

**PENERAPAN SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING,
MATHEMATICS-PROJECT BASED LEARNING (STEM-PJBL)
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF SISWA
PADA MATERI TRIGONOMETRI**



**JURUSAN TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI SYEKH NURJATI CIREBON
2022M / 1443H**

PENERAPAN *SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, MATHEMATICS-PROJECT BASED LEARNING (STEM-PJBL)* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF SISWA PADA MATERI TRIGONOMETRI



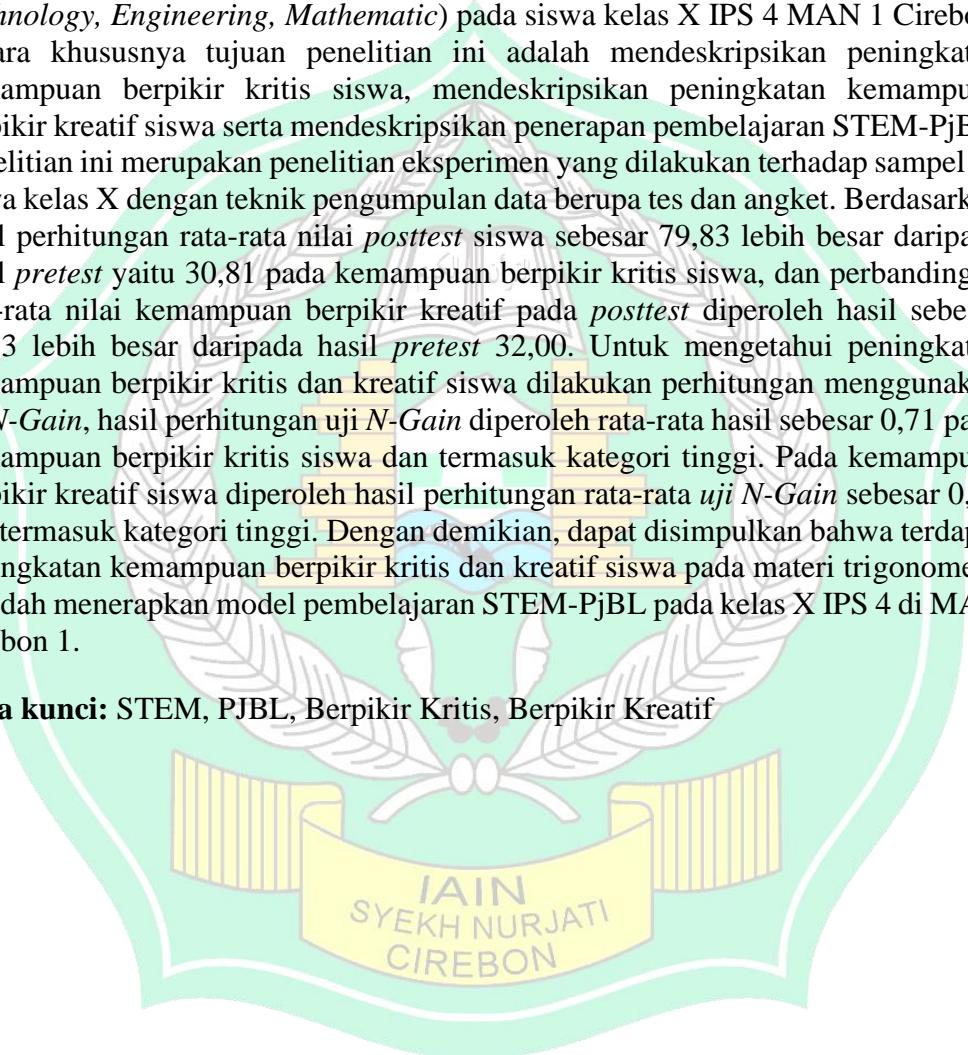
KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI SYEKH NURJATI CIREBON
2022M / 1443H

ABSTRAK

PENERAPAN *SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, MATHEMATICS-PROJECT BASED LEARNING (STEM-PJBL)* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF SISWA PADA MATERI TRIGONOMETRI

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa dalam pembelajaran matematika pada materi trigonometri, menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematic*) pada siswa kelas X IPS 4 MAN 1 Cirebon. Secara khususnya tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, mendeskripsikan peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa serta mendeskripsikan penerapan pembelajaran STEM-PjBL. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilakukan terhadap sampel 35 siswa kelas X dengan teknik pengumpulan data berupa tes dan angket. Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata nilai *posttest* siswa sebesar 79,83 lebih besar daripada hasil *pretest* yaitu 30,81 pada kemampuan berpikir kritis siswa, dan perbandingan rata-rata nilai kemampuan berpikir kreatif pada *posttest* diperoleh hasil sebesar 81,33 lebih besar daripada hasil *pretest* 32,00. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa dilakukan perhitungan menggunakan uji *N-Gain*, hasil perhitungan uji *N-Gain* diperoleh rata-rata hasil sebesar 0,71 pada kemampuan berpikir kritis siswa dan termasuk kategori tinggi. Pada kemampuan berpikir kreatif siswa diperoleh hasil perhitungan rata-rata *uji N-Gain* sebesar 0,72 dan termasuk kategori tinggi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa pada materi trigonometri sesudah menerapkan model pembelajaran STEM-PjBL pada kelas X IPS 4 di MAN Cirebon 1.

Kata kunci: STEM, PJBL, Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif



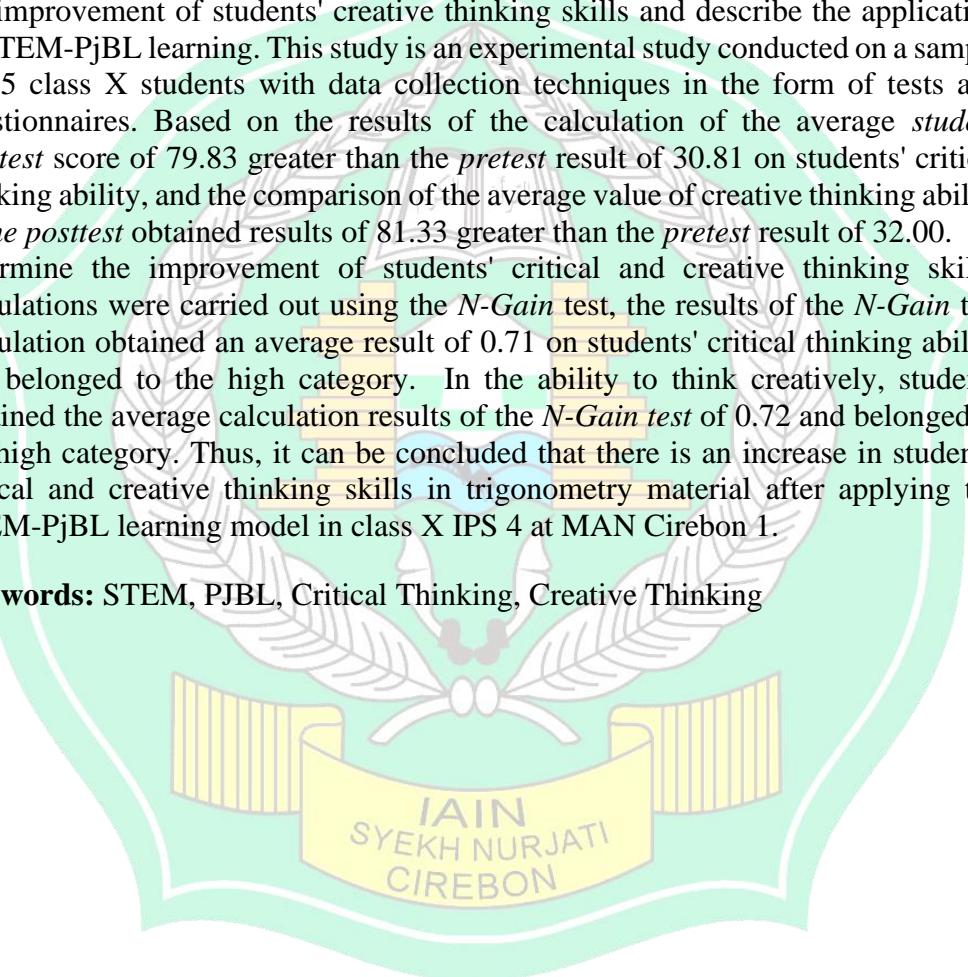
IAIN
SYEKH NURJATI
CIREBON

ABSTRACT

APPLICATION OF SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, MATHEMATICS-PROJECT BASED LEARNING (STEM-PJBL) TO STUDENTS' CRITICAL AND CREATIVE THINKING SKILLS IN TRIGONOMETRY MATERIAL

This study aims to improve students' critical and creative thinking skills in learning mathematics on trigonometry material, using a project-based learning model with a STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) approach in class X social studies 4 MAN 1 Cirebon students. In particular, the purpose of this study is to describe the improvement of students' critical thinking skills, describe the improvement of students' creative thinking skills and describe the application of STEM-PjBL learning. This study is an experimental study conducted on a sample of 35 class X students with data collection techniques in the form of tests and questionnaires. Based on the results of the calculation of the average *student posttest* score of 79.83 greater than the *pretest* result of 30.81 on students' critical thinking ability, and the comparison of the average value of creative thinking ability in the *posttest* obtained results of 81.33 greater than the *pretest* result of 32.00. To determine the improvement of students' critical and creative thinking skills, calculations were carried out using the *N-Gain* test, the results of the *N-Gain* test calculation obtained an average result of 0.71 on students' critical thinking ability and belonged to the high category. In the ability to think creatively, students obtained the average calculation results of the *N-Gain test* of 0.72 and belonged to the high category. Thus, it can be concluded that there is an increase in students' critical and creative thinking skills in trigonometry material after applying the STEM-PjBL learning model in class X IPS 4 at MAN Cirebon 1.

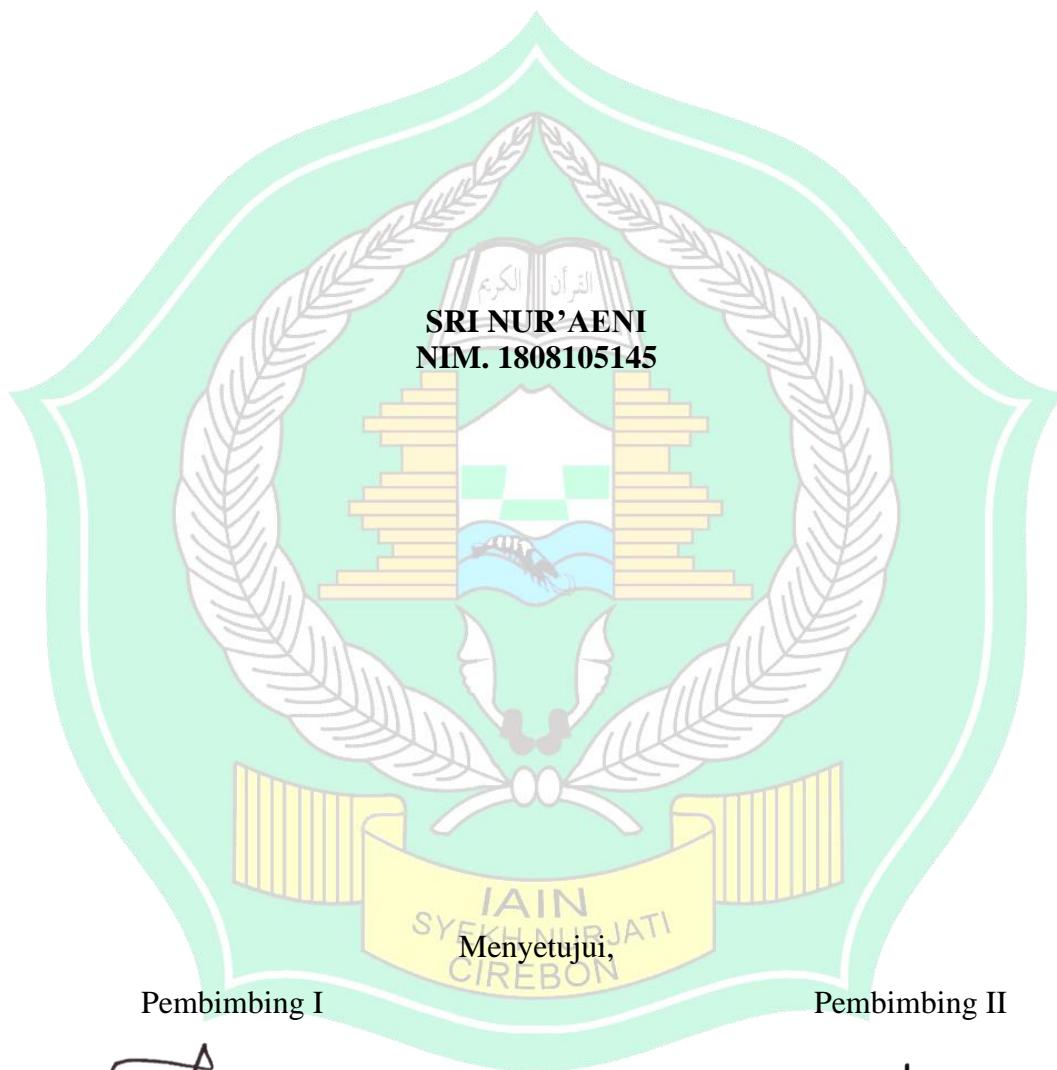
Keywords: STEM, PJBL, Critical Thinking, Creative Thinking



The logo of IAIN Syekh Nurjati Cirebon features a green circular emblem. Inside the circle is a yellow banner with the text "IAIN SYEKH NURJATI CIREBON". Above the banner is a stylized white flower or leaf design.

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENERAPAN *SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING,
MATHEMATICS-PROJECT BASED LEARNING (STEM-PJBL)*
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF SISWA
PADA MATERI TRIGONOMETRI**



Pembimbing I

Pembimbing II

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Herani Tri Lestiana".

Herani Tri Lestiana, M.Sc
NIP. 198803252018012003

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Toheri".

Toheri, S.Si, M.Pd
NIP. 19730716 200003 1 002

NOTA DINAS

Kepada:

Yth. Ketua Jurusan Tadris Matematika

IAIN Syekh Nurjati Cirebon

di

Cirebon

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Setelah melakukan bimbingan, telaah, arahan dan koreksi terhadap penulisan skripsi

Nama : Sri Nur'Aeni

NIM : 1808105145

Judul : Penerapan *Science, Technology, Engineering, Mathematics-Project Based Learning (STEM-PJBL)* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa Pada Materi Trigonometri

Kami bersepakat bahwa skripsi tersebut sudah dapat diajukan untuk dimunaqosahkan. Atas pertimbangan dan kebijakannya, kami haturkan banyak terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb



Cirebon, Agustus 2022

Pembimbing I

Herani Tri Lestiana, M.Sc
NIP. 198803252018012003

Pembimbing II

Toheri, S.Si, M.Pd
NIP. 19730716 200003 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Bismillahirrahmaanirrahiim

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Sri Nur'Aeni

NIM : 1808105145

Fakultas / Jurusan : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan/ Tadris Matematika

Judul : Penerapan *Science, Technology, Engineering, Mathematics-Project Based Learning* (STEM-PJBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa Pada Materi Trigonometri

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan hasil karya penulis yang diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana (S1) di IAIN Syekh Nurjati Cirebon.
2. Semua sumber yang penulis gunakan dalam penulisan skripsi ini telah dicantumkan sesuai ketentuan atau pedoman karya tulis ilmiah.
3. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini sebagian maupun keseluruhan isinya merupakan karya plagiat, penulis bersedia menerima sanksi yang berlaku di IAIN Syekh Nurjati Cirebon

Cirebon, 03 Agustus
2022

Pembuat Pernyataan,

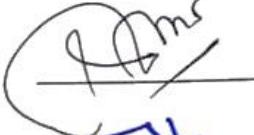
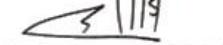


Sri Nur'Aeni
NIM. 1808105145

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul "**PENERAPAN SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, MATHEMATICS-PROJECT BASED LEARNING (STEM-PJBL) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF SISWA PADA MATERI TRIGONOMETRI**" oleh Sri Nur'Aeni NIM. 1808105145 telah di-munaqosah-kan pada tanggal 27 Juni 2022 di hadapan dewan penguji dan dinyatakan lulus.

Skripsi ini telah memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Jurusan Tadris Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK), Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Syekh Nurjati Cirebon.

Tim Munaqosah	Tanggal	Tanda Tangan
Ketua Jurusan Dr. Muhamad Ali Misri, M.Si. NIP 19811030 201101 1 004	<u>29 - 07 - 2022</u>	
Sekretaris Jurusan Hendri Raharjo, M.Kom. NIP 19741212 200604 1 003	<u>28 - 07 - 2022</u>	
Penguji I Nurma Izzati, M.Pd. NIP 19841223 201101 2 011	<u>05 - 07 - 2022</u>	
Penguji II Saluky, M.Kom. NIP 19780525 201101 1 006	<u>09 - 07 - 2022</u>	
Pembimbing I Herani Tri Lestiana M.Sc. NIP 198803252018012003	<u>06 - 07 - 2022</u>	
Pembimbing II Toheri, S.Si, M.Pd. NIP 19730716 200003 1 002	<u>13 - 07 - 2022</u>	

Mengetahui
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan



Dr. H. Fahlin, M.Pd.
NIP 19610805 199003 1 004

RIWAYAT HIDUP



Nama Lengkap	:	Sri Nur'Aeni
Tempat/ Tanggal Lahir	:	Cirebon, 14 Maret 2000
Jenis Kelamin	:	Perempuan
Nama Bapak	:	Binson
Nama Ibu	:	Amah Riani
Telp./ HP	:	087728935226
e-mail	:	srinuraeni656@gmail.com

Alamat Lengkap

: Ds. Pilangsari blok kukusan barat Rt/Rw 005/003 Kec.
Kedawung Kab.Cirebon
Ds. Pilangsari blok kukusan barat Rt/Rw 005/003 Kec.
Kedawung Kab.Cirebon

Riwayat Pendidikan:

1. SD Negeri 1 Kedawung, lulus tahun 2012
2. SMP Negeri 1 Kedawung, lulus tahun 2015
3. MA Negeri 1 Cirebon, lulus tahun 2018
4. IAIN Syekh Nurjati Cirebon, Jurusan Tadris Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, lulus tahun 2022

Riwayat Organisasi Kemahasiswaan

1. Ketua Bidang IV (Peralatan dan Rumah Tangga) Paduan Suara Mahasiswa (PSM) IAIN Syekh Nurjati Cirebon periode 2020/2021.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat, kehendak, kekuatan, pertolongan dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Selawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada baginda Rasulullah SAW, keluarga dan para sahabat yang telah memberikan penerangan bagi umat Islam.

Skripsi dengan judul “Penerapan *Science, Technology, Engineering, Mathematics-Project Based Learning* (STEM-PjBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa Pada Materi Trigonometri“ ini disusun untuk memenuhi syarat kelulusan serta untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Syekh Nurjati Cirebon. Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, iringan do'a dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Dr. H. Sumanta, M. Ag., Rektor IAIN Syekh Nurjati Cirebon.
2. Dr. H. Farihin, M. Pd., Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.
3. Dr. Muhamad Ali Misri, M. Si., Ketua Jurusan Tadris Matematika
4. Hendri Raharjo, M.Kom., sekretaris jurusan Tadris Matematika
5. Herani Tri Lestiana, M.Sc, Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, bantuan dan kesabaran dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Toheri, S.Si, M.Pd Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, bantuan dan kesabaran dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Segenap dosen IAIN Syekh Nurjati Cirebon, khususnya dosen Matematika yang telah memberikan ilmunya dengan sabar dan tanpa pamrih kepada penulis sehingga penulis mempunyai masa depan dan wawasan yang lebih dalam.
8. Kedua orang tua, yang selalu memberikan dukungan baik secara moril maupun materil.

9. Rekan-rekan yang senantiasa memberikan motivasi dan membagikan ilmunya kepada penulis.

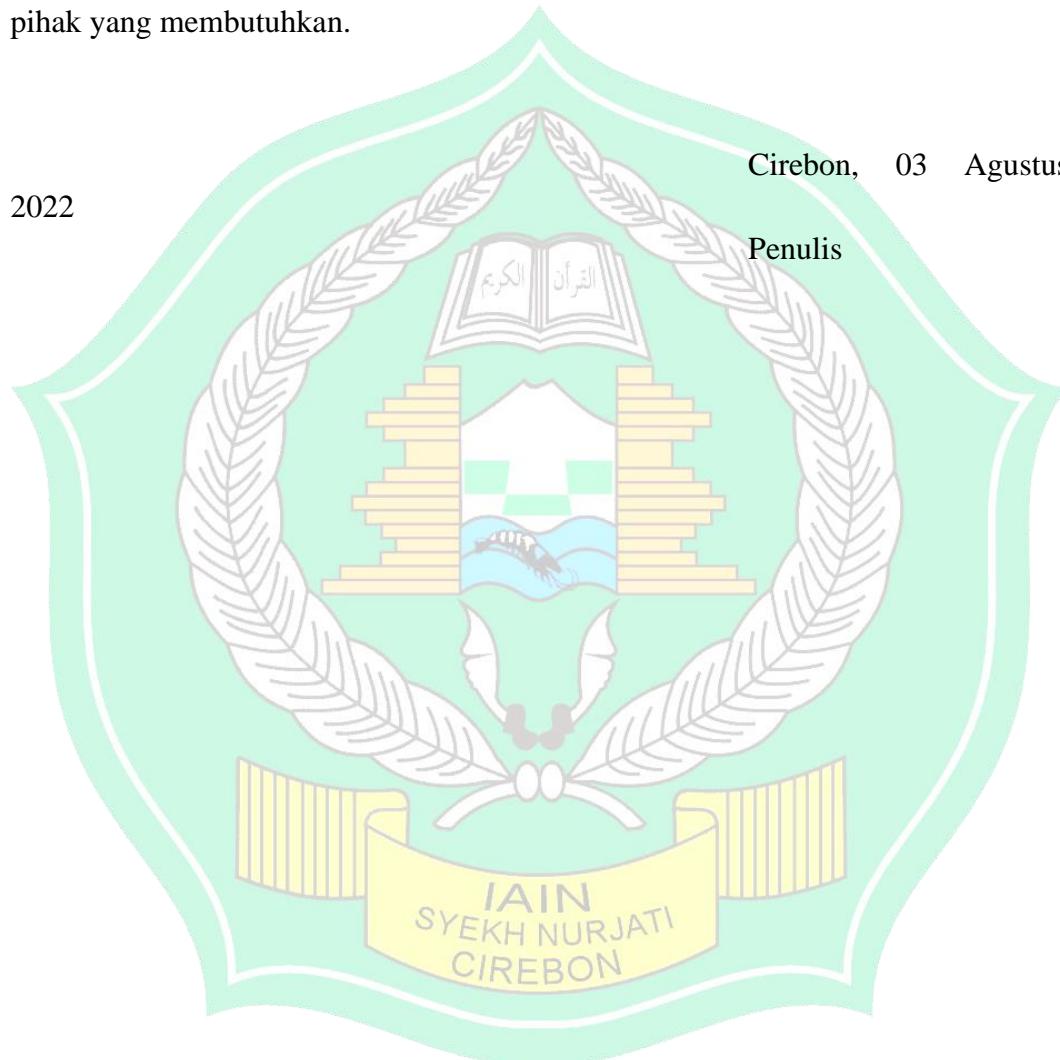
Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca sehingga dapat menyempurnakan penulisan skripsi ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak yang membutuhkan.

2022

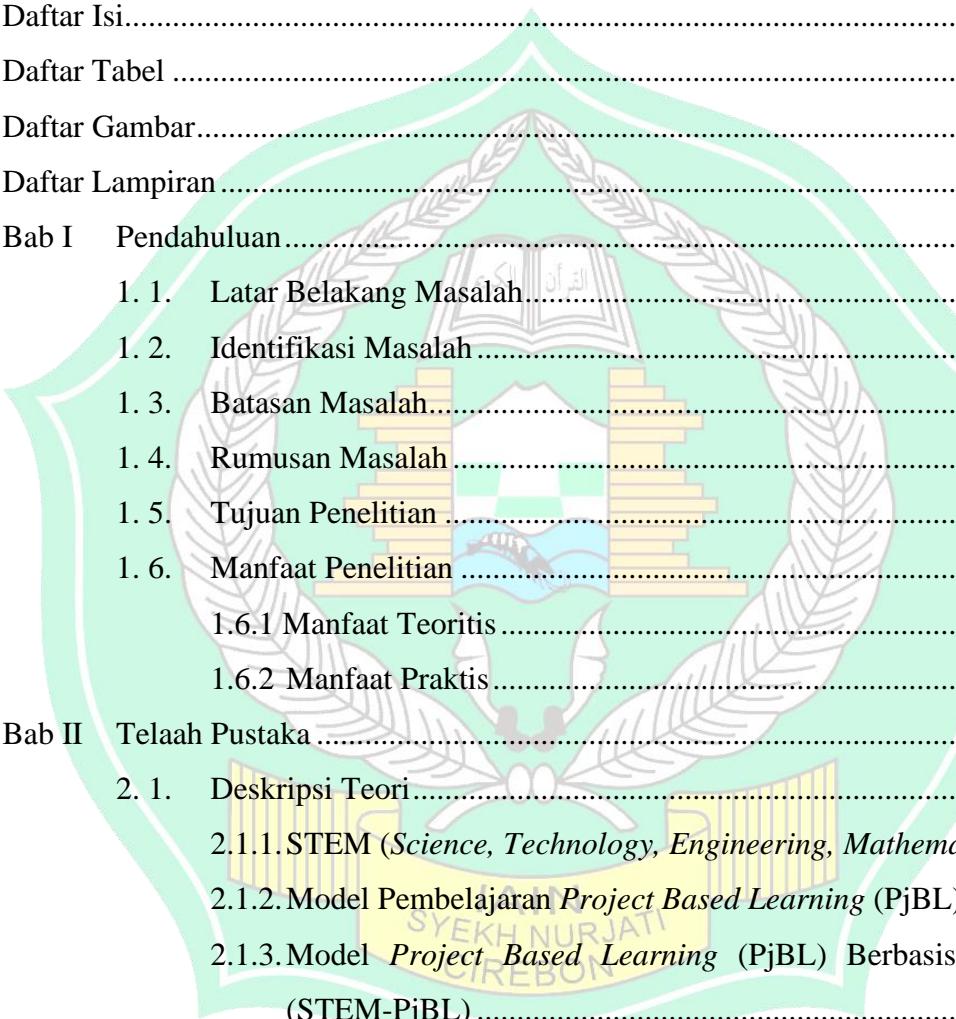
Cirebon, 03 Agustus

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman



Kata Pengantar	ix
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel	xiv
Daftar Gambar.....	xvi
Daftar Lampiran.....	xvii
Bab I Pendahuluan	1
1. 1. Latar Belakang Masalah.....	1
1. 2. Identifikasi Masalah	5
1. 3. Batasan Masalah.....	5
1. 4. Rumusan Masalah	5
1. 5. Tujuan Penelitian	6
1. 6. Manfaat Penelitian	6
1.6.1 Manfaat Teoritis	6
1.6.2 Manfaat Praktis.....	6
Bab II Telaah Pustaka	8
2. 1. Deskripsi Teori	8
2.1.1. STEM (<i>Science, Technology, Engineering, Mathematics</i>)...8	8
2.1.2. Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL).....13	13
2.1.3. Model <i>Project Based Learning</i> (PjBL) Berbasis STEM (STEM-PjBL)	17
2.1.4. Berpikir Kritis	19
2.1.5. Berpikir Kreatif.....	21
2.1.6. Pokok Bahasan Trigonometri	23
2. 2. Tinjauan Yang Relevan.....	25
2. 3. Kerangka Pemikiran.....	27
2. 4. Hipotesis Penelitian.....	28
Bab III Metode Penelitian	30

3. 1.	Jenis Penelitian.....	30
3. 2.	Tempat dan Waktu Penelitian	31
3.2.1.	Tempat Penelitian	31
3.2.2.	Waktu Penelitian.....	31
3. 3.	Subjek Penelitian.....	31
3. 4.	Instrumen Penelitian.....	32
3.4.1.	Tes Tulis	32
3.4.2.	Angket.....	36
3. 5.	Uji Coba Instrumen	37
3.5.1.	Aiken V.....	37
3.5.2.	Validitas	38
3.5.3.	Reliabilitas	41
3.5.4.	Kesukaran Soal	42
3.5.5.	Daya Beda.....	44
3. 6.	Teknik Analisis Data.....	46
3.6.1.	Analisis Angket Respon Siswa.....	46
3.6.2.	Analisis Tes	47
Bab IV	Hasil Penelitian Dan Pembahasan	49
4. 1.	Deskripsi Hasil Penelitian	49
4.1.1.	Penerapan STEM-PjBL	49
4.1.2.	Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.....	52
4.1.3.	Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa.....	61
4.1.4.	Respon Siswa.....	69
4. 2.	Pembahasan.....	71
4.2.1.	Berpikir Kritis	71
4.2.2.	Berpikir Kreatif.....	74
4.2.3.	Respon Siswa.....	76
4. 3.	Keterbatasan Penelitian	77
Bab V	Penutup	78
5. 1.	Simpulan	78
5. 2.	Saran.....	79
	Daftar Pustaka	80



DAFTAR TABEL

	Halaman	
Tabel II.1	Integrasi STEM Pada Proyek	12
Tabel II.2	Sintak Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL)	16
Tabel II.3	Langkah-Langkah Pembelajaran PjBL berbasis STEM	19
Tabel II.4	Kemampuan Berpikir Kritis Angelo	20
Tabel II.5	Kemampuan Berpikir Krreatif Munandar.....	22
Tabel II.6	Nilai Perbandingan Trigonometri Setiap Kuadran.....	25
Tabel II.7	Tinjauan Penelitian yang Relevan.....	26
Tabel III.1	Jadwal Penelitian Skripsi	31
Tabel III.2	Rubrik Penskoran Kemampuan Berpikir Kritis	34
Tabel III.3	Rubrik Penskoran Kemampuan Berpikir Kreatif	35
Tabel III.4	Instrumen Penilaian Angket.....	36
Tabel III.5	Kriteria Penafsiran Persentase Jawaban Angket	37
Tabel III.6	Hasil Uji Aiken V	38
Tabel III.7	Kriteria Validitas	39
Tabel III.8	Hasil Uji Validitas Instrumen Tes	40
Tabel III.9	Klasifikasi Koefisien Reliabilitas.....	42
Tabel III.10	Hasil Uji Reliabilitas	42
Tabel III.11	Kriteria Presentase Tingkat Kesukaran	43
Tabel III.12	Hasil Uji Coba Instrumen Indeks Kesukaran.....	44
Tabel III.13	Klasifikasi Presentase Daya Beda	45
Tabel III.14	Hasil Uji Coba Daya Beda	45
Tabel III.15	Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Soal Essay Reliabilitas = 0,469, Aiken V = 0,983	46
Tabel III.16	Skor Angket Skala Likert.....	46
Tabel III.17	Rumus Perhitungan Angket	47
Tabel III.18	Kriteria Penafsiran Presentase Jawaban Angket	47
Tabel III.19	Interpretasi N-Gain.....	48

Tabel IV.1	Rata-rata <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Berpikir Kritis.....	52
Tabel IV.2	Persentase Aspek Menganalisis <i>Pretest Posttest</i>	53
Tabel IV.3	Persentase Aspek Mensintesis <i>Pretest Posttest</i>	54
Tabel IV.4	Persentase Aspek Memecahkan Masalah <i>Pretest Posttest</i>	55
Tabel IV.5	Persentase Aspek Menyimpulkan <i>Pretest Posttest</i>	56
Tabel IV.6	Persentase Aspek Menilai <i>Pretest Posttest</i>	57
Tabel IV.7	Rekapitulasi Data <i>Pretest Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	58
Tabel IV.8	Hasil Perhitungan <i>N-Gain</i> Berpikir Kritis Siswa	60
Tabel IV.9	Rata-rata <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Berpikir Kreatif.....	61
Tabel IV.10	Persentase Aspek Kelancaran (<i>fluency</i>) <i>Pretest Posttest</i>	62
Tabel IV.11	Persentase Aspek keluwesan (<i>flexibility</i>) <i>Pretest Posttest</i>	63
Tabel IV.12	Persentase Aspek Keaslian (<i>originality</i>) <i>Pretest Posttest</i>	64
Tabel IV.13	Persentase Aspek Merinci (<i>elaboration</i>) <i>Pretest Posttest</i>	65
Tabel IV.14	Persentase Aspek Menilai (<i>evaluation</i>) <i>Pretest Posttest</i>	66
Tabel IV.15	Rekapitulasi Data <i>Pretest Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa	66
Tabel IV.16	Hasil Perhitungan <i>N-Gain</i> Berpikir Kreatif Siswa.....	68
Tabel IV.17	Persentase Angket Respon Siswa	69
Tabel IV.18	Rekapitulasi Data Angket Respon Siswa Terhadp Pembelajaran STEM-PjBL	70

DAFTAR GAMBAR

	Halaman	
Gambar II.1	Pendekatan Silo (Winarni, 2016)	10
Gambar II.2	Pendekatan Tertanam (Winarni, 2016)	11
Gambar II.3	Pendekatan Terpadu (Winarni, 2016)	11
Gambar II.4	Ukuran Radian (Subroto, 2018)	23
Gambar II.5	Segitiga Siku-Siku (Subroto, 2018)	24
Gambar II.6	Perbandingan Segitiga di Kuadran I (Subroto, 2018)	24
Gambar II.7	Perbandingan Segitiga di Kuadran II (Subroto, 2018).....	25
Gambar II.8	Kerangka Pikir	28
Gambar IV.1	Kegiatan Refleksi	49
Gambar IV.2	Kegiatan Mencari Informasi Mengenai Klinometri	50
Gambar IV.3	Pembuatan Klinometri	50
Gambar IV.4	Penggunaan Klinometri.....	51
Gambar IV.5	Penggunaan Klinometri.....	51
Gambar IV.6	Persentasi Hasil Diskusi	52
Gambar IV.7	Grafik Persentase <i>Pretest Posttest</i> Kemampuan Berpikir Siswa.	58
Gambar IV.8	Grafik Persentase <i>Pretest Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa	67
Gambar IV.9	Grafik Persentase Angket.....	71
Gambar IV.10	Hasil <i>Pretest</i> Siswa nomor 1 dan 2	72
Gambar IV.11	Hasil <i>Posttest</i> Siswa Nomor 1 dan 2	72
Gambar IV.12	Hasil <i>Pretest</i> Siswa nomor 3	73
Gambar IV.13	Hasil <i>Posttest</i> Siswa nomor 3.....	73
Gambar IV.14	Hasil <i>Pretest</i> Siswa	74
Gambar IV.15	Hasil <i>Posttest</i> Siswa	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Literatur Review.....	85
Lampiran 2	Subjek Penelitian.....	91
Lampiran 3	Perangkat Pembelajaran	94
Lampiran 4	Instrumen Penelitian.....	111
Lampiran 5	Hasil Penelitian	139
Lampiran 6	Dokumentasi Penelitian	189
Lampiran 7	Persuratan.....	191

