

**PENERAPAN STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND
MATHEMATIC*) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
PENGAMBILAN KEPUTUSAN SISWA DALAM MEREDUKSI SAMPAH
PLASTIK**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Biologi



oleh:

Nada Hasna Permana

NIM 1601928

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2020**

**PENERAPAN STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND
MATHEMATIC*) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
PENGAMBILAN KEPUTUSAN SISWA DALAM MEREDUKSI SAMPAH
PLASTIK**

Oleh
Nada Hasna Permana

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam

©Nada Hasna Permana 2020
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2020

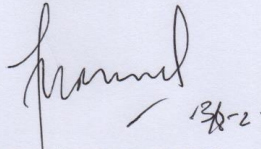
Hak cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan
dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

NADA HASNA PERMANA
PENERAPAN STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND
MATHEMATIC*) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
PENGAMBILAN KEPUTUSAN SISWA DALAM MEREDUKSI SAMPAH
PLASTIK

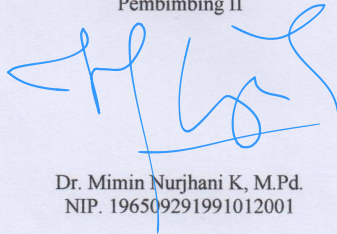
disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Prof. Dr. Fransisca Sudargo, M.Pd.
NIP. 195107261978032001

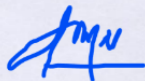
Pembimbing II



Dr. Mimin Nurjhani K, M.Pd.
NIP. 196509291991012001

Mengetahui

Ketua Departemen Pendidikan Biologi



Dr. Amprasto, M.Si
NIP. 196607161991011001

PENERAPAN STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATIC*) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN SISWA DALAM MEREDUKSI SAMPAH PLASTIK

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan pengambilan keputusan siswa dalam mereduksi sampah plastik melalui penerapan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematic*). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Quasy Experimental Research* dengan desain penelitian *Pretest-Posttest Control Group Design*. Sampel penelitian ini terdiri dari 2 kelas X yang dipilih menggunakan teknik pengambilan sampel *Cluster Sampling*. Kelas perlakuan melakukan pembelajaran dengan menerapkan STEM untuk menganalisis kemampuan pengambilan keputusan siswa dalam mereduksi sampah plastik untuk kelas kontrol tidak menggunakan penerapan pembelajaran STEM untuk menganalisis kemampuan pengambilan keputusan siswa dalam mereduksi sampah plastik. Pembelajaran berbasis STEM adalah pembelajaran yang mengintegrasikan *Science, Technology, Engineering and Mathematics*. Pada pembelajaran berbasis STEM siswa dituntut untuk menyelesaikan masalah dengan menggabungkan *Science, Technology, Engineering and Mathematics*. Penerapan STEM pada penelitian membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan pengambilan keputusan dalam mereduksi sampah plastik melalui pembuatan *ecobrick*. Instrumen yang digunakan adalah tes uraian tertulis, dan angket.

Kata kunci: Penerapan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematic*), Pengambilan Keputusan

APPLICATION OF STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATIC*) TO IMPROVE STUDENT'S DECISION MAKING SKILLS TO REDUCE PLASTIC WASTE

ABSTRACT

This study aims to develop STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) to improve student's decision making skills to reduce plastic waste. This research was conducted using the Quasy Experimental Research and Pretest-Posttest Control Group Design methods. The study sample consisted of 2 classes of X selected using Cluster Sampling techniques. The treatment class conducted learning by applying STEM to analyze students' decision making skills in reducing plastic waste while the control class does not use STEM learning to analyze students' decision making skills in reducing plastic waste. STEM-based learning is learning that integrates Science, Technology, Engineering and Mathematics. In STEM based learning students are required to solve problems by solving Science, Technology, Engineering and Mathematics. The application of STEM in this research helps students to improve their achievement to reducing plastic waste through ecobrick manufacturing. The instrument used was an essay question test, and student response questionnaire.

Keywords : Application of STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*), Decision Making

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	i
KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN TERIMAKASIH	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian	3
1.3. Pertanyaan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah Penelitian.....	3
1.5. Tujuan Penelitian.....	4
1.6. Manfaat Penelitian.....	4
1.7. Hipotesis	5
1.8. Struktur Organisasi Skripsi.....	5
BAB II	6
PENERAPAN STEM (<i>SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATIC</i>) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN SISWA DALAM MEREDUKSI SAMPAH PLASTIK	6
2.1. STEM (<i>Science, Technology, Engineering and Mathematic</i>).....	6
2.2. Pengambilan Keputusan	12
2.3. Sampah Plastik	16
BAB III	22
METODE PENELITIAN	22
3.1. Desain Penelitian	22
3.2. Partisipan	23
3.3. Definisi Operasional.....	23
3.4. Instrumen Penelitian.....	24
3.5. Pengembangan Instrumen	27
3.6. Prosedur Penelitian.....	31
3.7. Alur Penelitian.....	37
3.8. Analisis Data	37
BAB IV	41

Nada Hasna Permana, 2020

PENERAPAN STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATIC*) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN SISWA DALAM MEREDUKSI SAMPAH PLASTIK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

TEMUAN DAN PEMBAHASAN	41
4.1. Pengambilan Keputusan Kelas Eksperimen	41
4.2. Pengambilan Keputusan Kelas Kontrol.....	52
4.3. Perbedaan Pengambilan Keputusan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol 62	
BAB V	66
SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	66
5.1. Simpulan.....	66
5.2. Implikasi.....	66
5.3. Rekomendasi	67
DAFTAR PUSTAKA	68

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwijaya, M. (2009). *Peran Pemerintah, Industri Ritel, dan Masyarakat dalam Membatasi Penggunaan Kantong Plastik Sebagai Salah Satu Upaya Pelestarian Lingkungan*. (Tesis). Fakultas Ekonomi, Universitas Kristen Petra Surabaya
- Apedoe, X. S., Reynolds, B., Ellefson, M. R., & Schunn, C. D. (2008). Bringing engineering design into high school science classrooms: The heating/cooling unit. *Journal of science education and technology*, 17(5), 454–465.
- Arikunto, S. (1998). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Aryenti. (2011). Peningkatan Peranserta Masyarakat Melalui Gerakan Menabung Pada Bank Sampah Di Kelurahan Babakan Surabaya, Kiaracondong Bandung. *Jurnal Pemukiman*, Vol 6 (1), p. 40-46.
- Asdiantri, A (2016). Analisis Potensi Nilai Ekonomi Sampah Perumahan Kota Pontianak. *Program Sarjana Teknik Lingkungan Universitas Tanjungpura*. Pontianak
- Asmuniv. (2015). *Pendekatan Terpadu Pendidikan STEM Upaya Mempersiapkan Sumber Daya Manusia Indonesia Yang Memiliki Pengetahuan Interdisipliner Dalam Menyosong Kebutuhan Bidang Karir Pekerjaan Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)*. [Online]. Diakses dari: <http://www.vedcmalang.com/pppptkboemlg/index.php/menuutama/listrikelectromeltzr/1507-asv9>.
- Asunda, P.A. (2011). Open courseware and stem initiatives in career and technical education programs. *Journal of STEM Teacher Education*, 48(2).
- Bayaniyah, S. N. (2011). *Peran Anggota Keluarga Dalam Pengambilan Keputusan Mengkonsumsi Buah di Pedesaan dan Perkotaan*. Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor.
- Beers, S. (2011). *21st Century Skills: Preparing Students for Their Future*. h.5. [Online]. Diakses dari: <http://www.yinghuaacademy.org/wp-content/uploads/2014/10/21st-century-skills.pdf>
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., & Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A Discussion about Conceptions of STEM in Education and Partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 1-11.
- BPOM. (2008). *Hati-hati dengan Botol Plastik*, Arsip BPOM Bulan Desember 2008, [online] [www. Bpom.org](http://www.bpom.org)

Nada Hasna Permana, 2020

PENERAPAN STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATIC) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN SISWA DALAM MEREDUKSI SAMPAH PLASTIK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunity*. Arlington, VI: National Science Teachers Association (NSTA) Press.
- Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Morgan, J., R, (Eds.). (2013). *STEM Project-Based Learning: An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) approach*. Rotterdam, The Netherlands: Sense.
- Creswell, J.W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, & Mixed Methods Approaches*. California: SAGE Publications, Inc.
- Eggert, S., Ostermeyer, F., Hasselhorn, M., dan Bogeholz, S. (2013). Socioscientific Decision Making in The Science Classroom: The Effect of Embedded Metacognitive Instruction on Students Learning Outcomes. *Education Research International*, 1-13
- Ekawatiningsih, P. (2002). *Analisis Butir Soal*. [Online]. Diakses dari: <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pendidikan/Prihastuti%20Ekawatiningsih.%20S.Pd.,M.Pd./22.%20Materi%20Kuliah%20Evaluasi%20Pembelajaran.pdf>.
- Fatchurrahman, M. T. (2018). *Manajemen Pengelolaan Sampah Berkelanjutan Melalui Inovasi "ecobrick" oleh Pemerintah Kota Yogyakarta*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Feldman, D. (2010). *Berpikir Kritis Strategi untuk Pengambilan keputusan*. Jakarta: Indeks.
- Gibney, M. J., Margett, B. M., Kearney, J. M., & Arab, L. (2005). *Gizi dan Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: EGC.
- Halimatusya'diyah et al. (2019). Pengaruh Pembelajaran Biologi Berbasis STEM terhadap Literasi Teknologi dan Keterampilan Pengambilan Keputusan Siswa SMA. *Indonesian Journal of Biology Education*. 2(2). 81
- Hobbs, Clark, and Plant (2018). Successful Students – STEM Program: Teacher Learning Through a Multifaceted Vision for STEM Education. *STEM Education in the Junior Secondary*. 8(1). 142-143
- ITEA. (2000). *Standards for Technology Literacy: Content for the Study of Technology*. Reston, Virginia: ITEA
- Jenna, R. Jambeck. (2015) *plastic Waste Inputs From Land Into The Ocean*. University of Georgia.
- Kapila, V. & Iskander, M. (2014). Lessons Learned from Conducting a K-12 Project to Revitalize Achievement by using Instrumentation in Science Education. *Journal of STEM Education*, 15 (1), pp. 46-51.
- Kubat, U., & Guray, E. (2018). To STEM or not to STEM? That is not the question. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 13(3), 388-399.
- Laras, G. (2019). *Inilah Alasan Mengapa Kita Harus Mengurangi Penggunaan Botol Plastik*. [Online]. Tersedia:

<https://nationalgeographic.grid.id/amp/131710909/inilah-alasan-mengapa-kita-harus-mengurangi-penggunaan-botol-plastik?page=all>.

- Lee, Y. C. dan Grace, M. (2012). *Students' Reasoning and Decision-Making About Socio-Scientific Issues: A Cross-Context Comparison*. *Science Education*, 96, 787-807.
- Matlin, M. G. (2009). *Cognitive Psychology*. New York: John and Sons, Inc.
- Mayasari, T., Kadarohman, A., & Rusdiana, D. (2014). Pengaruh Pembelajaran Terintegrasi Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Pada Hasil Belajar Peserta Didik: Studi Meta Analisis. *Prosiding Semnas Pensa VI "Peran Literasi Sains"*. 371-377.
- Mayasari, T., Kadarohman, A., Rusdiana, D., & Kaniawati, I. (2016). Exploration of Student's Creativity by Integrating STEM Knowledge into Creative Products. Makalah disajikan dalam Proceeding of International Seminar on Mathematics, Science, and Computer Science Education (MSCEIS 2015), Bandung
- Meltzer, D. E. (2002). The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: A Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Scores. *American Journal of Physics*, 70(12). 1256-1268
- Mincemoyer C. C. and Perkins F. D. (2003). Accessing Decision making skills pf youth. *Journal of NC State University*, 8 (1) 1-15.
- Missri, E. (2008). *Gender Differences in Decision Making Processes: A Computerized Experiment*. Honors Seminar.
- Narayan, S. M. & Corcoran-Perry, S. (1997). Line of Reasoning Is A Representation of Nurses' Clinical Decision Making. *Research In Nursing & Health*, 20, 353-364
- Noel, L., Pierre, S., dan Watson, J. (2017). Critical Thinking, Decision Making and Mindfulness. *Fischler college of Education: Student Articles*, 16, 1-30.
- Norazla, et. Al. (2016). A Meta-Analysis on Effective Strategies for Integrated STEM Education. *American Scientific Publisher*. 12(1), 1.
- NRC. (2012). *Engineering in K-12 Education: Understanding the Status and Improving the Prospects*. Washington, D.C: National Academic Press.
- Papalia, D. E., Olkd, S. W., & Feldman, R. D. (2008). *Human Development (Psikologi Perkembangan)*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Patronis, T., Potari, D., & Spiliotopoulou, V. (1999). Students' argumentation in decision-making on a socio-scientific issue: implications for teaching. *International Journal of Science Education*, 21(7).
- Permanasari, Anna. (2016). *STEM Education: Inovasi dalam Pembelajaran Sains, Makalah dipresentasikan di Seminar Nasional Pendidikan Sains dengan tema: "Peningkatan Kualitas Pembelajaran Sains dan Kompetensi Guru*

Nada Hasna Permana, 2020

PENERAPAN STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATIC) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN SISWA DALAM MEREDUKSI SAMPAH PLASTIK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

melalui Penelitian dan Pengembangan dalam Menghadapi Tantangan Abad-21". Diselenggarakan di Surakarta pada 22 Oktober 2016.

- Rakhmat, Jalaluddin. (2007). *Psikologi Komunikasi*. Bandung : Rosdakarya, hlm 70-71
- Ranyard, R., Crozier, W.R., Svenson, O. (1997). *Decision Making Cognitive Models and Explanations*. New York: Routledge. *This edition published in the Taylor & Francis e-Library*, 2002. ISBN 0-203-75263-5
- Reason, Jamis. (1990). *Human error*. Ashgate. ISBN 1-84014-104-2
- Robinson, M. dan Kaleta, P. (1999). Global Environmental Priorities of Secondary Students in Zabzre, Polland. *International Journal of Science Education*, 21(5), 499-514
- Sadler, T.D., & Zeidler, D.L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1)
- Sakchewski, M., Eggert, S., Schneider, S., Bogeholz, S. (2014). Students' Socioscientific Reasoning and Decision-Making on Energy-Related Issues-Development of a Measurement Instrument. *International Journal of Scientific Education*, 36(14), 2291-2313
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education. STEM mania. *The Technology Teacher Journal*, 68(4), 20-26.
- Sariah binti Abd. Jalil, *Pandangan Pelaksanaan Sains, Teknologi. Kejuruteraan dan Matematik dalam Pengajaran dan Pembelajaran*, (Sabah: Putrajaya, 2016), h.1.
- Sasanto, R. R., Purwanti, R. (2011). Peran Serta Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah di Lingkungan Perumahan Studi Kasus: Kampung Banjar Sari Kelurahan Cilandak Barat, Jakarta Selatan. *Jurnal Planesa* , 2 (1), 80-82.
- Satori, Mohamad, Amarani, Reni, Shofi, Dewi. (2010). Pendampingan Usaha Masyarakat dalam Memanfaatkan Sampah Di Desa Manis Lor Kabupaten Kuningan. *Prosiding SNaPP Edisi Eksakta*. ISBN: 2089.3582. Bandung: Universitas Islam Bandung. Hal. 150-179.
- Sejati, K. (2009). *Pengolahan Sampah Terpadu dengan Sistem Node, Sub Point, dan Center Point*. Yogyakarta: Kanisius
- Suharnan. (2005). *Psikologi Kognitif*. Surabaya: Srikandi
- Suprpto, J. (1998). *Teknik Pengambilan Keputusan*. Jakarta : PT. Rineka Cipta
- Suwarna, I Wayan. (2008). *Model Penanggulangan Masalah Sampah Perkotaan Dan Perdesaan*. Makalah disampaikan pada Dies Natalis Universitas Udayana.
- Suryabrata, S. (2004). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.