

Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik *Five-Tier* untuk Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Asam Basa, Hidrolisis Garam, dan Larutan Penyangga di SMAN 1 Likupang

Nurmalia Sari Bawala¹, Meytij Rampe¹, Jeanne M.Tuerah¹

Pendidikan Kimia, FMIPAK, Universitas Negeri Manado, Minahasa, 95618, Indonesia

INFO ARTIKEL

Diterima : 15 September 2024

Disetujui : 5 Januari 2025

Key word: Development, Five Tier Diagnostic Test, Misconceptions, Acid Base, Salt Hydrolysis, Buffer Solution

Kata kunci: Pengembangan, Tes Diagnostik Five Tier, Miskonsepsi, Asam Basa, Hidrolisis Garam, Larutan Penyangga

ABSTRACT

The purpose of this research is to determine the feasibility of the Five Level Diagnostic Test Instrument, especially on acid-base material, salt hydrolysis and buffer solutions to identify students' misconceptions about this material. This research was conducted at SMAN 1 Likupang on class XI MIA 1 and XI MIA II students totaling 70 students. This research method uses the R&D method with the PLOMP model. The results of the validation of the questions by experts obtained a CVI value = 0.99 with the criteria "very suitable". Construct Validity with a person reliability value of 0.83 in the good category, item reliability of 0.77 sufficient criteria and person separation reliability of 3.35 good criteria and sufficient person separation criteria of 2.75. The results of reliability, distinguishing power and level of difficulty show good results. And the results of applying the instrument to each question show the highest student misconception profile in questions number 3, 6 and 8 with a percentage of 70% and the lowest misconception in question number 19 with a percentage of 16.66%. The subconcept that experienced the highest misconception was the theory of acids and bases and the strength of acids and bases, while the lowest subconcept was the concept of buffer solutions and the properties of buffer solutions.

ABSTRAK

Penelitian ini tujuannya untuk mengetahui kelayakan Instrumen Tes Diagnostik *Five-Tier* khususnya pada materi asam basa, hidrolisis garam dan larutan penyangga untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi tersebut. Penelitian ini dilakukan di SMAN 1 Likupang terhadap siswa kelas XI MIA 1 dan XI MIA II dengan jumlah keseluruhan 70 siswa. Metode penelitian ini menggunakan metode R&D dengan model PLOMP. Hasil dari validasi soal oleh ahli diperoleh Nilai CVI = 0,99 dengan kriteria "sangat sesuai". Validitas Konstruk dengan nilai *person reliability* 0,83 kategori bagus, *item reliability* 0,77 kriteria cukup dan *item separation* *person reliability* 3,35 kriteria bagus dan *separation person* 2,75 kriteria cukup. Hasil reliabilitas, daya Pembeda dan tingkat kesukaran menunjukkan hasil yang baik. Dan hasil implementasi instrumen setiap soal terdapat profil miskonsepsi siswa tertinggi pada soal nomor 3, 6 dan 8 dengan presentase 70% dan miskonsepsi terendah pada soal nomor 19 dengan presentase 16,66%. Sub konsep yang mengalami miskonsepsi tertinggi yaitu teori asam basa dan kekuatan asam basa sedangkan sub konsep terendah terdapat pada konsep larutan penyangga dan sifat larutan penyangga.

*e-mail: 19506019@unima.ac.id

Pendahuluan

Ilmu kimia merupakan bidang ilmu yang mempelajari tentang konsep yang abstrak diantaranya mengenai simbol, reaksi dan proses kimia [1]. Ristiyani & Bahriah juga mengungkapkan bahwa materi pelajaran Kimia di SMA meyangkut reaksi-reaksi kimia dan hitungan-hitungan serta konsep-konsep yang bersifat abstrak. Hal tersebut membuat siswa beranggapan bahwa materi kimia adalah materi yang sulit, karena memuat konsep-konsep yang sulit

dipahami oleh siswa [2]. Miskonsepsi merupakan pemahaman yang tidak sesuai dengan pemahaman yang diterima oleh pakar ilmiah. Siswa yang mengalami miskonsepsi mempunyai pemahaman salah yang bersifat konsisten [3]. Miskonsepsi yang terjadi pada pembelajaran kimia merupakan hal yang fatal, sebab materi dalam kimia saling berkaitan. Apabila siswa mengalami miskonsepsi pada konsep dasarnya, maka akan memungkinkan munculnya miskonsepsi pada konsep yang saling berhubungan akan

semakin besar [4]. Hal ini didukung oleh Winarni & Syahrial yang mengungkapkan bahwa konsep-konsep dalam kimia adalah hirarkis, sehingga miskonsepsi pada konsep dasar akan menyebabkan miskonsepsi pada konsep berikutnya.

Terdapat berbagai metode untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang biasa digunakan oleh peneliti atau guru untuk mengetahui siswa mengalami miskonsepsi atau tidak. Metode tersebut diantaranya dapat dilakukan dengan cara wawancara diagnostik, peta konsep, tes diagnostik, serta diskusi pemecahan masalah. Metode yang cocok adalah dengan tes diagnostik, hal ini didukung dengan pendapat Treagust yang mengemukakan bahwa metode yang baik untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa dalam proses pembelajaran adalah tes diagnostik. Metode ini tidak memakan waktu lama seperti wawancara. Dengan demikian, memudahkan guru dalam pemberian penilaian, sehingga lebih berguna bagi guru di kelas[5].

Susilaningsih et.al juga mengungkapkan bahwa pola jawaban tes diagnostik dapat dikategorikan tidak paham konsep, kurang paham konsep, miskonsepsi, dan tidak paham. Tes diagnostik miskonsepsi dapat berbentuk pilihan ganda dan dianggap lebih efisien [6]. Ada berbagai bentuk tes diagnostik pilihan ganda yang sedang dikembangkan, salah satunya adalah tes diagnostik Four-tier. Tes diagnostik four-tier merupakan tes diagnostik yang terdiri dari empat tingkat, yaitu : tingkat pertama

merupakan soal pilihan ganda dengan empat distraktor dan satu kunci jawaban yang harus dipilih siswa. Tingkat kedua adalah tingkat kepercayaan diri siswa dalam memilih jawaban. Tingkatan ketiga adalah alasan siswa dalam menjawab soal, berupa lima pilihan alasan yang telah disediakan. Tingkat keempat adalah tingkat kepercayaan siswa dalam memilih alasan [7].

Akan tetapi Siswa terkadang percaya bahwa pernyataan alasan jawaban itu benar, tetapi tidak yakin bahwa ada hubungan sebab akibat antara jawaban dan alasan jawaban tersebut. Ketika diberikan lebih dari satu alasan untuk jawaban yang benar, siswa sering ragu-ragu untuk menentukan apakah alasan tersebut memiliki hubungan sebab akibat (korelasi) dengan jawaban yang dipilih, sehingga perlu ditentukan keyakinan alasan jawaban tersebut. Menjadi dua, yaitu keyakinan akan kebenaran alasan jawaban dan keyakinan akan hubungan sebab akibat [8].

Berdasarkan data diagnosa hasil ujian nasional tahun 2019 puspendik kemendikbud pada mata pelajaran kimia di Kabupaten Minahasa Utara menunjukan penguasaan peserta didik dalam materi kimia dasar sebesar 53,55% , kimia analisis 39,38% , kimia organik 48,26% , kimia anorganik 54,50% , dan kimia fisik 42,79% [9]. Dari data tersebut terlihat bahwa nilai peserta didik tersebut masih dibawah standar. Terlebih pada materi kimia analisis yang memiliki presentase

yang lebih rendah. Hal tersebut dikarenakan rendahnya penguasaan konsep siswa ditambah lagi dengan ilmu kimia yang sukar dan abstrak.

Metode

Desain penelitian yang digunakan adalah desain penelitian (Research and Developmet) Plom dan dikombinasikan dengan prosedur pengembangan tes diagnostik five-tier yang dikembangkan oleh Doni Setiawan & Nina Faoziah. Populasi penelitian ini yaitu kelas XI MIA 1 dan XI MIA II SMA Negeri 1 Likupang. Pengembangan yang dilakukan berorientasi pada pengembangan produk. Secara garis besar, prosedur pengembangannya terdiri dari lima tahap yaitu 1) investigasi awal (preliminary investigation); 2) tahap desain (the design phase); 3) tahap realisasi/ konstruksi (the realiziation/construction); 4) tahap evaluasi dan revisi (the stage of evaluation and revision); serta 5) tahap implementasi (the stage of implementation) [10].

1. Tahap investigasi awal (preliminary investigation)

Pengembangan tes diagnostik *five-tier* dimulai dengan tahap investigasi awal (*preliminary investigation*). Tahap ini terdiri dari 2 langkah, sebagai berikut:

a. Penentuan ruang lingkup dan tujuan tes

Penetapan ruang lingkup tes dan tujuan tes pada penelitian ini dilakukan melalui analisis KI dan KD SMA yang terdapat pada kurikulum

2013. Analisis terhadap kurikulum 2013 bertujuan untuk menentukan indikator yang mewakili setiap label konsep yang akan dikembangkan menjadi butir soal untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada materi tersebut.

b. Pengumpulan data

Proses pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui studi kepustakaan dan analisis miskonsepsi. Analisis miskonsepsi dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai konsep alternatif peserta didik. Pada proses tersebut peserta didik diberikan soal dalam bentuk *open ended two-tier multiple choice*. Berdasarkan soal tersebut peserta didik diminta memilih jawaban yang benar dan menuliskan alasan memilih jawaban tersebut. Alasan yang diberikan peserta didik akan ditabulasi untuk selanjutnya digunakan untuk pilihan alasan pada tes diagnostik *four- tier* yang dikembangkan.

2. Tahap desain (the design phase)

Hasil dari identifikasi miskonsepsi pada tahap investigasi awal (*preliminary investigation*) akan dianalisis untuk selanjutnya dikembangkan menjadi butir soal. Identifikasi miskonsepsi akan melahirkan sebuah pola yang terdiri dari konsep yang benar dan konsep yang terdapat miskonsepsi di dalamnya.

Berdasarkan pada pola tersebut akan dikembangkan menjadi sebuah tes diagnostik berbentuk pilihan ganda tipe *five-tier*. Pada tingkat pertama terdiri empat pilihan

jawaban, tingkat ketiga terdiri dari empat pilihan alasan, tingkat kedua dan keempat merupakan tingkat keyakinan terhadap jawaban yang diberikan pada tingkat pertama dan ketiga. Dan tingkat kelima terdapat

Soal ke-n

Butir Soal Pilihan Ganda

n.1 Pilihan Jawaban

- A. (pilihan jawaban 1)
- B. (pilihan jawaban 2)
- C. (pilihan jawaban 3)
- D. (pilihan jawaban 4)

n.2 Tingkat keyakinan terkait pilihan jawaban

- A. Yakin B.Tidak Yakin

n.3 Pilihan alasan

- A. (pilihan alasan 1)
- B. (pilihan alasan 2)
- C. (pilihan alasan 3)
- D. (pilihan alasan 4)

n.4 Tingkat keyakinan terkait pilihan alasan

- A. Yakin B.Tidak Yakin

n.5 Tingkat keyakinan adanya korelasi antara jawaban terhadap alasan jawaban

- A. Yakin B.Tidak Yakin

tingkat keyakinan adanya korelasi antara jawaban terhadap alasan jawaban tersebut. Tingkat keyakinan ini terdiri dari dua pilihan yaitu yakin dan tidak yakin.

Gambar 1. Desain Tes Diagnostik Five-Tier yang di kembangkan

3. Tahap realisasi/ konstruksi (the realization/construction)

Setelah membuat desain

instrumen tes diagnostik *five-tier*, peneliti mengkonstruksi desain instrumen tes diagnostik tersebut. Konstruksi instrumen tes diagnostik *five-tier* yang dikembangkan disesuaikan dengan desain yang telah dijelaskan pada tahap sebelumnya. Konstruksi tersebut merupakan bentuk realisasi instrumen tes diagnostik *five-tier* hendak digunakan oleh peneliti untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi asam basa, hidrolisis garam dan larutan penyangga.

4. Tahap evaluasi dan revisi (the stage of evaluation and revision)

Tahap ini dilakukan dengan melakukan uji kualitas tes diagnostik *five-tier* yang dikembangkan. Tahap evaluasi dan revisi dilakukan melalui 4 tahapan yaitu uji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran. Uji validitas yang dilakukan adalah isi (*content validity*) dan uji validitas konstruk (*construct validity*). Uji validitas isi (*content validity*) berupa uji kesesuaian antara konsep dan instrumen yang dikembangkan. Metode pengujian validitas yang digunakan adalah metode CVR dan CVI yang merupakan sebuah pendekatan validitas isi untuk mengetahui kesesuaian item dengan domain yang diukur berdasarkan *judgement* para ahli. Para ahli yang terlibat dalam validasi ini terdiri dari 2 orang. Setiap ahli memiliki keahlian masing-masing dalam bidang pendidikan kimia *assessment* dan evaluasi. Untuk uji validitas konstruk, uji reliabilitas, daya pembeda, dan

tingkat kesukaran digunakan analisis dengan menggunakan rasch model.

5. Tahap implementasi (*the stage of implementation*)

Setelah melalui tahap evaluasi dan revisi, instrumen tes diagnostik *five-tier* yang dikembangkan kemudian di implementasikan kepada peserta didik untuk mengungkap miskonsepsi yang dialami peserta didik pada materi gelombang dan optik. Jawaban yang diberikan peserta didik akan dianalisis untuk mengetahui miskonsepsi yang dialami.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Validasi isi (ahli)

Hasil Validasi Ahli terhadap instrument tes diagnostik *five-tier*. Pada uji validitas materi dan instrumen ini menggunakan metode *Content Validity Ratio* (CVR) dan diperoleh masing-masing Nilai CVI = 0,99 dengan kriteria sangat sesuai. Dengan demikian instrument tes diagnostik *five-tier* valid digunakan.

Hasil Validasi Konstruk

Uji Validitas Konstruk Kualitas dari butir soal dilihat dari kriteria nilai *Outfit Mean Square* (MNSQ) yaitu $0,5 < 1,5$ (semakin mendekati 1,00 maka kualitas butir soal semakin baik) dan nilai *Outfit Z-Standard* (ZSTD) yaitu $-2,0 < +2,0$ (semakin mendekati nilai 0,0 maka kualitas butir soal semakin baik).

Table 1. Hasil Uji Validitas Konstruk

Entry Number	Total Score	Total Count	Outfit MNSQ	Outfit ZSTD
3	5	30	0.97	0.20
8	6	30	0.55	-0.71
6	7	30	0.63	-0.66
5	8	30	0.57	-0.99
23	8	30	0.96	0.07
9	10	30	0.75	-0.64
16	10	30	0.61	-1.13
17	10	30	0.70	-0.80
11	11	30	0.83	-0.42
14	11	30	0.68	-0.99
18	11	30	1.03	0.19
10	12	30	0.77	-0.70
15	12	30	0.68	-1.03
2	15	30	1.15	0.57
12	15	30	0.87	-0.36
21	15	30	1.22	0.77
4	16	30	1.35	1.10
7	17	30	1.15	0.53
25	18	30	1.17	0.56
13	20	30	1.01	0.16
22	20	30	1.16	0.49
24	20	30	0.76	-0.46
20	21	30	1.42	0.94
1	22	30	1.04	0.25
19	22	30	1.12	0.39

Reliabilitas

Reliabilitas digambarkan dengan nilai *person reliability*, *item reliability* dan *item separation*.

Table 2. Hasil Reliabilitas Instrumen Tes Diagnostik Five-Tier

Separation	2.19	Person Reliability	0.83
Separation	1.81	Item Reliability	0.77

Berdasarkan hasil uji reliabilitas instrument pada Table 2. menunjukkan hasil person Measure 0,83 logit yang berarti lebih besar dari nilai logit 0,0 sehingga menunjukkan abilitas siswa lebih besar daripada tingkat kesulitan

item. Nilai reliabilitas person 0,83 termasuk pada kategori bagus, nilai reliabilitas item 0,77 termasuk pada kategori cukup dan nilai separation person 3.25 termasuk dalam kategori Bagus dan separation item 1.81 kategori cukup.

Daya Pembeda

Daya pembeda dilihat berdasarkan kriteria nilai *Point Measure Correlation (Pt Mean Corr)*.

Table 3. Hasil Daya pembeda Instrumen Tes Diagnostik *Five Tier*

Entry Number	Total Score	Total Count	Pt.Measure Al-Corr
3	5	30	0.43
8	6	30	0.65
6	7	30	0.60
5	8	30	0.64
23	8	30	0.49
9	10	30	0.54
16	10	30	0.63
17	10	30	0.57
11	11	30	0.49
14	11	30	0.59
18	11	30	0.42
10	12	30	0.53
15	12	30	0.58
2	15	30	0.34
12	15	30	0.48
21	15	30	0.31
4	16	30	0.27
7	17	30	0.37
25	18	30	0.33
13	20	30	0.35
22	20	30	0.29
24	20	30	0.51
20	21	30	0.21
1	22	30	0.34
19	22	30	0.30

Berdasarkan Nilai Daya Pembeda pada Table. 3. Bahwa soal pada nomor 1,2,7,13,21, dan 25 termasuk pada kriteria bagus.

Kemudian, soal pada nomor 4,19,20 dan 22 termasuk pada kriteria cukup dan sisa dari soal termasuk pada kategori sangat bagus.

Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran soal dilihat berdasarkan nilai measure.

Table 4. Hasil Tingkat Kesukaran Instrumen Tes Diagnostik *Five-Tier*

Entry Number	Total Score	Total Count	Measure
3	5	30	1.89
8	6	30	1.56
6	7	30	1.28
5	8	30	1.04
23	8	30	0.62
9	10	30	0.62
16	10	30	0.62
17	10	30	0.43
11	11	30	0.43
14	11	30	0.43
18	11	30	0.25
10	12	30	0.25
15	12	30	-0.27
2	15	30	-0.27
12	15	30	-0.27
21	15	30	-0.44
4	16	30	-0.44
7	17	30	-0.61
25	18	30	-0.78
13	20	30	-1.14
22	20	30	-1.14
24	20	30	-1.14
20	21	30	-1.33
1	22	30	-1.54
19	22	30	-1.54

Berdasarkan analisis tingkat kesukaran soal pada Table 4. Menunjukkan soal nomor 3,8,6,5 dan 23 termasuk dalam kriteria sangat sulit dengan Nilai Measure $\geq 1,0$. Kemudian soal nomor 9,16,17,11,14,18,10,dan 15 termasuk dalam kriteria sulit dan soal nomor

2,12,21,4,7,25,13,22,24,20,1 dan 19 termasuk dalam kriteria mudah.

Data hasil implementasi tes diagnostik five- tier

Berikut merupakan data terkait miskonsepsi peserta didik.

Table 5. Data hasil implementasi tes diagnostik *Five-Tier*

Konsep	Nomor Soal	Tingkat Taksonomi Bloom	Miskonsepsi	Paham Konsep	Tidak Paham Konsep
Teori Asam Basa	1	C2	23,33 %	76,66 %	-
	2	C2	33,33 %	56,66 %	10 %
	3	C2	70 %	26,66 %	3,33 %
	4	C2	40 %	60 %	-
	5	C2	66,66 %	23,33 %	10 %
	6	C2	70 %	23,33 %	6,66 %
Indikator Asam Basa	7	C2	40 %	60 %	-
Kekuatan Asam Basa	8	C2	70 %	26,66 %	3,33 %
pH Larutan Asam Basa	9	C3	60 %	40 %	-
Derajat Keasaman	10	C3	63,33 %	36,66 %	-
Garam dan Hidrolisis Garam	11	C2	56,66 %	43,33 %	-
	12	C2	43,33 %	56,66 %	-
	13	C2	36,66 %	63,33 %	-
	14	C2	63,33 %	36,66 %	-
	15	C2	56,66 %	43,33 %	-
pH Larutan Garam	16	C3	63,33 %	33,33 %	3,33 %
	17	C3	50 %	50 %	-
	18	C3	60 %	40 %	-
Larutan Penyangga dan Sifat Larutan Penyangga	19	C2	16,66 %	83,33 %	-
	20	C2	33,33 %	66,66 %	-
	21	C2	50 %	50 %	-
	22	C2	30 %	70 %	-
	23	C2	66,66 %	26,66 %	6,66 %
pH Larutan Penyangga	24	C3	36,66 %	63,33 %	-
	25	C5	40 %	60 %	-

Berdasarkan table 5. data hasil implementasi instrument tes diagnostik *five-tier* menunjukkan bahwa disetiap soal terdapat peserta didik yang mengalami miskonsepsi. Miskonsepsi tertinggi berada pada soal nomor 3,6 dan 8 dengan jumlah 21 peserta didik yang mengalami level miskonsepsi 70 %. Dan miskonsepsi terendah terdapat

pada soal nomor 19 dengan jumlah 5 peserta didik yang mengalami level miskonsepsi 16,66%.

Pembahasan

Hasil dari penelitian pengembangan instrument tes diagnostik five-tier yang dilakukan di SMAN 1 Likupang untuk mengetahui miskonsepsi peserta didik pada pembelajaran kimia terlebih khusus pada materi asam basa, hidrolisis garam dan larutan penyangga. Penelitian yang dilakukan pada tanggal 11-25 mei 2023 di kelas XI MIA 1 dan XI MIA II dengan jumlah 11 peserta didik dimana 5 peserta didik XI MIA 1 dan 5 peserta didik XI MIA II untuk mengisi soal two-tier open-ended, 30 peserta didik XI MIA 1 untuk uji coba instrument tes diagnostik five-tier dan 30 peserta didik XI MIA II untuk implementasi instrument guna mengetahui miskonsepsi pada peserta didik.

Pengembangan instrument tes diagnostik five-tier ini sangat membantu pendidik untuk mengetahui miskonsepsi dari peserta didiknya. Untuk supaya pemahaman konsep yang salah akan diarahkan kepada konsep yang benar. Khususnya dalam penelitian ini pada materi asam basa, hidrolisis garam dan larutan penyangga. Berdasarkan penelitian pengembangan Model PLOMP tersebut peneliti merancang suatu instrumen untuk mendeteksi miskonsepsi peserta didik yang akan peneliti kembangkan di sekolah tersebut. Model PLOMP ini terdiri atas 5 tahap. Tahap pertama yaitu Investigasi awal (preliminary

investigation) pada tahap ini peneliti melakukan penetapan ruang lingkup tes dan identifikasi masalah (kajian literatur) bahwasanya data diagnosa hasil ujian nasional tahun 2019 puspendik kemendikbud pada mata pelajaran Kimia di Kabupaten Minahasa Utara khususnya pada kimia analisis 39,38 % termasuk pada kategori terendah dibandingkan kimia dasar, organik, anorganik dan fisik.

Oleh karena itu, peneliti memfokuskan penelitian ini pada Kimia Analisis dimana termasuk didalamnya Asam Basa, Hidrolisis Garam dan Larutan Penyangga. Selanjutnya, untuk pengumpulan data pada tahap analisis ini peneliti melakukan studi kepustakaan mengenai tes diagnostik dan menganalisis miskonsepsi dengan cara mengumpulkan informasi miskonsepsi melalui two-tier open-ended. Selanjutnya tahap desain (the design phase) peneliti mendesain Instrumen Tes Diagnostic Five-Tier Tier pada materi Asam Basa, Hidrolisis Garam dan Larutan Penyangga. Instrumen ini disusun berdasarkan pada tahap investigasi awal. Desain instrumen ini diharapkan dapat mengungkap konsep yang dipahami siswa yang sebenarnya. Langkah pertama peneliti memberikan soal two-tier open-ended kepada siswa kelas XI MIPA 1 dengan jumlah 5 orang dan XI MIPA II 5 orang. Two-tier open-ended itu terdiri atas soal pilihan ganda dan alasan memilih jawaban tersebut. Siswa diminta memilih jawaban yang benar

dan alasan memilih jawaban tersebut. Kemudian, dari alasan yang diberikan peserta didik itulah peneliti tabulasi untuk digunakan pada pilihan alasan pada tes diagnostik five-tier yang dikembangkan.

Setelah itu, peneliti mendesain instrument pada tingkat pertama terdiri dari lima pilihan jawaban, tingkat ketiga terdiri dari empat pilihan alasan, tingkat kedua dan keempat merupakan tingkat keyakinan terhadap jawaban yang diberikan pada tingkat pertama dan ketiga. Dan tingkat kelima terdapat tingkat keyakinan adanya korelasi antara jawaban terhadap alasan jawaban tersebut. Tingkat keyakinan ini terdiri dari dua pilihan yaitu yakin dan tidak yakin. Selanjutnya tahap realisasi/konstruksi (the realization/construction) pada tahap ini peneliti mengkonstruksi instrument tes diagnostik five-tier sesuai dengan desain yang telah dibuat oleh peneliti. Kemudian tahap evaluasi/revisi (the stage of evaluation and revision) Pada tahapan ini peneliti melakukan evaluasi terhadap produk.

Evaluasi dilakukan dari hasil validitas isi dari kedua validator, yang keduanya merupakan Dosen Kimia UNIMA dan Guru Kimia SMAN 1 Likupang untuk mengetahui kriteria kevalidan tes diagnostik yang dikembangkan dan hasil validasi dari materi dan instrumen mendapatkan masing-masing Nilai CVI = 0,99 kategori sangat sesuai, pada uji validitas ini peneliti menggunakan metode Content Validity Ratio (CVR).

Kemudian peneliti melakukan uji validitas konstruk berdasarkan nilai Outfit Mean Square (MNSQ) dan nilai Outfit Z-Standard (ZSTD) dari uji validitas konstruk ini didapatkan nilai yang baik dan nilainya bisa dilihat pada Table 1. Nilai reliabilitas yang didapat pada instrumen ini dilihat dari nilai person reliability, item reliability dan item separation hasil person reliability 0,83 logit yang berarti lebih besar dari nilai logit 0,0 sehingga menunjukkan abilitas siswa lebih besar daripada tingkat kesulitan item. Nilai reliabilitas person 0,83 termasuk pada kategori bagus, nilai reliabilitas item 0,77 termasuk pada kategori cukup. dan nilai separation person 3.25 termasuk dalam kategori Bagus dan separation item 1.81 kategori cukup.

Selanjutnya Nilai Daya pembeda dilihat berdasarkan kriteria nilai Point Measure Correlation (Pt Mean Corr). Bahwa soal pada nomor 1,2,7,13,21, dan 25 termasuk pada kriteria bagus. Kemudian, soal pada nomor 4,19,20 dan 22 termasuk pada kriteria cukup dan sisa dari soal termasuk pada kategori sangat bagus dapat dilihat pada Table 3.

Selanjutnya nilai Taraf Kesukaran soal dilihat berdasarkan nilai measure, berdasarkan analisis tingkat kesukaran soal pada Table 4. Menunjukkan soal nomor 3,8,6,5 dan 23 termasuk dalam kriteria sangat sulit dengan Nilai Measure $\geq 1,0$. Kemudian soal nomor 9,16,17,11,14,18,10,dan 15 termasuk dalam kriteria sulit dan soal nomor 2,12,21,4,7,25,13,22,24,20,1 dan 19

termasuk dalam kriteria mudah. Dan berdasarkan Table 5. data hasil implementasi instrument tes diagnostik five-tier menunjukkan bahwa disetiap soal terdapat peserta didik yang mengalami miskonsepsi. Miskonsepsi tertinggi berada pada soal nomor 3,6 dan 8 dengan jumlah 21 peserta didik yang mengalami miskonsepsi. Dan miskonsepsi terendah terdapat pada soal nomor 19 dengan jumlah 5 peserta didik yang mengalami miskonsepsi.

Kesimpulan

Hasil dari validasi soal instrumen tes diagnostik five-tier oleh ahli diperoleh Nilai CVI = 0,99 dengan kriteria "sangat sesuai". Validitas Konstruk dengan nilai person reliability 0,83 kategori bagus, item reliability 0,77 kriteria cukup dan item separation person reliability 3,35 kriteria bagus dan separation person 2.75 kriteria cukup. Selanjutnya hasil reliabilitas, Daya Pembeda dan Tingkat Kesukaran menunjukkan hasil yang baik. Dan hasil implementasi instrumen setiap soal terdapat profil miskonsepsi siswa tertinggi pada soal nomor 3,6 dan 8 dengan presentase 70% dan miskonsepsi terendah pada soal nomor 19 dengan presentase 16,66 %. Sub konsep yang mengalami miskonsepsi tertinggi yaitu pada sub konsep teori asam basa dan sub konsep kekuatan asam basa sedangkan sub konsep terendah terdapat pada sub konsep larutan penyangga dan sifat larutan penyangga.

Daftar Pustaka

1. Agus, N., Erlina, Kurniawan, R.A. Deskripsi Kemampuan Berpikir Formal Pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 2 Pontianak. **2011**.
2. Ristiyani, E., Bahriah, E.S. **2016**. Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa di SMAN X Kota Tangerang Selatan. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 2(1) : 18-29.
3. Winarni, S., Syahrial. **2016**. Miskonsepsi Kimia yang Disebabkan Pernyataan Nonproporsi. *Jurnal Pendidikan Sains*, 4(4) : 122-129.
4. Savira, I., Wardani, S., dan Harjito. **2019**. Desain Instrumen Tes Three-Tiers Multiple Choice untuk Analisis Miskonsepsi Siswa Terkait Larutan Penyangga. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1) : 2277-2286.
5. Treagust, D., and Tsui, C. **2010**. Evaluating Secondary Students' Scientific Reasoning in Genetics Using a Two-Tier Diagnostic Instrument. *International Journal of Science Education*, 32(8) : 1073-1098.
6. Susilarningsih, E., Kasmui, dan Harjito. **2016**. Desain Instrumen Tes Diagnostik Pendeteksi Miskonsepsi untuk Analisis Pemahaman Konsep Kimia Mahasiswa Calon Guru. *Unnes Science Education Journal* 5(3) : 1432- 1437.
7. Amin, N.W., dan Samsudin, A. **2016**. 'Analisis Instrumen Tes Diagnostik Dynamic-Fluid Conceptual Change Inventory (DFCCI) Bentuk Four-Tier Test pada Beberapa SMA di Bandung Raya', Simposium Nasional Inovasi Dan Pembelajaran Sains (SNIPS), pp 570-574.
8. Setiawan, D., dan Faoziyah, N. Pengembangan tes diagnostik lima tingkat untuk mengungkap konsep siswa dalam cairan Fluida' *Komunikasi Fisika* 4(1), 13-6-**2020**.
9. Diagnosa hasil ujian nasional tahun **2019**, <http://118.98.227.96/RaporUN/capaianm ate ri.aspx> diakses pada 29 September 2022 pukul 09.46 WIB.
10. Plomp T., Nieveen N., **2013**. Educational Design Research. Part A: An Introductron Netherlands. Enschede