

# PENDEKATAN SAINTIFIK PADA TOPIK SEL VOLTA

Yunita

*IAIN Syekh Nurjati Jalan Sunyaragi, Kesambi Cirebon-Indonesia*

E-mail: yunita@syekhnurjati.ac.id

Diterima: 03 Januari 2019. Disetujui: 17 Januari 2019. Dipublikasikan: 31 Januari 2019

DOI: 10.30870/educhemia.v4i1.5198

**Abstract:** Aim of this study describing the scientific approach implementation in electrochemistry (volta cells) learning process and analyzing students' conception using valid and reliable instrument. Mixed method design is used in this research, therefore qualitative and quantitative data are gained. Both of data represented by students' worksheet and multiple choice tests. The result of this study based on data analysis, findings, and discussion showed that students ability in every stage of scientific approach in Volta cell chemistry learning are: observing 100 (very good), questioning 65 (good), experimenting 40 (low), associating 81 (very good), and communicating 50 (middle). In other hand, students' conception in good category (70), it is consists of: showing the spontaneous reaction through the electrode potential (75), determining the reaction that has the largest cells potential (75), writing down the exact cells diagram through Volta cells pictures (82), sequencing the potential reduction through statements (40), showing the number of ions that are added with similar substances through data (78), comparing the Volta cells voltage through the data tables of three Volta cells (33), calculating the Volta cells value through the potential reduction cells data (85), explaining how the battery works to generate electrical energy (82), writing down the cells notation through the data equation (75), calculating  $E^0$  in Volta cells equation calculating voltaic cells through potential reduction data (75).

**Keywords:** Scientific Approach; Volta cells

**Abstrak:** Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan proses penerapan pendekatan saintifik pada pembelajaran sel volta serta menganalisis konsepsi mereka pada konsep tersebut dengan menggunakan instrumen yang valid dan reliabel. Dengan menggunakan desain penelitian mixed method, maka jenis data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data kualitatif dan kuantitatif. Kedua data tersebut didapat melalui Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) dan tes tertulis bentuk Pilihan Ganda diberikan pada akhir perkuliahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masing-masing kemampuan mahasiswa pada setiap aspek pendekatan saintifik diketahui bahwa kemampuan mengamati 100 (sangat baik) menanya 65 (baik) mencoba 40 (kurang), mengasosiasi 81 (sangat baik) dan mengkomunikasikan 50 (cukup). Rata-rata konsepsi siswa adalah 70 (baik) dengan rata-rata kemampuan menunjukkan reaksi spontan melalui data potensial elektroda 75, menentukan reaksi yang mempunyai potensial sel 75, menuliskan diagram sel yang tepat melalui gambar sel volta 82, mengurutkan harga potensial reduksi semakin meningkat melalui pernyataan 40,00. menunjukkan jumlah ion yang ditambahkan zat yang sejenis melalui data 78,

membandingkan tegangan sel volta melalui data tabel dari tiga sel volta 33, menghitung harga sel volta melalui data potensial reduksi sel 85 menjelaskan cara kerja aki hingga menghasilkan energi listrik 82, menuliskan notasi sel yang dapat berlangsung melalui data persamaan reaksi, dan menghitung  $E^0$  pada persamaan reaksi sel volta melalui data potensial reduksi 75.

**Kata kunci:** Pendekatan Saintifik (*Scientific Approach*); Sel Volta

---

## PENDAHULUAN

Fakta di lapangan bahwa mutu pendidikan sains masih rendah, selama dua puluh tahun terakhir di tingkat Nasional menunjukkan rata-rata nilai UN di SMP pada mata pelajaran Matematika dan IPA masih tidak mencapai angka 6 dari yang seharusnya pada skala 10. Berdasarkan hasil pemetaan *The Learning Curve the Pearson* Indonesia menempati posisi paling akhir (dari 40 negara) dalam hal akses dan mutu pendidikan (Hogan *et al*, 2015). Pada pemetaan *Trend in Mathematics and Science Study* bidang literasi sains, Indonesia berada diperingkat 40 dari 42 negara (TIMSS, 2011) kondisi ini tak lebih baik juga terlihat pada peringkat Indonesia berdasarkan pemetaan PISA yang berada di posisi ke-64 dari 65 negara. Sejak tahun 2000 posisi Indonesia cenderung stagnan (OECD, 2013).

Adanya kesenjangan antara hasil yang diharapkan dengan fakta di lapangan, perlu adanya usaha kearah peningkatan hasil belajar siswa, untuk

menjembatannya perlu adanya peningkatan mutu dibidang pembelajaran kimia. Hasil studi pendahuluan pada mahasiswa di sebuah LPTK menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep redoks dan sel elektrokimia. Materi pokok ini dianggap paling sukar karena sebagian besar pembelajaran dilakukan hanya berpusat pada guru tanpa melibatkan peserta didik secara aktif (Syuaib, 2010). Melibatkan peserta didik secara aktif merupakan salah satu solusi untuk memecahkan masalah tersebut (Nur, 1996).

Proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) menggali informasi melalui pengamatan, bertanya, percobaan, kemudian mengolah data atau informasi, menyajikan data atau informasi, dilanjutkan dengan menganalisis, menalar, kemudian menyimpulkan, dan mencipta (Wieman & Gilbert, 2015).

Pendekatan saintifik dalam pembelajaran disajikan sebagai berikut:

1) Mengamati adalah kegiatan yang dilakukan dengan memaksimalkan pancaindra dengan cara melihat, mendengar, membaca, menyentuh, atau menyimak, yang diamati adalah materi yang berbentuk faktat, yaitu fenomena atau peristiwa dalam bentuk gambar, video, rekaman suara, atau fakta langsung yang bisa disentuh, dilihat, dan sebagainya. Observasi partisipatif (*participant observation*). melibatkan diri secara langsung dengan pelaku atau objek yang diamati, 2) Menanya adalah proses mengonstruksi pengetahuan berupa konsep, prinsip dan prosedur melalui diskusi kelompok atau diskusi kelas. Dalam kegiatan menanya, dapat mengembangkan keterampilan lisan dan tertulis dalam merumuskan pertanyaan, mulai pertanyaan sederhana dan pendek hingga pertanyaan kompleks dan kritis. 3) Mencoba adalah proses kegiatan memperkuat pemahaman faktual, konseptual, dan prosedural melalui kegiatan langsung mengumpulkan data. Kegiatan mencoba dapat dilakukan dalam dua jenis, yaitu mencoba prinsip/prosedur seperti yang dipeorleh melalui diskusi, dan mencoba mengaplikasikan prinsip/prosedur pada situasi baru. Kegiatan ini dapat dilakukan dalam bentuk ekperimen atau tugas projek. 4) Mengasosiasi atau menalar

adalah kegiatan berpikir tingkat tinggi terhadap data yang didapat melalui kegiatan mencoba, adalah menyajikan data secara sistematis, memilah, mengelompokkan, menghubungkan, merumuskan, menyimpulkan dan menafsirkan. 5) Mengkomunikasikan adalah hasil akhir dari kegiatan pembelajaran dimana siswa mampu mengekpresikan sikap, pengetahuan, dan keterampilannya dalam bentuk lisan, tulisan, atau karya yang relevan.

Kegiatan ini menjadi sarana agar siswa terbiasa berbicara, menulis, atau membuat karya tertentu untuk menyampaikan gagasan/ide, pengalaman, kesan, dan lain sebagainya termasuk dengan melibatkan emosi dan idealismenya. Belajar autentik mencerminkan tugas dan pemecahan masalah yang dilakukan dan dikaitkan dengan realitas di luar kehidupan pada umumnya. Secara nyata menunjukkan kompetensi atau keterampilan yang dimilikinya. Contohnya antara lain keterampilan kerja, kemampuan mengaplikasikan atau menunjukkan perolehan pengetahuan tertentu, simulasi dan bermain peran, portofolio, memilih kegiatan yang strategis, serta memamerkan dan menampilkan sesuatu, terdiri dari berbagai teknik penilaian.

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, maka penulis merasa perlu menerapkan pendekatan saintifik pada topik sel volta. Adapun rumusan masalah yang diteliti pada penelitian ini adalah bagaimana proses penerapan pendekatan saintifik pada topik sel volta di mahasiswa pendidikan kimia dan bagaimana konsepsi mahasiswa pendidikan kimia setelah mengikuti perkuliahan sel volta dengan pendekatan saintifik.

## **METODE**

Pada penelitian ini digunakan metoda penelitian mixed method dengan desain penelitian pre eksperimental (Creswell & Clark, 2007). Jumlah partisipan pada penelitian ini adalah 50 mahasiswa pendidikan kimia di sebuah LPTK Bandung. Penentuan partisipan ini dilakukan agar mempermudah penelitian dan pada proses pembelajaran di partisipan tersebut belum pernah menggunakan pendekatan saintifik.

Instrumen yang digunakan diuji validitas dan reliabilitasnya. Uji Validasi dilakukan untuk menguji tingkat kesesuaian antar tujuan pembelajaran dengan soal, kesuaian materi dengan soal, dan kejelasan bahasa. Uji validitas isi ini dilakukan oleh tiga ahli di bidang kima. Validator memberikan saran

mengenai instrumen penelitian. Jenis data yang akan diperoleh dari penelitian ini adalah berupa data kualitatif dan kuantitatif. Penilaian keduanya dilakukan ketika melakukan percobaan berupa Lembar Kerja Mahasiswa (LKM), sedangkan data berupa tes tertulis bentuk Pilihan Ganda diberikan pada akhir pembelajaran.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil implementasi pendekatan saintifik pada proses pembelajaran sel volta dilihat berdasarkan kemampuan mahasiswa melakukan setiap tahapan pendekatan saintifik selama proses pembelajaran. Data didapatkan dengan menganalisis lembar kerja yang digunakan oleh mahasiswa sebagai bantuan selama proses pembelajaran. Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata dari 5 M nilainya 67,25 termasuk katagori baik. Pada tahap mengamati (*Observing*), tahap memaksimalkan panca indra dengan cara membaca materi yang berbentuk fakta dalam sel volta mahasiswa pada umumnya mengetahui sel ini dapat menghasilkan arus listrik, dengan perkataan lain, energi kimia diubah menjadi energi listrik. Dalam kehidupan sehari-hari sering di jumpai sel aki.

Tabel 1. Hasil Kemampuan Mahasiswa pada Kegiatan Pendekatan Saintifik

No	Tahapan kegiatan	Nilai	Interpretasi
1	Mengamati ( <i>Observing</i> )	100	Baik sekali
2	Menanya ( <i>Questioning</i> )	65	Baik
3	Mengumpulkan data ( <i>Experimenting</i> )	40	Cukup
4	Mengasosiasi ( <i>Associating</i> )	81	Sangat Baik
5	Mengkomunikasikan ( <i>Communicating</i> )	50	Cukup
<b>Nilai Rata-Rata</b>		<b>67</b>	<b>Baik</b>

Tahap Menanya (*Questioning*), tahap menuntut mahasiswa mengonstruksi pengetahuan berupa konsep, prinsip dan prosedur melalui diskusi kelompok atau diskusi kelas dalam kegiatan menanya. Perolehan pada tahap ini rata-rata nilainya 65, termasuk katagori Baik karena pada umumnya berdasarkan fenomena dan gambar aki dapat membuat 2 pertanyaan 1) Bagaimana cara kerja aki, sehingga dapat menimbulkan listrik?, 2) Bagaimana reaksi yang trjadi di katoda dan anoda?

Tahap Mengumpulkan data (*Experimenting*), tahap meningkatkan keingintahuan siswa merancang, dan melaksanakan eksperimen, serta memperoleh, menyajikan, dan mengolah data. Berdasarkan pertanyaan di atas, pada tahap ini nilainya paling rendah yaitu 40, termasuk katagori cukup. Hal ini disebabkan pada umumnya mahasiswa sudah terampil dalam merancang suatu eksperimen untuk

menentukan cara kerja sel volta dengan menggunakan alat dan bahan yang telah disediakan berupa gambar, dan sempuna dalam mencatat data pengamatan sesuai hasil eksperimen, tapi banyak yang masih keliru dalam menentukan variabel manipulasi, kontrol, dan respon

Tahap mengasosiasi (*Associating*), tahap ini membangun kemampuan berpikir dan bersikap ilmiah melakukan aktivitas antara lain menganalisis data, mengelompokkan, menyimpulkan, melalui lembar kerja praktik. Berdasarkan data di atas nilainya 81,25 termasuk katagori sangat baik. Dalam kegiatan diskusi ini pada umumnya mahasiswa dapat menjawab dengan baik, yaitu indikator nomor 1) menuliskan harga potensial sel hasil eksperimen, 2) menjelaskan reaksi berjalan spontan, 3) menuliskan reaksi yang terjadi di katoda dan anoda, tapi pada umumnya pada nomor 4) tidak dapat menjelaskan fungsi jembatan garam, indikator nomor 5) menghitung potensial sel yang tercantum

dalam data buku, 6) membandingkan hasil hitungan dengan data eksperimen, 7) menggambarkan rangkaian potensial sel, 8) menunjukkan arah jarum pada voltmeter, dan 9) menuliskan notasi selnya.

Tahap mengkomunikasikan (*Communicating*), mengekspresikan sikap, pengetahuan, dan keterampilannya dalam bentuk lisan. Pada tahap ini nilai 50 termasuk katagori cukup karena pada

umumnya dalam menyimpulkan belum sempurna antara tujuan dan hasil data eksperimen.

Konsepsi mahasiswa selama mengenai sel volta diukur pada akhir pembelajaran setelah seluruh mahasiswa mengikuti seluruh tahapan pendekatan saintifik pada proses pembelajaran sel volta. Hasil konsepsi siswa pada sepuluh (10) indikator tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Konsep Mahasiswa pada Topik Sel Volta

Indikator	Nilai Hasil Belajar Kelompok			Rata-rata
	Tinggi	Sedang	Rendah	
1	85,00	75,00	65,00	75,00
2	85,00	70,00	60,00	75,00
3	90,00	80,00	75,00	81,67
4	50,00	40,00	30,00	40,00
5	85,00	80,00	70,00	78,33
6	50,00	30,00	20,00	33,33
7	90,00	85,00	80,00	85,00
8	95,00	80,00	70,00	81,67
9	80,00	80,00	65,00	75,00
10	95,00	70,00	65,00	75,00
<b>Rata-rata</b>	<b>80,00</b>	<b>70,00</b>	<b>60,00</b>	<b>70,00</b>

Keterangan indikator:

1. Menunjukkan reaksi spontan melalui data potensial elektroda.
2. Menentukan reaksi yang mempunyai potensial sel terbesar.
3. Menuliskan diagram sel yang tepat melalui gambar sel volta
4. Mengurutkan harga potensial reduksi semakin meningkat melalui pernyataan
5. Menunjukkan jumlah ion yang ditambahkan zat yang sejenis melalui data.
6. Membandingkan tegangan sel volta melalui data tabel dari tiga sel volta
7. Menghitung harga sel volta melalui data potensial reduksi sel
8. Menjelaskan cara kerja aki hingga menghasilkan energi listrik
9. Menuliskan notasi sel yang dapat berlangsung melalui data persamaan reaksi
10. Menghitung  $E^0$  pada persamaan reaksi sel volta melalui data potensial reduksi.

Berdasarkan data Tabel 2, nilai hasil belajar mahasiswa pada konsep sel volta, pada umumnya rata-rata kelompok tinggi, sedang dan rendah 70,00 termasuk

kategori berkemampuan baik karena hampir semua indikator umumnya baik dan baik sekali, kecuali pada indikator 4

dan 6 hampir semua kelompok sangat kurang.

Pada indikator 1) menunjukkan reaksi spontan melalui data potensial elektroda rata-rata semua kelompok mendapat nilai 75,00 kategori baik. Pada indikator nomor 2) Menentukan reaksi yang mempunyai potensial sel terbesar rata-rata 75,00 termasuk kategori baik. Pada indikator 3) rata-rata nilai 81,67 termasuk kategori sangat baik dalam menuliskan diagram sel yang tepat melalui gambar sel volta karena pada umumnya mahasiswa dapat mengerjakan dengan sempurna. Pada indikator 4). mengurutkan harga potensial reduksi semakin meningkat melalui pernyataan rata-rata kelompok tinggi, sedang, dan rendah nilainya 40 termasuk kemampuan sangat kurang, hal ini menunjukkan penguasaan konsep dalam mengurutkan potensial reduksi masih belum maksimal menjawabnya, walaupun diberikan data berupa pernyataan. Pada indikator 5). menunjukkan jumlah ion yang ditambahkan zat yang sejenis melalui data pada umumnya mahasiswa dapat menjawab dengan baik, hal ini terbukti rata-rata 78,33 artinya berkemampuan baik. Pada indikator 6) juga mahasiswa masih sangat kurang dalam membandingkan tegangan sel volta melalui data tabel dari tiga sel volta. Hal

ini ditunjukkan dengan perolehan rata-rata kelompok tinggi, sedang dan rendah hanya mencapai nilai 33,33 angka yang paling rendah dari semua indikator.

Pada umumnya mahasiswa belum dapat membandingkan dalam menentukan tegangan dari 3 sel volta. Indikator, sedangkan indikator 7) menghitung harga sel volta melalui data potensial reduksi sel nilai rata-rata paling tinggi, yaitu 85,00 kategori sangat baik, karena pada umumnya semua kelompok baik tinggi, sedang dan rendah sudah mampu dalam mengaplikasikan data potensial reduksi pada sel volta, begitu pula pada indikator 8) mahasiswa sangat baik dalam menjelaskan cara kerja aki hingga menghasilkan energi listrik, hal ini terlihat nilai rata-ratanya mencapai 81,67. Pada indikator nomor 9) mahasiswa mampu menuliskan notasi sel yang dapat berlangsung melalui data persamaan reaksi. Nilai yang diperoleh rata-rata 75,00 dengan kategori baik dan pada indikator nomor 10) menghitung  $E^0$  pada persamaan reaksi sel volta melalui data potensial reduksi pada umumnya rata-rata kelompok tinggi, sedang dan rendah memperoleh nilai 75,00.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis data, temuan, dan pembahasan pada penelitian

ini, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pendekatan saintifik pada konsep sel volta kategori baik dengan rincian Mengamati (*observing*) nilai 100 (sangat baik), Menanya (*Questioning*) 65, kategori baik, Mencoba (*Eksperimenting*) nilai 40, kategori kurang, 4). Mengasosiasi (*Associating*) 81,25 sangat baik, dan 5). Mengkomunikasikan 50 dengan katogori cukup.

Nilai hasil belajar rata-rata 70,00 kategori naik dengan rincian tiap indikator 1) menunjukkan reaksi spontan melalui data potensial elektroda nilai rata-rata 75,00 Indikator 2) menentukan reaksi yang mempunyai potensial sel terbesar nilai rata-rata 75,00, indikator 3) menuliskan diagram sel yang tepat melalui gambar sel volta nilai rata-rata 81,67. Indikator 4) mengurutkan harga

potensial reduksi semakin meningkat melalui pernyataan rata-rata 40,00. Indikator 5) menunjukkan jumlah ion yang ditambahkan zat yang sejenis melalui data nilai rata-rata 78,33. Indikator 6) membandingkan tegangan sel volta melalui data tabel dari tiga sel volta nilai rata-rata 33,33 Indikator 7) menghitung harga sel volta melalui data potensial reduksi sel nilai rata-rata 85,00. Indikator 8) menjelaskan cara kerja aki hingga menghasilkan energi listrik nilai rata-rata 81,67. Indikator 9) menuliskan notasi sel yang dapat berlangsung melalui data persamaan reaksi nilai rata-rata 75,00, dan indikator 10) menghitung  $E^0$  pada persamaan reaksi sel volta melalui data potensial reduksi nilai rata-rata 75,00.

## DAFTAR RUJUKAN

- Creswell, J. W., & Clark, V. L. P., 2007, *‘Designing and conducting mixed methods research*, Sage Publications, Inc., Thousand Oaks, CA, US.
- Hogan, A., Sellar, S., & Lingard, B., 2015, ‘Commercialising comparison: Pearson Puts the TLC in Soft Capitalism’, *Journal of Education Policy*, Vol 31, No. 3, hh. 243-258.
- Nur, M., 1996, *’Teori Pembelajaran IPA Dari Hakikat Pendekatan*

*Keterampilan Proses’*, Depdiknas, Jakarta.

- OECD, 2013, *‘PISA 2012 results: what students know and can do –student performance in mathematics, reading and science (volume I)’*, [Online], diakses 28 Januari 2014, (Tersedia:[http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results volume-I.pdf](http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-volume-I.pdf))

Syuaib, A., 2010, '*Modul Teori Dan Tugas Mandiri Kimia. Persiapan IJSO 2010*', Rexa Education Centre.

Wieman, C.E & Gilbert, S., 2015, 'Taking a scientific approach to

science education', *Microbe (Washington, D.C.)*, Vol. 10, No. 4, pp. 152-156.