

PENGARUH PEMBELAJARAN STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS*) TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh
NUR AFRIYATI YAKIN
NIM 11150163000013

PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SYARIF HIDAYATULLAH
JAKARTA
2020

ABSTRAK

NUR AFRIYATI YAKIN (11150163000013). PENGARUH PEMBELAJARAN STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS) TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI. Skripsi Program Studi Tadris Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, 2020.

Tantangan pembelajaran pada abad 21 menuntut berbagai keterampilan yang harus dikuasai, satu diantaranya yaitu kemampuan pemecahan masalah. Kenyataannya pembelajaran fisika belum melibatkan aktivitas siswa dalam mengkonstruksi pengetahuannya yang melatih kemampuan pemecahan masalah, sehingga kemampuan pemecahan masalah siswa menjadi rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi usaha dan energi. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Kabupaten Tangerang, pada semester genap tahun ajaran 2019/2020. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode kuasi eksperimen dan desain *nonequivalent control group*. Sampel penelitian ini diambil secara *purposive sampling* yang terdiri dari kelas X MIPA 2 sebagai kelompok eksperimen dan kelas X MIPA 3 sebagai kelompok kontrol. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah instrumen tes berupa 10 butir soal uraian dan instrumen nontes berupa observasi aktivitas siswa. Berdasarkan hasil uji hipotesis dengan menggunakan uji U pada taraf signifikansi 5% terhadap data *posttest* adalah $\text{sig.}(2\text{-tailed}) = 0,000$. Nilai $\text{sig.}(2\text{-tailed}) <$ taraf signifikansi, menunjukkan bahwa hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pembelajaran STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi usaha dan energi. Kemampuan pemecahan masalah siswa pada kelompok eksperimen meningkat lebih tinggi (N-gain 0,71 kategori tinggi) dibandingkan dengan kelompok kontrol (N-gain 0,38 kategori sedang). Selanjutnya, hasil observasi kelompok eksperimen selama pembelajaran STEM diperoleh persentase rata-rata 81,09% dengan kategori sangat baik.

Kata kunci: Pembelajaran STEM; kemampuan pemecahan masalah; usaha dan energi

ABSTRACT

NUR AFRIYATI YAKIN (11150163000013). *The Effect of STEM Learning on Student's Problem Solving Skill in Work and Energy Instrument.* Thesis of Physics Education Program, Science Education Departmen, Faculty of Tarbiya and Teachers Training, Syarif Hidayatullah State Islamic University, Jakarta, 2020.

The challenges of learning in the 21st century require a variety of skills that must be mastered, one of which is the problem solving skill. In fact, physics learning has not involve student activities in constructing knowledge that trains problem solving skill, so that students' problem solving skill low. This study aims to determine the effect of STEM learning on student's problem solving skill in work and energy instrument. This research was conducted in SMA Negeri 2 Kabupaten Tangerang on academic year 2019/2020. This research is quantitative study with research method use is quasi experimental and control group reasearch design. Sampling technique in this reseacrh used purposive sampling that consisted of X MIA 2 as experimental group and X MIA 3 as controlled group. The research used 10 essay questions as test instrument and observation of student's activities as non-test instrument. Based on result of hyphotesis testing using the U-test at a significant level of 5% on posttest data, the result is the value of sig. (2-tailed) = 0,000. The value of sig. (2-tailed) < significant level then this shwos that null hypothesis (H0) is rejected and alternatif hyphotesis (H1) is accepted.the research result shows that there is a effect of STEM learning on student's problem solving skill in work and energy instrument. Student's problem solving skill of experimental group inscreased higher (N-gain 0,71high category) compared to the cobtrol group (N-gain 0,38 middle category). Then, the result of observation during using STEM learning, an average percentage is obtained 81,09% with a verry good category.

Keywords: *STEM learning; problem solving skil; work and energi*

DAFTAR PUSTAKA

- Abd. Jalil, Sariah binti. *Panduan Pelaksanaan Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) dalam pengajaran dan Pembelajaran*. Sabah: Putrajaya. 2016.
- Adolphus, Telima., Jane Alamina dan Temitope Aderonmu. The Effect of Collaborative Learning on Problem Solving Abilities among Senior Secondary School Physics Students in Simple Harmonic Motion. *Journal of Education and Practice*. 2013.
- Apriani, Rany., Tufik Ramlan Ramalis dan Irma Rahma Suwarma. Analyzing Student's Problem Solving Abilities of Direct Current Electricity in STEM-based Learning. *Journal of Science Learning*. 2019.
- Arikunto, Suharsimi. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara. 2015.
- Azizah, Rismatul., Lia Yuliati dan Eny Latifah. Kesulitan Pemecahan Masalah Fisika pada Siswa SMA. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya*. Vol.5. no.2. 2015.
- Dewi, Mellya., Ida Kaniawati dan Irma Rahma Suwarma. Penerapan Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa Pada Materi Listrik Dinamis. *Prosiding Seminar Nasional Quantum*. 2018.
- Douglas C, Giancoli. *Physics Principles with Application 6th Edition*. New Jersey: Pearson Prentice Hall. 2005.
- Elif, Ince. An Overview of Problem Solving Studies in Physics Education. *Journal of Education and Learning*. Vol . 7. 2018.
- English, Lyn D. STEM Education K-12: Perspectives on Integration. *English International Journal of STEM Education*. 2018.

- Ferdiansyah, Ichsanul. Perbedaan Hasil Belajar Peserta Didik Menggunakan Pendekatan STS, SETS, dan STEM Pada Pembelajaran Konsep Virus. *Skripsi* pada Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. 2015.
- Fitriani, Dini., Ida kaniawati., dan Irma Rahma Suwarma. Pengaruh Pembelajaran Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada Tekanan Hidrostatik Terhadap Causal Reasoning Siswa SMP. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*. Vol. VI. 2017.
- Gastwirth, J.I., Y.R Gel dan W. Miao. The Impact of Levene's Test of Equality of Variances on Statistical Theory and Practice. *Statistical Science*. Vol. 24. no.30. 2009.
- Hake, Richard R. Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A six Thousand Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Course. *American Journal of Physics*. Vol. 66. 1998.
- Halliday, David., dan Resnick, Robert. *Fundamental of Physics 9th Edition*. Hoboken: John Wiley & Sons. 2011.
- Heller, Ken. Strategies for Learning to Solve Physics Problems. *Jurnal School of Physics and Astronomy*,
- Heller, Kenneth., dan Patricia Heller. *Cooperative Problem Solving in Physics A User's Manual*. Kansas: University of Minnetosa. 2010.
- Heller, Patricia., dan Kenneth Heller. *Cooperative Group Problem in Physics*. University of Minnesota. 2010.
- Herlanti, Yanti. Tanya Jawab Seputar Penelitian Pendidikan Sains. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. 2014.
- Indriyani, Feny., Siswanto., dan Khoiri. Pengaruh Modeling Instruction terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika pada Materi Usaha dan Energi Siswa Kelas X MIPA SMA Muhammadiyah Mayong Jepara. *Penelitian Pembelajaran Fisika*. Vol 9. 2018.
- Kaniawati, Dewi Susanti., Ida Kaniawati., dan Irma Ratna Suwarma. Study Literasi Pengaruh Pengintegrasian Pendekatan STEM Dalam Learning Cycle 5E Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Pembelajaran Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SiNaFi)*. 2015.

- Kelley, Todd R. dan J Geoff Knowles. A Conceptual Framework for Integrated STEM Education. *International Journal STEM Education*. 2016.
- Khoiriyah, Nailul., Abdurrahman, dan Ismu Wahyudi. Implementasi Pendekatan Pembelajaran STEM Untuk Meningkatkan kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Gelombang Bunyi. *Jurnal Riset dan Kajian Tadris fisika Universitas Ahmad Dahlan*. Vol.5. No.2. 2018.
- Lutfi, Khairini. Pengaruh Model Pembelajaran TGT Berbantuan *Computer Game* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa Pada Konsep Teori Kinetik Gas. *Skripsi* pada UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. 2019.
- Mariyam, Siti. Pengaruh Model Pembelajaran *Logan Avenue Problem Solving* (LAPS) – Heuristik Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Pada Konsep Fluida Dinamis. *skripsi* pada UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. 2019.
- Mulyatiningsih, Endang. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Penerbit Alfabeta. 2012.
- Mustofa, Zainul., Sutopo, dan Nandang Mufti. Pemahaman Konsep Siswa SMA Tentang Usaha dan Energi Mekanik. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*. Vol.1. 2016
- National Governor's Association. Building a Science, Technology, Engineering, and Math Agenda. *Innovation Amrericca*. 2018.
- Netwong, Titiya. Development of Problem Solving Skill by Integration Learning Following STEM Eduation for Higher Education. *Internationel Journal of Information and Education Technology*. 2018.
- Ormord, Jeanne Ellis. *Psikologi Pendidikan: Membantu Siswa Tumbuh dan Berkembang*. Jakarta: Penerbit Erlangga. 2008.
- P21. Framework for 21st Century Learning. *The Partnership for 21st Century Skills*. 2011.
- Permanasari, Anna. STEM EducationbInovasi dalam Pembelajaran Sains. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains*. 2016.
- Permendikbud no 37 tahun 2018 tentang perubahan kompetensi inti dan kompetensi dasar kurikulum 2013 pada pendidikan dasar dan menengah.

- Prastowo, Andi. *Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Tematik Terpadu*. Jakarta: Kencana. 2015.
- Putri, Nadia. Pengaruh Model *Project Based Learning* Terintegrasi STEM Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa Pada Konsep Fluida Dinamis. *Skripsi* pada UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. 2019.
- Quang, Le Xuan., Le Huy Hoang, dan Vu Dinh Chuan. Integrated Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education Through Active Experience of Designing Technical Toys In Vietnamese Schools. *British Journal Education, Society and Bahavioural Science*. No.11. 2015.
- Rahmat, Maulidi., Murhadjito, dan Siti Zulaikah. Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Strategi Pembelajaran Thinking Aloud Pair Problem Solving Siswa Kleas X SMA. *Jurnal Fisika Indonesia*. Vol XVIII. 2014.
- Rahmatina, Desella., Sutopo., dan Wartono. Identifikasi Kesulitan Siswa SMA pada Materi Usaha-Energi. *Momentum: Physics Education Journal*. 2018.
- Ratnaningdyah, Dwi. Upaya Melatihkan kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Pembelajaran Fisika dengan Model *Cooperative Problem Solving*. *Jurnal Ilmu Tadris fisika*. Vol. 2.2017.
- Razali, Nornadiah Mohd., dan Yap Bee Wah. Power Comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling Test. *Journal Of Statistical Modeling and Analytics*. 2011.
- Rhodiatussholihah. Pengaruh Pendekatan *Integrated Science Technology Engineering Mathematics* (STEM) Terhadap *High Order Thinking Skill* (HOTS) Siswa SMA pada Konsep Hukum Newton. *Skripsi* pada UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. 2018.
- Riadi, Edi. *Statistika Penelitian (Analisis Manual dan IBM SPSS)* Yogyakarta: Andi. 2016.
- Riduwan dan Akdon. *Rumus dan Data dalam Aplikasi Statistika*. Bandung: Alfabeta. 2013.
- Robert, Amanda dan Diana Cantu. *Applying STEM Instructional Strategies to Design and Technology Curriculum*. USA: Department of STEM Education and Professional Studies Old Dominion University. 2012.

- Rukajat, Ajat. *Teknik Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish. 2018.
- Rush, Diana Laboy. *Integrated STEM Education through Project- Based Learning*, 2010, h. 3.
- Sanjaya, Wina. *Pembelajaran Dalam Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Kencana. 2008.
- Sari, Ida Purnama., Lia Yuliati., dan Markus Diantoro. Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika pada Materi Fluida Statis. *Prosiding Seminar Pendidikan IPA Pascasarjana UM*. Vol.2. 2017.
- Serway, Raymond A. dan John W. Jewett.,. *Physics for Scientist and Engineers 9th Edition*. Boston: Brooks/Cole Cengage Learning. 2014.
- Silitonga, Friska septiani. *The Using of peer Tutoring Learning Method in Improving Student's Understanding. Conference Paper*, h.2.
- Siregar, Sofyan. *Statistik Parametrik Untuk Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Bumi Aksara. 2013.
- Soros, P. K. Ponkham., dan S. Ekkapim. The Result of STEM Education Methods for Enhacing Critical Thinking and Problem Solving Skill in Physics the 10th Grade Level. *International Conference for Science Educator and Teacher (ISET)*, American Institute of Physics. 2018.
- Stehle, Stephanie M., dan Erin E. Peters-Burton. Developing Student 21st Century Skills in Selected Exemplary Inclusive STEM high Schools *International Journal of STEM Education*. 2019.
- Stolmaan, Micah. Consideration for Teaching STEM Education. *Journal of Pre-college Engineering Education Research*. 2012.
- Sudaryono. *Dasar-dasar Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2012.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta. 2011.
- Sukma, Bayon., Supriyono Koes H., dan Sentot Kusairi. Identifikasi Penguasaan Konsep Siswa pada Materi Usaha dan Energi. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*. Vol.1. 2016.
- Sukmadinata, Nana Syaodih. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya. 2015.

- Sundayana, Rostina. *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta. 2014
- Susanto, Ahmad. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Kencana. 2013.
- Trianto. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana. 2009.
- Vanquez, Jo Anne., Cary Sneider dan Michael Comer. *STEM Lesson Essentials*. USA: Heinemann. 2013.
- Wena, Made. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara. 2009.
- Winarni, Juniaty. Siti Zubaedah dan supriyono. STEM Apa, Mengapa, dan Bagaimana. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*. Vol 1. 2016.
- Young, Hugh D. dan Roger A. Freedman. *University Physics 12th Edition*. San Francisco: Person Addison Wesley. 2008.
- Yuliyawati, Dewi., Hera Novia., dan Iyon Suyana. Penerapan Pendekatan Metakognitif Dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika SMA Pada Materi Gerak Harmonis Sederhana. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*. Vol.V. 2016.
- Zubaedah, Siti. Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan Yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan dengan Tema Isu-isu Strategis Pembelajaran MIPA Abad 21*. 2016.