

**PENERAPAN MODEL *PROJECT-BASED LEARNING* PADA MATERI
INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMK**

SKRIPSI

*diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Pendidikan Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer*



Oleh:

Muhammad Shofwan Qobus

1900787

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN ILMU KOMPUTER
DEPARTEMEN PENDIDIKAN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU
PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2023

**PENERAPAN MODEL *PROJECT-BASED LEARNING* PADA MATERI
INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMK**

Oleh

Muhammad Shofwan Qobus

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

© Muhammad Shofwan Qobus
Universitas Pendidikan Indonesia

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

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

MUHAMMAD SHOFWAN QOBUS

**PENERAPAN MODEL *PROJECT-BASED LEARNING* PADA MATERI
INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMK**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Wahyudin, M. T.

NIP. 197304242008121001

Pembimbing II

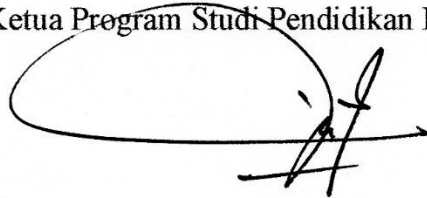


Nusuki Syariati Fathimah, S. Pd., M. Pd.

NIP. 92020041989112201

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer



Prof. Dr. Lala Septem Riza, M. T.

NIP. 197809262008121001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "PENERAPAN MODEL PROJECT-BASED LEARNING PADA MATERI INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMK" ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 20 November 2023

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Shofwan Qobus

NIM. 1900787

Muhammad Shofwan Qobus, 2023

PENERAPAN MODEL PROJECT-BASED LEARNING PADA MATERI INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMK

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya. Tidak lupa shalawat serta salam, limpahkan kepada junjungan alam, Nabi Muhammad Saw. kepada keluarga, sahabat, kerabat, dan para umatnya hingga akhir zaman.

Penyusunan skripsi adalah salah satu syarat dalam memenuhi kelulusan ujian sidang sarjana pada Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia. Skripsi ini berjudul “PENERAPAN MODEL PROJECT-BASED LEARNING PADA MATERI INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMK”.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Karena itu, penulis meminta kepada pembaca untuk kritik dan saran agar dapat membuat sebuah skripsi yang lebih baik lagi dan bermanfaat bagi para pembaca. Mudah-mudahan dapat bermanfaat bagi penulis, maupun bagi para pembaca.

Muhammad Shofwan Qobus, 2023

PENERAPAN MODEL PROJECT-BASED LEARNING PADA MATERI INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMK

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

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan rasa syukur dan terima kasih kepada Allah SWT. atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi dengan penuh dukungan dan motivasi dari berbagai pihak.

Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan Skripsi, terutama kepada:

1. Kedua orang tua atas do'a dan restu dalam segala dukungan, motivasi, kasih sayang dan bantuan baik materi maupun non materi yang telah diberikan kepada penulis;
2. Bapak Dr. Wahyudin, M. T., selaku dosen Pembimbing I Skripsi yang menjadi panutan, selalu memberikan pengarahan, bimbingan selama proses penyusunan Skripsi dan memberikan banyak ilmu pengetahuan dalam persiapan terjun ke dalam dunia pendidikan;
3. Ibu Nusuki Syari'ati Fathimah, S. Pd., M. Pd., selaku dosen Pembimbing II Skripsi yang menjadi panutan, selalu memberikan pengarahan, bimbingan selama proses penyusunan Skripsi dan memberikan banyak ilmu pengetahuan dalam persiapan terjun ke dunia pendidikan;
4. Bapak Prof. Dr. Lala Septem Riza, M. T., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer yang menjadi sosok panutan bagi penulis;
5. Bapak Eki Nugraha, M. Kom, selaku dosen Pembimbing Akademik sebagai sosok panutan penulis yang senantiasa mengarahkan, memberikan ilmu yang bermanfaat dan membimbing penulis selama masa perkuliahan;
6. Bapak Rizky Rachman Judie, M. Kom, selaku dosen Ilmu Komputer sebagai sosok panutan penulis yang senantiasa mengarahkan, memberikan ilmu yang bermanfaat dan membimbing penulis selama masa perkuliahan;
7. Bapak dan Ibu Dosen Departemen Pendidikan Ilmu Komputer, Universitas Pendidikan Indonesia;

Muhammad Shofwan Qobus, 2023

PENERAPAN MODEL PROJECT-BASED LEARNING PADA MATERI INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMK

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

8. SMK BPI Bandung selaku sekolah yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian;
9. Bapak Ade Aso, S. Pd. selaku guru Produk Kreatif dan Kewirausahaan SMK BPI Bandung yang telah membantu dalam penelitian penulis;
10. Siswa XI TJKT SMK BPI Bandung yang telah membantu dalam penelitian penulis;
11. SMK Pasundan 2 Bandung selaku sekolah yang telah membantu penulis selama pelaksanaan penelitian;
12. Siswa XII TKJ A SMK Pasundan 2 Bandung yang telah membantu penulis selama pelaksanaan penelitian;
13. BISMILLAH SMT 8 (Agil Nopiantri, Anggita Meylani, Asita Puji Astuti, Julia Putriyanti, Lelah Sari, Siti Widya Ningsih) selaku teman seperjuangan yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis;
14. KECAP MAN (Fauzan Fiqriansyah, Gilang Zhanuardy Pamungkas, Muhamad Reza Anggana Putra) selaku teman seperjuangan yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis;
15. Sobat Pokcoi Kelas A 2019 selaku teman seperjuangan yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis;
16. Teman-teman SMK (Adlyn Odilia Nurafikha, Hendriana Sulaeman, Karesa Andya Kusuma, Muhammad Khozi Abdurrofi, Rochmat Yoga Pratama Nurfachro, Sovyan Hadi Wijaya Deningrat) yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis;
17. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis yang tidak mungkin disebut satu per satu;

Muhammad Shofwan Qobus, 2023

PENERAPAN MODEL PROJECT-BASED LEARNING PADA MATERI INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMK

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

PENERAPAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* PADA MATERI *INTERNET OF THINGS* MENGGUNAKAN ARDUINO UNO UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMK

Oleh

Muhammad Shofwan Qobus – *shofwanqobus@upi.edu*

1900787

ABSTRAK

Kemampuan berpikir kreatif menjadi salah satu konsep berpikir dalam menemukan ide yang mulai diminati oleh masyarakat. Berpikir kreatif dapat dijadikan alat yang relevan dalam membangun inovasi, serta dapat digunakan sebagai metode dalam membangun inovasi model salah satunya adalah model pembelajaran. Untuk membangun hal tersebut, model *project-based learning* menjadi solusi dalam memberikan pengaruh terhadap peningkatan keaktifan serta kreatifitas peserta didik dalam pembelajaran. Tujuan penelitian ini adalah menerapkan model *project-based learning* yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik terhadap mata pelajaran produk kreatif dan kewirausahaan pada materi *internet of things*. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*) dengan desain penelitian *One Group Pretest-Posttest*. Berdasarkan hasil penelitian, terdapat beberapa kesimpulan diantaranya sebagai berikut: 1) Kemampuan berpikir kreatif peserta didik dengan menerapkan model *project-based learning* dilihat dari perolehan rerata nilai *pretest* adalah sebesar 38,24 dan rerata pada nilai *posttest* adalah 70,15. 2) Hasil uji *normalized gain* memperoleh rerata sebesar 0,54 dengan kriteria “Sedang” yang berarti terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif setelah dilakukan proses *treatment*.

Kata Kunci: Berpikir Kreatif, *Internet of Things*, Produk Kreatif dan Kewirausahaan, *Project Based Learning*

Muhammad Shofwan Qobus, 2023

PENERAPAN MODEL *PROJECT-BASED LEARNING* PADA MATERI *INTERNET OF THINGS* MENGGUNAKAN ARDUINO UNO UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMK

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

**APPLICATION OF PROJECT-BASED LEARNING MODEL ON INTERNET
OF THINGS MATERIAL USING ARDUINO UNO TO IMPROVE
CREATIVE THINKING SKILLS OF VOCATIONAL HIGH SCHOOL
STUDENTS**

by

Muhammad Shofwan Qobus – *shofwanqobus@upi.edu*
1900787

ABSTRACT

The ability to think creatively is one of the thinking concepts in finding ideas that are starting to be of interest to the public. Creative thinking can be used as a relevant tool in building innovation, and can be used as a method in building innovative models, one of which is a learning model. To build this, the project-based learning model is a solution in influencing the increase in student activeness and creativity in learning. The purpose of this research is to implement a project-based learning model that is expected to improve students' creative thinking skills in creative product and entrepreneurship subjects on internet of things material. The development model used in this research is ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation) with a One Group Pretest-Posttest research design. Based on the results of the study, there are several conclusions including the following: 1) The creative thinking ability of students by applying the project-based learning model is seen from the acquisition of the average pretest score of 38.24 and the average posttest score is 70.15. 2) The normalized gain test results obtained an average of 0.54 with "Moderate" criteria, which means that there are differences in creative thinking skills after the treatment process.

Keywords: *Creative Thinking, Creative Products and Entrepreneurship, Internet of Things, Project Based Learning*

Muhammad Shofwan Qobus, 2023

**PENERAPAN MODEL PROJECT-BASED LEARNING PADA MATERI INTERNET OF THINGS
MENGUNAKAN ARDUINO UNO UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA
SMK**

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

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	I
KATA PENGANTAR.....	II
UCAPAN TERIMA KASIH	III
ABSTRAK	V
DAFTAR ISI.....	VII
DAFTAR TABEL	X
DAFTAR GAMBAR.....	XII
DAFTAR RUMUS	XIII
DAFTAR LAMPIRAN	XIV
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Struktur Organisasi Penelitian	7
BAB II	9
KAJIAN PUSTAKA	9
2.1 Peta Literatur	9
2.2 Media Pembelajaran	10
2.2.1 Pengertian Media Pembelajaran.....	10
2.2.2 Ciri Media Pembelajaran.....	11
2.2.3 Manfaat Media Pembelajaran	12
2.2.4 Jenis Media Pembelajaran.....	13
2.2.5 Alat Peraga	15
2.3 Kemampuan Berpikir	16

Muhammad Shofwan Qobus, 2023

PENERAPAN MODEL PROJECT-BASED LEARNING PADA MATERI INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMK

2.3.1	Kemampuan Berpikir Kreatif.....	16
2.3.2	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif.....	17
2.4	Mata Pelajaran Produk Kreatif dan Kewirausahaan.....	18
2.4.1	Produk Kreatif dan Kewirausahaan	18
2.4.2	Tujuan Umum dan Manfaat Pembelajaran Produk Kreatif.....	19
2.4.3	<i>Internet Of Things</i>	20
2.4.4	Arduino	24
2.5	Model Pembelajaran	25
2.5.1	Pengertian Model Pembelajaran	25
2.5.2	<i>Project-Based Learning</i>	27
2.5.3	Manfaat Model Pembelajaran <i>Project-Based Learning</i>	28
2.5.4	Langkah Model Pembelajaran <i>Project-Based Learning</i>	29
BAB III	31
METODE PENELITIAN	31
3.1	Metodologi Penelitian.....	31
3.2	Model Pengembangan Media	31
3.3	Desain Penelitian	32
3.4	Prosedur Pengembangan dan Penelitian	33
3.4.1	Tahap Analisis.....	35
3.4.2	Tahap Desain.....	35
3.4.3	Tahap Pengembangan	35
3.4.4	Tahap Implementasi	35
3.4.5	Tahap Evaluasi	36
3.5	Populasi dan Sampel	36
3.5.1	Populasi.....	36
3.5.2	Sampel.....	36
3.6	Instrumen Penelitian	37
3.6.1	Instrumen Wawancara.....	37
3.6.2	Instrumen Soal	37
3.6.3	Instrumen Validasi Media	40

Muhammad Shofwan Qobus, 2023

**PENERAPAN MODEL PROJECT-BASED LEARNING PADA MATERI INTERNET OF THINGS
MENGUNAKAN ARDUINO UNO UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA
SMK**

3.6.4	Instrumen Tanggapan Siswa terhadap Media Pembelajaran	42
3.7	Teknik Analisis Data	45
3.7.1	Analisis Data Wawancara	45
3.7.2	Analisis Data Instrumen Soal	46
3.7.3	Analisis Data Validasi Ahli	49
3.7.4	Analisis Uji Normalitas	51
3.7.5	Analisis Uji <i>Paired T-Test</i>	51
3.7.6	Analisis Data <i>Normalized Gain</i> (N-Gain)	52
3.7.7	Analisis Data Tanggapan Peserta Didik Terhadap Media	53
BAB IV	55
HASIL DAN PEMBAHASAN	55
4.1	Hasil	55
4.1.1	Tahap Analisis	55
4.1.2	Tahap Desain	59
4.1.3	Tahap Develop	75
4.1.4	Tahap Implementasi	84
4.1.5	Tahap Evaluasi	91
4.2	Pembahasan	100
BAB V	104
SIMPULAN DAN SARAN	104
5.1	Simpulan	104
5.2	Saran	105
DAFTAR PUSTAKA	107
LAMPIRAN	113

Muhammad Shofwan Qobus, 2023

PENERAPAN MODEL PROJECT-BASED LEARNING PADA MATERI INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMK

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komponen pada perangkat <i>internet of things</i>	24
Tabel 3.1 One-Group Pretest-Posttest.....	32
Tabel 3.2 Pedoman Penskoran Berpikir Kreatif	38
Tabel 3.3 Sub indikator berdasarkan aspek indikator berpikir kreatif.....	38
Tabel 3.4 Aspek Penilaian Media (LORI)	41
Tabel 3.5 Aspek Penilaian Materi (LORI).....	41
Tabel 3.6 Technology Acceptance Model (TAM).....	43
Tabel 3.7 Kriteria koefisien validitas	47
Tabel 3.8 Kriteria koefisien reliabilitas.....	48
Tabel 3.9 Indeks tingkat kesukaran.....	48
Tabel 3.10 Klasifikasi daya butir soal.....	49
Tabel 3.11 Klasifikasi hasil validasi data para ahli.....	51
Tabel 3.12 Kategori kriteria <i>n-gain</i>	53
Tabel 3.13 Klasifikasi hasil tanggapan peserta didik terhadap media	54
Tabel 4.1 Hasil wawancara dengan guru SMK BPI Bandung.....	55
Tabel 4.2 Storyboard media pembelajaran.....	63
Tabel 4.3 Klasifikasi validitas soal <i>pretest</i>	67
Tabel 4.4 Klasifikasi validitas soal <i>posttest</i>	67
Tabel 4.5 Hasil uji reliabilitas soal <i>pretest</i>	68
Tabel 4.6 Hasil uji reliabilitas soal <i>posttest</i>	68
Tabel 4.7 Hasil uji daya pembeda soal pretest.....	69
Tabel 4.8 Hasil uji daya pembeda soal posttest	69
Tabel 4.9 Hasil uji tingkat kesukaran soal pretest.....	70
Tabel 4.10 Hasil uji tingkat kesukaran soal posttest	70
Tabel 4.11 Pengambilan keputusan soal <i>pretest</i>	71
Tabel 4.12 Pengambilan keputusan soal <i>posttest</i>	73

Muhammad Shofwan Qobus, 2023

**PENERAPAN MODEL PROJECT-BASED LEARNING PADA MATERI INTERNET OF THINGS
MENGUNAKAN ARDUINO UNO UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA
SMK**

Tabel 4.13 Antarmuka media pembelajaran	77
Tabel 4.14 Perhitungan hasil validasi media oleh ahli.....	82
Tabel 4.15 Perhitungan hasil validasi materi oleh ahli	83
Tabel 4.16 Kisi-kisi <i>pretest</i>	86
Tabel 4.17 Langkah-langkah model pembelajaran <i>project-based learning</i> dengan media pembelajaran	87
Tabel 4.18 Kisi-kisi <i>posttest</i>	91
Tabel 4.19 Rerata hasil pretest dan posttest	93
Tabel 4.20 Hasil uji normalitas soal pretest dan posttest	93
Tabel 4.21 Hasil uji <i>paired t-test</i> soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	94
Tabel 4.22 Hasil uji <i>n-gain</i> soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	94
Tabel 4.23 Hasil uji <i>n-gain</i> soal pretest dan posttest berdasarkan kelompok	95
Tabel 4.24 Hasil uji <i>n-gain</i> untuk setiap indikator berpikir kreatif	97
Tabel 4.25 Hasil tanggapan peserta didik terhadap media.....	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kemampuan awal berpikir kreatif peserta didik	2
Gambar 2.1 Peta literatur penelitian.....	9
Gambar 2.2 Skema posisi pembelajaran PKK dalam pendidikan.....	19
Gambar 2.3 Arduino UNO.....	25
Gambar 3.1 Model Pengembangan ADDIE.....	32
Gambar 3.2 Prosedur penelitian dengan model ADDIE.....	34
Gambar 3.3 Interval kategori hasil validasi data para ahli.....	50
Gambar 3.4 Interval kategori hasil tanggapan peserta didik terhadap media	54
Gambar 4.1 Alur flowchart media pembelajaran.....	62
Gambar 4.2 Skala perhitungan hasil validasi media oleh ahli	83
Gambar 4.3 Skala perhitungan hasil validasi materi oleh ahli.....	84
Gambar 4.4 Hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> kemampuan berpikir kreatif.....	92
Gambar 4.5 Grafik peningkatan berdasarkan indikator berpikir kreatif	96
Gambar 4.6 Skala interval tanggapan peserta didik terhadap media	99
Gambar 4.7 Korelasi antar aspek TAM	99

Muhammad Shofwan Qobus, 2023

**PENERAPAN MODEL PROJECT-BASED LEARNING PADA MATERI INTERNET OF THINGS
MENGUNAKAN ARDUINO UNO UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA
SMK**

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

DAFTAR RUMUS

Rumus 3.1 <i>Pearson product moment</i>	46
Rumus 3.2 <i>Alpha Cronbach</i>	47
Rumus 3.3 Indeks kesukaran.....	48
Rumus 3.4 Uji daya pembeda	49
Rumus 3.5 Persentase skor kategori data validasi ahli	50
Rumus 3.6 <i>N-Gain</i> menurut Hake.....	52
Rumus 3.7 Persentase skor kategori tanggapan peserta didik terhadap media	53

Muhammad Shofwan Qobus, 2023

**PENERAPAN MODEL PROJECT-BASED LEARNING PADA MATERI INTERNET OF THINGS
MENGUNAKAN ARDUINO UNO UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA
SMK**

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil <i>Judgement</i> Soal <i>Pretest</i>	114
Lampiran 2 Hasil <i>Judgement</i> Soal <i>Posttest</i>	137
Lampiran 3 Hasil <i>Judgement</i> Materi	158
Lampiran 4 Hasil <i>Judgement</i> Media	160
Lampiran 5 Uji Validitas <i>Pretest</i>	162
Lampiran 6 Uji Reliabilitas <i>Pretest</i>	162
Lampiran 7 Uji Tingkat Kesukaran <i>Pretest</i>	163
Lampiran 8 Uji Daya Pembeda <i>Pretest</i>	163
Lampiran 9 Uji Validitas <i>Posttest</i>	165
Lampiran 10 Uji Reliabilitas <i>Posttest</i>	165
Lampiran 11 Uji Tingkat Kesukaran <i>Posttest</i>	166
Lampiran 12 Uji Daya Pembeda <i>Posttest</i>	166
Lampiran 13 Hasil Keputusan Pengambilan Soal <i>Pretest</i>	167
Lampiran 14 Hasil Keputusan Pengambilan Soal <i>Posttest</i>	168
Lampiran 15 Modul Ajar.....	171
Lampiran 16 Hasil <i>Pretest</i> XI TJKT	206
Lampiran 17 Hasil <i>Posttest</i> XI TJKT.....	206
Lampiran 18 Uji <i>N-Gain</i> XI TJKT.....	207
Lampiran 19 Hasil Tanggapan Peserta Didik.....	208
Lampiran 20 Surat Penerimaan Penelitian di SMK Pasundan 2 Bandung.....	209
Lampiran 21 Surat Penerimaan Penelitian di SMK BPI Bandung.....	210

Muhammad Shofwan Qobus, 2023

**PENERAPAN MODEL PROJECT-BASED LEARNING PADA MATERI INTERNET OF THINGS
MENGUNAKAN ARDUINO UNO UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA
SMK**

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

DAFTAR PUSTAKA

- Adani, F., & Salsabil, S. (2019). Internet of Things Sejarah Teknologi Dan Penerapannya. *Jurnal Online Sekolah Tinggi Teknologi Mandala*, 14(2), 92–99.
- Adhiputra, M. W. (2018). Karir Plateau Dan Intensi Berwirausaha (Kajian Empiris). *Seminar Ilmiah Nasional Teknologi, Sains, Dan Sosial Humaniora (SINTESA)*, 1.
- Afrizal, M. A. (2018). Rancang bangun rumah pintar berbasis IoT (Internet of Things) sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran pemrograman, mikroprosesor, dan mikrokontroler di SMKN 2 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 7(1), 79–86.
- Agusta, I. (2003). Teknik pengumpulan dan analisis data kualitatif. *Pusat Penelitian Sosial Ekonomi. Litbang Pertanian, Bogor*, 27(10), 179–188.
- Anazifa, R. D., & Hadi, R. F. (2016). Pendidikan lingkungan hidup melalui pembelajaran berbasis proyek (project-based learning) dalam pembelajaran biologi. *Prosiding Symbion (Symposium on Biology Education)*, 453–462.
- Anggraini, P. D., & Wulandari, S. S. (2021). Analisis penggunaan model pembelajaran project based learning dalam peningkatan keaktifan siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2), 292–299.
- Anjarsari, P. (2014). Pentingnya melatih keterampilan berpikir (thinking skills) dalam pembelajaran IPA SMP. *Makalah Disampaikan Dalam PPM “Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013 Dengan Workshop Pengembangan LKS IPA Berpendekatan Guided Inquiry Untuk Mengembangkan Thinking Skills Dan Sikap Ilmiah Siswa*, 23.
- Anwar, M. N., & Aness, M. (2012). An examination of the relationship between creative thinking and academic achievements of secondary school students. *International Interdisciplinary Journal of Education*, 1(219), 1–4.
- Arikunto, S. (2009). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (edisi revisi)*.

Muhammad Shofwan Qobus, 2023

PENERAPAN MODEL PROJECT-BASED LEARNING PADA MATERI INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMK

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

- Arikunto, S. (2014). *Prosedur Penelitian Menurut Pendekatan Praktis*. Jakarta: *Reneka Cipta*.
- Ariyani, E., Jalmo, T., & Yolida, B. (2019). Pengaruh Model PjBL terhadap Kemampuan Komunikasi Sains dan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 7(3), 1–12.
- Arsyad, A., & others. (2011). *Media pembelajaran*. Jakarta: PT Raja grafindo persada.
- Astuti, S. W., Priyono, S., & Sinta, V. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran (Pbl) Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran Kewirausahaan Peserta Didik Kelas Xi Smk Muhammadiyah 03 Sukaraja. *UTILITY: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Ekonomi*, 4(02), 46–56.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach* (Vol. 722). Springer.
- Cheung, L., & others. (2016). Using the ADDIE model of instructional design to teach chest radiograph interpretation. *Journal of Biomedical Education*, 2016, 1–6.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297–334.
- Dewi, H. R., Mayasari, T., & Handhika, J. (2019). Increasing creative thinking skills and understanding of physics concepts through application of stem-based inquiry. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 4(1), 25–30.
- Dilekçi, A., & Karatay, H. (2023). The effects of the 21st century skills curriculum on the development of students' creative thinking skills. *Thinking Skills and Creativity*, 47, 101229.
- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102, 101586.

Muhammad Shofwan Qobus, 2023

PENERAPAN MODEL PROJECT-BASED LEARNING PADA MATERI INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMK

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

- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74.
- Hartono, D. P., & Asiyah, S. (2019). Pjbl untuk meningkatkan kreativitas mahasiswa: sebuah kajian deskriptif tentang peran model pembelajaran pjbl dalam meningkatkan kreativitas mahasiswa. *Jurnal Dosen Universitas PGRI Palembang*.
- Hasan, M., Milawati, M., Darodjat, D., Harahap, T. K., Tahrim, T., Anwari, A. M., Rahmat, A., Masdiana, M., & Indra, I. (2021). *Media pembelajaran*. Tahta media group.
- Hepp, M., Siorpaes, K., & Bachlechner, D. (2007). Harvesting Wiki Consensus: Using Wikipedia Entries as Vocabulary for Knowledge Management. *IEEE Internet Computing*, 11(5), 54–65.
- Hidayat, P. W., & Widjajanti, D. B. (2018). Analisis kemampuan berpikir kreatif dan minat belajar siswa dalam mengerjakan soal open ended dengan pendekatan CTL. *Phytagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13.
- Jalaluddin, J. (2016). Model-model pembelajaran dan implementasi dalam RPP. *Media Mutiara Lentera*.
- Juwairiyah, J. (2013). Alat peraga dan media pembelajaran kimia. *Visipena*, 4(1), 1–13.
- Kahar, L., & Ili, L. (2022). Implementasi project based learning untuk meningkatkan aktivitas belajar siswa. *Orien: Cakrawala Ilmiah Mahasiswa*, 2(2), 127–134.
- Karo-Karo, I. R., & Rohani, R. (2018). Manfaat media dalam pembelajaran. *AXIOM: Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 7(1).
- Khotimah, P. C., Kantun, S., & Widodo, J. (2020). Pengaruh hasil belajar mata pelajaran produk kreatif dan kewirausahaan terhadap minat berwirausaha siswa di SMK Negeri 7 Jember (studi kasus pada kelas XII program keahlian multimedia semester gasal tahun ajaran 2019/2020). *JURNAL PENDIDIKAN*

Muhammad Shofwan Qobus, 2023

PENERAPAN MODEL PROJECT-BASED LEARNING PADA MATERI INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMK

EKONOMI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi Dan Ilmu Sosial, 14(2), 357–360.

- Kusadi, N. M. R., Sriartha, I. P., & Kertih, I. W. (2020). Model pembelajaran project based learning terhadap keterampilan sosial dan berpikir kreatif. *Thinking Skills and Creativity Journal*, 3(1), 18–27.
- Lesnowati, I., & Hafifi, H. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Ekonomi Pada Siswa Kelas X Smk. *Jurnal Inovasi Pendidikan MH Thamrin*, 5(2), 9–18.
- Li, S., Da Xu, L., & Zhao, S. (2015). The Internet of Things: a Survey. *Information Systems Frontiers*, 17(2), 243–259.
- Maydiantoro, A. (2021). Model-Model Penelitian Pengembangan (Research and Development). *Jurnal Pengembangan Profesi Pendidik Indonesia (JPPPI)*.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1984). Qualitative data analysis: A sourcebook of new methods. In *Qualitative data analysis: a sourcebook of new methods* (p. 263).
- Moma, L. (2015). Pengembangan instrumen kemampuan berpikir kreatif matematis untuk siswa SMP. *Delta-Pi: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(1).
- Mulyono, A. (2018). *Anak Kesulitan Belajar* (A. Mulyono, Ed.). Rineka Cipta.
- Munandar, U. (1997). Mengembangkan insiatif dan kreativitas anak. *Psikologika: Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Psikologi*, 2(2), 31–42.
- Munandar, U. (2014). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat* (U. Munandar, Ed.). Rineka Cipta.
- Muslihudin, M., Renvillia, W., Taufiq, T., Andoyo, A., & Susanto, F. (2018). Implementasi Aplikasi Rumah Pintar Berbasis Android Dengan Arduino Microcontroller. *Jurnal Keteknikan Dan Sains (JUTEKS)*, 1(1), 23–31.
- Nesbit, J., Belfer, K., & Leacock, T. (2007). Learning object review instrument (LORI), Version 1.5. *E-Learning Research and Assessment (ELera) and the Portal for Online Objects in Learning (POOL)*.

Muhammad Shofwan Qobus, 2023

PENERAPAN MODEL PROJECT-BASED LEARNING PADA MATERI INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMK

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

- Nurrita, T. (2018). Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Misykat*, 3(1), 171–187.
- Octavia, S. A. (2020). *Model-Model Pembelajaran*. Deepublish.
- Qomariyah, D. N., & Subekti, H. (2021). Analisis kemampuan berpikir kreatif. *Pensa: E-Jurnal Pendidikan Sains*, 9(2), 242–246.
- Rejeki, R., Adnan, M. F., & Siregar, P. S. (2020). Pemanfaatan Media Pembelajaran pada Pembelajaran Tematik Terpadu di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(2), 337–343.
- Saraswati, T. D., & Munir, M. (2018). THE DEVELOPMENT OF MICROCONTROLLER ARDUINO UNO R3'S TRAINER DEVICE FOR STUDENT GRADE XI OF AUDIO VIDEO ENGINEERING IN SMK MA'ARIF SALAM. *E-JPTE (Jurnal Elektronik Pendidikan Teknik Elektronika)*, 7(2), 107–115.
- Sardiman, A. M. (2011). Teaching and Learning Interaction and Motivation. *Jakarta: Rajagrafindo Persada. Cet*, 20.
- Setiawati, T. (n.d.). Karpin. 2018. *Produk Kreatif Dan Kewirausahaan (Modul 6)*.
- Sidharta, A. (2005). Media pembelajaran. *Bandung: Departemen Pendidikan*.
- Sidiq, E. I., & Syaripudin, C. R. (2022). Sumber Belajar dan Alat Peraga Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Edukasi Nonformal*, 3(2), 594–601.
- Silvia, A. F., Haritman, E., & Mulyadi, Y. (2014). Rancang bangun akses kontrol pintu gerbang berbasis arduino dan android. *Electrans*, 13(1), 1–10.
- Simić, K., Despotović-Zrakić, M., Bojović, Ž., Jovanić, B., & Knežević, D. (2016). A Platform for a Smart Learning Environment. *Facta Universitatis-Series: Electronics and Energetics*, 29(3), 407–417.
- Siswono, T. Y. E. (2011). Level of student's creative thinking in classroom mathematics. *Educational Research and Reviews*, 6(7), 548.
- Suciani, T., Lasmanawati, E., & Rahmawati, Y. (2018). Pemahaman model pembelajaran sebagai kesiapan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL)

Muhammad Shofwan Qobus, 2023

PENERAPAN MODEL PROJECT-BASED LEARNING PADA MATERI INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMK

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

- mahasiswa program studi pendidikan tata boga. *Media Pendidikan, Gizi, Dan Kuliner*, 7(1).
- Sugiyono, S. (2017). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif dan R&D (ke-25.)*. Bandung: ALFABETA Cv.
- Suharnan, M. S. (2005). *Psikologi kognitif*. Surabaya: Srikandi.
- Sulaiman, A. (2012). ARDUINO: Mikrocontroller bagi pemula hingga Mahir. *Tersedia Pada: Http://Buletin. Balai elektronik. Com*.
- Umam, H. I., & Jiddiyah, S. H. (2021). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah Sebagai Salah Satu Keterampilan Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 5(1), 350–356.
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186–204.
- Weisberg, R. W. (2006). Expertise and reason in creative thinking. *Creativity and Reason in Cognitive Development*, 7–42.
- Yudhanto, Y. (2007). *Apa itu IoT (Internet of Things)*. Universitas Sebelas Maret.
- Yudhanto, Y., & Azis, A. (2019). *Pengantar Teknologi Internet of Things (IoT)*. UNSPress.