

**PENGEMBANGAN VIDEO *ISLAMIC THEOLOGY OF NATURAL
PHENOMENA (VITONA)* UNTUK IMPLEMENTASI MODEL PHENOBL
PADA PERKULIAHAN IPBA BERORIENTASI PENINGKATAN
KEMAMPUAN EKSPLANASI ILMIAH, SIKAP SPIRITUAL DAN
ATTITUDE TOWARD EARTH SCIENCE MAHASISWA**

Disertasi

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Doktor
Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam



Disusun Oleh:

**NURUL FAJRI SAMINAN
NIM. 1907156**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2024**

**PENGEMBANGAN VIDEO ISLAMIC THEOLOGY OF NATURAL PHENOMENA
(VITONA) UNTUK IMPLEMENTASI MODEL PHENOBL PADA PERKULIAHAN
IPBA BERORIENTASI PENINGKATAN KEMAMPUAN EKSPLANASI ILMIAH,
SIKAP SPIRITUAL DAN ATTITUDE TOWARD EARTH SCIENCE MAHASISWA**

Oleh
Nurul Fajri Saminan

S.Pd. Universitas Syiah Kuala, 2012
M.Pd Universitas Syiah Kuala, 2015

Sebuah Disertasi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Doktor
Pendidikan (Dr.) pada Fakultas Pendidikan Bahasa dan Seni

© Nurul Fajri Saminan 2024
Universitas Pendidikan Indonesia
Januari 2004

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Disertasi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

HALAMAN PENGESAHAN DISERTASI

Nurul Fajri Saminan

Pengembangan Video *Theology Of Natural Phenomena (VITONA)* Untuk Implementasi Model Phenobl Pada Perkuliahan Ipba Berorientasi Peningkatan Kemampuan Eksplanasi Ilmiah, Sikap Spiritual Dan *Attitude Toward Earth Science* Mahasiswa

Disetujui dan disahkan oleh panitia disertasi,

Promotor,



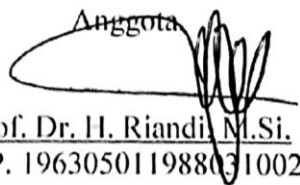
Prof. Dr. Andi Sijhandi, M. Si
NIP. 196908171994031003

Ko-Promotor,



Prof. Dr. Ida Kaniawati, M.Si.
NIP. 196807031992032001

Anggota



Prof. Dr. H. Riandi, M.Si.
NIP. 196305011988031002

Ketua Program Studi Doktor Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Pendidikan
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Indonesia



Prof. Dr. Ida Kaniawati, M.Si.
NIP. 196807031992032001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul “Pengembangan *Video Islami Theology of Natural Phenomena (VITONA)* Untuk Implementasi Model PhenoBL Pada Perkuliahan IPBA Berorientasi Peningkatan Kemampuan Eksplanasi Ilmiah, Sikap Spiritual dan *Attitude Toward Earth science* 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 kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Januari 2024

Yang Membuat Pernyataan,

Nurul Fajri Saminan

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah robbil ‘alamin, puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proses penelitian dan penyusunan disertasi ini sebagaimana mestinya. Disertasi ini berjudul ” Pengembangan *Video Islamic Theology of Natural Phenomena (VITONA)* Untuk Implementasi Model *PhenoBL (Phenomena Based Learning)* Pada Perkuliahan IPBA Berorientasi Peningkatan Kemampuan Eksplanasi Ilmiah, Sikap Spiritual dan *Attitude Toward Earth science* Mahasiswa”. Adapun tujuan penulisan disertasi adalah untuk memenuhi salah satu dari syarat memperoleh gelar Doktor Pendidikan IPA pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia.

Penelitian disertasi ini dilakukan dengan dilandasi oleh adanya kebutuhan akan media pembelajaran IPBA yang dapat mendukung implementasi model PhenoBL dalam menstimulasi kemampuan eksplanasi ilmiah, sikap spiritual dan *attitude toward earth science* mahasiswa program sarjana pendidikan fisika. Disertasi ini memaparkan proses dan hasil pengembangan media VITONA serta hasil uji implementasinya dalam perkuliahan IPBA yang menggunakan model PhenoBL pada salah satu Universitas di provinsi ACEH. Tak lain harapan peneliti, agar proses dan hasil-hasil penelitian disertasi yang diperoleh dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya, baik manfaat teoretis maupun manfaat praktis dalam perbaikan proses dan hasil perkuliahan IPBA di tingkat Universitas terutama yang diorientasikan pada peningkatan kemampuan eksplanasi ilmiah dan sikap spiritual di kalangan para mahasiswa.

Pepatah mengatakan “Tak Ada Gading yang Tak Retak”, demikian juga dengan disertasi ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan dan sangat boleh jadi masih mengandung berbagai kekeliruan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak untuk penyempurnaannya. Semoga Allah SWT menjadikan karya ini sebagai amal shaleh dan dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya untuk pengembangan ilmu kebumihan dan antariksa di masa yang akan datang, Aamiin yaa robbal ‘alamiin.

Bandung, Januari 2024

Nurul Fajri Saminan

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari bahwa proses penelitian dan penyelesaian disertasi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Suhandi, S. Pd., M.Si., selaku promotor atas waktu dan kesempatan, arahan dan bimbingan, serta motivasi yang telah diberikan kepada penulis selama penulis menyusun disertasi ini.
2. Ibu Dr. Ida Kaniawati, M.Si., selaku ko-promotor atas waktu dan kesempatan, petunjuk dan koreksi serta dorongan yang telah diberikan kepada penulis selama penulis menyusun disertasi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Riandi, M.Si., selaku anggota promotor yang dalam kesibukannya selalu memberikan bimbingan, tuntunan dan nasihat kepada penulis dalam penyelesaian disertasi ini.
4. Bapak Dr. Achmad Samsudin, M. Pd., Bapak Dr. Juli Firmansyah, S.Pd., M.Pd., Bapak Dr. Rahmat Rizal, S.Pd., M.Pd., Bapak Dr. Henri Saputra., M.Pd., Bapak Dr. Eka Murdani., M.Pfis., Bapak Dr. Irwan Muhammad Ridwan, M.Pd, dan Bapak Dr. Bery Kurnia Virmala., M.Pd yang telah meluangkan waktu untuk berdiskusi pada saat penulis mengembangkan instrumen dan perangkat pembelajaran untuk keperluan penelitian disertasi.
5. Bapak Prof. Dr. H. Tatang Herman, M. Ed., selaku Dekan FPMIPA UPI atas segala fasilitas dan kebijakan yang diberikan selama penulis menempuh pendidikan doktor.
6. Ibu Prof. Dr. Ida Kaniawati, M.Si. selaku ketua Program Studi Pendidikan IPA FPMIPA UPI, beserta staf akademik yang telah memberikan dorongan, kemudahan, layanan dan bantuan dalam menyelesaikan disertasi ini.

7. Seluruh staf dosen, karyawan, dan segenap civitas akademika Prodi Pendidikan IPA FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia yang telah memberikan dukungan secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis untuk menggali pengetahuan, pengalaman, dan wawasan sehingga dapat menyelesaikan studi ini dengan baik.
8. Bapak Dr. Eka Murdani, M. Pfis., Dr. Irwan M Ridwan, M. Pd., Dr. Berry Firmala dan Diki Rukhmana, M.Pd selaku rekan sejawat penulis dalam satu bimbingan.
9. Bapak Muhammad Khairul, S,Pd sebagai suami tercinta penulis yang telah menemani dalam suka dan duka serta Abang Muhammad Thaha Al-Hafizt dan Adek Siti Fatimatuzzahra Khainuri selaku anak-anak tersayang, yang selalu memberikan dukungan dan do'a untuk kesuksesan penulis dalam menempuh studi program doktor di FPMIPA UPI.
10. Bapak Drs. Saminan, M.Sc dan Ibu Asniah, S.Ag selaku kedua orang tua kami yang senantiasa berdo'a untuk kemudahan dan keberkahan penulis dalam menempuh studi di FPMIPA UPI.
11. dr. Linda Julisafrida, Sp.P., selaku kakak pertama, dr. Nurjamali Desi muliafrida selaku kakak kedua, drg. Maulidul Kamal Saminan selaku abang ketiga, Muhammad Risky Saputra Saminan selaku adik dan para abang-abang ipar (Zelvian, Dadang), kakak ipar (ida) dan para keponakan (Kakak Humaira, Kakak Maryam, Abg Gibran, Abg Tabarak, Abg Tabi, dan Kakak Mahren) yang selalu memberikan dukungan dan doa untuk penulis studi program Doktor Pendidikan IPA di FPMIPA UPI
12. Bapak Alm. Nurdin Ali, S.Pd ayah Mertua dan Hasnawati, S.Pd ibu mertua serta adik-adik ipar Muhammad Fathan, S.Pi, Muhammad muarif, S.P dan Muhammad Ismar Al-fauzul yang selalu memberikan dukungan dan doa untuk penulis studi program Doktor Pendidikan IPA di FPMIPA UPI
13. Bapak Dr. Teuku Abdurahman, SH, SpN sebagai Rektor dan Dr. Jalaluddin, M.Pd Sebagai Dekan FKIP serta seluruh civitas Universitas Serambi Mekkah yang telah memberi izin tugas belajar dan mendukung studi S3 Pendidikan IPA di FPMIPA UPI.

14. Bapak Prof. Dr. Yusrizal, M.Pd dan Bapak Dr. Abdul Gani Haji, M.Si yang telah memberikan rekomendasi kepada penulis untuk melanjutkan Studi S3 Pendidikan IPA di FMIPA UPI.
15. Bapak Syafrizal, S.Si., M.Si dan Ibu Sri Setiawaty, S.Pd yang telah memberikan izin untuk saya mengimplementasikan penelitian saya, serta mahasiswa/I universitas malikussaleh atas waktu dan dedikasinya dalam proses penelitian penulis.
16. BPPDN sebagai pihak sponsor yang mendanai studi S3 Pendidikan IPA di FPMIPA UPI mulai dari 2019-2023.
17. Teman-teman seperjuangan S3 Pendidikan IPA FPMIPA UPI angkatan 2019 yang telah mendukung dan memotivasi penulis selama studi. (Dr. Paramitha, Dr. Wati, Dr. Lilit, Dr. ulfi, Dr. Novia, Dr. Yohanes, Dr. Eka, Dr. Irwan, Dr. bery, Dr. Hudha, Dr. Banu, Dr. Sylva, Dr. Santi, ibu Selvis, pak Tarpin, Pak Leo, Pak Diki dan Ibu Indah.

Semoga segala amal kebaikan yang telah diperbuat dalam membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan disertasi ini mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT, Aamiin YRA.

Bandung, Desember 2023

Nurul Fajri Saminan

PENGEMBANGAN VIDEO *ISLAMIC THEOLOGY OF NATURAL PHENOMENA (VITONA)* UNTUK IMPLEMENTASI MODEL PHENOBL PADA PERKULIAHAN IPBA BERORIENTASI PENINGKATAN KEMAMPUAN EKSPLANASI ILMIAH, SIKAP SPIRITUAL DAN *ATTITUDE TOWARD EARTH SCIENCE* MAHASISWA

Nurul Fajri Saminan
Program Studi Pendidikan IPA

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk media *Video Islamic Theology of Natural Phenomena (VITONA)* yang valid dan teruji dalam mendukung peningkatan kemampuan eksplanasi ilmiah serta menumbuhkan sikap spiritual dan *attitude toward earth science* mahasiswa program Sarjana Pendidikan Fisika melalui perkuliahan IPBA yang menggunakan model PhenoBL. Media VITONA dikembangkan dengan metode *Design and Development Research (DDR)* Tipe 2. Media VITONA yang dikembangkan memiliki karakteristik: (a) Dikemas dalam bentuk media video fenomena benda nyata dan animasi; (b) Ada narator yang menarasikan isi video; serta (c) memiliki bagian sebagai berikut: 1) paparan umum fenomena yang ditinjau, 2) paparan tentang dampak fenomena dalam bentuk bencana, 3) paparan tentang akibat jika fenomena yang ditinjau tidak terjadi di Bumi, dan 4) paparan aspek *theology* dari fenomena alam yang ditinjau diperkuat keterangan ayat Al-Qur'an. Implementasi media VITONA pada perkuliahan IPBA yang menggunakan model PhenoBL dilakukan terhadap 30 mahasiswa dengan perlakuan kontrol berupa perkuliahan IPBA menggunakan model PhenoBL tanpa menggunakan media VITONA yang juga dilakukan terhadap 30 mahasiswa pada kelas eksperimen. Kemampuan jenis dan level eksplanasi ilmiah mahasiswa diukur dengan menggunakan tes jenis eksplanasi ilmiah dan tes level kemampuan eksplanasi ilmiah, sikap spiritual mahasiswa diidentifikasi dengan angket sikap spiritual, sedangkan *attitude toward earth science* mahasiswa diidentifikasi dengan skala *attitude toward earth science*. Peningkatan kemampuan jenis eksplanasi ilmiah dan level kemampuan eksplanasi ilmiah ditentukan dengan menggunakan konsep *N-Gain* berdasarkan skor *pretest* dan *posttest*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi model PhenoBL didukung media VITONA pada perkuliahan IPBA di kelas eksperimen secara signifikan dapat lebih meningkatkan kemampuan jenis eksplanasi ilmiah dan level kemampuan eksplanasi ilmiah dibanding implementasi perlakuan di kelas kontrol. Implementasi model PhenoBL didukung media VITONA dapat meningkatkan sikap spiritual mahasiswa dan memperbaiki *attitude toward earth science* dari sebagian besar mahasiswa. Hasil-hasil ini menunjukkan bahwa produk media VITONA memiliki potensi yang baik untuk digunakan dalam mendukung perkuliahan IPBA yang menggunakan model PhenoBL dan berorientasi pada peningkatan kemampuan eksplanasi ilmiah, sikap spiritual dan *attitude toward earth science* mahasiswa.

Kata kunci: Media VITONA, Jenis dan level kemampuan eksplanasi Ilmiah, Sikap spiritual, *Attitude toward earth science*.

**DEVELOPMENT OF VIDEO ISLAMIC THEOLOGY OF NATURAL
PHENOMENA (VITONA) FOR THE IMPLEMENTATION OF PHENOBL
MODEL IN EARTH SCIENCE LECTURES ORIENTED TO
INCREASING STUDENTS' SCIENTIFIC EXPLANATION ABILITY,
SPIRITUAL ATTITUDE AND ATTITUDE TOWARD EARTH SCIENCE**

Nurul Fajri Saminan
Program Studi Pendidikan IPA

ABSTRACT

This research aims to produce a valid and tested Video Islamic Theology of Natural Phenomena (VITONA) media product to support increasing scientific explanation abilities as well as fostering a spiritual attitude and attitude toward earth science for students in the Bachelor of Physics Education program through IPBA lectures using the PhenoBL model. VITONA media was developed using the Type 2 Design and Development Research (DDR) method. The VITONA media developed has the following characteristics: (a) Packaged in the form of real thing and animation video media; (b) There is a narrator who narrates the video content; and (c) has the following sections: 1) a general explanation of the phenomenon under review, 2) an explanation of the impact of the phenomenon in the form of disasters, 3) an explanation of the consequences if the phenomenon under review does not occur on Earth, and 4) an explanation of the theological aspects of natural phenomena which is reviewed and strengthened by information from the verses of Al-qur'an. The implementation of VITONA media in Earth and Space Science (ESS) lectures using the PhenoBL model was carried out on 30 students with control treatment in the form of ESS lectures using the PhenoBL model without using VITONA media which was also carried out on 30 students. Students' scientific explanation type and level abilities were measured using scientific explanation type tests and scientific explanation ability level tests. Students' spiritual attitudes were identified using a spiritual attitude questionnaire, while students' attitudes toward earth science were identified using the attitude toward earth science scale. Increasing the ability of scientific explanation types and the level of scientific explanation ability is determined using the N-Gain concept based on pretest and posttest scores. The results of the research show that the implementation of the PhenoBL model supported by VITONA media in ESS lectures in the experimental class can significantly improve the type of scientific explanation ability and the level of scientific explanation ability compared to the implementation of the treatment in the control class. Implementation of the PhenoBL model supported by VITONA media can improve students' spiritual attitudes and improve the attitude toward earth science of most students. These results show that VITONA media products have good potential to be used to support IPBA lectures that use the PhenoBL model and are oriented towards increasing students' scientific explanation abilities, spiritual attitudes and attitudes toward earth science.

Keywords: VITONA Media, Type and level of scientific explanation ability, Spiritual attitude, Attitude toward earth science.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah	8
1.3. Tujuan.....	9
1.4. Manfaat Penelitian.....	9
1.5. Definisi Operasional.....	10
1.6. Sistematika Penulisan Disertasi	13
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PIKIR PENELITIAN	16
2.1 Fenomena Kebumian	16
2.2 Kemampuan Ekplanasi Ilmiah (<i>Scientific Explanation</i>)	17
2.3 Sikap spiritual.....	22
2.3.1 Nilai Ketuhanan	22
2.3.2 Pendekatan Tafakur Alam	24
2.3.3 Indikator Sikap Spiritual	29
2.3.4 <i>Attitude Toward Earth Science</i>	31
2.4. Model <i>Phenomena Based learning</i> (PhenoBL)	33
2.5. Video <i>Islamic Theology of Natural Phenomena (VITONA)</i>	36
2.6. Kajian Materi IPBA	39
2.7. Kerangka Pikir Penelitian.....	41
BAB III METODE PENELITIAN	44
3.1 Desain Penelitian.....	44
3.2 Alur Pengembangan Media VITONA dan Perangkat Penelitian	48
3.2.1 Tahapan Identifikasi Masalah	48
3.2.2 Tahap Pendeskripsian Tujuan	48

3.2.3 Tahapan Perancangan, Pembuatan dan Validasi Produk.....	49
3.2.4 Tahapan Uji Coba Implementasi Produk.....	49
3.2.5 Tahapan Evaluasi Hasil Uji Coba Penggunaan Produk.....	52
3.2.6 Tahapan Mengkomunikasikan Hasil dari Pengujian Penggunaan Produk.....	52
3.3 Instrumen Penelitian.....	54
3.4 Teknik Pengumpulan Data	56
3.5 Teknik Analisis Data	58
3.5.1 Analisis Validitas dan Reliabilitas Instrumen	58
3.5.2 Teknik Analisis Data Peningkatan kemampuan jenis dan level eksplanasi ilmiah.....	59
3.5.3 Teknik Analisis Data Sikap Spiritual Mahasiswa	60
3.5.4 Teknik Analisis Data <i>Attitude Toward Earth Science</i>	61
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	62
4.1 Hasil Penelitian	62
4.1.1 Hasil Tahap <i>Identify the Problem</i>	62
4.1.2 Tahap <i>Describe the Objectives</i>	65
4.1.3 Tahap <i>Design & Develop Media Perkuliahan</i>	65
4.1.4 Tahapan <i>Test The Artifact</i>	87
4.2 Pembahasan.....	123
4.2.1 Karakteristik Media VITONA	123
4.2.2 Hasil peningkatan kemampuan eksplanasi ilmiah	124
4.2.3 Hasil peningkatan sikap spiritual	133
4.2.4 Hasil perbaikan <i>attitude toward earth science</i>	140
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	144
5.1 Simpulan	144
5.2 Implikasi.....	145
5.3 Remomendasi.....	146
DAFTAR PUSTAKA	147

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Hasil identifikasi kemampuan jenis eksplanasi ilmiah	5
Tabel 1.2 Hasil identifikasi level kemampuan eksplanasi ilmiah	5
Tabel 2.1 Tipologi Penjelasan Ilmiah dan beberapa karakteristik.....	18
Tabel 2.2 Rubrik penskoran kemampuan eksplanasi ilmiah.....	21
Tabel 2.3 Aspek sikap spiritual	30
Tabel 2.4 Kajian materi matakuliah IPBA	39
Tabel 3.1 Desain studi pre-eksperimen yang digunakan pada saat uji coba penggunaan produk secara terbatas.....	50
Tabel 3.2 <i>desain quasy eksperiment</i>	51
Tabel 3.3. contoh soal untuk level kemampuan eksplanasi ilmiah	55
Tabel 3.4. Hubungan antara pertanyaan penelitian, data yang dibutuhkan teknik pengumpulan data dan instrumen pengumpul data	57
Tabel 3.5. Kriteria Reliabilitas Instrumen	59
Tabel 3.6. Kriteria rata-rata gain yang yang dinormalisasi	60
Tabel 3.7. Interpretasi persentase jumlah mahasiswa	61
Tabel 4.1. Rancangan perangkat model PhenoBL secara lebih operasional.....	66
Tabel 4.2. Rancangan media VITONA secara operasional.....	68
Tabel 4.3. Konstruksi bagian konten VITONA.....	69
Tabel 4.4. Jumlah butir instrumen evaluasi.....	75
Tabel 4.5. Panduan aktivitas perkuliahan menggunakan model PhenoBL	75
Tabel 4.6. Panduan aktivitas perkuliahan menggunakan model PhenoBL	78
Tabel 4.7. Panduan aktivitas perkuliahan menggunakan model PhenoBL	81
Tabel 4.8. Hasil validasi ahli terhadap media VITONA	84
Tabel 4.9. Hasil validasi ahli terhadap perangkat BBE.....	85
Tabel 4.10. Hasil validasi ahli terhadap LEA dan LEI.....	86
Tabel 4.11. Hasil validasi ahli terhadap instrumen tes	86
Tabel 4.12. Hasil validasi ahli terhadap instrumen non tes (angket sikap spiritual dan skala <i>attitude toward earth science</i>).....	87

Tabel 4.13. Rata-rata skor <i>pretest</i> , <i>posttest</i> , dan N-Gain kemampuan jenis eksplanasi ilmiah mahasiswa saat uji coba terbatas model PhenoBL-Awal.....	88
Tabel 4.14. Jumlah mahasiswa pada setiap kategori N-Gain.....	89
Tabel 4.15. Capaian N-Gain untuk setiap jenis eksplanasi ilmiah.....	89
Tabel 4.16. Rata-rata skor <i>pretest</i> , <i>posttest</i> , dan N-Gain level kemampuan eksplanasi ilmiah mahasiswa saat uji coba terbatas model PhenoBL-Awal.....	90
Tabel 4.17. Jumlah mahasiswa pada setiap kategori N-Gain level kemampuan eksplanasi ilmiah.....	90
Tabel 4.18. Perbandingan aktivitas model PhenoBL awal dan hasil revisi pada tahap <i>concept building</i>	92
Tabel 4.19. Panduan aktivitas perkuliahan menggunakan model PhenoBL.....	92
Tabel 4.20. Panduan aktivitas perkuliahan menggunakan model PhenoBL.....	96
Tabel 4.21. Panduan aktivitas perkuliahan menggunakan model PhenoBL.....	99
Tabel 4.22. Perbandingan N-Gain jenis eksplanasi ilmiah yang dicapai.....	105
Tabel 4.23. Perbandingan N-Gain jenis eksplanasi ilmiah yang dicapai.....	107
Tabel 4.24. Perbandingan N-Gain jenis eksplanasi ilmiah yang dicapai.....	109
Tabel 4.25. Persentase jumlah mahasiswa yang merasa kadar keimanannya meningkat pada setiap indikator sikap spiritual.....	116
Tabel 4.26. Persentase jumlah mahasiswa untuk aspek ketertarikan, kesenangan, keantusiasan dan motivasi terhadap IPBA.....	118
Tabel 4.27. Persentase jumlah mahasiswa untuk aspek pentingnya.....	119
Tabel 4.28. Persentase jumlah mahasiswa untuk aspek minat.....	120
Tabel 4.29. Persentase jumlah mahasiswa untuk aspek minat berkarir dalam bidang kerja yang berkaitan dengan bidang IPBA.....	121
Tabel 4.30. Rekap persentase jumlah mahasiswa yang <i>attitude toward earth</i>	122
Tabel 4.31. Hasil observasi keterlaksanaan model PhenoBL didukung VITONA ..	125
Tabel 4.32. Jumlah mahasiswa pada setiap kategori N-Gain jenis eksplanasi ilmiah yang dicapai untuk materi Lapisan Ozon.....	129
Tabel 4.33. Jumlah mahasiswa pada setiap kategori N-Gain jenis eksplanasi ilmiah yang dicapai untuk materi Siklus Hidrologi.....	130

Tabel 4.34. Jumlah mahasiswa pada setiap kategori N-Gain jenis eksplanasi ilmiah yang dicapai untuk materi Gunung api	130
Tabel 4.35. Jumlah mahasiswa pada setiap kategori N-Gain level kemampuan eksplanasi ilmiah yang dicapai untuk setiap materi IPBA.....	131
Tabel 4.36. Rekap persentase jumlah mahasiswa yang rasa senang, ketertarikan, antusiasme dan motivasinya terhadap IPBA berubah	140
Tabel 4.37. Rekap persentase jumlah mahasiswa yang sikap terhadap pentingnya atau manfaat IPBA berubah.....	141
Tabel 4.38. Rekap persentase jumlah mahasiswa yang minat studi lanjutnya dalam bidang ilmu kebumihan dan antariksa berubah	142
Tabel 4.39. Rekap persentase jumlah mahasiswa yang minat berkarir dalam bidang kerja yang berhubungan dengan bidang IPBA	142

Gambar 4.13 Rata-rata skor <i>pretest</i> , <i>posttest</i> , dan N-Gain level kemampuan eksplanasi ilmiah untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol	114
Gambar 4.14 Mahasiswa melakukan aktivitas <i>concept building</i>	127
Gambar 4.15 Mahasiswa sedang melakukan kegiatan perumusan	128
Gambar 4.16 Contoh penjelasan ilmiah secara naratif pada LEM.....	132
Gambar 4.17 Persentase jumlah mahasiswa yang merasa kadar keimanannya meningkat pada setiap indikator sikap spiritual.....	134
Gambar 4.18 Pelaksanaan tahap Pengaitan fenomena dengan	134
Gambar 4.19 tangkap layar bagian pengaitan ayat Al-Quran untuk memvisualisasi fenomena hujan.....	135
Gambar 4.20 Tangkap layar bagian pengaitan ayat Al-Quran untuk memvisualisasi fenomena gunung berapi.....	135

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, A. Z. (2014). Ajaibnya Tafakkur dan Tasyakur untuk percepatan rezeki. *Jogjakarta: Safirah*.
- Adil, A., Gondal, M. U., & Niazi, S. (2021). Tawakkul Mediates between Religious Orientation and Depression among Muslims. *Clinical and Counselling Psychology Review*, 3(2).
- Aiken, L. R. (1985). Educational and Psychological Measurement, Pearson.
- Allen, J., & Rogers, M. P. (2015). PUTTING IDAES ON PAPER. *Science and Children*, 53(3), 32.
- Alwi, H. (2007). Kamus besar bahasa Indonesia. *Jakarta: balai pustaka*, 457.
- Anand, A., & Nagol, J. (2016). Disaster mitigation and management and importance of earth observation. In *Environmental Geography of South Asia: Contributions Toward a Future Earth Initiative* (pp. 3-20). Springer Japan.
- Andersen, C. B., Thorndahl, S., & Wright, D. B. (2023). *Simulating rainfall and drainage response using CON-SST-RAIN-a stochastic areal rainfall generator* . Copernicus Meetings.
- Arsyad, A. (2003). Media Pembelajaran Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Ashfaq, M., & Altaf, F. (2020). Natural Phenomenon Manifested in the Confluence of Two Bodies of Flowing Water: An Exegetical Approach with Scientific Discourse. *Journal of Religious Studies*, 4(01), 1-26.
- Azwar, S. (2016). Reliabilitas dan validitas aitem. *Buletin Psikologi*, 3(1), 19-26.
- Barrett, N. F. (2014). The perception of religious meaning and value: An ecological approach. *Religion, Brain & Behavior*, 4(2), 127-146.
- Campbell, L. O. (2016). Concept mapping: An “Instagram” of students' thinking. *The Social Studies*, 107(2), 74-80.
- Downumt, T. (2007). Waves of potentiality: Some thoughts on database narratives and the digital dissemination of audio-visual practice research. *Journal of media practice*, 8(1), 39-48.
- Duschl, R. A., Schweingruber, H. A., & Shouse, A. W. (Eds.). (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8* (Vol. 500). Washington, DC: National Academies Press.

- Ellis, T. J., & Levy, Y. (2010). A guide for novice researchers: Design and development research methods. *Proceeding of the Informing Science & Information Technology Education Conference (InSITE) 2010, Casino, Italy*, pp. 107-118.
- Enghariano, D. A. (2019). Tafakkur dalam Perspektif al-Qur'an. *Jurnal el-Qanuniy: Jurnal Ilmu-Ilmu Kesyariahan dan Pranata Sosial*, 5(1), 134-148.
- Erdemir, N. (2009). Determining students' attitude towards physics through problem-solving strategy. In *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching* (Vol. 10, No. 2, pp. 1-19). The Education University of Hong Kong, Department of Science and Environmental Studies.
- Fakhriyana, D., & Riayah, S. (2021). Optimalisasi pembelajaran dalam jaringan (daring) dengan media pembelajaran video interaktif terhadap pemahaman matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 4(1), 19-30.
- Fatonah, F. (2014). Students' understanding Of The Realization Of Nominalizations In Scientific Text. *Indonesian Journal of Applied Linguistics*, 4(1), 87-98.
- Fazri, P. M. N., Rohayati, N., & Agustini, R. (2022). NILAI SOSIAL DALAM NOVEL BUMI CINTA KARYA HABIBURRAHMAN EL-SHIRAZY. *Diksatrasi: Jurnal Ilmiah Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*, 6(2), 173-179.
- Gilbert, J. K., Boulter, C., & Rutherford, M. (1998). Models in explanations, Part 1: Horses for courses?. *International journal of science education*, 20(1), 83-97.
- Günaydın, S., & Karamete, A. (2016). Material development to raise awareness of using smart boards: An example design and development research.
- GURUBAY, A. (2019). Konsepsi Tafakur Pada Peserta Pendidikan Dan Latihan Dasar (Diklatsar) Mahasiswa Pencinta Alam (Mapala) Himalaya Iain Tulungagung.
- Hake, R. R. (1999). *Analizing Change/Gain Scores*. United States: Indiana University. <https://aapt.scitation.org/doi/abs/10.1119/1.18809>
- Handhita, E. T., Akhlis, I., & Marwoto, P. (2016). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATERI ASTRONOMI BERBASIS VISUAL NOVEL RENAISSANCE™ PY. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 5(2), 35-41.
- Indonesia, P. R. (2012). Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012, 4.

- Islakhiyah, K., Sutopo, S., & Yulianti, L. (2017). Scientific explanation of light through phenomenon-based learning on junior high school student. In 1st Annual International Conference on Mathematics, Science, and Education (ICoMSE 2017) (pp. 141-153). Atlantis Press.
- Johan, H. (2018). Pengembangan Phenomena-Based Interactive Conceptual Instruction (P-BICI) Pada Perkuliahan IPBA Untuk Meningkatkan Kemampuan Bernalar Dan Sikap Spritual Mahasiswa Calon Guru Fisika. *DISERTASI UPI*, 1-173.
- Kadarwati, A., & Malawi, I. (2017). *Pembelajaran tematik:(Konsep dan aplikasi)*. Cv. Ae Media Grafika.
- Kangas, M., & Rasi, P. (2021). Phenomenon-Based learning of multiliteracy in a Finnish upper secondary school. *Media Practice and Education*, 22(4), 342-359.
- Kemendiknas. (2006). Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: Kemendiknas
- Khafid, S. (2016). Pemahaman fenomena bencana alam melalui metode studi lapangan dalam geografi fisik sebagai unifying geography. *Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial Undiksha*, 2(1), 21-34.
- Klun, M., Lebar, K., Zabret, K., & Zdešar, A. (2023). *Design and construction of a rainfall simulator: an interdisciplinary student project towards sustainable development goals achievement* (No. EGU23-5020). Copernicus Meetings.
- Köse, E. Ö., & Tosun, F. Ç. (2015). Effects of context based learning on students' achievement and attitudes in biology.
- Kusniati, I. (2018). *Analisis Kemampuan Literasi Matematis Peserta Didik Melalui Penyelesaian Soal-Soal Ekspresi Aljabar Di SMP Negeri 1 Lambu Kibang* (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Lammer, H., Zerkle, A. L., Gebauer, S., Tosi, N., Noack, L., Scherf, M., ... & Nikolaou, A. (2018). Origin and evolution of the atmospheres of early Venus, Earth and Mars. *The Astronomy and Astrophysics Review*, 26, 1-72.
- Lange, K. (2011). *Scientific Explanations: Peer Feedback or Teacher Feedback*. Arizona State University.
- Liani, R. (2016). Tafakkur dalam Perspektif al-Qur'an: Studi Tafsir Tematik. *Al-Fath*, 10(1), 41-56.

- Liliawati, W., Berorientasi, M., Karakter, P., Dan, D., & Konsep, P. (2014). Winny Liliawati, 2014 Pengembangan Program Perkuliahan IPBA Terintegrasi Yang Mengakomodasi Kecerdasan Majemuk Berorientasi Penanaman Karakter Diri Dan Penguasaan Konsep Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu.
- Martin, B. L., & Briggs, L. J. (1986). *The affective and cognitive domains: Integration for instruction and research*. Educational Technology.
- Martin, M. L. (1972). *Concepts of science education*. Scott, Foresman.
- McNeill, K. L., & Krajcik, J. (2006, April). Supporting students' construction of scientific explanation through generic versus context-specific written scaffolds. In *annual meeting of the American educational research association, San Francisco*.
- McNeill, K. L., & Krajcik, J. (2008). Scientific explanations: Characterizing and evaluating the effects of teachers' instructional practices on student learning. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 45(1), 53-78.
- McNeill, K. L., & Krajcik, J. S. (2011). Supporting Grade 5-8 Students in Constructing Explanations in Science: The Claim, Evidence, and Reasoning Framework for Talk and Writing. *Pearson*.
- Melani, W. W., Tahir, M., & Khair, B. N. (2022). Model Video Pembelajaran IPA Pada Kelas IV. *Journal of Classroom Action Research*, 4(2), 155-158.
- Meutia, A. (2020). Dampak Pandemi Covid 19 Pada Psikis Dan Ingatan Anak. *Elementary School Journal PGSD FIP Unimed*, 10(1), 60-66.
- Mohd, Shaifulbahri, Abdullah., Omar, S.H.S., Mohammed, Muneer'deen, Olodo, Al-Shafi'i., Mohd, Hasrul, Shuhari., Norislalizan, Harun., Wan, Hishamuddin, Wan, Jusoh., Aman, Daima, Mohd, Zin. (2018). Contemplation as a Mean to Achieve Recognition of Allah. *The International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(10):119-125. doi: 10.6007/IJARBSS/V8-I10/4718
- Mustofa, I. (2016). Jendela Logika dalam Berfikir; Deduksi dan Induksi sebagai Dasar Penalaran Ilmiah. *EL-BANAT: Jurnal Pemikiran dan Pendidikan Islam*, 6(2), 1-21.
- Nasifah, I., & Abdillah, I. (2021). Konsep Dan Implementasi Pendidikan Akidah Bagi Siswa Sekolah Dasar Melalui Tadabbur Alam (Kajian Qs Al-An'am Ayat 74-79). *JOEL: Journal of Educational and Language Research*, 1(3), 209-220.

- National Research Council. (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. National Academies Press.
- Ningsih, T. (2019). Peran Pendidikan Islam Dalam Membentuk Karakter Siswa Di Era Revolusi Industri 4.0 Di Madrasah Tsanawiyah Negeri 1 Banyumas. *INSANIA: Jurnal Pemikiran Alternatif Kependidikan*, 24(2), 220-231.
- Noor, Shakirah, Mat, Akhir., Muhammad, Azizan, Sabjan. (2015). Tafakkur as the Spiritual Mechanism for Environment Conservation. *Journal of Religious & Theological Information*, 14:1-12. doi: 10.1080/10477845.2015.1035195
- Nordin, A., & Ling, L. H. (2011). Hubungan sikap terhadap mata pelajaran sains dengan penguasaan konsep asas sains pelajar tingkatan dua. *Journal of Science & Mathematics Educational*, 2(2), 89-101.
- Norris, S. P., Guilbert, S. M., Smith, M. L., Hakimelahi, S., & Phillips, L. M. (2005). A theoretical framework for narrative explanation in science. *Science education*, 89(4), 535-563.
- Nurjanah, A., Suhandi, A., & Ramalis, T. R. (2023, December). Pembelajaran fisika model levels of inquiry bermuatan nilai ketuhanan untuk meningkatkan attitudes towards physics dan sikap spiritual siswa SMA. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika* (Vol. 2, No. 1, pp. 50-59).
- Octavia, S. A. (2020). *Model-model pembelajaran*. Deepublish.
- OECD., K. (2018). *OECD science, technology and innovation outlook 2018*. Paris: OECD publishing.
- Omar, S. H. S., Faisal, M. N., Fadzli Adam, N. A., Rahimah, E., Othman, M. S., & Abdullah, S. (2017). Nature of Af'al According to Imam Al-Qushayri in the Book" At-Tahbir Fi At-Tazkir. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(8), 258-262.
- Parapat, N., Gajah, N., Siregar, Y., Puansah, I., Ritonga, S., & Syahbana, A. (2023). Development of Viva Video Digital Art as a Learning Media at SMA Negeri 8 Padangsidempuan. *KnE Social Sciences*, 632-641.
- Peterson, C., & Seligman, M. E. (2004). *Character strengths and virtues: A handbook and classification* (Vol. 1). Oxford University Press.
- Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta : Diva Press
- Sitepu

- Purnomo, A. (2018). Pembangunan pengetahuan masyarakat di sekitar gunung api tentang risiko bencana erupsi. *Media Komunikasi Geografi*, 19(1), 1-10.
- Putra, B. P. (2022). Perancangan Boardgame Sebagai Media Pembelajaran Mengenai Bencana Erupsi Gunung Merapi (Doctoral dissertation, Unika Soegijapranata Semarang).
- Rahmawati, F., Rahatiningtyas, N. S., Rustanto, A., Zakir, A., Yunus, R., Estrely, M., ... & Anggraeni, D. (2013). Penanggulangan Bencana Cuaca Ekstrem Di Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Riset Kebencanaan.
- Rambe, U. K. (2020). Konsep dan Sistem Nilai dalam Perspektif Agama-Agama Besar di Dunia. *Al-Hikmah: Jurnal Theosofi Dan Peradaban Islam*, 2(1).
- Ratumanan, T. & Laurens, T. (2006). Evaluasi Hasil Belajar yang Relevan dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi. Surabaya: Unesa University Press.
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2014). Design and development research. Handbook of research on educational communications and technology, 141-150.
- Rijal, M., & Sere, I. (2017). Sarana Berfikir Ilmiah. *BIOSEL (Biology Science and Education): Jurnal Penelitian Science dan Pendidikan*, 6(2), 176-185.
- Rofiq, A. (2023). Tafakur dan Dzikir dalam Mencapai Ketenangan Hidup. *Conseils: Jurnal Bimbingan dan Konseling Islam*, 3(1), 1-12.
- Rowland, T. (2011). On scientific truth and evidence-based practice. *Pediatric Exercise Science*, 23(3), 297-302.
- Ruiz-Primo, M. A., Li, M., Tsai, S. P., & Schneider, J. (2010). Testing one premise of scientific inquiry in science classrooms: Examining students' scientific explanations and student learning. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 47(5), 583-608.
- Rukmana, D., Suhandi, A., Ramalis, T. R., & Samsudin, A. (2022). Religious Values-Based Learning Materials on Earth and Space Science: Analysis Spirituality and Conceptual Understanding Levels. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 5(3), 271-284.
- Saminan, N. F., Suhandi, A., Kaniawati, I., Riandi, R., Khairul, M., Saminan, S., & Syafrizal, S. (2023). Penanaman Sikap Siritual Dalam Peningkatan Literasi Kebencanaan Melalui Fenomena Kebumihan dan Antariksa. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 14(2), 203-208.

- Sandoval, W. A., & Reiser, B. J. (2004). Explanation-driven inquiry: Integrating conceptual and epistemic scaffolds for scientific inquiry. *Science education*, 88(3), 345-372.
- Setiadi, E. M. (2020). *Pengantar Ringkas Sosiologi: Pemahaman Fakta dan Gejala Permasalahan Sosial Teori, Aplikasi, dan Pemecahannya*. Prenada Media.
- Setiawan, H. C., Nugroho, W., & Rofi, H. A. (2022). The Importance Of Video As Learning Media According To Principle Of Media Production “Visuals”. *Interdisciplinary Journal and Hummanity (INJURITY)*, 1(3), 92-97.
- Solomon, J. (1986). Children's explanations. *Oxford review of education*, 41-51.
- Stones, A., Pearce, J., Reiss, M. J., & Mujtaba, T. (2020). Students' perceptions of religion and science, and how they relate: The effects of a classroom intervention. *Religious Education*, 115(3), 349-363.
- Sudijono, A. (2015). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sudjana, R., & Rivai, A. (1992). *Manfaat Media Pengajaran*. Bandung: PT. Tarsito Bandung.
- Suhandi, A., & Samsudin, A. (2019). Effectiveness of the use of developed teacher's book in guiding the implementation of physics teaching that provides science literacy and instill spiritual attitudes. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1280, No. 5, p. 052054). IOP Publishing.
- Suyanto, M. 2003. *Multimedia alat untuk meningkatkan keunggulan bersaing*, Jakarta : Andi
- Tannenbaum, R. J. (1994). Defining the Content Domain for the Praxis II Subject Assessment in Earth and Space Science: Knowledge Important for Beginning Teachers. *ETS Research Report Series*, 1994(2), i-19.
- Tjasyono, Bayong. (2013). *Ilmu Kebumihan dan Antariksa*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Ulfa, M., & Saifuddin, S. (2018). Terampil Memilih Dan Menggunakan Metode Pembelajaran. *Suhuf*, 30(1), 35-56.
- Utama, A. H., & Salim, A. (2021). Program Pelatihan Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Video Pembelajaran. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 1(2), 73-82.
- Veloo, A., Nor, R., & Khalid, R. (2015). Attitude towards physics and additional mathematics achievement towards physics achievement. *International Education Studies*, 8(3), 35-43.
- Wati, D. A., & Sunarti, T. (2020, March). Implementation of Case Based Learning (CBL) to Improve Scientific Reasoning Skill on Simple Harmonic Vibration Topic. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1491, No. 1, p. 012040). IOP Publishing.

- Wysession, M. E. (2013). The next generation science standards and the earth and space sciences. *Science and Children*, 50(8), 17.
- Yudianto, A. (2017). Penerapan video sebagai media pembelajaran. 234-237.
- Yuniawatika, Y., & AR, M. F. (2020). Modul Pelajaran Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa sebagai Suplemen Bahan Ajar bagi Guru SD/MI di Desa Jambesari. *Jurnal KARINOV*, 3(3), 133-139.
- Zumratun, Z. (2020). Analisis kemampuan masalah ditinjau dari kemampuan penalaran siswa kelas v sd/mi pada pembelajaran matermatika. *Fashluna*, 1(01), 31-49.