 7 Kisi-kisi Soal Biologi Sel Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis
  - 7.a Lembar Kegiatan Mahasiswa (LKM-Unit: 1)
  - 7.b Lembar Kegiatan Mahasiswa (LKM-Unit: 2)
  - 7.c Lembar Kegiatan Mahasiswa (LKM-Unit: 3)
- 8 Test Tertulis
- 9 Instrumen Test (Hasil Validasi)
- 10 Test Tertulis
- 11 Panduan Wawancara (PW)
- 12 Kuesioner
- 13 Lembar Observasi terhadap Aktivitas Dosen dan Mahasiswa

## DAFTAR PUSTAKA

- Alberts, B. *et al.* (1994)., *Molecular Biology of The Cell*. (Third Edition). New York: Garland
- Arikunto, S.,(2005)., *Manajemen Penelitian*., [Edisi Revisi]., Yakarta: PT.Rineka Cipta.
- Baez, A.V. (1976). *Innovation in Science Education-World Wide*. Paris: The UNESCO Press.
- Bogdan, R.C. *et al.* (1982). *Qualitative Research for Education (An introduction to Theory and Methods)*.Alihbasa: Munandir.
- Borg, W.R.and Gall, M.D. (1983). *Educational Research (An Introduction)*. (Fourth Edition). New York: Longman, Inc.
- Brojonegoro, S. (2000). *Kebijakan Pengembangan MIPA di Indonesia*. Makalah tidak dipublikasikan.
- Boersma, K. *et al.* (2005). *Research and The Quality of Science Education*. Springer.
- Brookfield, S.D. (1987). *Developing Critical Thinker*. Jossey-Bass, Inc.,
- Cheong, A.C.S. and Goh, C.C.M. (2002)., *On Teaching Generic Thinking Skills*. National Institute of Education Nanyang Technological University Prentice-Hall,
- Cole, P.G. & Chan, K.S., (1994)., *Teaching Principles and Practice*., (Second Edition)., New York: Prentice Hall.
- Costa, A.L. (1985). *Developing Minds (A Resource Book for Teaching Thinking)*. Washington DC : ASCD.
- Creswell, J.W. (1994). *Research Design (Qualitative and Quantitative Approaches)*. New Delhi.
- Creswell, J.W. (1998). *Qualitative Inquiry and Research Design (Choosing among five tradition)*. New Delhi.
- Creswell, J.W. (2008). *Educational Research:Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. New Jersey: Pearson
- Dahar, R.W. (1996). *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga
- Depdikbud.,(1989)., *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor2 Tahun1989*., Semarang: Aneka Ilmu.
- DepDikNas, (2006). *PerMenDikNas No:16/2006 tentang Standar Kompetensi Guru/Dosen*. Jakarta: Depdiknas.

- DepDikNas. (2003). ***Kurikulum 2004 SMA: Pedoman Khusus Pengembangan Silabus dan Penilaian Mata Pelajaran Biologi***. Jakarta: Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah., Direktorat Pendidikan Menengah Umum.
- Dimiyati dan Mudjiono.,(2006)., ***Belajar dan Pembelajaran***.,[Cetakan Ketiga]., Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Doxas, K.G. and Klymkowsky, M.W. (2008). ***Understanding Randomness and its Impact on Student Learning: Lesson Learned from Building Concept Inventory (BCI)***. [Online]. Tersedia: <http://www.CBE-Life> Science Education, Vol.7, 227-233, Summer, 2008. [4 Juli 2008]
- Ennis, (1996). ***Critical Thinking***. New Jersey: Viacom Company.
- Enger, E.D., & Ross, F.C., (2000)., ***Concept in Biology***., (International Edition)., Mc Graw-Hill Higher Education., North America: Boston.
- Evans, J.R. (1991). ***Creative Thinking (In the decision and management sciences)***. Ohio: College Division.
- Ferguson, G.A. (1976). ***Statistical Analysis in Psychology and Education***. (Fourth Edition). International student edition. Sydney: McGraw-Hill Kogakusha, Ltd.
- Fraenkel, J.R. and Wallen, N.E. (1993). ***How to Design and Evaluate Research in Education***. (Second Edition). Toronto: McGraw-Hill, Inc.
- Gabel, D.L. (1994). ***Handbook of Research on Science Teaching and Learning. A Project of The National Science Teacher Association***. N.Y.: McMillan.
- Goodman, S.R. (1994). ***Medical Cell Biology***. Philadelphia: J.B.Lippincort
- Hergenhahn, B.R. and Olson, M.H. (2008). ***Theories of Learning (Teori Belajar)***. (Edisi Ketujuh). Jakarta: Kencana.
- Joyce, B., and Weil (2000). ***Models of Teaching***. (Fourth Edition). Sydney: Pearson.
- Joyce, B., Weil, M. and Calhoun, E. (2009). ***Models of Teaching***. (Eighth Edition). Sydney: Pearson
- Karp, G. (2008). ***Cell and Molecular Biology (Concepts and Experiments)***. (Fifth Edition). Hoboken: John Wiley&Son, Inc (Asia) Pte.Ltd.
- Klausmeier, H.J. and Sipple, T.S. (1980). ***Learning and Teaching Concepts: A Strategy for Testing Applications of Theory***. New York: Academic Press, Inc.
- Lang, H.R. & Evans, D.N. (2006). ***Models, Strategies, and Methods: For Effective Teaching***. Sydney: Pearson..
- Loughran, J., Berry, A., and Mulhall, P. (2006). ***Understanding and Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge***.

- McDermott, D. (1983). *A Perspective on Teacher Preparation in Physics and other Science: The Need for Special Science Courses for Teacher*. Am.J.Phys. 58(8) 734-742
- McInerney, D.M. (1984). *Educational Psychology Constructing Learning*. Sydney: Prentice Hall.
- Meltzer, D.E. (2002). *The Relationship between mathematics Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics: A Possible Hidden Variable in Diagnostic Pretest Score*. Am J.Physics. (7092). 1259-1267.
- Minium, E.W. *et al.* (1993). *Statistical Reasoning in Psychology and Education*. (Third Edition). John Wiley and Sons, Inc.
- Moore, D.R. (2006). *Selecting Evaluation Items for Judging Concept Attainment in Instructional Design*. [Online]. Tersedia: <http://www.ncorl.org/jiol>. Volume 5, Number 1, Spring 2006. [27 Januari 2009]
- Moore, D. and Jutras, F. (2008). *Implementing Concept-Based Learning in a Large Undergraduate Classroom*. [Online]. Tersedia: <http://www.CBE-Life> Sciences Education. Vol.7, 243-253, Summer. [2 September 2008]
- National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. Washington DC: National Academic Press.
- Rustaman, N.Y. dkk. (2000). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sagal, S. (2006). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Salpeter. (2001). *21<sup>st</sup> Century Skills: Have Student Ready*.
- Sharma, S. (1996). *Applied Multivariate Techniques*. John Wiley and Sons, Inc.
- Steven, D.S., (1991)., *An Introduction to Critical Thinking*., Tersedia di : <http://www.Freeinquiry.Com/naturalism.html>.
- Sukmadinata, N.S.,(2001)., *Pengembangan Kurikulum Teori dan Praktek*., Bandung: Rosda.
- Trowbridge, L.W., Bybee, R.W.and Sund, R.B. (1973). *Becoming a Secondary School Science Teacher*. [Third Edition]. Ohio: A Bell & Howell Company Columbus.
- Wilson, C.D. *et al.* (2006). *Assessing Students' Ability to Trace Matter in Dynamic System in Cell Biology*. [Online]. Tersedia <http://www.CBE-Life> Sciences Education. Vol.5, 323-331, Winter 2008. [12 Oktober 2008]
- Wanderse, James, H., (1994)., "Making High-Tech Micrograph Meaningful in the Biology Student.", dalam *The Content of Science (A Constructivist Approach to its Teaching and Learning)*. London: The Falmer Press.