



PENGEMBANGAN LAMPU SENSOR BERBASIS *ARDUINO UNO* SEBAGAI ALAT PERAGA FISIKA

DEVELOPMENT OF SENSOR LIGHTS BASED ON ARDUINO UNO AS PHYSICS PROPS

Arum Permatasari¹, Yuberti², Welly Anggraini³

^{1,2,3}Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan
Lampung

E-mail: arumpermata18@gmail.com

Diterima: 9 September 2019. Disetujui: 29 Oktober 2019. Dipublikasikan: 29 November 2019

Abstract: *Research and development is aimed at developing a sensor lights props, knowing validator response, educators and learners to props light-based sensor arduino uno on energy materials. This study is R&D with ADDIE models which include Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation. This research resulted in the product in the form of props light-based sensor arduino uno in energy materials, response results validator terhadap props include: validator religion of 80% with very good criteria, the validator media 81% with very good criteria, validator material 75% by category well. For educators get a positive response at 85%. For learners, among others, the small group trial 81% and 82% field trials. Development props light-based sensor arduino uno on energy materials has been very good and getting a positive response.*

Keywords: *props, energy, sensor lights*

Abstrak: Penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk mengembangkan alat peraga lampu sensor, mengetahui respon validator, pendidik dan peserta didik terhadap alat peraga lampu sensor berbasis *arduino uno* pada materi energi. Penelitian ini merupakan penelitian R&D dengan model ADDIE yang meliputi *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*. Penelitian ini menghasilkan produk berupa alat peraga lampu sensor berbasis *arduino uno* pada materi energi, hasil respon validator terhadap alat peraga tersebut antara lain: validator agama 80% dengan kriteria sangat baik, validator media 81% dengan kriteria sangat baik, validator materi 75% dengan kategori baik. Untuk pendidik mendapatkan respon positif yaitu 85%. Untuk peserta didik antara lain uji coba kelompok kecil 81% dan uji coba lapangan 82%. Pengembangan alat peraga lampu sensor berbasis *arduino uno* pada materi energi sudah sangat baik dan mendapatkan respon positif.

© 2019 Unit Riset dan Publikasi Ilmiah FTK UIN Raden Intan Lampung

Kata Kunci: alat peraga, energi, lampu sensor

PENDAHULUAN

Pendidikan dan teknologi bagian dari kehidupan yang dapat membedakan manusia dengan makhluk lainnya (Anwar, 2014). Teknologi yang digunakan secara tepat dalam pendidikan dapat meningkatkan kualitas belajar peserta didik (Yuberti, 2015). Langkah awal bagi seseorang dalam memperoleh wawasan keilmuan yaitu melalui proses pendidikan, dalam proses pembelajaran membutuhkan

sumber belajar dan media pembelajaran (Selviani & Anggraini, 2018). Media sangat penting dalam pembelajaran karena bertujuan untuk (Diani & Hartati, 2018) menyampaikan dan menyalurkan pesan dari sumber secara terencana, sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif (Irwandani & Juariah, 2016). Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran

fisika adalah alat peraga (Dewi & Prabowo, 2014).

Alat peraga adalah media alat bantu pembelajaran (Apriliyanti, Haryani, & Widiyatmoko, 2015) disusun berdasarkan prinsip bahwa pengetahuan yang ada pada setiap manusia itu diterima atau ditangkap melalui panca indra (Pramesty & Prabowo, 2013). Alat peraga merupakan salah satu fasilitas belajar (Manurung, 2016) yang dipergunakan oleh pembelajar untuk memperagakan materi pelajaran (Jiniarti, Sahidu, & Verawati, 2019). Alat peraga yang akan dikembangkan pada penelitian ini yaitu berupa lampu sensor. Lampu sensor ini merupakan lampu yang bisa menyala secara otomatis dengan sistem pengendalian yang berbantu sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) dan sensor PIR (*Paasive Infra Red*).

Sensor LDR sering disebut dengan alat atau sensor yang berupa resistor yang peka terhadap cahaya (Ikhsan & Kurniawan, 2015). LDR memiliki hambatan yang sangat tinggi jika tidak terkena cahaya dan memiliki hambatan yang sangat rendah jika terkena cahaya (Marpaung, 2017). Sensor PIR berfungsi untuk mendeteksi adanya pergerakan orang disekitar sensor (Nugraha, 2016), karena apabila dalam suatu ruangan ada perubahan gerak yang menghasilkan perubahan suhu tubuh akan menjadi indikator keberadaan seseorang (Pratama, Yuningtyastuti, & Sukmadi, 2014).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon guru dan peserta didik terhadap alat peraga lampu sensor berbasis *arduino uno* pada materi energi serta mengetahui produk yang akan dihasilkan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode penelitian dan pengembangan (R&D) dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Model ini terdiri atas lima langkah, yaitu: (1) analisis (*analyze*), (2) perancangan (*design*), (3) pengembangan

(*development*), (4) implementasi (*implementation*), dan (5) evaluasi (*evaluation*) (Tegeh, Jampel, & Pudjawan, 2015).

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu instrumen non tes berupa angket, yang kemudian dianalisis menggunakan skala *Likert* dengan skor terendahnya 1 dan skor tertinggi 5. Skala *Likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial (Sugiyono, 2015). Angket yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari angket ahli agama, angket ahli media, angket ahli materi, dan angket untuk guru dan peserta didik, dimana setiap angket terdiri dari beberapa pernyataan yang disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing.

Teknik analisis data yang digunakan untuk mengetahui respon validator, guru dan peserta didik menggunakan rumus: (Asyhari & Silvia, 2016)

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100 \%$$

Keterangan :

P : Persentase

$\sum x$: Jumlah jawaban responden dalam satu item

$\sum xi$: Jumlah nilai ideal dalam item

Setelah hasil dari analisis data diketahui, maka persentase hasil penilaian dapat diinterpretasikan ke dalam kategori berikut:

Tabel 1. Kriteria Interpretasi (Arikunto, 2013).

No	Uraian	Keterangan
1	80% < P ≤ 100%	Sangat Baik
2	60% < P ≤ 80%	Baik
3	40% < P ≤ 60%	Cukup Baik
4	20% < P ≤ 40%	Tidak Baik
5	P ≤ 20%	Sangat Tidak Baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini yaitu berupa alat peraga lampu sensor berbasis *arduino uno* pada materi energi yang bisa digunakan dalam pembelajaran. Hasil dan pembahasan dalam penelitian ini yaitu:

Analysis

Berdasarkan analisis kebutuhan diketahui bahwa dibutuhkannya lampu sensor berbasis *arduino uno* sebagai salah satu media pembelajaran berupa alat peraga. Penelitian dilaksanakan di SMP Budaya Bandar Lampung serta MTs Al Hikmah Bandar Lampung. Pada kedua sekolah tersebut, sudah tersedia beberapa media pembelajaran seperti buku cetak dan LKS, namun penggunaan alat peraga belum digunakan secara masimal. Selain itu, beberapa peserta didik merasa kesulitan dalam memahami materi pembelajaran fisika.

Design

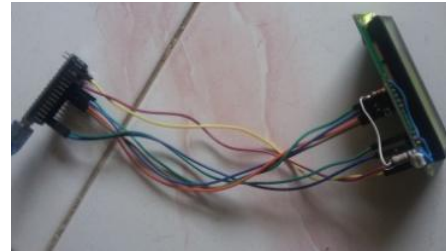
Tahap selanjutnya yaitu tahap perancangan. Tahap perancangan ini dimulai dengan menentukan bahan serta alat yang akan dipergunakan untuk pembuatan alat peraga. Alat dan bahan yang digunakan yaitu berupa sensor LDR, sensor PIR, kabel jumper, *power supply*, *arduino uno*, LCD (*Liquid Cristal Display*), resistor, gunting, timah, solder, *box* hitam, *relay*. Berikut tampilan dari alat peraga:



Gambar 1. Menghubungkan Sensor PIR ke *Arduino* dan *Relay*



Gambar 2. Menghubungkan Sensor LDR ke *Arduino* dan *Relay*



Gambar 3. Menghubungkan LCD ke *Arduino*



Gambar 4. Rangkaian di dalam Miniatur

Development

Setelah tahap *development* selesai, maka alat peraga akan di validasi oleh beberapa validator yang ahli dibidangnya masing-masing. Tim validator terdiri dari satu validator agama, dua validator media, dan dua validator materi. Instrumen validasi terdiri dari beberapa pernyataan yang akan di isi oleh validator.

1. Validasi Ahli Agama

Validasi ini dilakukan dengan mempergunakan lembar angket yang telah disediakan oleh peneliti, kemudian validator memberikan penilaian terhadap aspek yang telah disediakan diangket tersebut, hasil yang diperoleh yaitu:

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Agama

Aspek Penilaian	Persentase (%)
Kualitas isi	80%
Rata-Rata	80%

2. Validasi Ahli Media

Validasi dilaksanakan dengan mengisi skala *Likert* pada setiap aspek, dimana aspek penilaian terdiri dari hubungan alat peraga dengan nilai pendidikan, bahan ajar, tampilan alat peraga, kemudahan penggunaan,

ketahanan alat, serta keamanan bagi peserta didik.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	Persentase (%)
Hubungan alat peraga dengan bahan ajar	75%
Nilai pendidikan	90%
Tampilan alat peraga	80%
Kemudahan penggunaan	75%
Katahanan alat	80%
Keamanan bagi peserta didik	83%
Rata-Rata	81%

sesuaikan diperbaiki lagi dengan sesuai saran instrumen dan dilengkapi lagi

Menurut saran yang telah diberikan baik dari validasi media maupun validasi materi, maka peneliti melakukan perbaikan terhadap alat peraga lampu sensor pada materi energi, sehingga hasil revisi setelah validasi dan sebelum validasi seperti pada gambar berikut:



Gambar 5. Produk Sebelum Revisi

3. Validasi Ahli Materi

Validasi ini terdiri dari tiga aspek, yakni kelayakan isi, aspek penilaian kontekstual, serta kelayakan penyajian. Berdasarkan validasi yang dilaksanakan memperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Materi Sebelum dan Sesudah Revisi

Aspek Penilaian	Persentase (%)	
	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Kelayakan Isi	33%	73%
Kelayakan Penyajian	35%	75%
Penilaian Kontekstual	35%	75%
Rata-Rata	34%	74%



Gambar 6. Produk Sesudah Revisi

Untuk revisi materi seperti penambahan gambar pada setiap bentuk-bentuk energi, penambahan materi macam-macam perubahan bentuk energi, cara menghemat energi.

4. Revisi Produk

Sesudah dilakukannya validasi ke beberapa validator terhadap produk, produk yang dikembangkan diperbaiki sesuai dengan saran dari validator. Saran yang diberikan validator yaitu :

Tabel 5. Saran Validator

No	Validasi	Saran	Perbaikan
1	Media	Buat tampilan alat/media yang menarik.	Sudah diperbaiki sesuai saran
2	Materi	Materi	Sudah

Implementation

Tahap implementasi media dilihat dari uji coba pada produk, dimana pada tahap ini dilakukan uji coba telaah pakar (guru) dan peserta didik (baik uji coba kelompok kecil maupun uji coba kelompok besar). Untuk uji coba telaah pakar ini dilakukan kepada guru mata pelajaran IPA, dengan mengisi beberapa pernyataan yang ada di instrument atau angket yang telah diberikan. Berikut hasil yang diperoleh:

Tabel 6. Hasil Responden Guru

Aspek Penilaian	Persentase (%)
Materi	86%
Ketertarikan	83%
Jumlah	169%
Rata-Rata	85%

Uji coba kelompok kecil dilakukan ke peserta didik yang terdiri dari 10 peserta didik dari ke dua sekolah. Hasil yang diperoleh yaitu:

Tabel 7. Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

Aspek Penilaian	Persentase (%)
Materi	78%
Ketertarikan	83%
Jumlah	161%
Rata-Rata	81%

Uji coba lapangan juga dilakukan kepada peserta didik yang terdiri dari 54 peserta didik, berikut hasil yang diperoleh:

Tabel 8. Hasil Uji Coba Lapangan

Aspek Penilaian	Persentase (%)
Materi	80%
Ketertarikan	83%
Jumlah	163%
Rata-Rata	82%

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan kepada guru maupun peserta didik mendapatkan respon positif dengan kriteria interpretasi sangat baik.

Evaluation

Tahap terakhir yakni evaluasi, tahap ini dilakukan untuk mengetahui kelemahan produk. Kelemahan produk ini diketahui dari beberapa tahap yang telah dilakukan sebelumnya. Setelah kelemahan diketahui, maka peneliti selanjutnya memperbaiki produk sesuai saran yang telah diberikan.

Setelah memperbaiki produk, maka peneliti mengujicobakan kepada guru serta peserta didik untuk mengetahui respon keduanya terhadap alat peraga lampu sensor pada materi energi. Setelah melaksanakan uji coba tersebut, maka

diperolehlah hasil yang menginformasikan bahwa baik dari guru dan peserta didik mendapatkan respon baik serta alat peraga lampu sensor tersebut sudah baik digunakan. Berdasarkan respon tersebut, maka alat peraga lampu sensor merupakan produk akhir pada penelitian ini.

Adapun penjelasan dari hasil penelitian adalah sebagai berikut: Proses pengembangan dalam penelitian ini mepergunakan model pengembangan ADDIE, dimana terdapat lima tahapan dalam pengembangannya, yaitu *analysis* (tahap analisis), *design* (tahap perancangan), *development* (tahap pengembangan), *implementation* (tahap implementasi media), serta *evaluation* (tahap evaluasi).

Analysis (tahap analisis), dimana peneliti melakukan wawancara dan observasi ke sekolah, serta memberikan angket ke peserta didik serta guru. Hal itu dilakukan untuk mengetahui proses belajar berlangsung, kurikulum yang digunakan di sekolah, media serta alat peraga apa saja yang pernah digunakan dalam pembelajaran. Kurikulum yang digunakan dalam pembelajaran di MTs Al Hikmah Bandar Lampung dan SMP Budaya Bandar Lampung yaitu menggunakan kurikulum 2013. Prasarana serta sarana yang terdapat di sekolah sudah baik, namun kurang dimanfaatkan. Dalam pembelajaran, pendidik menggunakan media pembelajaran seperti LKS dan buku cetak serta belum maksimalnya penggunaan alat peraga di sekolah. Menurut analisis tersebut, di sekolah belum pernah mengembangkan alat peraga berupa lampu sensor berbasis *arduin* pada materi energi, maka peneliti akan mengembangkan alat peraga berupa lampu sensor tersebut, sehingga dalam pembelajaran nantinya diharapkan peserta didik dapat termotivasi dan pembelajaran lebih menarik.

Mempersiapkan bahan serta alat yang akan dipergunakan merupakan langkah

awal dalam pembuatan alat peraga lampu sensor. Setelah itu, merangkai bahan serta alat yang disediakan, sehingga menjadi alat peraga pembelajaran berupa lampu sensor. Setelah alat peraga dikembangkan, maka alat peraga di validasi dengan dua validator media, dua validator materi, serta satu validator agama yang ahli dalam bidangnya masing-masing.

Alat peraga lampu sensor digunakan setelah validator selesai melakukan validasi terhadap produk. Kualitas isi merupakan aspek penilaian validasi agama yang terdiri dari 5 indikator. Indikator tersebut meliputi kesesuaian ayat dengan media pembelajaran, kesesuaian ayat dengan alat peraga, kesesuaian ayat dengan cahaya, kesesuaian ayat dengan materi energi, dan uraian yang disajikan dapat membuka wawasan peserta didik tentang mengenal Allah SWT serta menumbuhkan rasa syukur kepada peserta didik atas kekuasaan Allah SWT. Rata-rata hasil persentase yang didapat dari 5 indikator tersebut yaitu 80%, penilaian tersebut termasuk ke standar kelayakan “sangat baik”. Kemudian dari validasi media, terdapat beberapa aspek pada penilaian yaitu keterkaitan alat peraga dengan bahan ajar, nilai pendidikan, susunan alat peraga, kemudahan penggunaan, kekuatan alat, keamanan bagi peserta didik. Rata-rata hasil persentase yang didapat yaitu 81%, penilaian tersebut termasuk ke standar kelayakan “sangat baik”. Selanjutnya, pada penilaian ahli materi pada aspek kelayakan penyajian, penilaian konstektual serta kelayakan isi. Rata-rata hasil persentase yang didapat yaitu 75%, penilaian tersebut termasuk ke standar kelayakan “baik”.

Produk juga di ujicoba ke guru serta peserta didik untuk mengetahui responnya terhadap produk tersebut. Langkah yang dilakukan yaitu dengan membagikan angket dan memperlihatkan alat peraga lampu sensor, kemudian menjelaskan keterkaitan alat peraga lampu sensor

dengan materi energi. Setelah itu, pendidik dan peserta didik diharapkan untuk mengisi angket yang telah dibagikan sebelumnya.

Aspek penilaian pada angket untuk guru dan peserta didik yaitu aspek materi serta ketertarikan, dimana terdiri dari 17 pernyataan untuk guru dan 15 pernyataan untuk peserta didik. Hasil dari uji coba di MTs Al Hikmah Bandar Lampung serta SMP Budaya Bandar Lampung mendapat nilai rata-rata persentase sebesar 85% untuk pendidik, pada uji coba kelompok kecil sebesar 81% serta 82% di uji coba lapangan. Persentase tersebut termasuk ke dalam standar kelayakan “sangat baik”, artinya alat peraga tersebut berguna untuk pendidik serta peserta didik sebagai media pembelajaran di sekolah.

Pembuatan alat peraga ini mendapatkan tanggapan yang positif, baik dari pendidik maupun peserta didik. Setelah divalidasi dan diujicobakan, alat peraga (produk) ini dinyatakan “sangat baik”, sehingga alat peraga tersebut dapat digunakan saat pembelajaran.

KESIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini yaitu:

1. Respon validator baik itu validator agama, validator media, dan validator materi mendapatkan respon positif. Hal ini dapat diketahui dari persentase hasil yang telah dilakukan, untuk validasi agama diperoleh hasil 80%, validasi media diperoleh hasil 81%, dan untuk validasi materi diperoleh hasil 75%. Rekapitulasi instrumen angket pada validasi menunjukkan kriteria sangat baik untuk validasi agama dan media, sedangkan pada validasi materi menunjukkan kriteria baik.
2. Respon guru dan peserta didik mendapatkan respon positif. Hal ini dapat diketahui dari hasil persentase untuk guru diperoleh hasil 85%, untuk peserta didik pada uji coba kelompok

kecil diperoleh hasil 81%, sedangkan untuk uji coba lapangan diperoleh hasil 82%. Hasil tersebut menyatakan bahwa alat peraga lampu sensor sangat baik digunakan sebagai media pembelajaran

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, C. (2014). *Hakikat Manusia dalam Pendidikan*. UIN Sunan Kalijaga: SUKA-Press.
- Apriliyanti, D. D., Haryani, S., & Widiyatmoko, A. (2015). Pengembangan Alat Peraga IPA Terpadu pada Tema Pemisahan Campuran untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Unnes Science Education Journal*, 4(2).
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Asyhari, A., & Silvia, H. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin Dalam Bentuk Buku Saku Untuk Pembelajaran IPA Terpadu. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5(1), 1–13. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.100>
- Dewi, I. N. A., & Prabowo. (2014). Pengembangan Alat Peraga Bandul Matematis untuk Melatih Keterampilan Proses Siswa pada Materi Gerak Harmonik Sederhana di Kelas XI SMAN 3 Tuban. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 3(2).
- Diani, R., & Hartati, N. S. (2018). Flipbook Berbasis Literasi Islam: Pengembangan Media pembelajaran Fisika dengan 3D Pageflip Professional. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(2), 234–244.
- Ikhsan, I., & Kurniawan, H. (2015). Implementasi Sistem Kendali Cahaya dan Sirkulasi Udara Ruang dengan Memanfaatkan PC dan Mikrokontroler ATMEGA8. *Jurnal TeknoIf*, 3(1).
- Irwandani, & Juariah, S. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Komik Fisika Berbantuan Sosial Media Instagram sebagai Alternatif Pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5(1). <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.103>
- Jiniarti, B. E., Sahidu, H., & Verawati, N. N. S. P. (2019). Implementasi Model Problem Based Learning Berbantuan Alat Peraga Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas VIII Smpn 22 Mataram. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 3(1). <https://doi.org/10.33394/j-ps.v3i1.1075>
- Manurung, S. A. (2016). Pembelajaran Matematika Berbasis Portofolio Melalui Pendayagunaan Alat Peraga dalam Materi Bangun Ruang untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMK N 4 Medan T.P 2015/2016. *EduTech*, 2(2).
- Marpaung, N. (2017). Prototype jemuran pintar merupakan sebuah alat yang dapat berfungsi dengan sendirinya tanpa ada kendali dari manusia atau bekerja aktif pada sebuah ruangan dengan gerakan keluar dan masuk ruangan secara otomatis dimana jemuran ini bekerja dengan cara memb. *Riau Journal Of Computer Science*, 3(2).
- Nugraha, N. (2016). Rancang Bangun Sistem Monitor dan Kendali Ruang Laboratorium Berbasis Arduino Ethernet Shield. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 2(1).
- Pramesty, R. I., & Prabowo. (2013). Pengembangan Alat Peraga Kit Fluida Statis Sebagai Media Pembelajaran pada Sub Materi Fluida Statis di Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Mojosari. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 2(3).

- Pratama, G. P., Yuningtyastuti, Y., & Sukmadi, T. (2014). PERANCANGAN DIMER LAMPU SECARA OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER PADA PENERANGAN DALAM RUANGAN. *TRANSMISI*, 15(4), 186–190.
- Selviani, S., & Anggraini, W. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Majalah Fisika sebagai Suplemen Pembelajaran Terintegrasi Nilai Keislaman. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1).
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian dan Pengembangan* (3rd ed.). Bandung: Alfabeta.
- Tegeh, I. M., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2015). PENGEMBANGAN BUKU AJAR MODEL PENELITIAN Analyze Implement Evaluate Design Develop. *Seminar Nasional Riset Inovatif*, 3.
- Yuberti. (2015). Peran Teknologi Pendidikan Islam pada Era Global. *AKADEMIKA*, 20(1).