

# MODEL PEMBELAJARAN PREDIKSI, OBSERVASI, DAN EKSPLANASI (POE) PADA PEMBELAJARAN KONSEP SEL VOLTA

*Yunita*

Program Studi Pendidikan Kimia  
Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Bandung

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan model pembelajaran Prediksi, Observasi, dan Eksplanasi (POE) dalam pembelajaran konsep sel volta, dimana metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kelas. Sampel penelitian adalah 30 siswa kelas XII IPA di salah satu sekolah di Kota Bandung. Data kuantitatif diperoleh melalui tes kognitif yang kemudian dianalisis secara deskriptif, sementara data kualitatif diperoleh melalui wawancara yang kemudian diolah dengan cara dideskripsikan. Hasil analisis menunjukkan bahwa kemampuan Prediksi, Observasi, dan Eksplanasi (POE) secara umum mencapai nilai rata-rata 71,60 dengan rincian nilai rata-rata kemampuan Prediksi 60,70 termasuk kategori cukup, Observasi 88,00 termasuk kategori sangat baik dan Eksplanasi 66,00 termasuk kategori baik. Kemampuan kognitif dalam menghitung potensial sel, mengurutkan daya pereduksi (dari yang paling kuat ke paling lemah), dan menentukan reaksi yang berlangsung tidak spontan berdasarkan gambar rangkaian sel volta, masih tergolong kurang. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi pembelajaran konsep sel volta dengan menggunakan model pembelajaran POE adalah 1) kurangnya penguasaan akan konsep prasyarat tentang reaksi redoks, 2) tidak mampu mengintegrasikan konsep sebelum dan setelah pembelajaran dan, 3) tidak mengenal model pembelajaran ini sebelumnya.

**Kata Kunci** : Kemampuan Prediksi, Observasi, dan Eksplanasi, pembelajaran konsep sel volta.

## ABSTRACT

The aim of this study was to implement Prediction, Observation, and Explanation (POE) learning model for learning the concept of voltaic cell, in which research method used was classroom research method. Research samples were 30 XII-Science class students from one of senior high school in Bandung. Quantitative data was obtained from cognitive test which subsequently analyzed descriptively, while qualitative data was obtained from students' interview which subsequently described. Results showed that average of overall Prediction, Observation, and Explanation ability was 71.60 in which the average for Prediction ability was 60.70 (Fair), Observation ability was 88.00 (Very Good), and Explanation ability was 66.00 (Good). Cognitive ability in calculating cell potential, in ranking reduction potential (from the strongest to the weakest), and in determining non-spontaneous reaction according to voltaic cell circuit picture, were still poor. Factors influencing Prediction, Observation, and Explanation (POE) learning model for learning the concept of voltaic cell were 1) limited mastery of prerequisite concepts about redox reaction, 2) inability to integrate concept before and after learning and 3) unfamiliarity with POE learning model.

**Key words**: Prediction, Observation, and Explanation ability, learning voltaic cell concept

## PENDAHULUAN

Elektrokimia adalah salah satu konsep kimia yang pengaplikasiannya sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari misalnya batu baterai dan aki, dimana kedua contoh tersebut menerapkan prinsip reaksi redoks. Sayangnya, elektrokimia merupakan konsep yang masih dianggap sulit baik bagi guru maupun siswa dimana penelitian Shyang Lin *et al.* (2002) menyatakan bahwa selain dianggap sulit, miskonsepsi juga seringkali terjadi. Yusa (2007) menyatakan bahwa siswa khususnya

mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal-soal yang berkaitan dengan pergerakan elektron. Mengingat banyaknya aplikasi konsep elektrokimia dalam kehidupan sehari-hari namun sayangnya masih merupakan konsep yang dianggap sulit dan sering mengalami miskonsepsi, maka perlu dikembangkan model pembelajaran yang bisa dijadikan salah satu upaya untuk mengatasi hal-hal tersebut.

Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (Depdiknas 2001; Mulyasa 2009) merupakan

kurikulum yang berorientasi pada pengembangan individu, dimana kurikulum ini menekankan pada aktivitas siswa untuk mencari dan menemukan sendiri (Depdiknas, 2001). Dengan mencari dan menemukan sendiri, pemahaman seorang individu akan suatu konsep atau fenomena diharapkan dapat lebih bertahan lama dan mendalam. Salah satu model pembelajaran yang mendorong siswa untuk melakukan proses pencarian dan menemukan sendiri adalah model pembelajaran *Prediction, Observation, and Explanation* (Prediksi, Observasi dan Eksplanasi/POE). Methembu (2001) menyatakan bahwa melalui POE siswa didorong untuk 1) memprediksi hasil suatu kejadian dan meyakini prediksinya, 2) menggambarkan apa yang ia lihat dari hasil observasi, untuk kemudian 3) menghubungkan antara prediksi yang ia buat dengan hasil observasi.

Liew (2004) menyatakan bahwa soal-soal yang mengandung model POE telah terbukti efektif, dimana penggunaan soal-soal yang mengandung model ini dan disusun sebagai soal-soal *essay* bertipe *open-ended* akan membuat kemampuan siswa dalam memprediksi dan menjelaskan dapat diketahui. Secara umum, model pembelajaran POE terbagi menjadi tiga tahap yakni :

a. Tahap Prediksi

Kemampuan untuk mengantisipasi atau menyimpulkan suatu hal yang akan terjadi pada waktu yang akan datang berdasarkan perkiraan atas kecenderungan atau pola tertentu atau hubungan antar data atau informasi.

b. Tahap Observasi

Kemampuan untuk mengobservasi, yakni kemampuan untuk mengumpulkan data atau informasi melalui penerapan dengan menggunakan panca indra.

c. Tahap Eksplanasi

Kemampuan yang terakhir ini adalah kemampuan untuk menjelaskan suatu kejadian secara terperinci. Untuk kegiatan laboratorium kimia, beberapa langkah yang harus dilakukan pada tahap ini adalah 1) membandingkan data hasil percobaan dengan prediksi sebelumnya, 2) menjelaskan alasan (perhitungan, atau molekuler), 3) menuliskan persamaan reaksi, 4) menjelaskan secara molekuler, dan 5)

menyimpulkan. Setelah melakukan tahap prediksi dan observasi, siswa dapat membandingkan hasil prediksi dan observasinya dan kemudian menjelaskannya secara terperinci disertai dengan alasan-alasannya, baik berupa penjelasan secara perhitungan maupun secara molekuler.

Materi sel volta merupakan materi yang diberikan kepada mahasiswa SMA di kelas 3, dan merupakan dasar untuk materi kimia di tingkat perguruan tinggi (Anshory, 2000; Chang, 1998; Keenan, 1996). Materi ini merupakan wahana yang sangat potensial untuk membangun keterampilan Prediksi, Observasi, dan Eksplanasi melalui kegiatan praktikum yang eksploratif. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan Prediksi, Observasi, dan Eksplanasi siswa tentang konsep sel volta di kelas XII, mendeskripsikan penguasaan siswa terhadap konsep sel volta di kelas XII, dan menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan siswa terhadap pemahaman tentang konsep sel volta di kelas XII.

## METODE

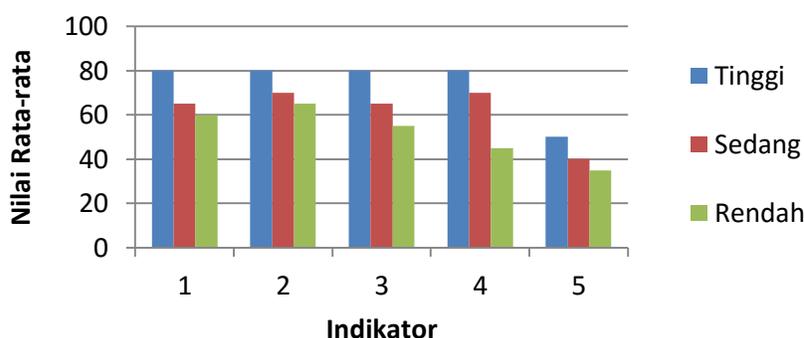
Penelitian dilakukan di salah satu SMA di Kota Bandung dengan menggunakan penelitian kelas yang bertujuan untuk menggambarkan keadaan kelas melalui penyampaian data, pengolahan data dan kemudian menginterpretasikannya, sehingga dapat diperoleh kesimpulan (Nelson, 1998). Subjek penelitian adalah 30 orang siswa kelas XII IPA. Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, pada tahap pertama dilakukan analisis buku kimia, jurnal yang relevan dan analisis kurikulum (KTSP) SMA mengenai materi sel volta. Tahap kedua terdiri dari implementasi pembelajaran POE, tes penguasaan konsep dan wawancara. Pada tahap kedua ini juga dilakukan penganalisisan data dan penarikan kesimpulan. Data kuantitatif diperoleh melalui tes kognitif dan kemudian diolah secara deskriptif sementara data kualitatif yang diperoleh melalui wawancara diolah dengan cara dideskripsikan.

Tiga tahap model pembelajaran POE terdiri dari Tahap Prediksi yang merupakan tahap awal dimana yang dilakukan siswa diantaranya adalah a) penyajian dan identifikasi data, b) penjelasan data, c) pemberian fenomena baru, dan d) prediksi fenomena baru. Tahap Observasi merupakan tahap

mengumpulkan data melalui percobaan yaitu dengan mengamati perubahan yang terjadi pada voltmeter, kemudian mengidentifikasi apa yang terjadi dan mencatatnya. Tahap Eksplanasi merupakan tahap dimana siswa menjelaskan hasil pengamatan eksperimen dibandingkan dengan prediksi sebelumnya. Pada tahap ini, siswa menjelaskan fenomena yang terjadi dengan cara menghitung beda potensial, menuliskan reaksi yang terjadi, dan kemudian menyimpulkannya (Widyatiningtyas, 2009).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan Prediksi, Observasi, dan Eksplanasi (POE) secara umum mencapai nilai rata-rata 71,60 dengan rincian nilai rata-rata kemampuan prediksi 60,70 termasuk kategori cukup, observasi 88,00 termasuk kategori sangat baik dan eksplanasi 66,00 termasuk kategori baik. Nilai rata-rata kemampuan prediksi pada setiap indikator pada tiga kelompok siswa yakni kelompok tinggi, sedang dan rendah, dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



**Gambar 1.** Nilai rata-rata kemampuan prediksi pada setiap indikator

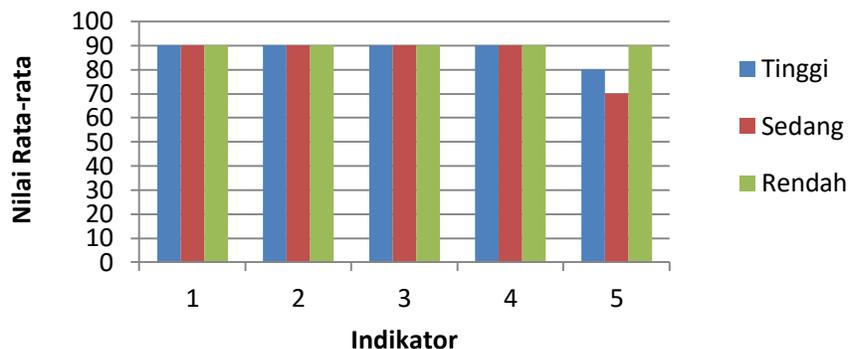
*Keterangan:*

1. Memprediksi reaksi pada rangkaian Zn di anoda dan Cu di katoda
2. Memprediksi reaksi pada rangkaian logam Cu di anoda dan Zn di katoda
3. Memprediksi keadaan sel volta jika digunakan elektroda yang sama
4. Memprediksi potensial sel dengan logam lain
5. Memprediksi reaksi pada suatu rangkaian sel volta tanpa menggunakan jembatan garam

Berdasarkan Gambar 1 dapat terlihat bahwa indikator memprediksi reaksi pada rangkaian Zn di anoda dan Cu di katoda memperoleh kategori cukup baik, dimana pada umumnya siswa menjawab dengan benar bahwa potensial oksidasi Zn lebih besar dibandingkan Cu sehingga Zn harus bertindak sebagai anoda. Pada indikator 2, kemampuan memprediksikan reaksi logam Cu di anoda dan Zn di katoda tergolong baik, karena siswa dapat memprediksi jika logam Cu bertindak sebagai anoda maka reaksi tidak dapat berlangsung. Berdasarkan indikator 3, siswa dapat memprediksi reaksi yang terjadi ketika digunakan elektroda yang sama. Kemampuan memprediksi potensial sel dengan logam lain tergolong cukup, dimana hal ini menunjukkan bahwa pada umumnya sebagian besar siswa belum dapat benar-benar

memecahkan masalah. Jika dibandingkan dengan indikator lain, indikator 5 yaitu memprediksi reaksi pada suatu rangkaian sel volta tanpa menggunakan jembatan garam nilainya tergolong paling kecil. Menurut Muhibbin (2005) kemampuan ini termasuk pada kategori gagal atau sangat kurang. Penyebab rendahnya kemampuan ini disebabkan karena siswa tidak memahami fungsi jembatan garam. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara dengan siswa yang merasa kesulitan mengemukakan alasan fungsi jembatan garam tersebut.

Data menunjukkan bahwa kemampuan observasi siswa tergolong baik. Berikut data nilai rata-rata kemampuan Observasi tiga kelompok siswa yakni kelompok tinggi, sedang dan rendah (Gambar 2).



Gambar 2. Nilai rata-rata kemampuan observasi pada setiap indikator

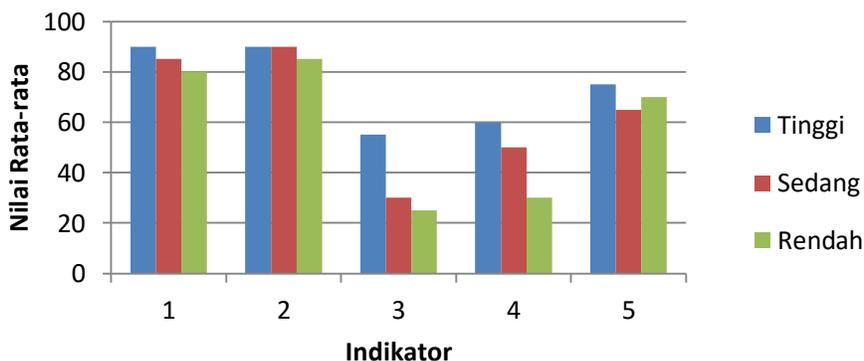
Keterangan:

1. Observasi pada rangkaian reaksi Zn di anoda dan Cu di katoda
2. Observasi pada rangkaian reaksi logam Cu di anoda dan Zn di katoda
3. Observasi keadaan sel volta jika digunakan elektroda yang sama
4. Observasi potensial sel dengan logam lain
5. Observasi reaksi pada suatu rangkaian sel volta tanpa menggunakan jembatan garam

Berdasarkan Gambar 2 dapat terlihat bahwa secara keseluruhan kemampuan melakukan Observasi sangat baik, jauh lebih tinggi dibandingkan kemampuan Prediksi, dan Eksplanasi. Tingginya kemampuan ini disebabkan karena tahap ini merupakan proses belajar dengan pengalaman langsung, dimana Edgar Dale (dalam Yunita, 2010) dalam kerucut pengalaman belajarnya menyatakan bahwa belajar melalui pengamatan secara langsung akan jauh lebih baik.

Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa sebagian besar siswa tidak merasa kesulitan dalam melakukan observasi.

Berikut data nilai rata-rata kemampuan eksplanasi pada setiap indikator oleh tiga kelompok siswa yakni siswa kelompok tinggi, sedang dan rendah.



Gambar 3. Nilai rata-rata kemampuan eksplanasi pada setiap indikator

Keterangan:

1. Mengeksplanasi reaksi pada rangkaian Zn di anoda dan Cu di katoda berdasarkan perhitungan energi potensial
2. Mengeksplanasi reaksi pada rangkaian logam Cu di anoda dan Zn di katoda dan menunjukkannya dengan notasi sel.
3. Mengeksplanasikan reaksi spontan dan nonspontan
4. Mengeksplanasikan arah pergerakan elektron
5. Mengeksplanasikan reaksi pada suatu rangkaian sel volta tanpa menggunakan jembatan garam

Berdasarkan Gambar 3 dapat terlihat bahwa secara keseluruhan nilai rata-rata kemampuan eksplanasi siswa adalah 85,00; dimana nilai ini termasuk kategori sangat baik. Nilai kemampuan siswa pada pada indikator 1 yaitu menghitung energi potensial untuk kelompok tinggi adalah 90,00; kelompok sedang 85,00 dan kelompok rendah memiliki nilai 80,00; dimana nilai-nilai ini termasuk kategori sangat baik. Hal ini berarti bahwa pada umumnya semua siswa pada ketiga kelompok siswa dapat menjelaskan harga potensial sel dalam bentuk perhitungan. Kemampuan menjelaskan dengan perhitungan ini juga menunjukkan bahwa siswa memiliki pemahaman matematik yang sangat baik, cukup memahami konsep dan teliti dalam menghitung. Pada indikator 2 rata-rata kemampuan siswa adalah 88,00 dengan rincian kelompok tinggi 90,00; sedang 90,00, dan rendah 85,00 dimana nilai-nilai tersebut termasuk kategori sangat baik. Kemampuan yang sangat baik ini menunjukkan bahwa ketiga kelompok siswa dapat menuliskan notasi sel dengan sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa pada umumnya ketiga kelompok siswa memiliki kemampuan yang sama dalam menuliskan bahasa simbol. Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa siswa tidak mengalami kesulitan dalam menuliskan bahasa simbol.

Pada indikator 3 nilai rata-rata kemampuan siswa adalah 35,00 dimana nilai ini termasuk kategori sangat kurang dengan rincian kelompok tinggi 50,00; sedang 30,00; dan rendah 25,00. Hal ini menunjukkan pada umumnya baik kelompok tinggi, sedang dan rendah tidak dapat menjelaskan reaksi spontan dan tidak spontan. Jika dibandingkan dengan indikator yang lain kemampuan menjelaskan ini paling kecil, hal ini menunjukkan bahwa kebanyakan siswa hanya dapat menjelaskan melalui perhitungan saja, tetapi tidak dapat menjelaskan sampai ketinggian submikroskopik (pergerakan elektron yang menyebabkan reaksi kimia tersebut dapat terjadi).

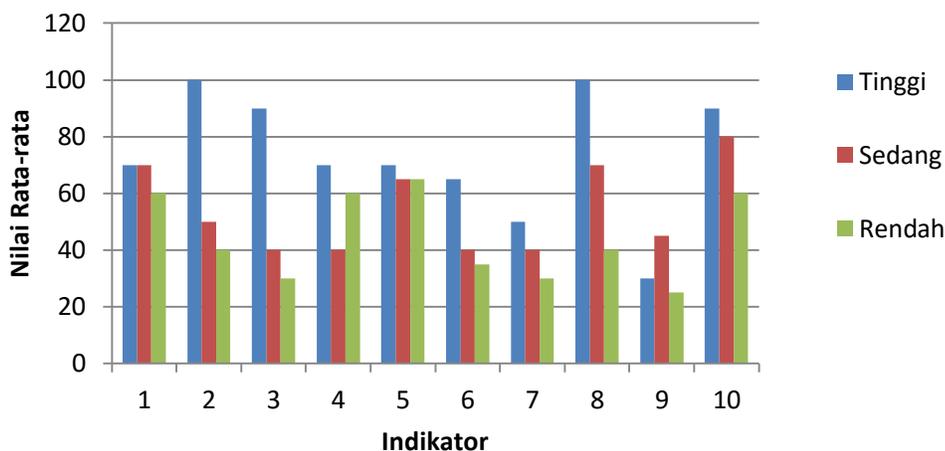
Pada indikator 4 nilai rata-rata kemampuan siswa adalah 46,70 dimana nilai ini termasuk kategori kurang dengan rincian kelompok tinggi 60,00, sedang 50,00 dan rendah 30,00. Hal ini menunjukkan bahwa pada umumnya semua kelompok siswa tidak dapat menunjukkan arah elektron dari anoda ke katoda atau elektroda positif kearah negatif. Pada indikator 5 nilai rata-rata kemampuan siswa adalah 75,00 dimana nilai ini

termasuk kategori baik dengan rincian kelompok tinggi 75,00, sedang 80,00 dan rendah 70,00. Hal ini menunjukkan pada umumnya semua kelompok siswa mampu menjelaskan fungsi jembatan garam dengan baik.

Penguasaan konsep merupakan hasil pencapaian dari suatu pembelajaran yang diperoleh melalui tes. Nilai rata-rata penguasaan konsep sel volta secara keseluruhan pada setiap indikator disajikan pada Gambar 4. Berdasarkan data secara keseluruhan, rata-rata penguasaan konsep adalah 57,00 dengan rincian penguasaan konsep kelompok tinggi adalah 73,50; kelompok sedang 54,00; dan kelompok rendah 43,50. Hasil ini masih belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yakni 75,00. Indikator 1 yakni menuliskan notasi sel termasuk kategori cukup (66,70), dimana pada umumnya siswa kelompok tinggi dan sedang mampu menuliskan notasi sel dengan baik, tetapi kelompok rendah masih kurang mampu menuliskan notasi sel dengan baik. Indikator 2 yakni menuliskan reaksi yang berlangsung spontan memiliki nilai 63,30 dimana nilai ini termasuk kategori cukup. Adapun kelompok tinggi memiliki kemampuan yang paling baik dibandingkan dengan kelompok sedang maupun rendah. Penyebab rendahnya kemampuan siswa dalam menuliskan reaksi yang berlangsung spontan adalah karena ketidakmampuan siswa dalam mengidentifikasi data potensial reduksi elektroda dalam menentukan prasyarat reaksi redoks. Indikator 3 yakni menghitung nilai rata-rata dalam menghitung potensial sel termasuk kategori kurang (53,30), dimana hal ini disebabkan siswa kurang memahami persamaan reaksi. Indikator 4 yakni menentukan daya reduksi yang paling kuat dari suatu logam termasuk kategori kurang (56,30). Data menunjukkan bahwa kelompok tinggi lebih menguasai konsep daya reduksi dibandingkan kelompok sedang dan rendah. Penguasaan konsep kelompok sedang dan rendah kurang sekali, hal ini dikarenakan ketidakpahaman siswa mengenai konsep oksidasi reduksi juga terjadi miskonsepsi tentang pengertian dari daya reduksi, hampir sebagian besar siswa menjelaskan bahwa daya reduksi sama dengan reaksi yang mengalami reaksi reduksi. Indikator 5 yakni memprediksi reaksi yang terjadi pada suatu rangkaian sel volta termasuk kategori cukup (66,70).

Indikator 6 yakni mengurutkan daya pereduksi dari yang paling kuat ke yang paling lemah, termasuk kategori kurang (46,60). Hal ini dikarenakan siswa kurang paham tentang reaksi oksidasi dan reaksi reduksi, terjadi miskonsepsi dalam menjelaskan pengertiannya. Indikator 7 yakni menentukan arah pergerakan elektron termasuk kategori kurang (40,00). Pada umumnya kelompok tinggi, sedang, dan rendah dalam penguasaan konsep pergerakan elektron masih kurang. Penyebab rendahnya penguasaan konsep ini dikarenakan siswa kurang mengerti dalam konsep reaksi oksidasi dan reduksi, sehingga siswa tidak dapat menghubungkan konsep sebelumnya dengan konsep sel volta. Indikator 8 yakni menentukan harga potensial yang paling besar berdasarkan harga potensial reduksi elektroda termasuk kategori cukup (70,00). Tingginya

penguasaan konsep siswa kelompok tinggi dikarenakan siswa mampu dalam memecahkan perhitungan, sehingga mampu menghitung pengetahuan sebelumnya dengan konsep yang baru. Indikator 9 yakni menentukan reaksi yang berlangsung tidak spontan berdasarkan gambar rangkaian sel volta termasuk kategori sangat kurang (30,30). Berdasarkan hasil analisis semua kelompok menjawab gambar rangkaian sel volta dengan logam Ag bertindak sebagai anoda dan Zn sebagai katoda yang bereaksi tidak spontan, dimana gambar yang disajikan rangkaiannya tidak menyertakan gambar jembatan garam. Semua kelompok pada umumnya kurang paham mengenai fungsi jembatan garam. Indikator 10 yakni menentukan pernyataan yang benar mengenai sel volta termasuk kategori baik (76,30).



**Gambar 4. Nilai rata-rata penguasaan konsep pada setiap indikator**

Keterangan :

1. Menuliskan notasi sel
2. Menuliskan reaksi yang berlangsung spontan
3. Menghitung nilai rata-rata dalam menghitung potensial sel
4. Menentukan daya reduksi yang paling kuat dari suatu logam
5. Memprediksi reaksi yang terjadi pada suatu rangkaian sel volta
6. Mengurutkan daya pereduksi dari yang paling kuat ke yang paling lemah
7. Menentukan arah pergerakan elektron
8. Menentukan harga potensial yang paling besar berdasarkan harga potensial reduksi elektroda
9. Menentukan reaksi yang berlangsung tidak spontan berdasarkan gambar rangkaian sel volta
10. Menentukan pernyataan yang benar mengenai sel volta

## KESIMPULAN

Data menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan siswa dalam Prediksi, Observasi, dan Eksplanasi pada konsep sel volta termasuk kategori baik dimana nilai rata-rata kemampuan Prediksi adalah 60,70 (termasuk kategori cukup), Observasi 88,00 (termasuk kategori sangat baik), dan Eksplanasi adalah 66,00 (termasuk kategori cukup). Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam mengamati sudah sangat baik, sedangkan kemampuan memprediksi dan eksplanasi masih perlu ditingkatkan lagi. Rata-rata penguasaan konsep siswa pada konsep sel volta secara keseluruhan adalah 57,00, dimana nilai ini termasuk kedalam kategori kurang dan belum memenuhi Kriteria Kemampuan Minimal (KKM). Adapun kemampuan yang masih tergolong kurang adalah kemampuan kognitif dalam menghitung potensial sel, mengurutkan daya pereduksi dari yang paling kuat ke yang paling lemah, dan menentukan reaksi yang berlangsung tidak spontan berdasarkan gambar rangkaian sel volta. Faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan prediksi, observasi, dan eksplanasi antara lain adalah kurangnya penguasaan konsep prasyarat tentang reaksi redoks, ketidakmampuan untuk mengintegrasikan konsep sebelum dan setelah pembelajaran dan tidak mengenal model pembelajaran ini sebelumnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anshory, I. (2000). *Acuan Pelajaran Kimia SMU Jilid 3*. Jakarta: Erlangga
- Chang, R. (1998). *Chemistry, Sixth Education*. USA: McGraw-Hill.
- Depdiknas. (2001). *Kurikulum Berbasis Kompetensi Mata Pelajaran Kimia SMU*. Jakarta: Pusat Kurikulum
- Keenan, C. W, dkk. (1996). *Kimia Untuk Universitas*. (Ed. VI). Jilid II. Jakarta: Erlangga.
- Liew, C. W. (2004). The Effectiveness of Predict-Observe-Explain Technique in Diagnosing Students Understanding of Science Identifying Their Level of Achivement. (Tesis). Curtin University Of Technology, Sydney.
- Methembu, Z. (2001). *Using the Predict-Observe-Explain Technique to Enhance the Students' Understanding of Chemical Reactions (Short Report on Pilot Study)*. Makalah pada Annual Meeting of Australian Association for Research in Education.
- Muhibbin, S.(2005). *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Mulyasa. (2009). *Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Nelson, S. (1998). *Penelitian Kelas, Teori, Metodologi dan Analisis*. Bandung: CV. Andiri.
- Shyang Lin Huan *et al.* (2009). Student Dificulties in Learning Electrochemistry. *Proc.Natl. Counc. ROC (D)*. 12, 100-105.
- Widyaningtyas, R. (2009). Peranan Guru dalam Melakukan Penilaian Keterampilan Proses. *Jurnal Pendidikan dan Budaya*.1-3. [Online]. Diakses dari: <http://educare.e-fkipunla.net> (5 Januari 2014)
- Yunita. (2010). *Media Pembelajaran*. Bandung: Insan Mandiri
- Yusa, F. (2007). Penggunaan Media Presentasi Animasi untuk Memperbaiki Miskonsepsi Mahasiswa Pada Pergerakan Arus Listrik Dalam Sel Volta dan Sel Elektrolisis. (Skripsi).