



**PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES UNTUK MENGUKUR
HIGHER-ORDER THINKING SKILLS PESERTA DIDIK PADA
MATERI LAJU REAKSI**

Skripsi
diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Kimia

oleh
Naufal Lina Azmi
4301416044

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2020**

PENGESAHAN

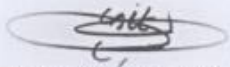
Skripsi yang berjudul "Pengembangan Instrumen Tes untuk Mengukur *Higher-Order Thinking Skills* Peserta Didik pada Materi Laju Reaksi" karya Naufal Lina Azmi NIM 4301416044 ini telah dipertahankan dalam Ujian Skripsi FMIPA Universitas Negeri Semarang pada tanggal 18 Agustus 2020 dan disahkan oleh Panitia Ujian.

Semarang, 1 Oktober 2020

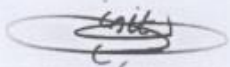
Panitia


Ketua
Dr. Sugianto, M.Si
NIP. 196102191993031001


Sekretaris,


Dr. Sigit Priatmoko, M.Si
NIP. 196504291991031001

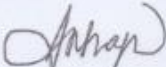
Penguji I,


Dr. Sigit Priatmoko, M.Si
NIP. 196504291991031001

Penguji II,


Dr. Sri Wardani, M.Si
NIP. 195711081983032001

Penguji III / Pembimbing,


Dra. Sri Nurhayati, M.Pd
NIP. 196601061990032002

PERNYATAAN

Dengan ini, saya

Nama : Naufal Lina Azmi

NIM : 4301416044

Program studi : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi berjudul “Pengembangan Instrumen Tes untuk Mengukur *Higher-Order Thinking Skills* Peserta Didik pada Materi Laju Reaksi” ini benar-benar karya saya sendiri bukan jiplakan dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang atau pihak lain yang terdapat dalam skripsi ini telah dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya secara pribadi siap menanggung resiko/sanksi hukum yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 8 Oktober 2020



Naufal Lina Azmi
NIM. 4301416044

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Katakanlah, “Wahai hamba-hambaKu yang melampaui batas terhadap diri mereka sendiri! Janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya Allah mengampuni dosa-dosa. Sungguh, Dialah Yang Maha Pengampun, Maha Penyayang. (Az-Zumar :53)

The secret of life is to fall seven times and to get up eight times (Paulo Coelho)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk ibu dan bapak saya tercinta yang setia mendoakan keselamatan hidup saya, untuk kakak dan adik saya, serta untuk keluarga besar saya. Untuk Adha Dwi Mardiana yang selalu menemani dan membantu serta teman-teman yang selama ini mendukung saya.

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Instrumen Tes untuk Mengukur *Higher-Order Thinking Skills* Peserta Didik pada Materi Laju Reaksi”. Shalawat dan salam disampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, mudah-mudahan kita semua mendapatkan safaat-Nya di yaumul akhir nanti, Aamiin. Penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menempuh studi di Universitas Negeri Semarang.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
3. Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang.
4. Dra. Sri Nurhayati, M.Pd., Dosen Pembimbing yang penuh perhatian dan atas berkenaan memberi bimbingan dan dapat dihubungi sewaktu-waktu disertai kemudahan menunjukkan sumber-sumber yang relevan dengan penulisan karya ini.
5. Dr. Sigit Priatmoko, M.Si., dan Dr. Sri Wardani, M.Si., Penguji yang telah memberi masukan yang sangat berharga berupa saran, ralat, perbaikan, pertanyaan, komentar, tanggapan, menambah bobot dan kualitas karya tulis ini.
6. Semua dosen Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah memberi bekal pengetahuan yang berharga.
7. Kepala SMA Negeri 8 Semarang yang telah memberikan izin melakukan penelitian.
8. Dra. Polimeri Liquidani, guru bidang studi kimia SMA Negeri 8 Semarang atas waktu dan bimbingannya dalam membantu penulis melaksanakan penelitian.
9. Peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 8 Semarang yang telah bersedia bekerja sama dalam penelitian skripsi ini.

10. Ibu, bapak, kakak dan adik tercinta, serta keluarga besar yang selalu menyayangi, memberi nasihat, semangat, doa, dan mendukung penulis sampai saat ini.
11. Teman-teman Pendidikan Kimia angkatan 2016 yang telah menemani, mendukung, menginspirasi, dan memotivasi penulis untuk terus maju dan semangat.
12. Berbagai pihak yang telah memberi bantuan untuk karya tulis ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga bantuan yang telah diberikan mendapatkan imbalan dari Allah SWT.

Semarang, 8 Oktober 2020

Penulis

ABSTRAK

Azmi, Naufal Lina. 2020. *Pengembangan Instrumen Tes untuk Mengukur Higher-Order Thinking Skills Peserta Didik pada Materi Laju Reaksi*. Skripsi, Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Dra. Sri Nurhayati, M.Pd.

Kata Kunci: HOTS; Laju Reaksi; Marzano; Taksonomi Bloom; *Two-Tier Multiple Choice*

Partnership for the 21st Century Skills mengidentifikasi bahwa peserta didik pada abad ke-21 harus mampu mengembangkan keterampilan kompetitif yang berfokus pada pengembangan ketrampilan berfikir tingkat tinggi atau *higher-order thinking skills*. Salah satu bentuk soal yang dapat digunakan untuk mengukur HOTS peserta didik adalah *two-tier multiple choice*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes *two-tier multiple choice* untuk mengukur HOTS peserta didik pada materi laju reaksi. Metode penelitian ini adalah *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan *four-D (4D)* oleh Thiagarajan yang meliputi tahap: *define, design, develop, dan disseminate*. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu teknik wawancara, angket, dan tes. Prosedur penelitian meliputi analisis awal, desain instrumen tes, validasi ahli, uji coba skala kecil tahap I, uji coba skala kecil tahap II, uji coba skala besar dan implementasi, analisis data uji coba, dan analisis profil HOTS peserta didik. Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis klasik. Penelitian ini menghasilkan instrumen tes yang valid dan reliabel. Hasil analisis HOTS peserta didik secara keseluruhan menunjukkan 6,67% peserta didik termasuk dalam kategori HOTS tinggi; 41,67% rendah; dan 51,67% sangat rendah. Profil HOTS peserta didik berdasarkan ketercapaian pada level kognitif Taksonomi Bloom yaitu sebesar 23,33% pada ranah menganalisis (C4), 13,75% pada ranah mengevaluasi (C5), dan 3,33% pada ranah mencipta (C6). Sedangkan berdasarkan ketercapaian pada level HOTS Marzano yaitu pada indikator *comparing* sebesar 5,0%, *classifying* 37,78%, *making induction* 14,44%, *making deductions* sebesar 11,67%, *constructing support* 43,33%, *analyzing perspectives* 10,00%, *abstracting* 20,83%, *investigation* sebesar 3,33%, *problem solving* 16,67%, dan *experimental inquiry* 21,67%. Hasil rekapitulasi angket respon peserta didik yaitu sebanyak 94,67% peserta didik memberikan respon positif terhadap instrumen tes yang dikembangkan. Sedangkan hasil rekapitulasi angket respon guru didapatkan skor sebesar 50 dari skor total 56 dengan kategori sangat setuju.

ABSTRACT

Azmi, Naufal Lina. 2020. "Development of Test Instruments to Measure Students' Higher-Order Thinking Skills on Reaction Rate Materials". Thesis, Chemistry Education, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Semarang. Supervisor Dra. Sri Nurhayati, M.Pd.

Keywords: Bloom's Taxonomy; HOTS; Marzano; Reaction Rate; Two-Tier Multiple Choice

Partnership for the 21st Century Skills identifies that students in the 21st century must be able to develop competitive skills that focus on developing higher-order thinking skills. One form of questions that can be used to measure students' HOTS is a two-tier multiple choice. Therefore, this study aims to develop a two-tier multiple choice test instrument to measure the HOTS of students on the reaction rate material. This research method is a Research and Development (R&D) with a four-D (4D) development model by Thiagarajan which includes the stages: define, design, develop, and disseminate. The data collection techniques used were interview, questionnaire, and test techniques. The research procedure includes initial analysis, test instrument design, expert validation, stage I small-scale trials, stage II small-scale trials, large-scale trials and implementation, trial data analysis, and analysis of students' HOTS profiles. Data analysis in this study used classical analysis. This study produces a valid and reliable test instrument. The results of the HOTS analysis of students as a whole showed that 6.67% of students were included in the high HOTS category; 41.67% low; and 51.67% is very low. HOTS profile of students based on achievement at the cognitive level of Bloom's Taxonomy is 23.33% in the realm of analyzing (C4), 13.75% in the realm of evaluating (C5), and 3.33% in the realm of creating (C6). Meanwhile, based on the achievement at the HOTS Marzano level, the comparison indicator is 5.0%, classifying 37.78%, making induction 14.44%, making deductions 11.67%, constructing support 43.33%, analyzing perspectives 10.00 %, abstracting 20.83%, investigation at 3.33%, problem solving 16.67%, and experimental inquiry 21.67%. The results of the student response questionnaire recapitulation were 94.67% of students who gave positive responses to the developed test instruments. While the recapitulation result of teacher's response questionnaire also gave a positive responses which was obtained a score of 50 from total score 56 with category "strongly agreeing".

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA TEORITIS	6
2.1 Tinjauan Hasil Penelitian Terdahulu	6
2.2 Landasan Teoritis	8
2.3 Kerangka Teoritis	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Metode Pengembangan	23
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.3 Subjek dan Objek Penelitian	23
3.4 Prosedur Penelitian	24
3.5 Teknik Pengumpulan Data	29
3.6 Instrumen Pengumpulan Data	30
3.7 Teknik Analisis Data	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Hasil Penelitian	41
4.2 Pembahasan	106

BAB V SIMPULAN DAN SARAN	113
5.1 Simpulan	113
5.2 Saran	114
DAFTAR PUSTAKA	115
LAMPIRAN	120

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Konsep <i>Higher-order Thinking Skills</i>	8
2.2 Definisi Level HOTS Marzano	11
2.3 Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	13
3.1 Kriteria Lembar Validasi	31
3.2 Kriteria Validitas Lembar Angket Validasi Pakar	31
3.3 Hasil Validasi Instrumen Tes HOTS	31
3.4 Validitas Butir Soal	33
3.5 Hasil Analisis Butir Tidak Valid	33
3.6 Koefisien Reliabilitas pada Masing-Masing Uji Coba	34
3.7 Kriteria Taraf Kesukaran	34
3.8 Rekapitulasi Taraf Kesukaran Butir Soal	35
3.9 Klasifikasi Daya Pembeda	35
3.10 Rekapitulasi Daya Pembeda Butir Soal	36
3.11 Kriteria Validitas Lembar Angket Respon Peserta Didik	36
3.12 Kriteria Validitas Lembar Angket Respon Guru	37
3.13 Kategori HOTS	38
3.14 Pedoman Penskoran Instrumen <i>Two-tier Multiple Choice</i>	38
3.15 Profil HOTS Peserta Didik	39
4.1 Hasil Validasi Instrumen Tes HOTS	49
4.2 Hasil Validasi Lembar Angket Respon	51
4.3 Koefisien Reliabilitas pada Masing-Masing Uji Coba	51
4.4 Validitas Butir Soal pada Masing-masing Tahap Uji Coba	52
4.5 Validitas Butir Soal Tidak Valid pada Uji Coba Skala Kecil Tahap I	53
4.6 Validitas Butir Soal Tidak Valid pada Uji Coba Skala Kecil Tahap II	53
4.7 Validitas Butir Soal Tidak Valid pada Uji Coba Skala Besar dan Implementasi	54
4.8 Rekapitulasi Validitas Butir Soal pada Masing-masing Tahap Uji Coba	54
4.9 Profil HOTS Peserta Didik	60
4.10 Respon Guru terhadap Instrumen Tes HOTS	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Laju Reaksi Br_2	15
2.2 Laju Reaksi	15
2.3 Pengaruh Konsentrasi terhadap Laju Reaksi	17
2.4 Pengaruh Luas Permukaan terhadap Laju Reaksi	17
2.5 Pengaruh Temperatur terhadap Laju Reaksi	18
2.6 Pengaruh Katalis terhadap Laju Reaksi	19
2.7 Kerangka Teoritis	21
3.1 Model Penelitian 4-D	22
3.2 Prosedur Pengembangan Instrumen Tes HOTS	23
4.1 Butir Soal Nomor 2 Sebelum Revisi	50
4.2 Butir Soal Nomor 2 Setelah Revisi	50
4.3 Taraf Kesukaran pada Uji Coba Skala Kecil Tahap I	55
4.4 Taraf Kesukaran pada Uji Coba Skala Kecil Tahap II	56
4.5 Taraf Kesukaran pada Uji Coba Skala Besar dan Implementasi	56
4.6 Daya Beda Soal pada Uji Coba Skala Kecil Tahap I	57
4.7 Daya Beda pada Uji Coba Skala Kecil Tahap II	58
4.8 Daya Beda Soal pada Uji Coba Skala Besar	58
4.9 Profil HOTS Peserta Didik Berdasarkan Ranah Kognitif Taksonomi Bloom.....	61
4.10 Profil HOTS Peserta Didik pada Ranah Kognitif Menganalisis	62
4.11 Cuplikan Butir Soal Nomor 20	63
4.12 Cuplikan Butir Soal Nomor 5	64
4.13 Profil HOTS Peserta Didik pada Ranah Kognitif Mengevaluasi	65
4.14 Cuplikan Butir Nomor 1	66
4.15 Cuplikan Butir Nomor 16	67
4.16 Profil HOTS Peserta Didik pada Ranah Kognitif Menciptakan	68
4.17 Cuplikan Butir Nomor 4	69
4.18 Cuplikan Butir Nomor 15	70
4.19 Profil HOTS Peserta Didik Berdasarkan Level HOTS Marzano	71

Gambar	Halaman
4.20. Ketercapaian Indikator Level HOTS Marzano pada	
Masing-masing Kelas	72
4.21 Cuplikan Butir Nomor 10	74
4.22 Cuplikan Butir Nomor 16	75
4.23 Cuplikan Butir Nomor 17	76
4.24 Cuplikan Butir Nomor 20	77
4.25 Cuplikan Butir Nomor 8	78
4.26 Cuplikan Butir Nomor 23	80
4.27 Cuplikan Butir Nomor 19	81
4.28 Cuplikan Butir Nomor 21	82
4.29 Cuplikan Butir Nomor 1	83
4.30 Cuplikan Butir Nomor 2	84
4.31 Cuplikan Butir Nomor 11	85
4.32 Cuplikan Butir Nomor 5	87
4.33 Cuplikan Butir Nomor 15	88
4.34 Cuplikan Butir Nomor 12	89
4.35 Cuplikan Butir Nomor 22	91
4.36 Cuplikan Butir Nomor 14	92
4.37 Cuplikan Butir Nomor 4	93
4.38 Cuplikan Butir Nomor 13	95
4.39 Cuplikan Butir Nomor 3	96
4.40 Cuplikan Butir Nomor 25	97
4.41 Cuplikan Butir Nomor 9	98
4.42 Cuplikan Butir Nomor 24	99
4.43 Cuplikan Butir Nomor 18	101
4.44 Respon Peserta Didik terhadap Instrumen Tes yang Dikembangkan	102
4.45 Respon Peserta Didik pada Uji Coba Skala Kecil Tahap I	103
4.47 Respon Peserta Didik pada Uji Coba Skala Besar dan Implementasi	104

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Izin Penelitian dari Fakultas	120
2. Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan dan Kebudayaan	121
3. Surat Keterangan Selesai Penelitian	122
4. Daftar Nama Peserta Didik.....	123
5. Penggalan Silabus	128
6. Kisi-kisi Instrumen Tes HOTS	131
7. <i>Draft</i> I Instrumen Tes HOTS.....	137
8. Kunci Jawaban dan Cara Penyelesaian	158
9. Format Lembar Jawaban Instrumen Tes HOTS	190
10. Lembar Validasi Ahli Instrumen Tes HOTS.....	191
11. Hasil Validasi Ahli 1 Instrumen Tes HOTS.....	196
12. Hasil Validasi Ahli 2 Instrumen Tes HOTS.....	201
13. Hasil Validasi Ahli 3 Instrumen Tes HOTS.....	206
14. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Instrumen Tes HOTS.....	211
15. Perhitungan Hasil Validasi Ahli dan Interpretasi Kelayakan.....	214
16. Kisi-kisi Lembar Angket Respon Peserta Didik.....	215
17. Lembar Angket Respon Peserta Didik.....	216
18. Lembar Validasi Ahli Angket Respon Peserta Didik	218
19. Hasil Validasi Ahli Angket Respon Peserta Didik	219
20. Perhitungan Hasil Validasi Ahli dan Interpretasi Kelayakan.....	224
21. Kisi-kisi Lembar Angket Respon Guru.....	225
22. Lembar Angket Respon Guru.....	227
23. Lembar Validasi Angket Respon Guru	229
24. Hasil Validasi Ahli Angket Respon Guru	232
25. Perhitungan Hasil Validasi Ahli dan Interpretasi Kelayakan.....	235
26. Hasil Revisi Kisi-Kisi Instrumen Tes HOTS	236
27. Hasil Revisi (<i>Draft</i> II) Instrumen Tes HOTS	243
28. Rekapitulasi Jawaban Hasil Uji Coba Skala Kecil Tahap I	264
29. Sampel Jawaban Uji Coba Skala Kecil Tahap I	265

Lampiran	Halaman
30. Analisis Uji Reliabilitas Instrumen pada Uji Coba Skala Kecil I.....	266
31. Analisis Uji Validitas Butir Soal pada Uji Coba Skala Kecil I	267
32. Analisis Taraf Kesukaran Butir Soal pada Uji Coba Skala Kecil I	269
33. Analisis Uji Daya Beda Soal pada Uji Coba Skala Kecil I	270
34. Rekapitulasi Hasil Angket Respon Peserta Didik pada Uji Coba Skala Kecil Tahap I.....	271
35. Sampel Angket Respon Peserta Didik pada Uji Coba Skala Kecil Tahap I..	272
36. Analisis Reliabilitas Angket Respon Peserta Didik pada Uji Coba Skala Kecil Tahap I.....	274
37. Analisis Respon Peserta Didik pada Uji Coba Skala Kecil Tahap I.....	275
38. Hasil Revisi (<i>Draft III</i>) Instrumen Tes HOTS.....	276
39. Rekapitulasi Jawaban Hasil Uji Coba Skala Kecil Tahap II	297
40. Sampel Jawaban Uji Coba Skala Kecil Tahap II.....	298
41. Analisis Uji Reliabilitas Instrumen pada Uji Coba Skala Kecil II	299
42. Analisis Uji Validitas Butir Soal pada Uji Coba Skala Kecil II	300
43. Analisis Taraf Kesukaran Butir Soal pada Uji Coba Skala Kecil II.....	302
44. Analisis Uji Daya Beda Soal pada Uji Coba Skala Kecil II.....	303
45. Rekapitulasi Hasil Angket Respon Peserta Didik pada Uji Coba Skala Kecil Tahap II.....	304
46. Sampel Angket Respon Peserta Didik pada Uji Coba Skala Kecil Tahap II.....	305
47. Analisis Reliabilitas Angket Respon Peserta Didik pada Uji Coba Skala Kecil Tahap II.....	307
48. Analisis Respon Peserta Didik pada Uji Coba Skala Kecil Tahap II.....	308
49. Hasil Revisi (<i>Draft IV</i>) Instrumen Tes HOTS.....	309
50. Rekapitulasi Jawaban Hasil Uji Coba Skala Besar dan Implementasi	330
51. Sampel Jawaban Uji Coba Skala Besar dan Implementasi	332
52. Analisis Uji Reliabilitas Instrumen pada Uji Coba Skala Besar dan Implementasi.....	333

Lampiran	Halaman
53. Analisis Uji Validitas Butir Soal pada Uji Coba Skala Besar dan Implementasi.....	335
54. Analisis Taraf Kesukaran Butir Soal pada Uji Coba Skala Besar dan Implementasi.....	337
55. Analisis Uji Daya Beda Soal pada Uji Coba Skala Besar dan Implementasi	339
56. Analisis Profil HOTS Peserta Didik Secara Keseluruhan.....	341
57. Analisis Profil HOTS Peserta Didik Berdasarkan Taksonomi Bloom	343
58. Analisis Profil HOTS Peserta Didik Berdasarkan Level HOTS Marzano....	346
59. Rekapitulasi Hasil Angket Respon Peserta Didik pada Uji Coba Skala Besar dan Implementasi.....	348
60. Sampel Angket Respon Peserta Didik pada Uji Coba Skala Besar dan Implementasi.....	349
61. Analisis Reliabilitas Angket Respon Peserta Didik pada Uji Coba Skala Besar dan Implementasi.....	353
62. Analisis Respon Peserta Didik pada Uji Coba Skala Besar dan Implementasi.....	355
63. Rekapitulasi Respon Guru Terhadap Instrumen Tes HOTS	357
64. Produk Akhir Instrumen Tes HOTS	359
65. Dokumentasi Kegiatan	380

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu kebijakan terpenting dalam kehidupan individu. Melalui pendidikan manusia mampu mempertahankan dan meningkatkan taraf kehidupan (Setiawati, 2017). Upaya meningkatkan kualitas pendidikan berkaitan erat dengan tuntutan pembelajaran di era abad ke 21. *Partnership for the 21st Century Skills* mengidentifikasi bahwa peserta didik pada abad ke 21 harus mampu mengembangkan keterampilan kompetitif yang berfokus pada pengembangan ketrampilan berfikir tingkat tinggi atau *higher-order thinking skills* (HOTS) (Rahzianta et.al., 2016). Upaya meningkatkan mutu pendidikan telah dilakukan oleh pemerintah melalui diterapkannya Kurikulum 2013 atau kurtilas. Kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang menekankan pada pembentukan pola pikir peserta didik terutama kemampuan berfikir tingkat tinggi (Ramadhan, 2018).

HOTS adalah kemampuan berpikir kritis, logis, reflektif, metakognitif, dan berpikir kreatif yang merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi. HOTS juga berarti kemampuan peserta didik untuk menerapkan pengetahuan dan ketrampilan yang telah dikembangkan untuk memecahkan permasalahan baru melalui konsep yang telah dipelajari (Soeharto et al, 2018). Dinni (2018) berpendapat bahwa HOTS merupakan kemampuan untuk menghubungkan, memanipulasi, dan mengubah pengetahuan serta pengalaman yang sudah dimiliki secara kritis dan kreatif dalam menentukan keputusan untuk menyelesaikan masalah pada situasi baru. HOTS merupakan tujuan yang signifikan dari sistem pendidikan kita hari ini, bahkan HOTS adalah tujuan akhir yang ingin dicapai sistem pendidikan setiap negara untuk mempersiapkan generasi muda mereka masuk kedalam abad millenial. Peserta didik harus ditantang dari menghafal hafalan ke pemahaman konten yang lebih dalam (Singh et al, 2018).

Keterlibatan Indonesia dalam *Programme for International Student Assessment (PISA)* merupakan salah satu upaya dalam mengetahui perkembangan

program pendidikan yang diterapkan dibandingkan negara-negara lain di dunia (Kurniati, Harimukti, & Jamil, 2016). Soal-soal PISA merupakan soal yang menuntut kemampuan analisis, evaluasi, dan kreasi dalam penyelesaiannya (Setiawan, 2014). Dengan kata lain, soal PISA merupakan soal yang menuntut peserta didik untuk menggunakan ketrampilan berfikir tingkat tinggi atau HOTS. Hasil PISA 2018 menunjukkan bahwa skor untuk kemampuan membaca peserta didik Indonesia sebesar 371 berada di bawah rata-rata OECD yaitu sebesar 487. Skor untuk kemampuan matematika peserta didik Indonesia sebesar 379 berada di bawah rata-rata OECD yaitu sebesar 489. Sedangkan skor untuk kemampuan sains peserta didik Indonesia sebesar 397 berada di bawah rata-rata OECD yaitu sebesar 489 (OECD, 2018). Hasil ini mengidentifikasi bahwa HOTS peserta didik Indonesia masih rendah.

Kusuma et.al. (2017) menyebutkan bahwa penggunaan instrumen penilaian HOTS merupakan salah satu alternatif bagi guru untuk melatih dan mengukur level HOTS peserta didik. Namun, faktanya penggunaan instrumen penilaian HOTS masih sangat jarang digunakan dalam penilaian. Studi pendahuluan yang dilakukan di beberapa Sekolah Menengah Atas di kota Semarang menunjukkan bahwa soal-soal yang digunakan dalam penilaian umumnya hanya mengukur kemampuan berpikir pada tahap menghafal dan dasar atau *low-order thinking skills* (LOTS). Penggunaan soal HOTS dalam penilaian hasil belajar masih sangat jarang dilakukan. Guru beranggapan bahwa soal HOTS merupakan soal yang sulit dan dapat membebani peserta didik. Akibatnya, HOTS peserta didik tidak terlatih dan terukur.

Melihat kondisi tersebut, penyusunan soal untuk mengukur HOTS peserta didik perlu dikembangkan dan diujikan. Untuk mengetahui kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik, maka diperlukan soal dengan indikator-indikator yang mampu mengukur kemampuan tersebut (Kurniati et.al., 2016). Marzano (1993) mengidentifikasi 13 indikator HOTS yaitu *comparing, classifying, making inductions, making deductions, analyzing errors, creating and analyzing support, analyzing perspectives, abstracting, decision making, investigation, experimental inquiry, problem solving, dan invention*. Anderson & Krathwohl (2001)

menyatakan bahwa indikator untuk mengukur HOTS meliputi menganalisis (C-4), mengevaluasi (C-5), dan mencipta (C-6).

Salah satu bentuk soal yang dapat digunakan untuk mengukur HOTS peserta didik adalah *two-tier multiple choice* (Shidiq, Masykuri, & Van Hayus, 2015). Penelitian Ramadhan (2018) menunjukkan bahwa instrumen *two-tier multiple choice* layak digunakan untuk mengukur HOTS peserta didik. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa tingkat HOTS peserta didik di kabupaten Cilacap pada materi konsep dan fenomena kuantum masuk dalam kategori rendah. Hasil penelitian Solekhah, Maharta, & Suana (2018) juga menyatakan bahwa instrumen tes *two-tier multiple choice* pada materi hukum newton dapat digunakan untuk mengukur HOTS peserta didik. Berdasarkan hasil analisis data uji coba menggunakan model rasch model dengan aplikasi winsteps 3,73 menunjukkan bahwa pengembangan soal dalam penelitian tersebut memenuhi kriteria valid. Dari beberapa penelitian pengembangan instrumen tes untuk mengukur HOTS peserta didik, pengembangan untuk materi laju reaksi masih belum banyak dilakukan.

Laju reaksi merupakan salah satu konsep kimia yang bersifat abstrak yang sulit dipahami oleh peserta didik, sehingga sering sekali peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep laju reaksi yang akhirnya menimbulkan miskonsepsi pada konsep tersebut (Kirik et al, 2012; Nurpratami, 2015). Materi laju reaksi banyak menyajikan hubungan antara konsep yang satu dengan konsep yang lainnya. Karakteristik materi pada pokok bahasan laju reaksi adalah pemahaman konsep dan bersifat aplikasi. Sehingga sangat sesuai jika diterapkan soal-soal HOTS yang membutuhkan keterampilan menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mengkreasi (C6).

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan maka perlu dilakukan penelitian dan pengembangan instrumen tes untuk mengukur HOTS peserta didik pada materi laju reaksi. Peneliti bermaksud mengembangkan instrumen tes *two-tier multiple choice* menggunakan indikator HOTS oleh Marzano dengan judul **“Pengembangan Instrumen Tes untuk Mengukur *Higher-Order Thinking Skills* Peserta Didik pada Materi Laju Reaksi”**

1.2 Rumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang masalah, rumusan masalah yang dapat diuraikan adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik instrumen tes *two-tier multiple choice* untuk mengukur HOTS peserta didik?
2. Bagaimana kelayakan instrumen tes *two-tier multiple choice* untuk mengukur HOTS peserta didik?
3. Bagaimana keefektifan instrumen tes *two-tier multiple choice* untuk mengukur HOTS peserta didik?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui karakteristik instrumen tes *two-tier multiple choice* untuk mengukur HOTS peserta didik.
2. Mengetahui kelayakan instrumen tes *two-tier multiple choice* untuk mengukur HOTS peserta didik.
3. Mengetahui keefektifan instrumen tes *two-tier multiple choice* untuk mengukur HOTS peserta didik.

1.4 Manfaat Penelitian

1.1.1 Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya mengenai pengembangan instrumen tes untuk mengukur HOTS peserta didik pada mata pelajaran laju reaksi secara lebih lanjut.

1.1.2 Praktis

1.1.2.1 Bagi Peserta Didik

HOTS peserta didik dapat terukur dan peserta didik menjadi lebih siap dalam menghadapi soal-soal kemampuan tingkat tinggi. Instrumen tes HOTS dapat melatih peserta didik untuk berpikir kritis, kreatif, dan analitis.

1.1.2.2 Bagi Guru

Memberikan informasi mengenai instrumen tes untuk mengukur HOTS. Selain itu juga dapat dijadikan bahan pertimbangan bagi guru dalam menentukan instrumen tes penilaian yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran saat ini.

1.1.2.3 Bagi sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam meningkatkan kualitas pendidikan dan proses belajar mengajar yang dilakukan oleh guru. Serta sekolah dapat mendukung guru untuk mengembangkan instrumen tes untuk mengukur HOTS.

1.1.2.4 Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai dasar masukan bagi peneliti lain untuk mengembangkan instrumen tes untuk mengukur HOTS pada penelitian selanjutnya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA TEORITIS

2.1 Tinjauan Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian Afriani *et.al.* (2018) mengenai pengembangan instrumen asesmen pengetahuan berbasis HOTS pada materi Elektrolit dan Non Elektrolit menunjukkan bahwa instrumen asesmen pengetahuan berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi dapat mengukur indikator keterampilan menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mengkreasi (C6), sehingga peserta didik dapat mengkonstruksi materi yang diperoleh melalui pengayaan dari soal-soal yang dikembangkan.

Penelitian yang dilakukan oleh Kusuma *et.al.* (2017) menunjukkan bahwa instrumen HOTS sebagai penilaian belajar efektif untuk melatih HOTS peserta didik dan juga efektif dalam mengukur kemampuan berpikir peserta didik berdasarkan tingkat HOTS setiap peserta didik. Instrumen tes HOTS dapat mendorong peserta didik untuk berfikir secara mendalam tentang materi pembelajaran sehingga instrumen tes HOTS dapat dijadikan stimulus untuk mengembangkan tingkat HOTS peserta didik.

Penelitian lain oleh Erfianti *et.al.* (2019) menunjukkan bahwa instrumen tes *reasoned multiple choice* dapat digunakan untuk mengukur HOTS peserta didik. Dari hasil pengujian terhadap 64 peserta didik dapat diketahui ada 9 peserta didik dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS), 11 peserta didik dengan keterampilan berpikir tingkat menengah (MOTS) dan 44 peserta didik dalam keterampilan berpikir tingkat rendah (LOTS). Soal *reasoned multiple choice* dapat digunakan untuk melihat kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik karena dapat digunakan untuk melihat kemampuan peserta didik dalam memberikan alasan, apakah peserta didik paham konsep atau mengalami miskonsepsi. Soal *reasoned multiple choice* juga dapat meminimalisir jawaban peserta tes yang menjawab benar dengan menebak.

Penelitian Tanujaya *et al* (2017) mengenai hubungan antara HOTS dan prestasi akademik peserta didik dalam pembelajaran matematika menyebutkan bahwa terdapat hubungan yang linier, positif, dan kuat antara HOTS dan IPK peserta didik. Peserta didik dengan HOTS yang tinggi diharapkan berhasil dalam studi berikutnya dalam program studi pendidikan matematika. Peserta didik yang memiliki HOTS tinggi cenderung mempunyai IPK tinggi dalam pembelajaran matematika, sedangkan peserta didik dengan HOTS rendah cenderung memiliki IPK rendah. HOTS dapat digunakan untuk memprediksi keberhasilan peserta didik di masa depan, hal ini dikarenakan HOTS merupakan proses berfikir yang kompleks sehingga memungkinkan peserta didik untuk menyimpan informasi dan menerapkan solusi pemecahan masalah untuk mengatasi masalah di dunia nyata.

Penelitian lain oleh Suprpto *et.al.* (2017) mengenai penerapan strategi pembelajaran *problem-based learning* untuk meningkatkan HOTS peserta didik SMK menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara peserta didik kelompok yang diperlakukan dengan *problem-based* dan yang diperlakukan dengan pembelajaran konvensional. Penerapan strategi pembelajaran *problem-based learning* mampu meningkatkan HOTS peserta didik, yang diimplementasikan dalam keterampilan pemecahan masalah, kerja tim, dan kepercayaan diri yang lebih baik. Dapat disimpulkan *problem-based learning* akan menumbuhkan kebiasaan belajar sepanjang hayat para peserta didik. Kemampuan ini kedepannya akan sangat membantu peserta didik dalam memenangkan persaingan kerja, mencari solusi masalah di tempat kerja dan membangun kerjasama yang baik dengan orang lain, sehingga akan menunjang kesuksesan karir mereka dimasa yang akan datang.

Penelitian Ramadhan *et.al.* (2018) menunjukan hasil bahwa instrumen *two-tier multiple choice* yang dikembangkan dinyatakan sangat layak dan dapat digunakan untuk mengukur HOTS peserta didik. Profil HOTS peserta didik SMA di Kabupaten Cilacap pada materi konsep dan fenomena kuantum termasuk dalam kategori rendah. Skor rata-rata HOTS peserta didik yaitu 8,45 dari skor maksimum 30. Sejalan dengan Nofiana (2014) dalam penelitiannya juga menyatakan bahwa instrumen tes *two-tier multiple choice* yang dikembangkan dapat digunakan untuk mengukur kemampuan *problem solving*. Hasil analisis data menunjukkan bahwa

instrumen *two-tier multiple choice* yang dikembangkan memiliki validitas butir soal dengan interpretasi minimal cukup, memiliki tingkat kesukaran soal dengan proporsi 15% mudah: 80% sedang: 5% sulit, memiliki daya pembeda soal dengan interpretasi minimal “cukup”, serta memiliki tingkat kepraktisan soal yang dinilai baik. Tingkat pertanyaan pertama pada soal *two-tier multiple choice* umumnya terkait dengan keadaan pengetahuan, sementara tingkat kedua terkait dengan alasan terhadap jawaban tingkat pertama. Tingkatan kedua dapat digunakan untuk melihat HOTS peserta didik dan melihat kemampuan peserta didik dalam memberikan alasan.

2.2 Landasan Teoritis

2.2.1 *Higher-Order Thinking Skills (HOTS)*

HOTS atau kemampuan berfikir tingkat tinggi, yaitu model berpikir yang tidak sekedar mengingat informasi, namun melibatkan peserta didik pada tingkatan yang paling tinggi dalam berpikir untuk mengembangkan lingkungan belajar di mana peserta didik menjadi pencipta gagasan baru, penganalisis informasi, dan generator pengetahuan (Widyastuti, 2017). Heong et.al. (2015) mendefinisikan HOTS sebagai proses metakognitif yang mengajarkan cara menggunakan metode mengamati dan informasi proses pembelajaran dalam pembuatan ide. Sejalan dengan itu Retnawati et.al. (2018) berpendapat HOTS adalah sayatan antara tiga komponen utama dari dimensi proses kognitif (analisis, evaluasi, dan, penciptaan) dengan tiga komponen utama dimensi pengetahuan (konseptual, prosedural, dan metakognitif).

Lewis & Smith (1993) mengungkapkan bahwa HOTS terjadi apabila seseorang memperoleh informasi baru yang tersimpan dalam memori dan saling berkaitan atau menata ulang dan memperluas informasi tersebut untuk mencapai tujuan atau menemukan kemungkinan jawaban dalam kondisi yang membingungkan. Mohamed & Lebar (2017) menyatakan bahwa tingkat HOTS seseorang tergantung pada kemampuan individu untuk menerapkan, mengembangkan dan meningkatkan pengetahuan dalam konteks berfikir.

HOTS adalah komponen utama dari berfikir kreatif dan kritis. Pedagogi berpikir kreatif dapat membantu peserta didik mengembangkan ide-ide yang lebih

inovatif, perspektif ideal dan wawasan imajinatif. HOTS berfokus pada pengembangan kemampuan peserta didik untuk menganalisis secara efektif, mengevaluasi dengan menarik kesimpulan dari informasi yang ada dan menciptakan (mensintesis) sesuatu yang baru (Chinedu, Olabiyi & Kamin, 2015). Suprpto et.al. (2017) mendefinisikan HOTS sebagai kegiatan berpikir yang melibatkan hirarki tingkat kognitif dari Taksonomi Bloom. Konsep dari HOTS didasari oleh beberapa pendapat seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Konsep *Higher-order Thinking Skills*

<i>Problem- Solving</i> (Krulik & Rudnic, 1998)	Taksonomi Kognitif Bloom (1956)	Taksonomi Bloom Revisi Anderson & Krathwohl (2001)	Higher-Order Thinking Skills
<i>Recall</i> <i>Basic</i> (Dasar)	<i>Knowledge</i> <i>Comprehense</i> <i>Application</i>	<i>Remember</i> <i>Understand</i> <i>Apply</i>	-
<i>Critical</i> <i>Creative</i>	<i>Analysis</i> <i>Synthesis</i> <i>Evaluation</i>	<i>Analyze</i> <i>Evaluate</i> <i>Create</i>	<i>Critical Thinking</i> <i>Creative Thinking</i> <i>Problem-Solving</i> <i>Decision</i> <i>Making</i>

(Dinni, 2018)

Berdasarkan Tabel 2.1 dimensi kognitif dalam Taksonomi Blom terdiri atas kemampuan pengetahuan (*knowledge-C1*), memahami (*comprehension-C2*), menerapkan (*application-C3*), menganalisis (*analysis-C4*), mensintetis (*synthesis-C5*), dan mengevaluasi (*evaluation-C6*). Revisi Taksonomi Bloom oleh Anderson & Krathwohl (2001) mengidentifikasi dimensi kognitif terdiri atas kemampuan mengingat (*remembering-C1*), memahami (*understanding-C2*), menganalisis (*analysing-C4*), mengevaluasi (*evaluating-C5*), dan mencipta (*creating-C6*). Sementara itu konsep HOTS didasari kemampuan pada ranah menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6).

2.2.1.1 Menganalisis atau *Analysing* (C4)

Menganalisis merupakan kegiatan memecahkan permasalahan dengan memisahkan tiap-tiap bagian dari permasalahan dan mencari tahu bagaimana keterkaitan dari tiap-tiap bagian dapat menimbulkan permasalahan (Gunawan & Palupi, 2016).

2.2.1.2 Mengevaluasi atau *Evaluating* (C5)

Evaluasi berkaitan dengan proses kognitif memberikan penilaian berdasarkan kriteria dan standar yang sudah ada. Kriteria yang digunakan meliputi kualitas, efektivitas, efisiensi, dan konsistensi (Gunawan & Palupi, 2016).

2.2.1.3 Mencipta atau *Creating* (C6)

Menciptakan mengarah pada proses kognitif meletakkan unsur-unsur secara bersama-sama untuk membentuk kesatuan yang koheren dan mengarahkan peserta didik untuk menghasilkan suatu produk baru dengan mengorganisasikan beberapa unsur menjadi bentuk atau pola yang berbeda dari sebelumnya (Gunawan & Palupi, 2016).

Berdasarkan beberapa pengertian yang telah dijabarkan dapat disimpulkan bahwa HOTS merupakan ketrampilan berfikir tingkat tinggi yang menuntut peserta didik untuk mempunyai ketrampilan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Cara mengevaluasi HOTS peserta didik dapat diukur melalui beberapa cara seperti memilih (*multiple-choice*, *matching*, dan *rank-order items*), menggeneralisasi (jawaban singkat, esai), dan memberi alasan (Fanani, 2018).

2.2.2 *Level HOTS Marzano*

Marzano (1993) telah mempublikasikan suatu teori dimensi belajar yang dikembangkan dari asumsi-asumsi belajar yang mengakomodasi bagaimana seseorang belajar dan berpikir. Dimensi belajar dari Marzano (1993, p. 1 – 3) terdiri atas lima dimensi, yaitu 1) *attitude and perception*, 2) *acquire and integrated knowledge*, 3) *extend and refine knowledge*, 4) *use knowledge meaningfully*, dan 5) *habits of mind*.

1) Dimensi 1: *Attitude and Perception*

Tanpa sikap dan persepsi positif, peserta didik hanya memiliki sedikit kesempatan untuk belajar secara maksimal. Dengan kata lain, agar pembelajaran dapat terjadi, peserta didik harus memiliki sikap dan persepsi tertentu. Fokus utama dari pengajaran yang efektif adalah membangun sikap dan persepsi positif tentang pembelajaran.

2) Dimensi 2: *Acquire and Integrated Knowledge*

Aspek penting dari pembelajaran salah satunya adalah membantu peserta didik memperoleh pengetahuan baru, mengintegrasikannya dengan apa yang sudah mereka ketahui, dan mempertahankannya. Sebagai contoh, seorang guru dapat membantu peserta menghubungkan informasi baru yang mereka pelajari dengan apa yang sudah mereka ketahui dengan membantu mereka membuat analogi untuk informasi baru.

3) Dimensi 3: *Extend and Refine Knowledge*

Memperoleh dan mengintegrasikan pengetahuan bukanlah akhir dari proses pembelajaran. Peserta didik harus memperluas dan menyempurnakan pengetahuan mereka, menambahkan perbedaan baru dan membuat koneksi lebih lanjut. Peserta didik harus mampu menganalisis apa yang telah mereka pelajari secara lebih mendalam. Kegiatan memperluas dan menyempurnakan pengetahuan dapat dilakukan melalui kegiatan *comparing, classifying, making inductions, making deductions, analyzing errors, creating and analyzing support, analyzing perspectives, dan abstracting*.

4) Dimensi 4: *Use Knowledge Meaningfully*

Pembelajaran paling efektif terjadi ketika peserta didik dapat menggunakan pengetahuan untuk melakukan tugas yang bermakna. Jenis tugas yang mendorong peserta didik menggunakan pengetahuan secara bermakna antara lain *decision making, investigation, experimental inquiry, problem solving, dan invention*.

5) Dimensi 5: *Habits of Mind*

Aspek akhir dari pembelajaran yang paling penting yaitu menyangkut penggunaan kebiasaan produktif dari pola pikir yang digunakan oleh pemikir kritis, kreatif, dan mandiri. Tujuan pendidikan yang terpenting adalah mengembangkan kebiasaan mental yang akan memungkinkan individu untuk belajar sendiri apa pun yang mereka inginkan.

Berdasarkan kelima dimensi belajar, HOTS dapat diidentifikasi dalam dimensi 3 (*extend and refine knowledge*) dan 4 (*use knowledge meaningfully*) yaitu *comparing, classifying, inducing, deducing, error analysis, constructing supporting,*

analyzing perspectives, abstracting, decision making, investigation, problem solving, experimental inquiry, dan invention. Heong *et.al.* (2011) berpendapat bahwa dimensi 3 dan 4 akan membantu peserta didik menggunakan pengetahuan secara bermakna. Pembelajaran paling efektif terjadi ketika kita menggunakan pengetahuan untuk melakukan tugas yang bermakna.

Tabel 2.2 Definisi Level HOTS Marzano

HOTS Marzano	Definisi
<i>Comparing</i>	Mengidentifikasi dan mengartikulasikan persamaan dan perbedaan antar item.
<i>Classifying</i>	Pengelompokan hal-hal ke dalam kategori yang dapat ditentukan berdasarkan atribut mereka.
<i>Making Inductions</i>	Menyimpulkan generalisasi atau prinsip yang tidak diketahui dari informasi atau pengamatan.
<i>Making Deductions</i>	Menggunakan generalisasi dan prinsip untuk menyimpulkan kesimpulan yang tidak disebutkan tentang informasi atau situasi tertentu.
<i>Analyzing Errors</i>	Mengidentifikasi dan mengartikulasikan kesalahan dalam berpikir.
<i>Constructing Support</i>	Membangun sistem dukungan untuk pernyataan.
<i>Analyzing Perspectives</i>	Mengidentifikasi berbagai perspektif tentang suatu masalah dan memeriksa alasan atau logika di baliknya.
<i>Abstracting</i>	Mengidentifikasi dan mengartikulasikan tema yang mendasari atau pola umum informasi.
<i>Decision Making</i>	Membangkitkan dan menerapkan kriteria untuk memilih dari antara alternatif yang tampaknya sama.
<i>Investigation</i>	Mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah tentang yang ada kebingungan atau kontradiksi.
<i>Problem Solving</i>	Mengatasi kendala atau membatasi kondisi yang menghalangi pencapaian tujuan.
<i>Experimental Inquiry</i>	Menghasilkan dan menguji penjelasan fenomena yang diamati.
<i>Invention</i>	Mengembangkan produk atau proses unik yang memenuhi kebutuhan yang dirasakan.

(Heong *et.al.*, 2011)

2.2.3 Karakteristik dan Langkah Penulisan Soal HOTS

Soal HOTS memiliki karakteristik mengukur ketrampilan berfikir tingkat tinggi. Nofiana (2016) menyebutkan terdapat empat indikator kemampuan berfikir tingkat tinggi yaitu: 1) keterampilan pemecahan masalah; 2) keterampilan pengambilan keputusan; 3) keterampilan berpikir kritis; dan 4) keterampilan

berpikir kreatif. Serevina *et.al.* (2019) menjelaskan bahwa soal HOTS disusun berdasarkan beberapa indikator yaitu: 1) mengidentifikasi dan mengasosiasikan informasi yang relevan dari situasi, 2) membuat kesimpulan yang tepat berdasarkan informasi dari suatu situasi, 3) menemukan konsistensi atau ketidakkonsistenan dalam suatu operasi, 4) menilai operasi atau produk yang relevan berdasarkan kriteria, 5) memadukan ide atau strategi untuk memecahkan masalah, 6) menggunakan ide atau strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah, dan 7) mengembangkan alternatif baru dalam menyelesaikan masalah.

Selain mengukur ketrampilan tingkat tinggi, Soal HOTS merupakan instrumen yang berbasis permasalahan kontekstual sehingga mampu menunjukkan fenomena nyata yang ada dalam kehidupan. Michael L. Crawford (2001) mengidentifikasi strategi pendekatan kontekstual yaitu:

- 1) *Relating*, berhubungan dengan konteks pengalaman kehidupan nyata.
- 2) *Experiencing*, dititik *beratkan* pada penggalian, penemuan, dan penciptaan.
- 3) *Applying, penerapan* ilmu pengetahuan yang didapatkan di dalam kelas untuk memecahkan masalah dalam kehidupan nyata.
- 4) *Communicating*, kemampuan mengkomunikasikan kesimpulan model pada kesimpulan konteks.
- 5) *Transferring, kemampuan* mentransformasi konsep-konsep pengetahuan dalam kelas ke dalam konteks baru.

Soal-soal HOTS juga memiliki karakteristik tidak rutin dan mengungkap kebaruan. Penilaian HOTS bukan penilaian reguler yang diberikan di kelas. Penilaian HOTS tidak digunakan berkali-kali pada peserta tes yang sama seperti penilaian memori (*recall*), karena penilaian HOTS belum pernah dilakukan sebelumnya (Mujib & Rasyid, 2019, p. 6).

Penulisan soal HOTS membutuhkan penguasaan materi ajar, keterampilan mengkonstruksi soal, dan kreativitas dalam memilih stimulus soal sesuai dengan situasi dan kondisi daerah di sekitar satuan pendidikan (Fanani, 2018). Mujib *et.al* (2019, p. 11 – 12) memaparkan langkah-langkah penulisan soal HOTS sebagai berikut.

- 1) Menganalisis Kompetensi Dasar (KD)
- 2) Menyusun kisi-kisi soal
- 3) Memilih stimulus yang menarik dan kontekstual
- 4) Menulis butir pertanyaan
- 5) Membuat rubrik penilaian atau kunci jawaban

Pengembangan instrumen tes HOTS yang akan peneliti lakukan yaitu pada meteri laju reaksi. Bentuk soal yang akan dikembangkan yaitu *two-tier multiple choice* menggunakan indikator HOTS oleh Marzano (1993). Tabel 2.3 berikut ini adalah pemaparan Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang akan menjadi bahan pengembangan soal.

Tabel 2.3 Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
1.6 Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan	1.6.1 Peserta didik mampu menjelaskan secara mandiri pengertian laju reaksi dan menentukan besarnya laju berdasarkan data
4.6 Menyajikan hasil penelusuran informasi cara-cara pengaturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali	1.6.2 Peserta didik mampu menganalisis faktor-fakto yang mempengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan. 4.6.1 Peserta didik mampu merancang cara penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tidak terkendali.
3.7 Menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan	3.7.1 Peserta didik mampu menentukan orde reaksi berdasarkan analisis data
4.7 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi	3.7.2 Peserta didik mampu menentukan tetapan laju reaksi berdasarkan analisis data 3.7.3 Peserta didik dapat menentukan persamaan laju reaksi berdasarkan analisis data 4.7.1 Peserta didik mampu merancang percobaan sederhana mengenai faktor yang mempengaruhi laku reaksi

2.2.4 *Two-Tier Multiple Choice*

Two-tier multiple choice secara umum didefinisikan sebagai instrumen tes diagnostik yang terdiri dari dua tingkat, dengan tingkat pertama berisi pertanyaan pilihan ganda, dan tingkat kedua berisi pilihan alasan yang mendasari jawaban tingkat pertama (Adadan & Savasci, 2012; Chen, Lin & Lin, 2002; Griffard & Wandersee, 2001; Treagust, 2012). Cetin-Dindar & Geban (2011) juga mendefinisikan *two-tier multiple choice* sebagai instrumen tes yang dapat digunakan untuk mengetahui konsepsi peserta didik, apakah peserta didik dapat memberikan jawaban yang tepat terhadap pertanyaan tingkat pertama dengan memahami konsep terkait dan memberikan alasan yang sesuai pada tingkat kedua.

Kelebihan *two-tier multiple choice* dibandingkan dengan *multiple choice* konvensional salah satunya adalah mengurangi kesalahan dalam pengukuran. *Multiple choice* konvensional dengan lima pilihan jawaban memiliki kesempatan menjawab benar dengan cara menebak sebesar 20% sedangkan jika menggunakan tes *two-tier multiple choice* kesempatan menjawab benar dengan cara menebak hanya sebesar 4% (Ramadhan, 2018). *Two-tier multiple choice* dapat digunakan untuk mengukur HOTS peserta didik. Maulita et.al. (2019) menyebutkan bahwa tujuan dari tingkat kedua instrumen *two-tier multiple choice* adalah untuk mendorong HOTS dan penalaran peserta didik. Tingkat pertanyaan pertama biasanya terkait dengan keadaan pengetahuan, sementara tingkat kedua terkait dengan alasan terhadap jawaban tingkat pertama. Tingkat kedua dapat digunakan untuk menguji HOTS peserta didik.

Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan *two-tier multiple choice* merupakan pilihan ganda dengan dua tingkat pertanyaan. Tingkat pertama berisi pertanyaan konsep yang diujikan sedangkan tingkat kedua berisi alasan untuk setiap jawaban pada tingkat pertama.

2.2.5 *Laju Reaksi*

2.2.5.1 Konsep Laju Reaksi

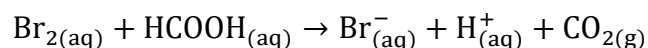
1) Aspek Definitif

Laju reaksi didefinisikan sebagai laju berkurangnya jumlah reaktan tiap satuan waktu atau laju bertambahnya jumlah produk tiap satuan waktu. Satuan

jumlah zat bermacam-macam, misalnya gram, mol, atau konsentrasi. Sedangkan satuan waktu digunakan detik, menit, jam, hari, ataupun tahun.

2) Aspek Makroskopis

Reaksi antara larutan brom (Br_2) dengan asam format (HCOOH) yang berlangsung menurut persamaan:



Ketika larutan bromin bereaksi dengan asam format akan menghasilkan larutan yang berwarna coklat kemerahan. Laju reaksinya dapat ditentukan dari perubahan konsentrasi brom pada selam waktu tertentu yang ditandai dengan perubahan intensitas warnanya.

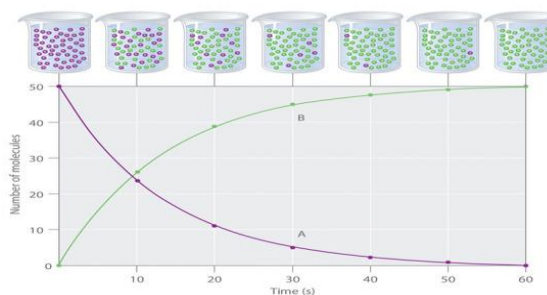


Gambar 2.1 Laju Reaksi Br_2

Sumber: *slidepayer.com*

3) Aspek Mikroskopis

Persamaan reaksi: $\text{A} \rightarrow \text{B}$. Laju reaksi dapat dinyatakan sebagai ukuran perubahan jumlah molekul A ke molekul B persatuan waktu. Jumlah molekulnya dapat dinyatakan dalam satuan mol, sedangkan waktunya dalam detik. Pada awal reaksi, reaktan ada dalam keadaan maksimum sedangkan produk ada dalam keadaan minimal. Setelah reaksi berlangsung, maka produk akan mulai terbentuk. Semakin lama produk akan semakin banyak terbentuk, sedangkan reaktan semakin lama semakin berkurang. Laju reaksi tersebut dapat digambarkan seperti pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Laju Reaksi

Sumber: *chem.libretext.org*

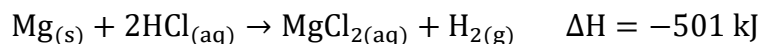
2.2.5.2 Pengaruh Konsentrasi Reaktan terhadap Laju Reaksi

1) Aspek Deskriptif

Larutan dengan konsentrasi yang besar (pekat) mengandung partikel yang lebih rapat, jika dibandingkan dengan larutan encer. Semakin tinggi konsentrasi berarti semakin banyak molekul-molekul dalam setiap satuan luas ruangan, akibatnya tumbukan antar molekul makin sering terjadi dan reaksi berlangsung semakin cepat.

2) Aspek Makroskopis

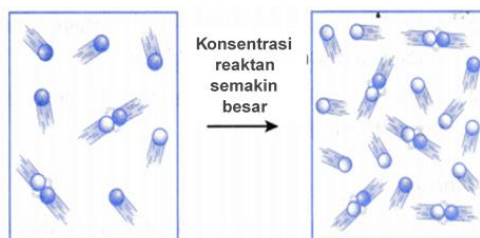
Magnesium bereaksi dengan asam klorida menghasilkan gas hidrogen disertai dengan pelepasan panas.



Plat logam magnesium bereaksi dengan berbagai konsentrasi larutan asam klorida. Gelembung udara (gas hidrogen) yang dihasilkan semakin banyak seiring dengan tingginya konsentrasi larutan asam klorida yang digunakan, hal ini menandakan bahwa laju pembentukan gas H_2 akan semakin besar seiring kenaikan konsentrasi larutan asam klorida yang digunakan.

3) Aspek Mikroskopis

Zat yang konsentrasinya besar mengandung jumlah partikel yang lebih banyak, sehingga partikel-partikelnya tersusun lebih rapat dibanding zat yang konsentrasinya rendah. Partikel yang susunannya lebih rapat, akan lebih sering bertumbukan dibanding dengan partikel yang susunannya renggang, sehingga kemungkinan terjadinya reaksi makin besar.



Gambar 2.3 Pengaruh Konsentrasi terhadap Laju Reaksi

Sumber: *aplustopper.com*

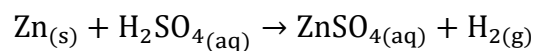
2.2.5.3 Pengaruh Luas Permukaan terhadap Laju Reaksi

1) Aspek Deskriptif

Suatu zat akan bereaksi apabila bercampur dan bertumbukan. Pada pencampuran reaktan yang terdiri dari dua fasa atau lebih, tumbukan berlangsung pada bagian permukaan zat. Padatan berbentuk serbuk halus memiliki luas permukaan bidang sentuh yang lebih besar daripada padatan berbentuk lempeng atau butiran. Semakin luas permukaan partikel, maka frekuensi tumbukan kemungkinan akan semakin tinggi sehingga reaksi dapat berlangsung lebih cepat.

2) Aspek Makroskopis

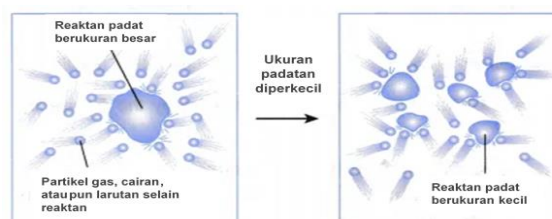
Seng bereaksi dengan larutan asam sulfat menghasilkan gas hidrogen menurut persamaan reaksi



Plat logam Zn bereaksi dengan larutan H_2SO_4 . Pada reaksi pertama digunakan plat logam Zn berukuran 1 cm^2 dan pada reaksi kedua digunakan plat logam Zn berukuran $0,5 \text{ cm}^2$. Massa logam Zn dan konsentrasi larutan H_2SO_4 yang digunakan pada kedua reaksi sama. Perbedaan laju reaksi tersebut dapat diketahui dengan membandingkan waktu yang dibutuhkan plat logam Zn habis bereaksi. Ternyata waktu yang dibutuhkan pada reaksi pertama lebih lama daripada reaksi kedua. Hal ini membuktikan bahwa laju reaksi yang menggunakan plat logam Zn berukuran $0,5 \text{ cm}^2$ lebih besar daripada yang menggunakan plat logam Zn berukuran 1 cm^2 .

3) Aspek Mikroskopis

Semakin besar luas permukaan, menyebabkan tumbukan makin banyak, karena makin banyak bagian permukaan yang bersentuhan sehingga laju reaksi makin cepat.



Gambar 2.4 Pengaruh Luas Permukaan terhadap Laju Reaksi

Sumber: *aplustopper.com*

2.2.5.4 Pengaruh Temperatur terhadap Laju Reaksi

1) Aspek Deskriptif

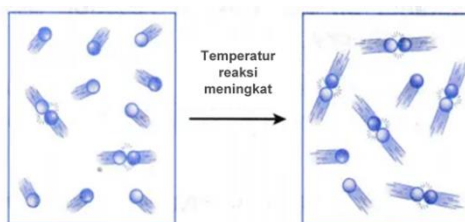
Setiap partikel selalu bergerak. Dengan menaikkan temperatur, energi gerak atau energi kinetik partikel bertambah, sehingga tumbukan lebih sering terjadi. Dengan frekuensi tumbukan yang semakin besar, maka kemungkinan terjadinya tumbukan efektif yang mampu menghasilkan reaksi juga semakin besar.

2) Aspek Makroskopis

Chemoluminescence atau *chemiluminescence* merupakan reaksi antara *hydrogen peroxide* dan *phenyl oxalate ester* dengan *fluorescent dye* yang menghasilkan cahaya pada *lightstick*. Tiga buah *lightstick* direndam pada suhu air yang berbeda. Pada suhu rendam 0 °C cahaya yang dihasilkan oleh *lightstick* sangat redup, pada suhu 25 °C cahaya yang dihasilkan lebih terang dibandingkan pada suhu 0 °C sedangkan pada suhu rendam 80 °C cahaya yang dihasilkan sangat terang. Perubahan suhu mempengaruhi laju reaksi *chemoluminescence*, semakin tinggi suhu air yang digunakan untuk merendam *lightstick* maka semakin cepat reaksi *chemoluminescence* berlangsung sehingga cahaya yang dihasilkan semakin terang.

3) Aspek Mikroskopis

Temperatur suatu sistem adalah ukuran dari rata-rata energi kinetik dari partikel-partikel pada sistem tersebut. Jika suhu naik maka energi kinetik partikel-partikel akan bertambah, sehingga kemungkinan terjadi tumbukan yang berhasil akan bertambah dan laju reaksi meningkat.



Gambar 2.5 Pengaruh Temperatur terhadap Laju Reaksi

Sumber: *aplustopper.com*

2.2.5.5 Pengaruh Katalis terhadap Laju Reaksi

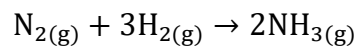
1) Aspek Deskriptif

Katalis adalah suatu zat yang berfungsi mempercepat terjadinya reaksi, tetapi pada akhir reaksi dapat diperoleh kembali. Fungsi katalis adalah menurunkan

energi aktivasi, sehingga jika ke dalam suatu reaksi ditambahkan katalis, maka reaksi akan lebih mudah terjadi. Hal ini disebabkan karena zat-zat yang bereaksi akan lebih mudah melampaui energi aktivasi.

2) Aspek Makroskopis

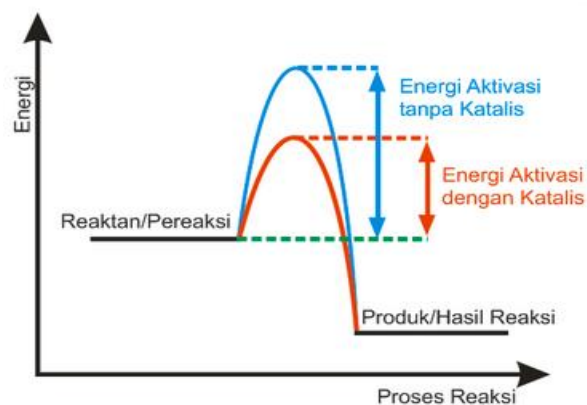
Amonia adalah salah satu senyawa yang sangat dibutuhkan dalam industri pupuk. Senyawa ini dibuat melalui reaksi antara gas nitrogen dan gas hidrogen.



Reaksi tersebut berjalan sangat lambat pada suhu rendah, sedangkan pada suhu tinggi gas NH_3 yang dihasilkan cenderung terurai kembali menjadi gas nitrogen dan gas hidrogen. Cara membuat gas NH_3 yang efisien, yaitu dengan menambahkan katalis berupa serbuk besi (besi plus). Katalisator ini dibuat dari besi yang dicampur dengan sedikit kalium oksida dan alumunium. Penambahan katalisator Fe tersebut menyebabkan produksi gas amonia dapat berlangsung efektif pada suhu 500°C .

3) Aspek Mikroskopis

Katalis dapat menurunkan energi aktivasi (E_a), sehingga dengan energi yang sama jumlah tumbukan yang berhasil lebih banyak sehingga laju reaksi makin cepat.



Gambar 2.6 Pengaruh Katalis terhadap Laju Reaksi

Sumber: mediabelajaronline.blogspot.com

2.3 Kerangka Teoritis

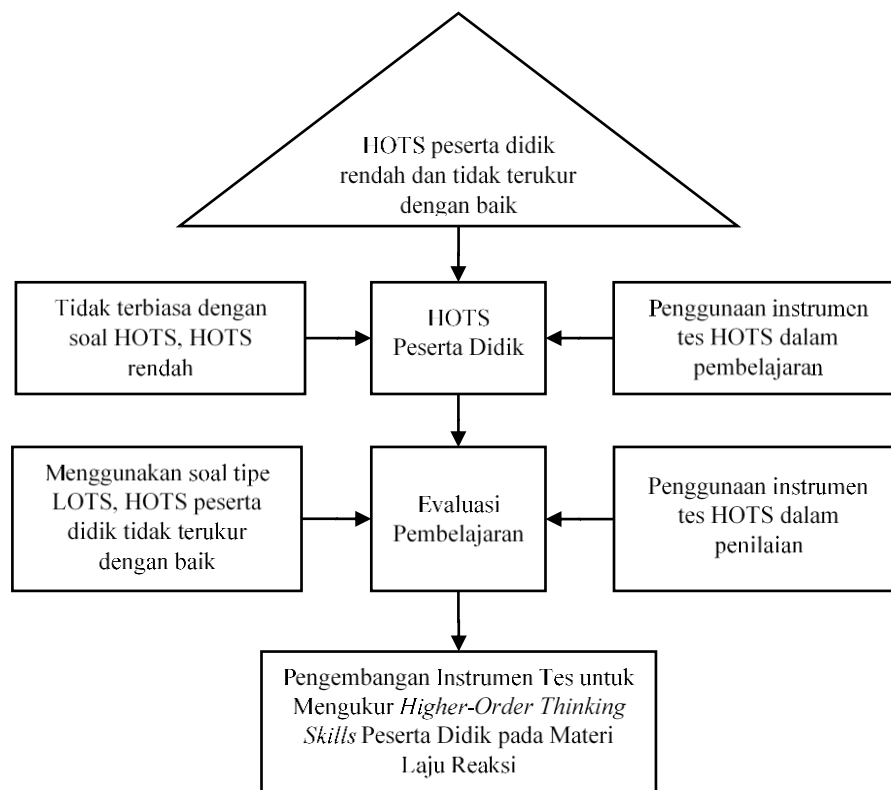
Partnership for the 21st Century Skills mengidentifikasi bahwa peserta didik pada abad ke 21 harus mampu mengembangkan keterampilan kompetitif yang

berfokus pada pengembangan ketrampilan berfikir tingkat tinggi atau *higher-order thinking skills* (HOTS). HOTS adalah kemampuan berpikir kritis, logis, reflektif, metakognitif, dan berpikir kreatif yang merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Kurikulum 2013 merupakan upaya pemerintah untuk meningkatkan mutu pendidikan. Kurikulum 2013 menekankan pada pembentukan pola pikir peserta didik terutama kemampuan berfikir tingkat tinggi. Hasil survei PISA 2018 menunjukkan bahwa HOTS peserta didik di Indonesia termasuk dalam kategori rendah.

HOTS peserta didik dapat dilatih dan diukur menggunakan instrumen tes dengan indikator HOTS. Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa penggunaan soal HOTS dalam evaluasi pembelajaran masih sangat jarang dilakukan. Hal ini disebabkan anggapan guru bahwa soal HOTS adalah soal yang sulit dan dapat membebani peserta didik. Akibatnya, peserta didik tidak terbiasa mengerjakan soal HOTS dan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal dengan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibutuhkan alternatif penyelesaian. Alternatif penyelesaian yang dapat dilakukan yaitu mengembangkan instrumen tes yang dapat melatih dan mengukur HOTS peserta didik. Pengembangan instrumen tes ini diharapkan mampu melatih dan mengukur HOTS peserta didik. Secara ringkas gambaran penelitian yang dilakukan seperti pada Gambar 2.7



Gambar 2.7 Kerangka Teoritis

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data, dan pembahasan terhadap pengembangan instrumen tes *two-tier multiple choice* untuk mengukur HOTS peserta didik pada materi laju reaksi, dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Instrumen tes *two-tier multiple choice* untuk mengukur HOTS peserta didik pada materi laju reaksi yang dikembangkan memenuhi kriteria valid dan reliabel. Rata-rata skor validitas yang diperoleh dari validasi oleh ahli yaitu sebesar 32,67 dari skor maksimal 40. Angka tersebut termasuk dalam kategori sangat valid. Koefisien reliabilitas instrumen tes yang diperoleh pada uji coba skala kecil tahap I yaitu sebesar 0,7047, pada uji coba skala kecil tahap II yaitu sebesar 0,7173, dan pada uji coba skala besar yang juga merupakan tahap implementasi yaitu sebesar 0,7350. Angka tersebut termasuk dalam kategori nilai reliabilitas yang tinggi.
- 2) Hasil rekapitulasi angket respon pengguna persentase peserta didik yang memberikan respon positif terhadap instrumen tes yang dikembangkan yaitu sebanyak 87,58% pada uji coba skala kecil tahap I, sebanyak 93,03% pada uji coba skala kecil tahap II, dan sebanyak 94,66% pada uji coba skala besar yang juga merupakan tahap implementasi. Hasil rekapitulasi respon guru terhadap instrumen tes yang dikembangkan juga memberikan respon positif dengan peroleh skor sebesar 50 dari skor total 56. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa instrumen tes *two-tier multiple choice* untuk mengukur HOTS peserta didik pada materi laju reaksi yang dikembangkan praktis digunakan.
- 3) Karakteristik instrumen tes *two-tier multiple choice* untuk mengukur HOTS peserta didik pada materi laju reaksi yang dikembangkan yaitu butir soal disusun berdasarkan silabus mata pelajaran kimia, Taksonomi Bloom pada

tingkatan C4; C5; dan C6, Level HOTS oleh Marzano, dan menggunakan stimulus yang kontekstual.

- 4) Profil HOTS peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 8 Semarang secara keseluruhan yaitu termasuk dalam kategori rendah dengan rata-rata persentase tingkat HOTS peserta didik sebesar 30,6%. Profil HOTS peserta didik berdasarkan ketercapaian terhadap level kognitif Taksonomi Bloom yaitu pada ranah kognitif menganalisis (C4) sebesar 23,33%, ranah kognitif mengevaluasi (C5) sebesar 13,75%, dan ranah kognitif menciptakan (C6) sebesar 3,33%. Profil HOTS peserta didik berdasarkan ketercapaian terhadap Level HOTS Marzano yaitu pada kemampuan *comparing* sebesar 5,00%; *classifying* sebesar 37,78%; *induction* sebesar 14,44%; *deduction* sebesar 11,67%; *constructing support* sebesar 43,33%; *analyzing perspectives* sebesar 10,00%; *abstracting* sebesar 20,83%; *investigation* sebesar 3,33%; *problem solving* sebesar 16,67%; dan *experimental inquiry* sebesar 21,67%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, saran yang dapat disampaikan oleh peneliti yaitu sebagai berikut.

- 1) Peserta didik tidak terbiasa dengan penggunaan tes *two-tier multiple choice* sehingga perlu penjelasan lebih *detail* terkait tata cara pengerjaannya.
- 2) Untuk mengukur profil HOTS peserta didik secara *detail* dapat menggunakan instrumen tes *two-tier multiple choice* dengan alasan terbuka pada *tier* kedua atau menggunakan instrumen tes *three-tier multiple choice* sehingga bisa mengetahui apakah peserta didik menjawab dengan yakin atau ragu-ragu.
- 3) Untuk peneliti lain apabila akan melakukan penelitian yang serupa, sebaiknya melengkapi keterbatasan yang terdapat pada penelitian ini. Misalnya, tes dilakukan secara online atau *computer-based test* (CBT) karena dapat menghemat penggunaan kertas. Selain itu, disarankan untuk membuat pertanyaan yang lebih menarik dengan menggunakan stimulus yang kontekstual dan sesuai dengan jenjang berfikir peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adadan, E., & F. Savasci. 2012. An Analysis of 16-17-Year-Old Students' Understanding of Solution Chemistry Concepts Using a Two-Tier Diagnostic Instrument. *International Journal of Science Education* 34(4): 513 – 544.
- Afriani, A., M. Setyarini., & T. Efkar. 2018). Pengembangan Instrumen Asesmen Pengetahuan berbasis *HOTS* pada Materi Elektrolit dan Non-Elektrolit. *Jurnal Pendidikan Kimia* 7(2): 1 – 12.
- Anderson, L.W., D.R. Krathwohl., P.W. Airasian., K.A. Cruikshank., R.E. Mayer., P.R. Pintrich., J. Raths., & M.C. Wittrock. 2001. *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives (Complete edition)*. New York: Longman.
- Arikunto, Suharsini. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Beyrak, B. K. 2013. Using Two-Tier to Identify Primary Students' Conceptual Understanding and Alternative Conception in Acid Base. *Mevlana International Journal of Education* 3(2): 19 – 26.
- Cetin-Dindar, A., & O. Geban. 2011. Development of a Three-Tier Test to Assess High School Students' Understanding of Acids and Bases. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 15: 600 – 604.
- Chen, C. C., H. S. Lin., & M. L. Lin. 2002. Developing a Two-Tier Diagnostic Instrument to Assess High School Students' Understanding- The Formation of Images by Plane Mirror. *Proceedings-National Science Council Republic of China Part D Mathematics Science and Technology Education* 12(3): 106 – 121.
- Chinedu, C. C., O. S. Olabiyi., & Y. Kamin. 2015. Strategies for Improving Higher Order Thinking Skills in Teaching and Learning of Design and Technology Education. *Journal of Technical Education and Training (JTET)* 7 (2): 35 – 43.
- Chuenmanee, C. & K. Thathong. 2017. The Development of Two-Tier Diagnostic Test for Evaluating Primary Students' Understanding on Plant Life. *International Journal of Advanced Scientific Research and Management* 2(8): 79 – 85.
- Crawford, M. L. 2001. *Teaching contextually*. Waco: CORD.
- Dinni, H. N. 2018. *HOTS (High Order Thinking Skills)* dan Kaitannya dengan Kemampuan Literasi Matematika. *PRISMA* 1: 170 – 175.

- Docktor, J., & Heller, K. 2009. Robust Assessment Instrument for Student Problem Solving. In Proceedings of the NARST 2009 Annual Meeting, Garden Grove, CA.
- Erfianti, L., E. Istiyono., H. Kuswanto. 2019. Developing lup instrument test to measure higher order thinking skills (Hots) Bloomian for senior high school students. *International Journal of Educational Research Review* 4(3): 320 – 329.
- Fanani, M. Z. 2018. Strategi Pengembangan Soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dalam Kurikulum 2013. *Edudeena* 2(1): 57 – 76.
- Griffard, P. B. & J. H. Wandersee. 2001. The Two-Tier Instrument on Photosynthesis: What Does It Diagnose? *International Journal of Science Education* 23(10): 1039 – 1052.
- Gunawan, I., & A. R. Palupi. 2016. Taksonomi Bloom–revisi ranah kognitif: kerangka landasan untuk pembelajaran, pengajaran, dan penilaian. *Premiere educandum: jurnal pendidikan dasar dan pembelajaran* 2(2): 98 – 117.
- Heong, Y. M., W. B. Othman., J. B. M. Yunos., T. T. Kiong., R. B. Hassan., & M. M. B. Mohamad. 2011. The Level of Marzano Higher Order Thinking Skills Among Technical Education Students. *International Journal of Social Science and Humanity* 1(2): 121.
- Heong, Y. M., W. B. Othman., J. B. M. Yunos., T. T. Kiong., R. B. Hassan., & M. M. B. Mohamad. 2012. The Needs Analysis of Learning Higher Order Thinking Skills for Generating Ideas. *Social and Behavioral Sciences* 59: 197 – 203.
- Heong, Y. M., W. B. Othman., J. B. M. Yunos., T. T. Kiong., R. B. Hassan., & M. M. B. Mohamad. 2015. Disparity of Learning Styles and Higher Order Thinking Skills among Technical Students. *Social and Behavioral Sciences* 204: 143 – 152.
- Kemendikbud. 2018. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 69 Tahun 2013 Tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kemendikbud. 2018. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2018 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 24 Tahun 2016 Tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kirik, O. T., & B. Yezdan. 2012. Cooperative Learning Instruction for Conceptual Change in Them Concepts of Chemical Kinetics. *The Royal Society of Chemistry* 13: 221–236.

- Kurniati, D., R. Harimukti., & N. A. Jamil. 2016. Kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMP di Kabupaten Jember dalam menyelesaikan soal berstandar PISA. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan* 20(2): 142 – 155.
- Kusuma, M. D., U. Rosisdin., A. Abdurrahman., & A. Suyatna. 2017. The Development of Higher Order Thinking Skill (Hots) Instrument Assessment in Physics Study. *IOSR Journal of Research & Method in Education* 7(1): 26 – 32.
- Lewis, A., & D. Smith. 1993. Defining Higher Order Thinking. *Theory into practice* 32(3): 131-137.
- Marzano, R. J., D. Pickering., & J. McTighe. 1993. *Assessing Student Outcomes: Performance Assessment Using the Dimensions of Learning Model*. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Maulita, S. R., & A. Marzuki. 2019. The Content Validity: Two-Tier Multiple Choices Instrument to Measure Higher-Order Thinking Skills. In *Journal of Physics: Conference Series* 1155(1), 012042.
- Mohamed, R., & O. Lebar. 2017. Authentic assessment in assessing higher order thinking skills. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences* 7(2): 466 – 476.
- Mujib & M. F. Rasyid. 2019. *Modul Penyusunan Soal Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi (Higher Order Thinking Skills) Kimia*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Nofiana, Mufida. 2014. Pengembangan Instrumen Evaluasi Two-Tier Multiple Choice Question untuk Mengukur Keterampilan berpikir Tingkat Tinggi pada Materi Kingdom Plantae. *Jurnal Inkuiri* 3(2): 60 – 74.
- Nofiana, Mufida. 2016. Pengembangan Instrumen Evaluasi Higher Order Thinking Skills Pada Materi Kingdom Plantae. *Jurnal Pedagogi Hayati* 1(1): 46 – 53.
- Nurpratami, Hi., I. F. Ch., & I. Helsy. 2016. Pengembangan Bahan Ajar pada Materi Laju Reaksi Berorientasi Multipel Representasi Kimia. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains* 201: 353-355.
- OECD, PISA 2018 Database. Online at http://www.oecd.org/pisa/PISA-result_English.png [accessed 01/01/2020]
- Rahzianta, R., & M. L. Hidayat. 2016. Pembelajaran Sains Model Service Learning sebagai Upaya Pembentukan Habits of Mind Dan Penguasaan Keterampilan Berpikir Inventif. *Unnes Science Education Journal* 5(1): 1128 – 1137.
- Ramadhan, G., P. Dwijananti., & S. Wahyuni. 2018. Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (High Order Thinking Skills) Menggunakan Instrumen Two Tier Multiple Choice Materi Konsep dan Fenomena Kuantum Siswa Sma Di Kabupaten Cilacap. *UPEJ Unnes Physics Education Journal* 7(3): 85 – 90.

- Retnawati, H., H. Djidu., Kartianom., E. Apino., & R. D. Anazifa. 2018. Teachers' Knowledge About Higher-Order Thinking Skills and Its Learning Strategy. *Problems of Education In the 21st Century* 76(2): 215 – 230.
- Setiawati, N. A. 2017. Pendidikan karakter sebagai Pilar Pembentukan Karakter bangsa. *Prosiding Seminar Nasional Tahunan Fakultas Ilmu Sosial Univeristas Medan* 1(1): 348 – 352.
- Setiawan, H. (2014). Soal matematika dalam PISA kaitannya dengan literasi matematika dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. In *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, Universitas Jember.
- Shidiq, A.S., M. Masykuri., & E.S. Van Hayus. 2014. Pengembangan Instrumen Penilaian Two Tier Multiple Choice untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (Higher Order Thinking Skills) pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan untuk Siswa SMA/MA Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Kimia* 3(4): 83–92.
- Serevina, V., Y. P. Sari., & D. Maynastiti. 2019. Developing High Order Thinking Skills (HOTS) Assessment Instrument for Fluid Static at Senior High School. *Journal of Physics: Conference Series* 1185(1): 1 – 9.
- Solekhah, F. M., N. Maharta., & W. Suana. 2018. Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi pada Materi Hukum Newton tentang Gerak. *Journal of Physics and Science LearningI* 2(1): 17 – 26.
- Singh, R. K. A., C. K. S. Singh., M. T. M. Tunku., N. A. Mostafa., & T. S. Singh. 2018. A Review of Research on the Use of Higher Order Thinking Skills to Teach Writing. *International Journal of English Linguistics* 8(1): 86 – 93.
- Soeharto, S., & R, Rosmayadi. 2018. The Analysis of students' higher order thinking skills (HOTS) in Wave and Optics Using IRT with Winstep Software. *Journal of Educational Science and Technology (EST)* 1(1): 145 – 150.
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta
- Suprpto, E., Fahrizal., Priyono., & K. Basri. 2017. The Application of Problem-Based Learning Strategy to Increase High Order Thinking Skills of Senior Vocational School Students. *International Education Studies* 10(6): 123 – 129.
- Thiagarajan, S. 1974. *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*. Indiana: ERIC
- Tanujaya, B., J. Mumu., & G. Margono. 2017. The Relationship between Higher Order Thinking Skills and Academic. *International Education Studies* 10(11): 78 – 85.

- Treagust, D. F. 2012. Diagnostic Assessment in Science as A Means to Improving Teaching, Learning and Retention. *Proceedings of The Australian Conference on Science and Mathematics Education (formerly UniServe Science Conference)*: 1 – 9.
- Widyastuti, Eni. 2017. Effect ff Authentical Assessment and High Order Thinking Skill (HOTS) Against Troubleshooting Physical Problems (an Experiment in The Students of SMA Negeri 2 Depok City). *Jurnal Evaluasi Pendidikan* 8(2): 109 – 116.
- Yusup, F. 2018. Uji validitas dan reliabilitas instrumen penelitian kuantitatif. *Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan* 7(1): 17 – 23.