**Kesulitan Memahami Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kesetimbangan Kimia Pada Siswa SMA Negeri Di Kota Palangka Raya**

Seliwati1\*, Suandi Sidauruk2, Akhmad Damsyik2

1Guru Kimia SMA Negeri 5 Palangka Raya, Indonesia

2Dosen Program Pasca Sarjana Universitas Palangka Raya, Indonesia

Email: [seliwatipky74@gmail.com](mailto:seliwatipky74@gmail.com)

Diterima: 11 Nopember 2020; Disetujui: 1 Desember 2020; Diterbitkan: 3 Desember 2020

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesulitan siswa kelas XI MIPA SMA Negeri di Kota Palangka Raya dalam memahami konsep faktor-faktor yang mempengaruhi kesetimbangan kimia dan penerapan prinsip reaksi kesetimbangan dalam industri pada level mikroskopis yang diaplikasikan dalam bentuk gambar. Subjek penelitian adalah 928 siswa kelas XI MIPA SMA Negeri di Kota Palangka Raya Tahun Ajaran 2017/2018. Kesulitan siswa diteliti menggunakan instrumen tes pemahaman faktor-faktor yang mempengaruhi kesetimbangan kimia dan penerapan prinsip reaksi kesetimbangan dalam industri. Instrumen yang digunakan adalah tes tertulis pilihan ganda dilengkapi lima pilihan jawaban dan lima alasan tertutup serta wawancara. Hasil penelitian menunjukkan siswa mengalami kesulitan memahami konsep faktor-faktor yang mempengaruhi kesetimbangan kimia pada level mikroskopis yang diaplikasikan dalam bentuk gambar dan teridentifikasi penyebab kesulitan siswa adalah: (1) Menjelaskan pengaruh perubahan konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan kimia sebesar 62,82%, siswa menganggap penambahan konsentrasi ion sejenis ke dalam larutan menyebabkan ion tersebut bertambah banyak; (2) Menjelaskan pengaruh perubahan suhu sebesar 55,28%, siswa mengangap jika suhu diturunkan reaksi bergeser ke reaksi endoterm dan sebaliknya (siswa belum memahami ciri-ciri reaksi eksoterm/endoterm dan hubungannya dengan perubahan suhu); (3) Menjelaskan perubahan volume sebesar 61,96%, siswa menganggap jika volume diperkecil reaksi kesetimbangan bergeser ke arah komponen koefisien reaksi besar dan sebaliknya; (4) Menjelaskan pengaruh perubahan tekanan sebesar 53,56%, siswa menganggap jika tekanan diperbesar reaksi bergeser ke komponen koefisien reaksi besar dan sebaliknya; (5) Menjelaskan prinsip reaksi kesetimbangan dalam industri sebesar 66,06%, siswa menganggap bahwa dengan menambahkan tekanan pada reaksi eksoterm, reaksi bergeser ke arah pereaksi.

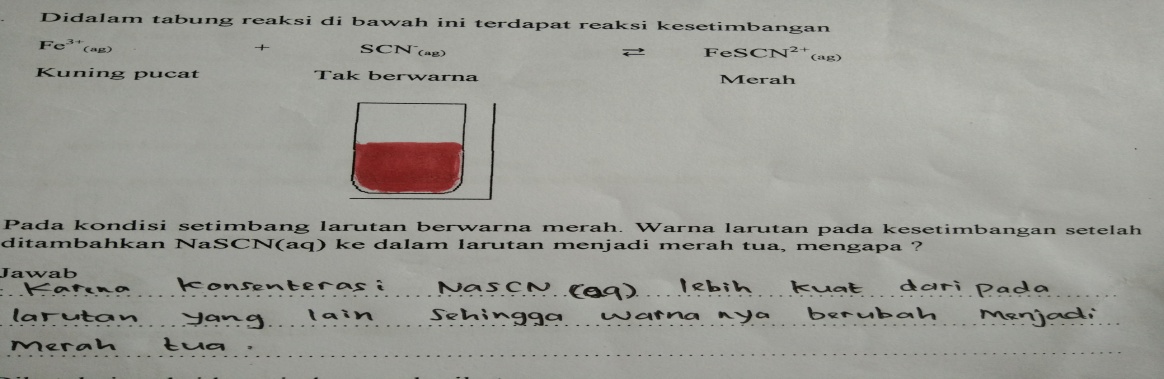
Kata Kunci: Kesulitan, Konsep, Kesetimbangan Kimia.

**PENDAHULUAN**

Pada umumnya ilmu kimia terdiri dari konsep-konsep yang bersifat abstrak, hal ini menyebabkan belajar ilmu kimia terasa sulit. Konsep kimia yang bersifat abstrak membuat guru kesulitan untuk mengajarkannya, sehingga berpengaruh juga bagi siswa kesulitan memahaminya. Hal ini sesuai dengan pendapat Herron (1985) yang mengemukakan bahwa konsep atau pelajaran kimia secara keseluruhan merupakan konsep abstrak yang hanya bisa dipelajari dengan baik oleh orang yang telah mencapai tingkat operasional formal. Menurut Sidauruk (2005) konsep ilmu kimia yang sebagian bersifat abstrak berpotensi terjadi miskonsepsi.

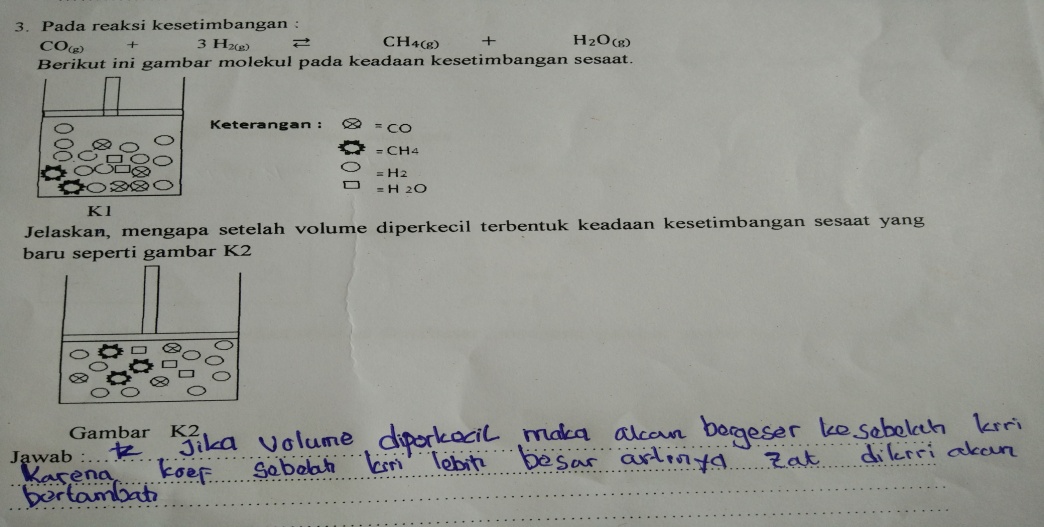
Sidauruk (2005) berpendapat bahwa konsep yang diperlukan sepanjang mempelajari kimia adalah konsep mol, atom, molekul, zat, dan larutan yang merupakan konsep yang bersifat abstrak, sehingga untuk dapat mengerti pelajaran kimia, setiap siswa harus menguasai materi kimia yang bersifat abstrak tersebut. Berarti materi larutan adalah bagian dari konsep abstrak yang harus dipahami oleh siswa untuk mempelajari materi kimia.

Kesulitan yang dialami siswa pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangn kimia dapat teridentifikasi melalui observasi yang telah dilakukan pada tanggal 23 November 2017 di SMA Negeri 5 Palangka Raya yang terakreditasi A pada siswa kelas XI MIPA dengan jumlah siswa 22 orang, ternyata jawaban siswa tentang konsep kesetimbangan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya adalah



Gambar 1(a) Contoh jawaban siswa tentang pengaruh perubahan

konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan kimia.



Gambar 1(b) Contoh jawaban siswa tentang pengaruh perubahan volume

terhadap pergeseran kesetimbangan kimia.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Andrie (2012) mengungkapkan tentang kesulitan Memahami konsep kesetimbangan kimia pada Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri Tahun Ajaran 2011/2012 di kota Palangka Raya menunjukkan bahwa prosentase siswa dalam memahami: konsep kesetimbangan kimia (Jika nilai kriteria ketuntansan minimal siswa (KKM) adalah 75) maka: (1) Pengaruh perubahan volume terhadap pergeseran kesetimbangan kimia (46,6%); (2) Penguasaan konsep siswa dalam konsep kesetimbangan dinamis (45,65%); (3) Pengaruh perubahan konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan (41,84%); (4) Pengaruh perubahan suhu terhadap pergeseran kesetimbangan (14,92%). Prosentase siswa kesulitan dalam konsep (1) Pengaruh perubahan tekanan terhadap pergesseran kesetimbangan (85,08%); (2) Pengaruh perubahan suhu terhadap pergeseran kesetimbangan (64,94%); (3) Pengaruh perubahan konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan (58,16%); (4) Penguasaan konsep siswa dalam konsep kesetimbangan dinamis (54,35%); (5) Pengaruh perubahan volume terhadap pergeseran kesetimbangan kimia (53,4%). Siswa lebih mudah menjawab soal dalam bentuk pernyataan dari pada soal dalam bentuk gambar.

Penelitian ini merujuk kepada penelitian sebelumnya mengatakan kesulitan siswa memahami konsep kesetimbangan kimia dan penerapan prinsip reaksi kesetimbangan pada level mikroskopis yang diaplikasikan dalam bentuk gambar (simbol) (Andrie, 2012). Dalam penelitian ini penomena mikroskopis yaitu unsur-unsur yang terlibat dalam persamaan reaksi dipelajari melalui gambar. Penggambaran bukan dimaksud untuk memberikan gambaran obyek yang sebenarnya, melainkan mencoba menekankan ciri-ciri dari obyek yang bersifat abstrak. Tujuan penelitian ini untuk menelusuri kemampuan penguasaan konsep siswa pada level mikroskopis menggunakan aplikasi gambar.

Atas dasar hal tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian ini dengan judul, Kesulitan memahami faktor-faktor yang mempengaruhi kesetimbangan kimia pada siswa SMA Negeri di Kota Palangka Raya Tahun Ajaran 2017/2018”.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, yaitu mendeskripsikan suatu gejala atau kejadian yang terjadi pada masa sekarang (Sudjana, 2005). Penelitian ini dilaksanakan pada lima SMA Negeri di kota Palangka Raya yaitu SMAN 1, SMAN 2, SMAN 3, SMAN 4, dan SMAN 5. Waktu penelitian dilaksanakan pada tanggal 29 Januari sampai dengan tanggal 29 April 2018.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIPA SMA Negeri di kota Palangka Raya tahun ajaran 2017/2018 yang telah menerima materi pelajaran kesetimbangan kimia.

Jumlah SMA Negeri di kota Palangka Raya yang dilibatkan dalam penelitian ini ada 5 sekolah yaitu SMAN 1 delapan kelas berjumlah 247 siswa, SMAN 2 delapan kelas berjumlah 275 siswa, SMAN 3 lima kelas berjumlah 107 siswa, SMAN 4 enam kelas berjumlah 207 siswa, dan SMAN 5 empat kelas berjumlah 92 siswa. Ke lima sekolah ini mempunyai akreditasi yang sama yaitu A, dan terletak di tempat yang strategis di tengah kota Palangka Raya.

Setiap siswa mempunyai kesempatan yang sama untuk mengikuti Tes Pemahaman Faktor-Faktor yang mempengaruhi pergeseran Kesetimbangan Kimia (TPF2K2). Data dalam penelitian ini ada 2 (dua) macam yaitu data kesulitan siswa dan data wawancara. Data kesulitan siswa dijaring dengan tes tertulis sebanyak 10 soal pilihan ganda dilengkapi lima pilihan jawaban yang disertai dengan pilihan alasan tertutup yang dipakai untuk mengetahui konsep berpikir siswa saat mengerjakan tes. Data wawancara di dapat dengan melakukan wawancara terhadap siswa yang mengalami kesulitan memahami faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan kimia setelah mengikuti tes tertulis.

Siswa mengalami kesulitan memahami faktor-faktor yang mempengaruhi kesetimbangan kimia dan penerapannya dalam industri menggunakan nilai Ketuntasan Belajar Minimum (KBM) 75. Jika skor siswa lebih besar dari 75 maka siswa memahami, jika skor kurang dari 75 maka siswa mengalami kesulitan. Ketuntasan Belajar Minimum (KBM) mata pelajaran kimia kelas XI MIPA pada lima SMA Negeri di Kota Palangka Raya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Ketuntasan Belajar Minimum lima SMA Negeri di Kota Palangka Raya

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| NO. | NAMA SEKOLAH | KBM |
| 1. | SMA Negeri 1Palangka Raya | 75 |
| 2. | SMA Negeri 2 Palangka Raya | 78 |
| 3. | SMA Negeri 3 Palangka Raya | 78 |
| 4. | SMA Negeri 4 Palangka Raya | 70 |
| 5. | SMA Negeri 5 Palangka Raya | 75 |
|  | Rata-rata | 75 |

Sumber: Guru Kimia Kelas XI MIPA masing-masing sekolah

**HASIL PENELITIAN**

**Deskripsi Data Siswa Mengalami Kesulitan**

Deskripsi data siswa mengalami kesulitan memahami faktor-faktor yang mempengaruhi kesetimbangan kimia dan penerapannya dalam industri menggunakan nilai Ketuntasan Belajar Minimum (KBM) 75. Pola pasangan jawaban-alasan siswa dikelompokkan menjadi dua, yaitu pasangan jawaban-alasan (1) Pilihan jawaban dan pilihan alasan salah atau salah satunya salah, dan (2) Pilihan jawaban dan pilihan alasan benar. Berdasarkan pengelompokan pasangan jawaban alasan tersebut, siswa dikategorikan menjadi: (a) “siswa kesulitan” jika memiliki pasangan jawaban-alasan kelompok (1), (b) “siswa memahami” jika memiliki pasangan jawaban-alasan kelompok (2). Prosentase siswa yang menjawab benar tanpa alasan, menjawab benar alasan benar, dan siswa kesulitan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Prosentase BT, BB, dan siswa kesulitan

| Sub Konsep | Indikator | Butir Soal | BT | | BB | | Siswa Kesulitan | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Jlh | % | Jlh | % | Jlh | % |
| Faktor-faktor yang mempengaruhi kesetimbangan kimia | 1. Menjelaskan pengaruh perubahan konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan kimia | 2 | 501 | 53,99 | 390 | 42,03 | 538 | 57,97 |
| 4 | 460 | 49,57 | 300 | 32,33 | 628 | 67,67 |
| Rerata prosentase setiap indikator |  |  | 51,78 |  | 37,18 |  | 62,82 |
| 2. Menjelaskan pengaruh perubahan suhu terhadap pergeseran kesetimbangan kimia | 1 | 603 | 64,98 | 459 | 49,46 | 469 | 50,54 |
| 3 | 487 | 52,48 | 371 | 39,98 | 557 | 60,02 |
| Rerata prosentase setiap indikator |  |  | 58,73 |  | 44,72 |  | 55,28 |
| 3. Menjelaskan pengaruh perubahan volume terhadap pergeseran kesetimbangan kimia | 5 | 548 | 59.05 | 363 | 39,12 | 565 | 60,88 |
| 7 | 507 | 54,63 | 343 | 36,96 | 585 | 63,04 |
|  | Rerata prosentase setiap indikator |  |  | 56,84 |  | 38,04 |  | 61,96 |
|  | 4. Menjelaskan pengaruh perubahan tekanan terhadap pergeseran kesetimbangan kimia | 6 | 512 | 55,17 | 328 | 35,34 | 600 | 64,66 |
| 9 | 625 | 67,35 | 534 | 57,54 | 394 | 42,46 |
| Rerata prosentase setiap indikator |  |  | 61,26 |  | 46,44 |  | 53,56 |
| 5. Menjelaskan prinsip reaksi kesetimbangan dalam industri | 8 | 631 | 68 | 319 | 34,38 | 609 | 65,63 |
| 10 | 565 | 60,88 | 311 | 33,51 | 617 | 66,49 |
| Rerata prosentase setiap indikator |  | | 64,44 |  | 33,95 |  | 66,06 |
| Keterangan :  1) siswa memilih pilihan jawaban benar tanpa alasan(BT)  2) Siswa memilih pilihan jawaban benar-pilihan alasan benar (BB)  3) Jumlah siswa = 928 orang | | | | | | | | |

Dari Tabel 2 diperoleh rerata kesulitan siswa pada setiap indikator seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kesulitan siswa pada setiap indikator

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Indikator Soal | Jumlah  Butir  Soal | No. Item  Soal | Jumlah Siswa Kesulitan | % Siswa Kesulitan |
| 1. | Menjelaskan pengaruh perubahan konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan kimia | 2 | 2 | 538 | 57.97 |
| 4 | 628 | 67.67 |
| % Rerata | | | 62,82 |
| 2. | Menjelaskan pengaruh perubahan suhu terhadap pergeseran kesetimbangan kimia | 2 | 1 | 469 | 50,54 |
| 3 | 557 | 60,02 |
| % Rerata | | | 55,28 |
| 3. | Menjelaskan pengaruh perubahan volume terhadap pergeseran kesetimbangan kimia | 2 | 5 | 565 | 60,88 |
| 7 | 585 | 63,04 |
| % Rerata | | | 61.96 |
| 4. | Menjelaskan pengaruh perubahan tekanan terhadap pergeseran kesetimbangan kimia | 2 | 6 | 600 | 64,66 |
| 9 | 394 | 42,46 |
| % Rerata | | | 53.56 |
| 5 | Menjelaskan prinsip reaksi kesetimbangan dalam industri | 2 | 8 | 609 | 65,63 |
| 10 | 617 | 66,49 |
| % Rerata | | | 66.06 |
| % Rerata Siswa Kesulitan | | | | | 46,72 |

Rata-rata kesulitan siswa di setiap indikator butir soal dapat dilihat pada grafik 1.

|  |
| --- |
| Rerata skor kesulitan siswa setiap indikator  Grafik 1: Kesulitan siswa setiap indikator |

**Indentifikasi Siswa Mengalami Kesulitan**

Untuk mengetahui kesulitan siswa dalam memahami konsep pengaruh perubahan konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan ditelusuri dengan 2 butir soal, yaitu butir soal 2 dan 4. Rerata jumlah siswa benar tanpa alasan (BT) pada ke-dua butir soal sebesar 51,78%, rerata jumlah ini berkurang menjadi 37,18 % untuk siswa jawaban benar-alasan benar (BB). Artinya sebanyak 62,82% siswa BT menjadi siswa BB ketika jawaban benar dipadukan dengan alasan yang dipilih. Butir Soal 2 dengan pilihan jawaban D dan pilihan alasan 4 jumlah siswa BT (53,99%) berkurang menjadi BB (42,03%). Data ini menjelaskan (11.96%) siswa mengalami kesulitan memberikan alasan yang benar pada soal ini. Jumlah siswa BT pada butir soal 4 sebanyak 49,6%. Jumlah ini berkurang menjadi 32,33 % untuk siswa BB. Artinya, jumlah siswa yang mengalami kesulitan sebanyak 67,67% pada butir soal 4.

Butir soal 2 digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam memahami pengaruh penambahan konsentrasi ion sejenis pada kesetimbangan. Butir Soal 2 dengan pilihan jawaban D (merah tua) dan pilihan alasan 4 (Reaksi bergeser ke arah produk, FeSCN2+ berwarna merah tua) 42,03% (390 siswa). Data ini menjelaskan ada 57,97% (538 siswa) mengalami kesulitan. Dari 57,97% paling banyak kesalahan siswa adalah jawaban E (tak berwarna) dan alasan 2 (reaksi bergeser ke arah pereaksi, SCN- tak berwarna 12,5% (116 siswa). Butir soal 4 digunakan untuk menelusuri kesulitan siswa dalam menentukan arah pergeseran kesetimbangan jika konsentrasi gas CO ditambah. Jawaban butir soal 4 adalah C dan alasan 2 (reaksi bergeser ke arah produk sehingga jumlah partikel CO2 bertambah) jumlah siswa menjawab 32,3% (300 siswa). Artinya, ada 67,67% (628 siswa) siswa mengalami kesulitan. Dari 67,67% kesulitan yang paling banyak dialami siswa adalah jawaban-alasan C5 (reaksi bergeser ke arah pereaksi sehingga partikel gas CO bertambah sedangkan Fe3O4 tetap karena berwujud padat) sebanyak 66 siswa (7,1%). Siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep pengaruh perubahan konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan karena adanya pemahaman yang salah (miskonsepsi) mengenai pengaruh perubahan konsentrasi. Siswa menganggap penambahan konsentrasi partikel zat sejenis menyebabkan zat itu bertambah banyak.

Untuk mengetahui kesulitan siswa dalam memahami konsep pengaruh perubahan suhu terhadap pergeseran kesetimbangan kimia ditelusuri dengan 2 butir soal, yaitu butir soal 1 dan 3. Rerata siswa BT pada kedua butir soal sebanyak 58,73% dan siswa BB sebanyak 44,72%. Artinya sebagian besar (55,28%) siswa mengalami kesulitan dalam menentukan pengaruh perubahan suhu terhadap pergeseran kesetimbangan kimia.

Butir soal 1 dan 3 digunakan untuk menelusuri kesulitan siswa dalam menjelaskan pengaruh perubahan suhu terhadap pergeseran kesetimbangan kimia. Butir soal 1 digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa mengenal ciri-ciri reaksi eksoterm. Jawaban yang benar adalah jawaban B dan alasan 1, suhu diturunkan, reaksi bergeser ke arah reaksi eksoterm (produk). Prosentase siswa menjawab benar 49,46% (459 siswa). Kesalahan dominan siswa menjawab B2 (jika suhu diturunkan reaksi bergeser ke arah pereaksi). Butir soal 3 digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa mengenal ciri-ciri reaksi endoterm. Jawaban yang benar adalah E2 (reaksi bergeser ke arah produk sehingga partikel A2B bertambah). Prosentase siswa menjawab benar sebesar 40% (371 siswa). Kesalahan siswa terbanyak menjawab A4 (reaksi bergeser ke arah pereaksi sehingga partikel pereaksi bertambah) sebesar 8,8% (82 Siswa). Berdasarkan pola jawaban siswa, terlihat bahwa sebagian siswa kesulitan menentukan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm dalam menentukan pengaruh perubahan suhu.

Untuk mengetahui kesulitan siswa dalam memahami konsep pengaruh perubahan volume terhadap pergeseran kesetimbangan kimia ditelusuri dengan dua butir soal, yaitu butir soal 5, dan 7. Butir soal 5 jumlah siswa BT sebesar 59,05% dan siswa BB sebesar 39,12%. Artinya sebesar 19,93 % siswa mengalami kesulitan memberikan alasan yang benar pada soal ini. Butir soal 5 jawaban yang benar adalah A1(reaksi bergeser ke arah hasil, NH3 bertambah, partikel N2 dan H2 berkurang). Prosentase siswa menjawab benar 39,12% (363 siswa). Kesalahan dominan siswa 11,7% (109 siswa) menjawab A3 (reaksi bergeser ke arah pereaksi, partikel N2 dan H2 bertambah. Jawaban benar butir soal 7 adalah C5 (reaksi tidak bergeser, koefisien produk dan reaktan sama). prosentase siswa menjawab benar sebesar 37% (343 siswa). Artinya sebesar 63,04% (585 siswa) mengalami kesulitan pada soal ini. Kesalahan paling banyak siswa menjawab E3 (reaksi bergeser ke hasil reaksi, HI bertambah, H2 dan I2 berkurang) sebesar 7,4% (69 siswa) dan menjawab C3 (reaksi bergeser ke hasil reaksi , HI bertambah, H2 dan I2 berkurang) sebesar 6,7% (62 siswa). Butir soal 7 jumlah siswa BT sebesar 54,63% dan siswa BB sebesar 36,96%. Artinya sebesar 17,67% siswa kesulitan memberikan alasan yang benar pada soal ini. Data ini menunjukkan sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami pengaruh perubahan volume terhadap pergeseran kesetimbangan.

Pada soal nomor 5 dan 7, siswa kesulitan menentukan pengaruh perubahan volume terhadap pergeseran kesetimbangan kimia, karena siswa tidak memahami hubungan antara koefisien reaksi dengan perubahan volume yang berbanding lurus. Artinya, jika volume bertambah maka reaksi bergeser ke jumlah koefisien reaksi yang besar dan sebaliknya. Pada butir soal 7 siswa kesulitan menentukan koefisien pereaksi jika melibatkan dua jenis zat yang bereaksi koefisiennya harus dijumlahkan.

Kesulitan tentang pengaruh perubahan tekanan terhadap pergeseran kesetimbangan kimia yang dialami siswa diungkap dengan dua butir soal, yaitu butir soal 6, dan 9. Butir soal 6 jumlah siswa BT sebesar 55,17% dan siswa BB sebesar 35,34%. Pada butir soal 6 sebesar 19,83% siswa kesulitan memberikan alasan yang benar pada soal ini. Jawaban benar butir soal 6 adalah B3 (reaksi kesetimbangan tidak bergeser, jumlah koefisen pereaksi dan produk sama), jumlah siswa yang menjawab benar sebesar 35,3% (328 siswa). Kesalahan dominan siswa menjawab A5 (reaksi bergeser ke pereaksi, partikel I2 dan H2 bertambah sedangkan HI berkurang) sebesar 13,6% (126 siswa). Jawaban benar butir soal 9 adalah E5 (reaksi bergeser ke koefisien kecil, SO3 bertambah, O2 dan SO2 berkurang), siswa menjawab benar sebesar 57,5% (534 siswa). Kesalahan siswa paling banyak menjawab B4 sebesar 4,5% (42 siswa). Rerata kesulitan siswa pada indikator ini sebesar 53.56%. Data ini menunjukkan sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami pengaruh perubahan tekanan terhadap pergeseran kesetimbangan kimia.

Pada butir soal 6 dan 9. Pada sistem kesetimbangan diberi pengaruh perubahan tekanan terhadap pergeseran kesetimbangan kimia, siswa beranggapan bahwa jika tekanan diperbesar maka reaksi bergeser ke arah koefisien besar atau sebaliknya. Sebagian siswa belum memahami cara menentukan jumlah koefisien reaksi untuk pereaksi atau produk yang memiliki dua zat yang terlibat dalam pereaksi atau produk untuk menjumlahkan koefisien.

Butir soal 8 dan 10 digunakan untuk mengetahui pemahaman siswa dalam konsep penerapan prinsip reaksi kesetimbangan dalam industri. Jumlah siswa BT pada soal 8 sebesar 68% dan siswa BB sebesar 34,38%. Artinya 33,62% siswa mengalami kesulitan memberikan alasan yang benar pada soal ini. Jumlah siswa BT pada soal 10 sebesar 60,88% dan siswa BB sebesar 33,51%. Artinya 27,37% siswa mengalami kesulitan memberikan alasan yang benar pada soal ini. Jawaban benar butir soal 8 adalah D4 (reaksi eksoterm, reaksi bergeser ke arah produk, dan meningkatkan produk NH3). Prosentase siswa menjawab benar sebesar 34,4% (319 siswa). Artinya sebesar 65,63% (609 siswa) mengalami kesulitan memahami penerapan prinsip reaksi kesetimbangan dalam industri pembuatan amonia. Kesalahan dominan siswa menjawab D3 (reaksi eksoterm, reaksi bergeser ke arah produk, dan NH3 yang terbentuk terurai kembali) sebesar 13,3% (123 siswa). Jawaban benar butir soal 10 adalah D3 (reaksi bergeser ke arah produk dan untuk mencapai hasil SO3 maksimum), siswa menjawab benar butir soal 10 sebesar 33,5 % (311 siswa). Artinya sebesar 66,49% (609 siswa) mengalami kesulitan memahami konsep penerapan prinsip reaksi kesetimbangan dalam industri pembuatan asam sulfat. Dominan kesalahan siswa menjawab D2 (reaksi bergeser ke arah pereaksi sehingga produk berkurang) sebesar 10,9% (101 siswa). Data ini menjelaskan sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep penerapan prinsip reaksi kesetimbangan dalam industri.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Sebagian besar siswa mengalami kesulitan memahami konsep faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan kimia dan penerapannya dalam industri.

2. Urutan kesulitan berdasarkan indikator adalah menjelaskan pengaruh

perubahan konsentrasi terhadap pergeseran kesetimbangan (62,82%), Menjelaskan pengaruh perubahan suhu terhadap pergeseran kesetimbangan kimia (55,28%), menjelaskan pengaruh perubahan volume terhadap pergeseran kesetimbangan (61,96%), menjelaskan pengaruh perubahan tekanan terhadap pergeseran kesetimbangan kimia (53,56%), dan menjelaskan prinsip reaksi kesetimbangan dalam industri (66,06%).

3. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep faktor-faktor yang mempengaruhi kesetimbangan kimia dan penerapan prinsip reaksi kesetimbangan dalam industri karena adanya kesulitan terhadap konsep faktor-faktor yang mempengaruhi kesetimbangan kimia. Siswa menganggap faktor-faktor yang mempengaruhi kesetimbangan kimia adalah: (a) penambahan konsentrasi zat sejenis (ion sejenis/senama) pada reaksi kesetimbangan menyebabkan zat yang ditambah semakin banyak; (b) suhu diturunkan kesetimbangan kimia bergeser ke reaksi endoterm dan suhu dinaikkan kesetimbangan kimia bergeser ke reaksi eksoterm (kesulitan memahami reaksi endoterm dan eksoterm); (c) volume bertambah maka reaksi bergeser ke jumlah koefisien reaksi yang kecil dan sebaliknya; (d) tekanan diperbesar reaksi bergeser ke jumlah koefisien reaksi yang besar dan sebaliknya.

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan dan kesimpulan, maka saran yang dapat diajukan adalah :

1. Guru perlu melakukan diagnosis terhadap kesulitan siswa dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran, misalnya membuat tes dalam bentuk gambar/simbol.

2. Berdasarkan hasil penelitian ini sebaiknya dikembangkan strategi pembelajaran yang dapat mengatasi kesulitan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan kimia.

**DAFTAR RUJUKAN**

Arifin, M. 1995. Pengembangan Program Pengajaran Bidang Studi Kimia. Airlangga Universitas Press. Surabaya.

Arikunto, S. 2010. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik, Rineka Cipta. Jakarta.

Azwar, S. 2012. Repiabilitas dan Validitas. Pustaka Pelajar, Yogyakarta.

Badan standar Nasional Pendidikan (BSNP), 2008. Panduan Pengembangan Bahan Ajar. Dirjen. PSMA Kemendiknas. Jakarta.

Dahar, Ratna.Willis. 1988. Teori-Teori Belajar. Eelangga, Jakarta.

Dahar, R.W. 1989.Teori-Teori Belajar. Erlangga, Jakarta.

Dahar, R.W. 2011. Teori-teori belajar dan Pembelajaran. Erlangga, Jakarta.

Depdikbud. 2013. Kurikulum Kimia 2013. Depdikbud. Jakarta.

Djemari Mardapi. 1999. Estimasi kesalahan pengukuran dalam bidang pendidikan dan implikasinya pada ujian nasional. Makalah disajikan dalam Pidato Pengukuhan Guru Besar di Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.

Elizabeth Tjahjadarmawan.2017. Bernas Kimia Jilid 2a. Citra Media Sapen, Yogyakarta.

Herron, J. Dudley, 1985. Mathematics in the chemistry classroom. Journal of Chemical Education, vol. 62. Taylor & Francis Ltd. London.

J.M.C. Johan dan M. Rachmawati. Kimia 2 SMA/MA. Esis, Jakarta.

Johari Surif, Nor Hasniza, and Mahani Moktar. 2012. Conceptual and Procedural knowledge in problem solving. Faculty of Education, University Teknologi Malaysia, 81310 UTM Skudai, Johor. Malaysia.

Kirkwood, V. and Symington, D. 1996. Lecturer Perceptions of Students Difficulties in First-year Chemistry Course. Australian Science Education Association Conference. Australia.

Kardi,S. 1997. Pengajaran Langsung. Unesa University Press. Surabaya.

Mei-Hung Chiu. 2000. Algoritma Problem Solving and Conceptual Understanding of Chemistry by students at a Local High School in Taiwan. Graduate Institute of Science Education, National Taiwan Normal University. Taiwan, R.O.C.

Middlecamp, C.dan E.Kean. 1985. Panduan Belajar Kimia Dasar. Gramedia, Jakarta.

Nana Syaodih Sukmadinata. Metode Penelitian Pendidikan.2012. PT Remaja Rosdakarya, Bandung.

Nendiyati. Kesulitan Memahami Hukum Perbandingan Volume dan Hukum Avogadro pada siswa SMA Negeri di Palangka Raya dan Muara Teweh. 2016. Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Palangka Raya. Palangka Raya.

P4TK IPA . Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan. Modul Guru Pembelajaran. Depdikbud. Jakarta.

Sentot Budi Raharjo dan Ispriyanto. 2016. Kimia Berbasis Eksperimen 2 Untuk Kelas XI SMA dan Ma. PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri, Solo.

Sidauruk, S. 1995. Kesulitan Siswa SMA Memahami Konsep-Konsep Ilmu Kimia. Tesis PPS-IKIP Jakarta. Jakarta.

Sidauruk, S. 1998. Miskonsepsi siswa dalam memahami Stoikiometri. Makalah tidak diterbitkan. Seminar Hasil-hasil Penelitian MIPA Murni dan Pendidikan, FKIP Universitas Palangka Raya. Palangka Raya.

Sidauruk, S. 2005. Miskonsepsi Stoikiometri Pada Siswa SMA, Disertasi PEP, Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.

Sihaloho,M. 2013. Analisis Kesalahan Siswa Dalam Memahami Konsep Larutan Buffer pada Tingkat Makroskopis dan Mikroskopis. Pendidikan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.

Siregar, S. Statistik Parametrik untuk penelitian kuantitatif. 2014. Bumi Aksara, Jakarta.

Siti Hayati. Kesulitan siswa memahami pereaksi pembatas di SMA Kabupaten Barito Utara dan Kota Palangka Raya tahun pelajaran 2015/2016. 2016. Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Palangka Raya. Palangka Raya.

Sirhan G, 2007. Learning Diffiululties in chemistry. An Overview, Jurnal of Turkish Science Education Volume 4. Turkish Science Education. Palestina.

Sufiaty.A dan A. Damari. Bupena Buku Penilaian Autentik Kimia untuk SMA/MA kelas XI.2015 . Erlangga, Surabaya.

Sudjana, Nana. 2005. Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar. Bandung: Sinar Baru Algensindo.

Sudyana, I.N. 2006. Pengaruh Model Pembelajaran Melalui Seting Belajar Kooperatif Terhadap Pemahaman Konseptual dan Pemahaman Algoritmik Kimia Siswa Sekolah Menengah Atas. Disertasi tidak diterbitkan. Universitas Negeri Malang. Malang.

Sulami.E dan A.D. Kutaida. Buku panduan pendidik kimia untuk SMA/MA. 2009. PT Intan Pariwara, Klaten.

Suparno, A.S. (2001). Membangun Kompetensi Belajar. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Depdiknas. Jakarta.

Sunardi. Kimia Bilingual untuk SMA/MA kelas XI.2008. CV. Yrama Widya, Bandung.

Sugiyono. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. CV. Alfabeta, Bandung.

Yuli Ekawati. Kesulitan memahami konsep larutan penyangga pada siswa di SMA Negeri kabupaten Pulang Pisau dan Kota Palangka Raya Tahun Pelajaran 2015/2016. Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Palangka Raya. Palangka Raya.