

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN KIMIA DENGAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TERPADU *NUMBERD HEAD TOGETHER* DAN *TWO STAY TWO STRAY* DALAM UPAYA MENGATASI KESULITAN BELAJAR SISWA KELAS X SMA MEMAHAMI KONSEP-KONSEP KIMIA

Mukhtar Haris¹, Muntari¹, I Nyoman Loka¹

¹Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Mataram

Abstrak : Telah dilakukan penelitian dengan tujuan untuk menganalisis kesulitan belajar siswa dalam memahami konsep-konsep kimia dan mengembangkan perangkat pembelajaran kimia dengan model pembelajaran kooperatif terpadu *Numberd Head Together* dan *Two Stay Two Stray*. Kegiatan ini dilakukan pada siswa kelas X di SMAN 3 Mataram dan SMAN 7 Mataram semester gasal tahun 2013. Hasil penelitian tentang kesulitan belajar yang diperoleh adalah terdapat beberapa kesulitan belajar siswa dalam memahami konsep-konsep kimia terutama lebih dari 50% siswa mengalami kesulitan belajar. Pada materi struktur atom & sistem periodik unsur berupa kesulitan belajar dalam hal memahami tabel periodik unsur, menentukan elektron valensi, menentukan jumlah neutron dan elektron dari ion, dan kesulitan menentukan golongan dan periode unsur. Pada materi ikatan kimia, kesulitan dalam hal menentukan senyawa yang memiliki ikatan ion, menentukan rumus senyawa yang terbentuk dan jenis ikatannya, menentukan senyawa yang tidak memenuhi kaidah oktet, menentukan senyawa kovalen polar, menentukan kemampuan suatu unsur yang diketahui nomor atomnya, menentukan pasangan unsur yang dapat membentuk ikatan ion dan pasangan golongan unsur yang dapat membentuk ikatan kovalen. Sedangkan pada materi tata nama senyawa dan persamaan reaksi, siswa kesulitan pada semua konsep tentang tata nama senyawa biner dan penyetaraan persamaan reaksi.

Kata kunci: kesulitan belajar, konsep kimia

Abstract : This research was conducted with the objective to analysis of students' learning difficulties in understanding the concepts of chemistry and to develop chemistry learning tools with an integrated model of cooperative learning *Numberd Head Together* and *Two Stay Two Stray*. This activity is done in class X in SMAN 3 Mataram and SMAN 7 Mataram odd semester of 2013. The results of the acquired learning difficulties are there some students' learning difficulties in understanding the concepts of chemistry, especially that more than 50% of students experiencing learning difficulties. In the matter of atomic structure and the periodic system of elements in the form of learning difficulties in terms of understanding the periodic table of elements, determining the valence electrons, determining the number of neutrons and electrons from ions, and the difficulty of determining the group and period of elements. In the chemical bond, the difficulty was in determining a compound having an ionic bond, determine the formula compound formed and the type of bond, determining a compound that does not meet the octet rule, determine polar covalent compounds, determining the ability of a known element atomic number, determines the pairs of elements that can form ionic bonds and pairs group elements that can form a covalent bond. While in the material of compounds nomenclature and chemical equations, students difficulties were on the concepts of nomenclature of binary compounds and equalization of reaction.

Keywords : learning difficulties, chemical concepts

1. PENDAHULUAN

Pelajaran ilmu kimia di kelas X SMA sarat dengan konsep-konsep dan sebagian besar bersifat abstrak, diantaranya adalah tentang struktur atom, ikatan kimia, tata nama senyawa dan persamaan reaksi, reaksi oksidasi dan reduksi, dan senyawa hidrokarbon. Dalam mempelajari ilmu kimia banyak siswa mengalami kesulitan sehingga mempengaruhi prestasi belajarnya. Kesulitan belajar ilmu kimia khususnya dan IPA umumnya bersumber pada: a) kesulitan memahami istilah, b) kesulitan memahami rumus-rumus dalam perhitungan kimia, dan c) kesulitan memahami konsep-konsep kimia [1]. Hasil penelitian tentang kesulitan belajar ilmu kimia menunjukkan banyak siswa yang dapat dengan mudah mempelajari matapelajaran lain, tetapi

mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep dan prinsip-prinsip kimia [2, 3]. Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa pada umumnya siswa cenderung belajar ilmu kimia dengan hafalan daripada secara aktif mencari untuk membangun pemahaman sendiri terhadap konsep kimia tersebut [4].

Pemahaman setiap orang mengenai konsep dinamakan konsepsi. Kesalahpahaman konsepsi dinamakan miskonsepsi [5]. Untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami konsep-konsep kimia dapat dilakukan dengan cara pembelajaran kooperatif dalam proses belajar mengajar, karena di dalam pembelajaran

kooperatif, dibentuk kelompok belajar yang heterogen dan siswa dilatih berpikir bersama untuk menyelesaikan suatu masalah. Terdapat banyak tipe pembelajaran kooperatif, diantaranya adalah tipe *Numberd Head Together* (NHT) dan *Two Stay Two Stray* (TSTS).

Pada pembelajaran kooperatif tipe NHT, siswa berpikir bersama dalam kelompoknya dan setiap siswa bertanggungjawab untuk menjawab soal yang bernomor sama dengan nomor dirinya. Sedangkan pada tipe TSTS, siswa berpikir bersama dalam kelompoknya dan mendiskusikannya dengan kelompok yang lain. Kedua tipe tersebut dapat digunakan bersama/dipadukan [6].

Dalam penelitian ini, dilakukan pengembangan perangkat pembelajaran kimia dengan model pembelajaran kooperatif terpadu *Numberd Head Together* dan *Two Stay Two Stray* dalam upaya mengatasi kesulitan belajar siswa kelas X SMA memahami konsep-konsep kimia.

Pembelajaran kooperatif terpadu *Numberd Head Together* dan *Two Stay Two Stray* berupa langkah-langkah pembelajaran berikut:

1. Siswa dibagi dalam kelompok berempat. Setiap siswa dalam setiap kelompok mendapat nomor
2. Guru memberikan tugas dan masing-masing kelompok mengerjakannya
3. Kelompok memutuskan jawaban yang dianggap paling benar dan memastikan setiap anggota kelompok mengetahui jawaban ini
4. Setelah selesai, dua orang dari masing-masing kelompok meninggalkan kelompoknya dan bertemu dengan dua orang dari kelompok yang lain yang memiliki nomor yang sama
5. Dua orang yang tinggal dalam kelompok bertugas membagikan hasil kerja dan mereka ke tamu mereka yang memiliki nomor yang sama

6. Tamu mohon diri dan kembali ke kelompoknya dan melaporkan temuan mereka dari kelompok lain
7. Kelompok mencocokkan dan membahas hasil-hasil kerja mereka
8. Guru memanggil salah satu nomor. Siswa dengan nomor yang dipanggil melaporkan hasil kerja sama mereka.

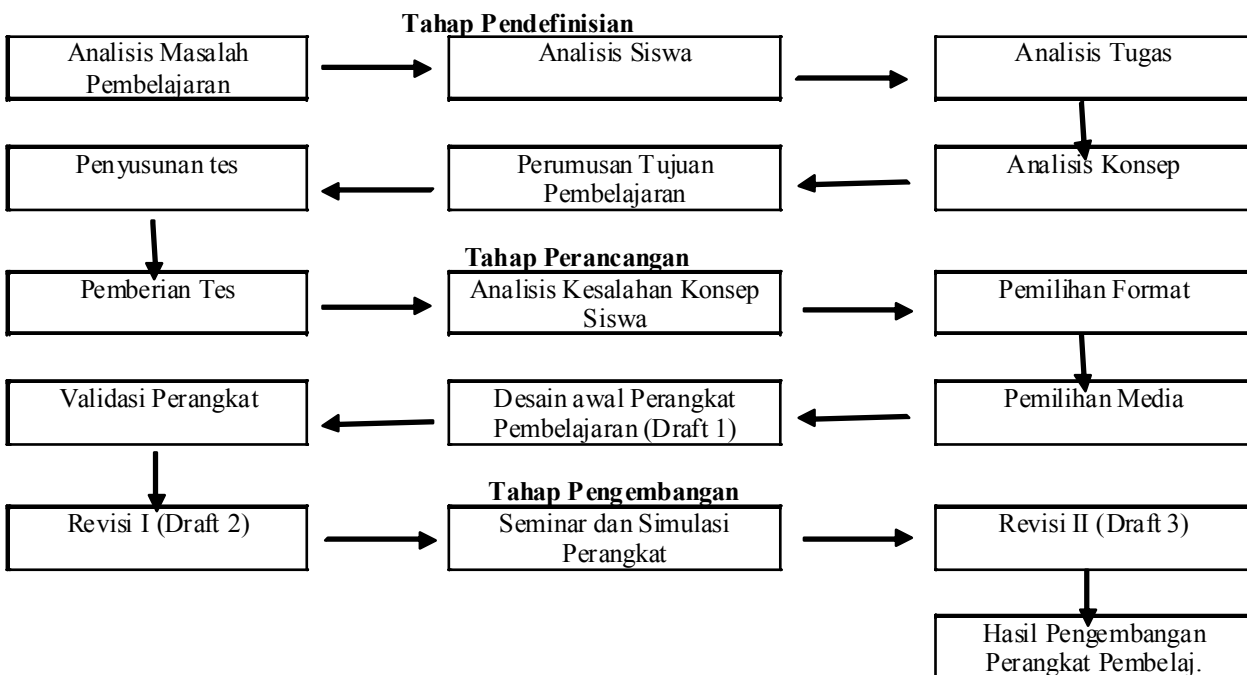
Keutamaan penelitian ini adalah memberikan informasi tentang kesulitan siswa dalam memahami konsep-konsep kimia, menghasilkan perangkat pembelajaran kimia untuk merespon hasil analisis, dan mengembangkan pembelajaran kooperatif terpadu *Numberd Head Together* dan *Two Stay Two Stray*

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMAN 3 Mataram dan SMAN 7 Mataram pada semester gasal tahun 2013. Penelitian tahun pertama berupa penelitian deskriptif dan pengembangan karena berkaitan dengan pengumpulan data mengenai konsep-konsep kimia mana yang menyebabkan siswa kelas X SMA mengalami kesulitan belajar dan pengembangan perangkat pembelajaran kimia (RPP, buku ajar, instrument penilaian) dengan model pembelajaran kooperatif terpadu *Numberd Head Together* dan *Two Stay Two Stray* untuk merespon hasil penelitian deskriptif tersebut.

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap pengembangan (Tahun Pertama) dan tahap implementasi perangkat pembelajaran (Tahun Kedua). Kedua tahap tersebut dirancang dengan mengacu pada model pengembangan 4-D (Four D) yang merupakan model pengembangan perangkat pembelajaran. Model ini dikembangkan oleh S. Thagarajan, Dorothy S. Semmel,

Tahun Pertama



dan Melvyn I. Semmel[7]. Model pengembangan 4D terdiri atas 4 tahap utama yaitu: (1) Define (Pembatasan), (2) Design (Perancangan), (3) Develop (Pengembangan) dan Disseminate (Penyebaran), atau diadaptasi Model 4-P, yaitu Pendefinisian, Perancangan, Pengembangan, dan Penyebaran.

Rancangan pengembangan perangkat pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian ini digambarkan dengan diagram alir berikut:

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

HASIL PENELITIAN

Hasil analisis kesulitan belajar masing-masing materi kimia disajikan berikut ini:

Tabel 1. Hasil Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur Di SMA Negeri 3 Mataram

No. Soal	Jumlah Jawaban Benar	Jumlah Jawaban Salah	Penyebab Jawaban Salah
1	56 (65,12%)	30 (34,88%)	Memilih jawaban lain = 40 siswa
2	80 (93,02%)	6 (6,98%)	Memilih jawaban lain = 12 siswa
3	62 (72,09%)	24 (27,91%)	Salah dalam menjelaskan = 13 siswa Tanpa penjelasan = 7 siswa Memilih jawaban lain = 4 siswa
4	80 (93,02%)	6 (6,98%)	Hitungan tidak selesai = 2 siswa Salah hitung = 4 siswa
5	36 (41,86%)	50 (58,14%)	Memilih jawaban lain = 50 siswa
6	68 (79,07%)	18 (20,93%)	Memilih jawaban lain = 18 siswa
7	29 (33,72%)	57 (66,27%)	Salah dalam menjelaskan: 48 Tanpa penjelasan = 9 orang
8	69 (80,23%)	17 (19,77%)	Tanpa penjelasan = 10 siswa Salah dalam menjelaskan = 7 siswa

Tabel 2. Hasil Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Struktur Atom Dan Sistem Periodik Unsur Di Sma Negeri 7 Mataram

No. Soal	Jumlah Jawaban Benar	Jumlah Jawaban Salah	Penyebab Jawaban Salah
1	67 (93,05%)	5 (6,95%)	Memilih jawaban lain = 5 siswa
2	68 (94,44%)	4 (5,56%)	Memilih jawaban lain = 4 siswa
3	22 (30,56%)	50 (69,44%)	Tanpa penjelasan = 36 siswa Memilih jawaban lain = 13 siswa Tidak menjawab = 1 siswa
4	0 (0%)	72 (100%)	Tidak menjawab = semua siswa
5	36 (50%)	36 (50%)	Memilih jawaban lain = 35 siswa Tidak menjawab = 1 siswa
6	62 (86,11%)	10 (13,89%)	Memilih jawaban lain = 9 siswa Tidak menjawab = 1 siswa
7	50 (69,44%)	22 (30,56%)	Tidak menjawab = 1 siswa Tanpa penjelasan = 14 siswa Salah dalam menjelaskan = 7 siswa
8	32 (44,44%)	40 (55,56%)	Tanpa penjelasan = 37 siswa Tidak menjawab = 1 siswa Salah dalam menjelskan = 2 siswa

Tabel 3. Hasil Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Ikatan Kimia Di Sma Negeri 3 Mataram

No. Soal	Jumlah Jawaban Benar	Jumlah Jawaban Salah	Penyebab Jawaban Salah
1	21 (24,42%)	65 (75,58%)	Tidak menjawab = 2 siswa Tidak ada penjelasan = 3 siswa Memilih jawaban lain lain = 57 siswa Salah dalam menjelaskan = 3 siswa
2	72 (83,72%)	14 (16,28%)	Tidak menjawab = 1 siswa Tidak ada penjelasan = 4 siswa Memilih jawaban lain = 5 siswa Salah dalam menjelaskan = 4 siswa
3	48 (55,81)	38 (44,19%)	Tidak menjawab = 1 siswa Tidak ada penjelasan = 2 siswa Salah dalam menjelaskan = 26 siswa Memilih jawaban lain = 9 siswa
4	55 (63,95%)	31 (36,05%)	Tidak menjawab = 1 siswa Tidak ada penjelasan = 1 siswa Salah dalam menjelaskan = 3 siswa Memilih jawaban lain = 26 siswa
5	32 (37,21%)	54 (62,79%)	Tidak menjawab = 2 siswa Tidak ada penjelasan = 5 siswa Salah dalam menjelaskan = 6 siswa Memilih jawaban lain = 41 siswa
6	56 (65,12%)	30 (34,88%)	Tidak menjawab = 5 siswa Tidak ada penjelasan = 16 siswa Salah dalam menjelaskan = 6 siswa Memilih jawaban lain = 3 siswa
7	26 (30,23%)	60 (69,77%)	Tidak menjawab = 2 siswa Tidak ada penjelasan = 6 siswa Salah dalam menjelaskan = 11 siswa Memilih jawaban lain = 41 siswa
8	86 (100%)	0 (0%)	Semua siswa menjawab benar
9	33 (38,37%)	53 (61,63%)	Tidak menjawab = 2 siswa Salah dalam menjelaskan = 8 siswa Memilih jawaban lain = 43 siswa
10	77 (89,53%)	9 (10,47%)	Memilih jawaban lain = 9 siswa

Tabel 4. Hasil Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Ikatan Kimia Di Sma Negeri 7 Mataram

(SEKOLAH DENGAN LOKASI PINGGIRAN KOTA MATARAM)			
No. Soal	Jumlah Jawaban Benar	Jumlah Jawaban Salah	Penyebab Jawaban Salah
1	12 (17,14%)	58 (82,86%)	Tidak menjawab = 3 siswa Tidak ada penjelasan = 4 siswa Memilih jawaban lain = 40 siswa Penjelasan salah = 11 siswa
2	24 (34,29%)	46 (65,71%)	Tidak menjawab = 1 siswa Tidak ada penjelasan = 14 siswa Penjelasan salah = 18 siswa Memilih jawaban lain = 13 siswa
3	7 (10%)	63 (90%)	Tidak menjawab = 1 siswa Tidak ada penjelasan = 14 siswa Penjelasan salah = 1 siswa Memilih jawaban lain = 47 siswa
4	25 (35,71%)	45 (64,29%)	Tidak ada penjelasan = 14 siswa Memilih jawaban lain = 31 siswa
5	11 (15,71%)	59 (84,29%)	Tidak menjawab = 7 siswa Tidak ada penjelasan = 12 siswa Penjelasan salah = 1 siswa Memilih jawaban lain = 39 siswa

6	30 (42,86%)	40 (57,14%)	Tidak menjawab = 2 siswa Tidak ada penjelasan = 11 siswa Penjelasan salah = 2 siswa Memilih jawaban lain = 25 siswa
7	2 (2,86%)	68 (97,14%)	Tidak ada penjelasan = 12 siswa Penjelasan salah = 14 siswa Memilih jawaban lain = 42 siswa
8	86 (100%)	0 (0%)	
9	1 (1,43%)	69 (98,57%)	Tidak menjawab = 1 siswa Tidak ada penjelasan = 12 siswa Penjelasan salah = 4 siswa Memilih jawaban lain = 52 siswa
10	51 (72,86%)	19 (27,14%)	Tidak menjawab = 1 siswa Memilih jawaban lain = 18 siswa

Tabel 5. Hasil Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Tata Nama Dan Persamaan Reaksi Di Sma Negeri 7 Mataram

No. Soal	Jumlah Jawaban Benar	Jumlah Jawaban Salah	Penyebab Jawaban Salah
1	12 (30,77%)	27 (69,23%)	Tidak ada penjelasan = 20 siswa Penjelasan salah = 5 siswa Memilih jawaban lain = 2 siswa
2	18 (46,15%)	21 (53,85%)	Tidak ada penjelasan = 20 siswa Memilih jawaban lain = 1 siswa
3	3 (7,69%)	36 (92,31%)	Tidak ada penjelasan = 33 siswa Penjelasan salah = 1 siswa Memilih jawaban lain = 2 siswa
4	2 (5,13%)	37 (94,87%)	Tidak ada penjelasan = 6 siswa Memilih jawaban lain = 31 siswa
5	0 (0%)	39 (100%)	Tidak ada penjelasan = 2 siswa Memilih jawaban lain = 37 siswa
6	2 (5,13%)	37 (94,87%)	Tidak menjawab = 1 siswa Tidak ada penjelasan = 34 siswa Memilih jawaban lain = 2 siswa
7	4 (10,26%)	35 (89,74%)	Tidak menjawab = 1 siswa Tidak ada penjelasan = 14 siswa Memilih jawaban lain = 20 siswa
8	0 (0%)	39 (100%)	Tidak menjawab = 6 siswa Tidak ada penjelasan = 5 siswa Memilih jawaban lain = 28 siswa
9	0 (0%)	39 (100%)	Tidak menjawab = 8 siswa Tidak ada penjelasan = 6 siswa Memilih jawaban lain = 25 siswa
10	0 (0%)	39 (100%)	Tidak menjawab = 16 siswa Tidak ada penjelasan = 1 siswa Memilih jawaban lain = 22 siswa

PEMBAHASAN

Pembahasan masalah yang berkaitan dengan kesulitan belajar siswa memahami konsep-konsep kimia adalah sebagai berikut:

a) Pada materi struktur atom & sistem periodik unsur, siswa SMAN 3 Mataram (sekolah dengan lokasi dalam Kota Mataram) lebih dari 50% siswa mengalami kesulitan dalam hal memahami arti satu golongan letak unsur dalam tabel periodik unsur dan menentukan elektron valensi, 58,14% siswa menyatakan unsur-unsur satu golongan pada posisi deret horisontal (kiri-kanan) yang seharusnya pada posisi deret vertikal (atas-bawah), dan 66,27% siswa menyatakan unsur dengan 7 elektron valensi bukan ditentukan dari

nomor atom 17 (konfigurasi 2 8 7), lebih banyak mereka menyatakan ditentukan dari nomor massa 35 (konfigurasi 2 8 18 7).

Sedangkan pada siswa SMAN 7 Mataram (sekolah dengan lokasi pinggiran Kota Mataram), semua siswa tidak menjawab soal tentang menentukan massa atom relatif dari isotop-isotop boron dikarenakan mereka belum diajarkan materi tersebut, 69,44% siswa kesulitan dalam menentukan jumlah neutron dan elektron ion Na^+ yang diketahui nomor massa dan nomor atomnya, sebagian besar mereka bisa memilih jawaban dengan benar namun mereka tidak ada menjelaskan dari mana dapatnya jawaban

tersebut, 50% siswa kesulitan menentukan arti unsur-unsur satu golongan yang sebagian besar mereka juga menyatakan pada posisi deret horisontal (kiri-kanan) yang seharusnya pada posisi deret vertikal (atas-bawah), dan 55,56% siswa kesulitan menentukan golongan dan periode unsur yang diketahui nomor atomnya dimana sebagian besar mereka juga bisa memilih jawaban dengan benar namun tidak ada menjelaskan dari mana dapatnya jawaban tersebut.

b) Pada materi ikatan kimia, lebih dari 50% siswa SMAN 3 Mataram mengalami kesulitan dalam hal menentukan pasangan senyawa yang memiliki ikatan ion (75,58%) dimana sebagian besar mereka memilih 4 pilihan jawaban yang lain yaitu pasangan senyawa yang semuanya berikatan kovalen atau berikatan ion dan ikatan kovalen, kesulitan menentukan rumus senyawa yang terbentuk AB dan jenis ikatannya ikatan ion (62,79%) yang sebagian besar mereka memilih 4 pilihan jawaban yang lain dengan rumus senyawa yang salah atau ikatannya yang salah atau keduanya salah, kesulitan menentukan senyawa yang tidak memenuhi kaidah oktet yaitu PCl_5 (69,77%) sebagian besar mereka memilih jawaban PCl_3 dan HF, dan kesulitan menentukan pasangan kovalen polar H_2O dan NH_3 (61,63%) sebagian besar mereka memilih 4 pilihan jawaban yang lain yaitu pasangan senyawa kovalen non polar atau senyawa kovalen non polar dan polar.

Sedangkan pada siswa SMAN 7 Mataram, lebih dari 50% siswa (57,14% - 98,57%) mengalami kesulitan pada 8 soal dari 10 soal, yaitu: kesulitan dalam hal menentukan: pasangan senyawa yang memiliki ikatan ion, kemampuan suatu unsur yang diketahui nomor atomnya, pasangan unsur yang dapat membentuk ikatan ion, senyawa yang memiliki ikatan ion, rumus senyawa dan jenis ikatannya, pasangan golongan unsur yang dapat membentuk ikatan kovalen, senyawa yang tidak memenuhi kaidah oktet, dan pasangan senyawa kovalen polar. Kesalahan siswa sebagian besar memilih jawaban yang lain.

c) Pada materi tata nama senyawa dan persamaan reaksi hanya dilakukan di SMAN 7 Mataram, lebih dari 50% siswa mengalami kesulitan pada semua soal. Semua siswa (100%) mengalami kesulitan pada dalam hal: memberi nama senyawa Mg_3N_2 dengan nama magnesium nitrida, mereka memilih jawaban trimagnesium dinitrogen; kesulitan memilih persamaan reaksi yang sesuai dengan pernyataan di soal, mereka memilih persamaan reaksi yang tidak setara atau yang wujud zatnya salah; dan kesulitan menyelaraskan persamaan reaksi, mereka memilih koefisien yang tidak sesuai.

Berdasarkan hasil analisis penelitian di atas, maka dilakukanlah pengembangan perangkat pembelajaran kimia dengan model pembelajaran kooperatif terpadu *Numbered Head Together* dan *Two Stay Two Stray* dengan dalam upaya mengatasi kesulitan siswa kelas X memahami konsep-konsep kimia. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa RPP, bahan ajar, LKS, dan instrumen penilaian.

4.KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah terdapat beberapa kesulitan belajar siswa dalam memahami konsep-konsep kimia terutama yang lebih dari 50% siswa mengalami kesulitan belajar. Pada materi struktur atom & sistem periodik unsur berupa kesulitan belajar dalam hal memahami tabel periodik unsur, menentukan elektron valensi, menentukan jumlah neutron dan elektron dari ion, dan kesulitan menentukan golongan dan periode unsur. Pada materi ikatan kimia berupa kesulitan dalam hal menentukan senyawa yang memiliki ikatan ion, menentukan rumus senyawa yang terbentuk dan jenis ikatannya, menentukan senyawa yang tidak memenuhi kaidah oktet, menentukan senyawa kovalen polar, menentukan kemampuan suatu unsur yang diketahui nomor atomnya, menentukan pasangan unsur yang dapat membentuk ikatan ion dan pasangan golongan unsur yang dapat membentuk ikatan kovalen. Sedangkan pada materi tata nama senyawa dan persamaan reaksi siswa kesulitan pada semua konsep tentang tata nama senyawa biner dan penyelarasan persamaan reaksi.

Saran yang dapat penulis sampaikan adalah perlu segera dilakukan perbaikan pembelajaran kimia guna mengurangi atau menghilangkan masalah-masalah yang berkaitan dengan pembelajaran, siswa, dan kesulitan belajar siswa dalam memahami konsep-konsep kimia pada materi struktur atom & sistem periodik unsur, ikatan kimia, dan tata nama senyawa & persamaan reaksi. Misalkan dengan menggunakan inovasi pembelajaran dan dilengkapi dengan perangkat pembelajarannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arifin, M., 1995, *Pengembangan Program Pengajaran Bidang Studi Kimia*, Surabaya, Airlangga University Press.
- [2] Kirkwood, V, & Symington, D. 1996. *Lecture Perceptions of Student Difficulties in First Year Chemistry Course*. Journal of Chemical Education, 73(4): 339-343
- [3] Nakhleh, M.B. 1992. *What Some Students Don't Learn Chemistry*. Journal of Chemical Education, 69(3): 191-196
- [4] Pendley, B.D., Bretz, R.L., & Novak, J.D. 1994. *Concept Maps As a Tool To Assess Learning in Chemistry*, Journal of Chemical Education, 71(1): 9-15
- [5] Liliarsari, dkk, 1998, *Kurikulum dan Materi Kimia SMU*. Jakarta, Universitas Terbuka
- [6] Lie, Anita, 2003, *Cooperative Learning*, Jakarta, Grasindo.
- [7] Rusdi, Andi, 2008, *Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran*, anrusmath.wordpress.com/2008/08/16/pengembangan/ - [Cache](#) - [Mirip](#) Diakses tanggal 11 Maret 2012