

PENENTUAN BILANGAN OKSIDASI UNSUR DALAM SENYAWA ATAU ION DALAM PENYETARAAN PERSAMAAN REAKSI REDOKS

I Wayan Sudiya

SMA Negeri 1 Kuta Selatan, Bali, Indonesia; sudiya66@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini disusun guna mengatasi masalah menentukan bilangan oksidasi dengan menerapkan tehknik/cara pintas penentuan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa maupun ion. Pelaksanaan pembelajaran diawali dengan kesepakatan untuk membalik harga biloks dari positif menjadi negatif atau sebaliknya. Konsep cara pintas penentuan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion sudah penulis terapkan sejak tahun pelajaran 2004/2005 sampai sekarang di kelas XII MIPA pada pembahasan penyetaraan reaksi redoks. Dampak yang dicapai dari strategi ini memudahkan peserta didik dalam menyelesaikan penyetaraan persamaan reaksi redoks di kelas XII MIPA dan dapat juga diperkenalkan di kelas X. Kesimpulan penulis, cara pintas ini sangat baik diterapkan di kelas XII MIPA, karena dengan cepat dan mudah menentukan nilai bilangan oksidasi unsur dalam senyawa ataupun ion poliatom. Hasil pembelajaran berguna untuk membantu mempercepat penyelesaian penyetaraan persamaan reaksi redoks baik dengan metode bilangan oksidasi maupun metode setengah reaksi.

Kata Kunci: bilangan oksidasi, ion, poliatom

Abstract. Research composed in order to overcome the problem of determining the oxidation number by applying techniques / shortcuts for determining the oxidation number of elements in compounds or ions which in its implementation begins with an agreement to reverse the price of bilox from positive to negative or vice versa. The concept of shortcuts for determining the oxidation number of elements in compounds or ion ions has begun to be applied since the 2004/2005 school year until now in the Mathematics and Natural Sciences class XII in the discussion of equalizing redox reactions. The impact achieved from this strategy will facilitate students in completing equalization of the redox reaction equation in class XII IPA and can also be introduced in class X. The conclusion of this shortcut writer is very well applied in class XII IPA, in this way they can quickly and easily determine the oxidation number of an element in a compound or polyatomic ion. The results can also be very useful to help speed up the completion of the equations of the redox equations either by the oxidation number method or the half reaction method.

Keywords: numbers oxidation, ion, poliatom

PENDAHULUAN

Proses belajar mengajar di sekolah akan terjadi interaksi antara peserta didik sebagai subyek pembelajaran dan guru sebagai narasumber, fasilitator dan motivator. Sebagai narasumber berarti guru sebagai sosok pribadi harus mampu memberikan atau mengetahui secara jelas suatu informasi tentang materi yang sedang dibahas. Guru sebagai fasilitator berarti guru harus mampu membantu peserta didik dalam memahami tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, sedangkan sebagai motivator berarti guru sebagai orang yang profesional dalam bidang pendidikan mampu memberikan motivasi atau rangsangan kepada peserta didik untuk melakukan; mendorong; menggerakkan mereka dalam proses pembelajaran. Peran guru yang

sedemikian rupa tidaklah mudah, banyak tantangan yang dihadapi dalam pelaksanaannya seperti yang penulis rasakan selama ini dalam pembelajaran kimia khususnya pada materi reaksi redoks baik dikelas X maupun XII IPA. Pada materi tersebut peserta didik diharapkan mampu memahami kaidah bilangan oksidasi, menghitung harga/nilai dari bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion poliatom dan mengkomunikasikan cara perhitungannya pada teman sejawat ataupun guru dengan memberi pengalaman yang berbeda terhadap proses tersebut. (Langsung ke fokus permasalahan pembelajaran penyetaraan reaksi redoks yang selama ini di alami oleh guru)

Dari uraian di atas, permasalahan yang akan dikaji lebih lanjut adalah bagaimana cara menentukan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion poliatom dengan pintas. Pada pembelajaran bilangan oksidasi unsur, terdapat beberapa aturan atau ketentuan yang harus peserta didik hafalkan tentang bilangan oksidasi unsur. Dalam hal ini penulis juga menggunakan acuan tersebut, namun sebelumnya dibuat kesepakatan dengan peserta didik bahwa seluruh ketentuan itu harus dihafalkan dan nilai bilangan oksidasi yang ada dalam aturan itu dibalik tandanya, dari yang semula berharga positif maka dalam perhitungan yang diterapkan penulis disepakati menjadi negatif, demikian pula sebaliknya. Jika melibatkan ion poliatom, maka muatan ion berfungsi langsung sebagai pengurang dalam perhitungan bila muatan ionnya negatif demikian juga apabila muatan ionnya bernilai positif akan langsung sebagai penjumlahan dalam perhitungan. Hal ini mutlak berlaku dalam penentuan bilangan oksidasi yang dirancang penulis. Langkah berikutnya peserta didik melakukan perhitungan secara lisan tanpa menuliskan persamaan seperti pada perhitungan yang biasa dilakukan. Contoh perhitungan, misalnya menghitung bilangan oksidasi S dalam senyawa H_2SO_4 . Bilangan oksidasi H dalam senyawa ini sesuai ketentuan adalah +1, sesuai kesepakatan bahwa bilangan oksidasinya menjadi -1, bilangan oksidasi O dalam ketentuan -2 disepakati menjadi +2, sehingga cara menghitung bilangan oksidasi S adalah 4 kali +2 dikurangi 1, yang dikalikan 2 karena jumlah atom H ada 2 maka bilangan oksidasi S adalah +6. Contoh lain untuk ion poliatom, menghitung bilangan oksidasi N dalam ion NO_3^- . Perhitungannya 3 kali +2 dikurangi 1 yang didapat dari muatan ionnya -1 maka didapat angka +5 yang merupakan bilangan oksidasi N dalam ion tersebut. Untuk ion poliatom yang bermuatan positif misalnya NH_4^+ , maka bilangan oksidasi N dapat dihitung dengan 4 kali -1 ditambah 1 karena muatan ionnya +1, sehingga didapat bilangan oksidasi unsur N adalah -3. Semua perhitungan tersebut dilakukan dengan lisan. Dengan penerapan perhitungan ini semua peserta didik dapat menentukan nilai bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion poliatom dengan cara mudah dan tepat.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan aspek kajian yang diteliti, yaitu: relevansi isi, analisis tingkat ketepatan konsep, hasil analisis. Analisis wacana materi subjek digunakan untuk mengetahui kompleksitas suatu materi melalui tingkat kedalaman level proposisi makro dan proposisi

mikro serta kelengkapan penyajian motif berupa *informing*, *eliciting*, dan *directing*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Materi pembelajaran penyetaraan reaksi oksidasi reduksi di bahas di kelas XII MIPA. Dalam pembelajaran ini peserta didik dapat menentukan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion poliatom dengan benar mengingat kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah pembelajaran ini adalah dapat menyetarakan persamaan reaksi redoks. Jika peserta didik masih menggunakan pola yang ada dalam pembelajaran di kelas X akan memerlukan waktu yang lama. Misalnya seperti contoh diatas peserta didik masih harus melakukan perhitungan berikut:

$$\begin{aligned} \text{Biloks senyawa } \text{H}_2\text{SO}_4 &= 2 \times \text{biloks H} + 1 \times \text{biloks S} + 4 \times \text{biloks O} \dots\dots\dots (1) \\ 0 &= 2 \times (+1) + 1 \times (X) + 4 \times (-2) \dots\dots\dots (2) \\ 0 &= +2 + X - 8 \dots\dots\dots (3) \\ X &= +8 - 2 \dots\dots\dots (4) \\ X &= +6 \dots\dots\dots (5) \end{aligned}$$

Jadi bilangan oksidasi S dalam senyawa adalah +6

$$\begin{aligned} \text{Biloks ion } \text{NO}_3^- &= 1 \times \text{biloks N} + 3 \times \text{biloks O} \dots\dots\dots (1) \\ -1 &= 1 \times (X) + 3 \times (-2) \dots\dots\dots (2) \\ -1 &= X - 6 \dots\dots\dots (3) \\ X &= +6 - 1 \dots\dots\dots (4) \\ X &= +5 \dots\dots\dots (5) \end{aligned}$$

Jadi bilangan oksidasi N dalam ion poliatom = +5

$$\begin{aligned} \text{Biloks ion } \text{NH}_4^+ &= 1 \times \text{biloks N} + 4 \times \text{biloks H} \dots\dots\dots (1) \\ +1 &= 1 \times (X) + 4 \times (+1) \dots\dots\dots (2) \\ +1 &= X + 4 \dots\dots\dots (3) \\ X &= +1 - 4 \dots\dots\dots (4) \\ X &= -3 \dots\dots\dots (5) \end{aligned}$$

Jadi bilangan oksidasi N dalam ion poliatom = -3

Sementara dalam penyetaraan satu persamaan reaksi redoks ada beberapa senyawa atau ion yang terlibat di dalamnya. Dalam menghitung bilangan oksidasi masing-masing unsur memerlukan waktu lama. Karena itu penulis memberikan solusi dengan menerapkan cara/metode pintas. Diperhatikan lebih saksama, sesungguhnya cara/metode ini merupakan pemangkasan langkah kerja perhitungan di atas. Metode ini langsung masuk pada langkah ke empat, sehingga penulis dapat mempertanggungjawabkan metode ini sekalipun di dalamnya terdapat pemutarbalikan konsep bilangan oksidasi dari aturan yang ada.

Adanya beberapa senyawa atau ion yang terlibat dalam persamaan reaksi redoks, untuk mengetahui bilangan oksidasi masing-masing unsur yang biloksnya berubah memerlukan waktu lama. Oleh karenanya metode/cara yang penulis tawarkan berguna dan memudahkan peserta didik dalam menyelesaikan penyetaraan persamaan reaksi redoks di kelas XII MIPA. Cara ini dapat diperkenalkan di kelas X sehingga ketika yang bersangkutan sudah ada di kelas XII MIPA guru tinggal mengingatkan kembali tentang bagaimana cara perhitungannya dengan menerapkan dalam soal-soal

latihan yang lebih banyak sebelum masuk dalam pembahasan inti yaitu menyetarakan persamaan reaksi redoks.

Penulis mengevaluasi peserta didik dalam satu kelas kecepatan menentukan bilangan oksidasi unsur dalam ion maupun senyawa poliatomik dengan membagi dua dari jumlah siswa di kelas itu berdasarkan nomor urut absen. Jumlah siswa 36 orang, maka nomor urut 1-18 disebut kelompok atas mengerjakan dengan cara biasa, sedangkan nomor urut 19 - 36 disebut kelompok bawah bekerja dengan cara pintas. Semua peserta didik diberikan 15 soal untuk dikerjakan dalam waktu 5 menit. Hasil yang diperoleh terhadap peserta didik kelas XII MIPA dalam kurun waktu lima tahun terakhir disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 1 Hasil Belajar siswa

| Tahun | Kelas | Jumlah siswa | Jumlah soal yg dapat dikerjakan | |
|-------|-------|--------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| | | | Kelompok setengah atas (rata-rata) | Kelompok setengah bawah (rata-rata) |
| 2014 | IPA-2 | 46 | 3 | 15 |
| 2015 | IPA-3 | 38 | 3 | 15 |
| 2016 | IPA-1 | 36 | 2 | 15 |
| 2017 | IPA-1 | 36 | 4 | 15 |
| 2018 | IPA-7 | 34 | 3 | 15 |

Kendala-Kendala yang Dihadapi

Tidak semua strategi atau metode yang dipilih atau diterapkan guru berjalan mulus. Dalam metode/cara ini penulis menemukan kendala dimana peserta didik banyak yang tidak hafal dengan lambang unsur, nama unsur dan nomor golongan unsur dalam sistem periodik. Misalnya dalam senyawa terdapat unsur Na, peserta didik akan menentukan nilai bilangan oksidasi unsur lain dalam senyawa itu, maka peserta didik harus tahu bilangan oksidasi unsur Na yaitu sesuai dengan nomor golongannya adalah +1. Kendala lain yang juga dijumpai dalam pelaksanaan metode ini banyak peserta didik yang lupa dalam menuliskan persamaan reaksi ionisasi senyawa ion atau senyawa kovalen polar. Pemahaman ini diperlukan jika kation berasal dari logam golongan B (transisi) yang bilangan oksidasinya tidak dapat ditentukan dengan nomor golongannya.

Faktor-Faktor Pendukung

- Semangat belajar peserta didik yang tinggi mengingat peserta didik memiliki waktu belajar yang cukup terbatas sebelum mereka harus menempuh Ujian Nasional.
- Motivasi untuk terus berusaha melakukan aktivitas belajar yang positif ditambah rasa penasarannya yang tumbuh untuk mencoba menerapkan metode yang disajikan penulis dalam mengatasi permasalahan pembelajaran.
- Antusiasme peserta didik yang besar terhadap metode/cara pembelajaran yang penulis terapkan.

- d) Kerja sama dan respon yang baik dari pimpinan lembaga (kepala sekolah) dan guru-guru lain terutama dari kelompok MGMP kimia di sekolah.

Alternatif Pengembangan

- a) Sebelum memulai pembelajaran reaksi redoks peserta didik diberikan tugas terlebih dahulu untuk menghafal lambang unsur dan namanya khusus untuk unsur golongan IA, IIA, dan IIIA.
- b) Menugaskan pada peserta didik seminggu sebelum pembelajaran reaksi redoks untuk menuliskan persamaan reaksi ionisasi senyawa-senyawa poliatom yang peserta didik temukan dalam buku atau internet.
- c) Jika dalam pelaksanaan metode ini rumus-rumus kimia khususnya senyawa poliatom disiapkan oleh guru dan dikerjakan secara individu, maka kedepan pelaksanaannya dapat dilakukan dengan kegiatan kelompok dan masing-masing kelompok mengajukan rumus kimia poliatom yang berbeda dan dijawab oleh anggota kelompok yang lain (saling bertukar pertanyaan untuk dijawab). Guru memberikan *reinforcement* positif terhadap kelompok yang dengan cepat menjawab pertanyaan kelompok lain.

SIMPULAN

Metode ini sangat baik diterapkan di kelas XII IPA, karena dengan ini mereka dapat dengan cepat dan mudah menentukan nilai bilangan oksidasi unsur dalam senyawa ataupun ion poliatom. Hasil pembelajaran sangat berguna untuk membantu mempercepat penyelesaian penyetaraan persamaan reaksi redoks baik dengan metode bilangan oksidasi maupun metode setengah reaksi. Metode ini juga dapat diterapkan di kelas X dalam pembelajaran cara perhitungan bilangan oksidasi. Di kelas X diberikan sebagai pengenalan alternatif bahwa ada cara menentukan nilai bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion poliatom dengan cara yang lebih cepat. Setiap guru dalam proses pembelajaran memiliki cara/strategi juga metode yang tidak sama. Hal ini bergantung pada karakteristik materi dan wawasan guru itu sendiri terhadap materi pelajaran. Namun demikian, seorang guru harus mengikuti dinamika proses pembelajaran Keberhasilan menerapkan metode tertentu dalam pembelajaran bisa didapat dari pengalaman guru lain, khususnya pada mata pelajaran yang sama. Karena itu penulis dengan pengalaman penerapan metode ini yang lebih dari 12 tahun memberikan rekomendasi untuk dapat diterapkan oleh guru lain dalam pembelajaran yang sama. Kendati demikian tetap diharapkan ada penyempurnaan-penyempurnaan dalam proses pelaksanaannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya disampaikan kepada keluarga besar SMA Negeri 1 Kuta Selatan atas partisipasinya dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Endang Susilawati-Tarti Harjani. 2016. *Buku Siswa Kimia 1*. Solo: PT Wangsa Jatra Lestari.

- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan.*
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2016 Tentang Standar Kompetensi Lulusan*
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2016 Tentang Standar Isi.*
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah.*
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2016 Tentang Standar Penilaian Pendidikan.*
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2016 Tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar.*
- Tim FKIP. 2007. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Tirka. 1994. *Determinasi Faktor Kejelasan Guru, Efektifitas Interaksi Dan Lingkungan, Belajar Terhadap Self Esteem Dan Prestasi Akademis Siswa SMA Negeri Di Bali. Laporan Penelitian*. STKIP: Singaraja.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.*