

UJI KELAYAKAN PENGEMBANGAN MEDIA PENENTU ASAM BASA BERBASIS *ARDUINO UNO* DENGAN MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING* PADA MATERI ASAM BASA

Maria Ulfah^{1*}, Usman², dan Sugeng²

¹*Mahasiswa Program Studi Magister Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Mulawarman dan Guru SMA Negeri 4 Samarinda*

²*Dosen Program Studi Magister Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Mulawarman Samarinda
Jl. Kuaro, Gunung Kelua, Samarinda Ulu Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia 75119*

¹*Student of Chemistry Education Master, FKIP, Mulawarman University and Teacher at SMA Negeri 4 Samarinda*

²*Lecturer of Chemistry Education Master, FKIP, Mulawarman University*

Kuaro street Gunung Kelua, Samarinda Ulu Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia 75119

* Untuk korespondensi: HP: 081347674298, e-mail: emyu81.MU@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk (a) mengembangkan media penentu asam basa berbasis *Arduino Uno*, dan (b) mengetahui hasil belajar siswa setelah menggunakan media penentu asam basa berbasis *Arduino Uno* pada penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* untuk materi asam basa. Penelitian jenis *Research and Development (R&D)* ini dilaksanakan dalam tujuh langkah, yaitu: 1) potensi dan masalah, 2) pengumpulan data, 3) desain produk, 4) validasi desain, 5) revisi desain, 6) uji coba produk, 7) analisis dan pelaporan. Penelitian ini menghasilkan validasi materi 84% dengan kategori baik, validasi media 89% dengan kategori baik dan validasi media dari praktisi pembelajaran 89% kategori baik. Hasil belajar siswa berupa nilai pengetahuan 87 kategori baik, nilai keterampilan 86 kategori baik, nilai sikap 90 kategori baik, dan nilai *post-test* 83 termasuk kategori baik. Dari hasil tersebut disimpulkan bahwa media penentu asam basa berbasis *Arduino Uno* yang dikembangkan dapat digunakan dalam pembelajaran kimia materi asam basa sehingga siswa mendapat hasil belajar yang baik dengan respon siswa terhadap media sebesar 89% dengan kategori baik, hal ini menunjukkan siswa senang menggunakan media penentu asam basa berbasis *Arduino Uno* yang dikembangkan.

Kata kunci: *R&D, Arduino Uno, Discovery Learning, asam basa, hasil belajar.*

ABSTRACT

This research was aimed to (a) develop *Arduino Uno* based media on acids and bases determiner, and (b) know the study result of the students after using *Arduino Uno* based media on acids and bases determiner in application of *Discovery Learning* model for acids and bases material. This *Research and Development (R&D)* was conducted in seven steps. They were 1)

potential and problem, 2) data collection, 3) product design, 4) design validation, 5) design revision, 6) product trial test 7) analysis and report. This research resulted 84% material validation in good category, 89% media validation in good category, and 89% media validation of the learning practice. Study results of the students showed the cognitive score of 87 in good category, the affective score of 90 in good category, and *post-test* score of 83 in good category. From the result, it could be concluded that the developed *Arduino Uno* based media on acids and bases determiner could be used by students in chemistry learning on acids and bases material to obtain better study result. The students' response to the media was 80,6% in excellent category, which showed that the students enjoyed to use the developed *Arduino Uno* based media on acids and bases determiner.

Key word: *R&D, Arduino Uno, Discovery Learning, acids and bases, study result*

PENDAHULUAN

Ilmu kimia merupakan bagian dari ilmu sains yang mempelajari tentang struktur, susunan, sifat, perubahan serta energi yang menyertainya. Sebagai bagian dari ilmu sains, kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang sampai saat ini dianggap sulit untuk dipahami, baik konsep maupun penerapannya walaupun menarik.

Selain itu, pelajaran kimia juga memiliki karakteristik tersendiri dan memerlukan keterampilan dalam memecahkan masalah-masalah ilmu kimia yang berupa teori, konsep, hukum, dan fakta. Salah satu tujuan pembelajaran ilmu kimia di SMA adalah agar siswa memahami konsep-konsep kimia dan saling keterkaitannya serta penerapannya baik dalam kehidupan sehari-hari maupun teknologi.

Salah satu materi kimia kelas XI SMA/MA semester 2 adalah larutan asam basa. Materi ini erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari, misalnya penggunaan cuka dapur, obat maag, ataupun sabun mandi. Materi asam basa berupa konsep dan perhitungan kimia. Pada materi tersebut siswa belajar mengenali sifat suatu larutan asam atau basa. Untuk mengetahui sifat asam basa suatu larutan

atau zat, siswa dapat menggunakan indikator asam basa.

Indikator asam basa yang biasa digunakan, antara lain berupa kertas lakmus atau kertas indikator pH. Penggunaan kertas lakmus atau indikator pH dengan cara mencelupkan kertas lakmus atau kertas indikator pH ke dalam larutan yang ingin diuji, guna mengetahui apakah bersifat asam atau basa diamati perubahan warna yang terdapat pada kertas lakmus. Kertas lakmus merah jika asam berwarna merah sedangkan kertas lakmus biru jika basa berwarna biru dan untuk kertas indikator pH menunjukkan perubahan warna yang bervariasi sesuai level indikator pH. Selain itu untuk menentukan asam basa suatu larutan juga bisa menggunakan indikator alami dan pH meter.

Penggunaan indikator asam basa dalam praktik pembelajaran kurang efektif karena perubahan warna dari nilai kertas terkadang sulit dibaca dan akan memudar setelah diangkat dari larutan sehingga pengukuran nilai pH asam basa dari larutan tersebut kurang akurat. Nilai pH larutan yang diuji menjadi kurang tepat jika tidak teliti dalam mencocokkan warna pada kemasan.

Begitu pula dengan penggunaan kertas lakmus merah dan biru yang hanya mampu digunakan untuk menentukan sifat larutan asam atau basa berdasarkan perubahan warna yang terjadi namun tidak memberikan nilai pH pada larutan tersebut. Selain itu, dalam penggunaan pH meter sulit menormalkan alat yang telah digunakan ke posisi nol, karena masih adanya sisa larutan yang menempel pada elektrode sehingga larutan yang akan diuji terkontaminasi dan nilai pH larutan yang diuji menjadi kurang tepat [1]

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa guru kimia di Samarinda, SMAN 3 dan SMAN 5 mengatakan bahwa pada materi asam-basa siswa melakukan praktikum dengan tujuan untuk menentukan sifat larutan asam atau basa. Praktikum umumnya dilakukan siswa dengan menggunakan kertas lakmus dan indikator (Indikator universal dan indikator alami). Dalam penggunaan indikator alami, jarang sekali menggunakan pH meter bahkan hampir tidak pernah dengan alasan tidak memiliki pH meter, memiliki pH meter tetapi rusak, memiliki pH meter tetapi dipergunakan khusus untuk guru bukan untuk siswa, dan ada yang menyebutkan baru mendapat bantuan alat berupa pH meter sehingga penggunaannya baru dioptimalkan tahun ini.

Sebagai seorang guru yang berperan penting dalam proses belajar mengajar serta secara tidak langsung dapat menentukan keberhasilan belajar siswa, maka salah satu hal yang dapat dilakukan adalah mampu memilih media pendukung sesuai dengan materi yang akan diajarkan.

Penggunaan media dalam proses belajar dapat meningkatkan minat peserta didik. Selain itu, penggunaan media pembelajaran secara signifikan berpengaruh terhadap daya tarik siswa dalam mempelajari suatu kompetensi yang diajarkan. Penggunaan media pembelajaran dapat menghemat waktu persiapan mengajar, meningkatkan motivasi belajar siswa dan mengurangi kesalah pahaman siswa terhadap penjelasan yang diberikan oleh guru [2]. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian pengembangan media pada pembelajaran kimia materi asam-basa, seperti media penentu asam-basa. Media ini digunakan sebagai variasi media agar materi tidak membosankan karena selalu menggunakan media yang sama yaitu kertas lakmus atau indikator. Dengan adanya pengembangan media ini diharapkan materi asam-basa bisa menjadi lebih menarik dan lebih bervariasi dalam pembelajaran ilmu kimia.

Penelitian ini bertujuan untuk (a) mengembangkan media penentu asam basa berbasis *Arduino Uno*, dan (b) mengetahui hasil belajar siswa setelah menggunakan media penentu asam basa berbasis *Arduino Uno* pada penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* untuk materi asam basa.

METODE PENELITIAN

Penelitian jenis metode *Research and Development (R & D)* ini terdiri dari 10 langkah, namun dalam penelitian ini hanya sampai tujuh langkah, yaitu: 1) potensi dan masalah, 2) pengumpulan data, 3) desain produk, 4) validasi desain, 5) revisi desain, 6) uji coba produk, 7) analisis dan pelaporan [3].

Populasi pada penelitian ini adalah siswa SMA Negeri 4 Samarinda kelas XI semester genap. Sampel penelitian kelas XI MIPA 3.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini berupa lembar validasi dari ahli materi, ahli media dan praktisi pembelajaran untuk mengetahui kelayakan media yang dikembangkan, angket respon siswa terhadap media yang dikembangkan dan *post-test* untuk mengetahui hasil belajar siswa [4].

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dihitung dengan menggunakan aturan sebagai berikut dalam Rahmat [5]:
 Persentase (%) = $\frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor tertinggi}} \times 100\%$
 Kemudian diubah dalam bentuk nilai kualitatif berdasarkan Depdikbud dalam Nurhadi[6]

Tabel 1. Kriteria Kualitas dalam Persen (%)

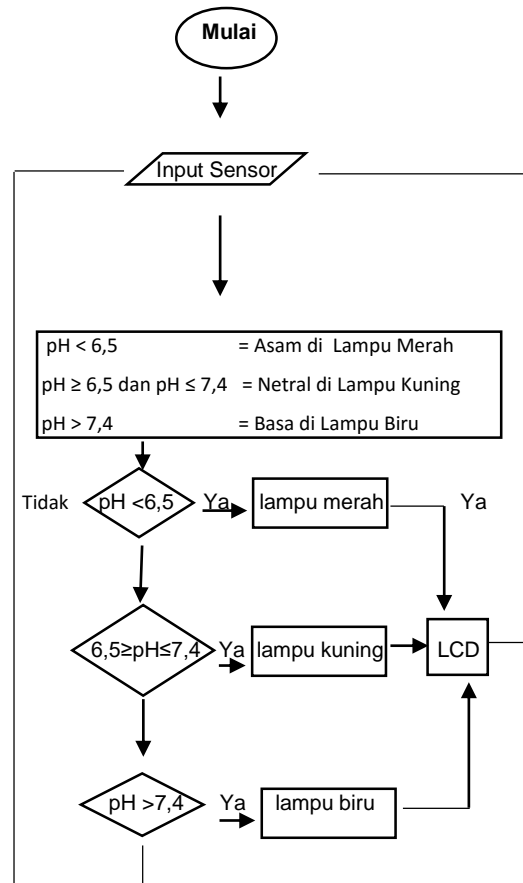
Presentase Penilaian (%)	Interprestasi
90-100	Sangat Baik
80-89	Baik
65-79	Cukup
55-64	Kurang
0-55	Sangat Kurang

Analisis Data hasil belajar siswa menggunakan rumus Mulyasa [7] dapat dilihat dari rumus di bawah ini:

$$\text{Hasil Belajar} = \frac{\text{jumlah skor siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancangan media yang ingin dikembangkan dalam penelitian ini dalam bentuk flowchart dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Flowchart sistem

Bentuk media yang diperoleh setelah perancangan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2 berikut:



Gambar 2. Media Penentu Asam Basa

Tahapan selanjutnya penelitian ini adalah memvalidasi media yang dilakukan oleh ahli materi, ahli media dan praktisi pembelajaran untuk mengetahui kelayakan media yang dikembangkan. Hasil validasi media dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Validasi Media

Validator	Hasil Validasi	Kategori
Ahli Materi	84%	Baik
Ahli Media	89%	Baik
Praktisi	89%	Baik

Aspek yang dinilai oleh ahli materi dan praktisi pembelajaran berupa aspek materi, pembelajaran dan bahasa dengan hasil 84% dan 89% termasuk kategori baik, dari ahli media yang menilai aspek pemrograman, elektronika dan penyajian memperoleh nilai 89% kategori baik. Dengan demikian, hasil validasi media menunjukkan kategori baik yang artinya media valid dan layak untuk digunakan.

Sebelum digunakan pada kegiatan pembelajaran perangkat pendukung berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kegiatan Siswa (LKS), *Post-test*, angket respon siswa terlebih dahulu dilakukan validasi. Hasil validasi dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 3. Validasi Perangkat Pengajaran dan Instrumen Penilaian

Perangkat	Hasil Validasi	Kategori
RPP	82%	Baik
LKS	81%	Baik
<i>Post-test</i>	80%	Baik
Angket Respon Siswa	80%	Baik

Hasil perhitungan validasi instrumen pada Tabel 3 menunjukkan bahwa validasi RPP, LKS, *post-test* dan angket respon siswa masuk pada kategori baik sehingga valid dan layak untuk digunakan dalam penelitian pada kegiatan pembelajaran di sekolah.

Hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku yang mencakup pengetahuan,

sikap dan keterampilan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajarnya [8]. Pada penelitian ini, hasil belajar dan hasil perhitungan angket siswa dilakukan setelah siswa mengikuti kegiatan pembelajaran selama empat kali pertemuan yang terdiri dari diskusi bersama tentang teori asam basa pada pertemuan pertama, menentukan sifat asam basa dengan menggunakan media melalui praktikum pada pertemuan kedua, menghitung konsentrasi larutan yang diketahui nilai pH-nya dengan menggunakan media melalui praktikum pada pertemuan ketiga, dan pada pertemuan keempat diberikan *post-test* dilanjutkan dengan pemberian angket respon siswa. Hasil belajar dan angket respon siswa dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Hasil Belajar dan Respon Siswa

Sekolah	Hasil Belajar				Respon Siswa
	P	K	S	<i>Post-test</i>	
SMA N 4 SMD	87	86	90	83	89%

Keterangan:

P = Pengetahuan

K = Keterampilan

S = Sikap

Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) di SMAN 4 Samarinda adalah 75. Dari hasil penelitian diperoleh hasil belajar siswa berupa nilai pengetahuan 87 kategori baik, nilai keterampilan 86 kategori baik, nilai sikap 90 kategori baik, dan nilai *post-test* 83 termasuk kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar siswa dengan menggunakan media penentu asam basa berbasis *Arduino Uno* dapat dikatakan baik. Respon siswa memperoleh nilai sebesar 89% yang berarti siswa memberikan respon

yang baik terhadap media yang dikembangkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat diketahui bahwa pengembangan media penentu asam basa berbasis *Arduino Uno* dengan model pembelajaran *Discovery Learning* pada materi asam basa layak digunakan dengan nilai validasi media dari ahli materi 84%, dari ahli media 89%, dan dari praktisi pembelajaran 89% kategori baik. Hasil belajar siswa menunjukkan kemampuan baik, meliputi aspek pengetahuan 87, keterampilan 86, dan sikap 90. *Post-test* memperoleh nilai 83.

UCAPAN TERIMA KASIH

Bapak Dr. Usman, M.Si dan Dr. Sugeng, M.Pd yang telah banyak memberikan arahan dalam penulisan artikel ini. Bapak H. Syarifuddin, S.Pd. M.Ap Kepala Sekolah SMAN 4 Samarinda yang telah mendukung terlaksananya penelitian. Keluarga dan sahabat atas semua doanya.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Rufaida, Anis Dyah dan Annik Qurniawati. 2014. *Kimia Peminatan Matematika dan Ilmu – ilmu Alam*. Klaten: Intan Pariwara.
- [2] Ali, M. 2009. "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Mata Kuliah Medan Elektromagnetik". *Jurnal Edukasi@ Elektro*. Vol 5 No. 1 Maret 2009. Hal. 11-18.
- [3] Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- [4] Riduwan. 2010. *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*. Bandung: Alfabeta.
- [5] Rahmat, C. 2006. *Pengukuran dan Penilaian Hasil Belajar*. Bandung: Andira
- [6] Nurhadi, M., Wirhanuddin, Erwin, Muflihah, Erika, F., & Widiyowati, I. I. (2017, March). The development of learning media of acid-base indicator from extract of natural colorant as an alternative media in learning chemistry. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1823, No. 1, p. 020017). AIP Publishing.
- [7] Mulyasa, H. E. 2007. *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- [8] Sudjana, Nana. 2009. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo

TANYA JAWAB

PEMAKALAH: Maria Ulfah

PENANYA: Wiwin Puspita H

PERTANYAAN: Bagaimana segi ekonomis dari media yang digunakan? Mungkinkah untuk diperbanyak?

JAWABAN: Sesuai dengan harga, yaitu kurang lebih satu juta rupiah. Hal ini dikarenakan di Samarinda terbatas sumber daya nya sehingga alat dan bahan harus dibeli secara *online*.

PENANYA: Markus Denga

PERTANYAAN: Apakah lampu yang menunjukkan kisaran pH, misalnya merah, kuning dan biru dapat dimodifikasi lagi agar tanda lampu menyala itu dengan tepat pada satu angka pH. Misalnya kalau merah bata itu menunjukkan pH 3?

JAWABAN: Iya, pH yang ditunjukkan pada media ini dimulai dari 0-14, jadi tidak hanya dari segi warna lampu yang menyala, tetapi pH juga dapat ditentukan.