

**PENGEMBANGAN TES PIKTORIAL UNTUK MENGUKUR DIMENSI
PENGETAHUAN PESERTADIDIK SMA PADA MATERI KEKUATAN ASAM
BASA**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Jurusan Pendidikan Kimia



disusun oleh :

Rangga Bagas Haryadi

1606997

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG**

2021

LEMBAR HAK CIPTA

PENGEMBANGAN TES PIKTORIAL UNTUK MENGUKUR DIMENSI PENGETAHUAN PESERTADIDIK SMA PADA MATERI KEKUATAN ASAM BASA

Oleh

Rangga Bagus Haryadi

NIM 1606997

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Kimia

Rangga Bagus Haryadi

© Universitas Pendidikan Indonesia

Januari 2021

Hak cipta dilindungi undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak
ulang, atau diperbanyak dengan cara lainnya tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

RANGGA BAGAS HARYADI

PENGEMBANGAN TES PIKTORIAL UNTUK MENGUKUR DIMENSI
PENGETAHUAN PESERTADIDIK SMA PADA MATERI KEKUATAN ASAM BASA

disetujui dan disahkan oleh :

Dosen Pembimbing 1



Prof. Dr. Nahadi, M. Si., M. Pd.

NIP. 197102041997021002

Dosen Pembimbing 2



Dr. Momo Rosbiono, M.Pd., M. Si.

NIP. 195712111982031006

Mengetahui

Ketua Program Studi Pendidikan Kimia FPMIPA UPI

Dr. Sri Mulyani, M.Si

NIP. 196111151986012001

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen tes piktorial pilihan ganda yang dapat digunakan untuk mengukur dimensi pengetahuan siswa pada materi kekuatan asam basa yang memenuhi kriteria tes baik ditinjau dari validitas isi, validitas empiris, reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran dan analisis distraktor (pengecoh). Adapun dimensi pengetahuan yang dapat diukur yaitu dimensi pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual dan pengetahuan prosedural, sedangkan dimensi pengetahuan metakognitif tidak dapat diukur menggunakan instrumen tes yang dikembangkan. Metode penelitian yang digunakan mengacu pada metode pengembangan. Partisipan yang terlibat adalah 8 ahli pada bidang Pendidikan dan bidang kimia serta 26 peserta didik kelas XI di salah satu SMA Negeri kota Bandung yang telah mempelajari materi kekuatan asam basa. Hasil dari penelitian ini adalah instrumen tes piktorial pilihan ganda sebanyak 16 soal pada materi kekuatan asam basa, dengan hasil uji yang menunjukkan: (1) validasi isi yang diolah menggunakan metode CVR dinyatakan valid; (2) sebagian besar butir soal dengan validasi empiris yang diolah menggunakan metode Pearson dinyatakan valid, (3) reliabilitas yang diolah dengan teknik Kuder-Richardson 20 dinyatakan reliabel dengan tingkat reliabilitas tinggi; (4) sebagian besar butir soal menunjukkan daya beda dalam kategori baik; (5) sebagian besar distraktor soal berfungsi dengan baik; (6) sebagian butir soal menunjukkan tingkat kesukaran dalam kategori mudah. Hal ini menunjukkan instrumen tes piktorial pilihan ganda yang dikembangkan memenuhi kriteria baik. Untuk hasil pengukuran dimensi pengetahuan siswa pada pengetahuan faktual dan konseptual berturut-turut 17% dan 73,9%.

Kata Kunci: Dimensi Pengetahuan, Kekuatan Asam Basa, Tes Piktorial.

ABSTRACT

This study aims to produce a multiple-choice pictorial test instrument that can be used to measure the dimensions of students' knowledge of the acid-base strength material that meets the test criteria in terms of content validity, empirical validity, reliability, discriminatory power, level of difficulty and distractor analysis. The dimensions of knowledge that can be measured are the dimensions of factual knowledge, conceptual knowledge and procedural knowledge, while the dimensions of metacognitive knowledge cannot be measured using the developed test instrument. The research method used refers to the development method. The participants involved were 8 experts in the field of Education and chemistry and 26 students of class XI at one of senior highschool in Bandung city who had studied the material on the strength of acids and bases. The results of this study are multiple choice pictorial test instruments with 16 questions on acid-base strength, with test results showing: (1) content validation processed using the CVR method is declared valid; (2) most of the items with empirical validation processed using the Pearson method were declared valid, (3) the reliability processed using the Kuder-Richardson 20 technique was declared reliable with a high level of reliability; (4) most of the items show differentiating power in the good category; (5) most of the question distractors function well; (6) some items show the level of difficulty in the easy category. This shows that the multiple-choice pictorial test instrument developed meets the criteria well. For the results of measuring the dimensions of student knowledge on factual and conceptual knowledge, respectively, 17% and 73.9%.

Keywords: *The Dimension of Knowledge, The Strength of Acids and Bases, Pictorial Test*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN BEBAS PLAGIARISME	i
KATA PENGANTAR.....	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Pembatasan Masalah.....	7
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.6 Struktur Organisasi Skripsi	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Tes.....	9
2.2 Tes Pilihan Ganda.....	10
2.3 Pengembangan Tes	11
2.4 Pengembangan Tes Piktorial.....	12
2.5 Tes Piktorial Pada Materi Kimia.....	13
2.6 Dimensi Pengetahuan	15
2.6.1 Pengetahuan Faktual.....	18
2.6.2 Pengetahuan Konseptual	18
2.6.3 Pengetahuan Prosedural	20
2.6.4 Pengetahuan Metakognitif	20
2.7 Kualitas Tes	21
2.7.1 Validitas	21
2.7.2 Reliabilitas	24
2.7.3 Tingkat Kesukaran.....	26
2.7.4 Daya Pembeda	26
2.7.5 Analisis Pengecoh (Keberfungsian Pengecoh).....	27
2.8 Analisis Materi Kekuatan Asam Basa	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	34

3.1 Lokasi Dan Subjek Penelitian	34
3.2 Metode dan Desain Penelitian.....	34
3.3 Prosedur Penelitian	36
3.3.1 Tahap Pengembangan	37
3.3.2 Tahap Uji Coba.....	38
3.3.3 Tahap Pengolahan Akhir.....	39
3.4 Definisi Operasional	39
3.5 Instrumen Penelitian	41
3.5.1 Lembar Validasi	41
3.5.2 Butir-Butir Soal Tes Piktorial	42
3.6 Teknik Analisis Data	42
3.6.1 Validitas Isi	42
3.6.2 Validitas Empiris	43
3.6.3 Reliabilitas	44
3.6.4 Tingkat Kesukaran.....	46
3.6.5 Daya Pembeda	46
3.6.6 Keberfungsian Pengecoh.....	48
3.7 Perhitungan Dimensi Pengetahuan	48
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	50
4.1 Konstruksi Soal Piktorial Materi Kekuatan Asam Basa	50
4.2 Kualitas Tes Piktorial Materi Kekuatan Asam Basa	60
4.2.1 Uji Validitas Isi.....	60
4.2.2 Uji Validitas Empiris	85
4.2.3 Uji Reliabilitas	87
4.2.4 Uji Daya Pembeda.....	88
4.2.5 Uji Tingkat Kesukaran	89
4.2.6 Uji Keberfungsian Pengecoh (Distraktor).....	90
4.3 Pemahaman Pesertadidik Melalui Tes Piktorial Kekuatan Asam Basa	92
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	94
5.1 Simpulan	94
5.2 Implikasi	95
5.3 Rekomendasi.....	95
DAFTAR PUSTAKA.....	97
LAMPIRAN.....	105

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis dan Subjenis Dimensi Pengetahuan.....	15
Tabel 3.1 Format Validasi.....	41
Tabel 3.2.Nilai Minimum CVR, Tes Satu Pihak p=0,05	42
Tabel 3.3 Tabel Signifikasi r_{tabel}	44
Tabel 3.4: Kriteria Reliabilitas.....	45
Tabel 3.5. Kriteria Tingkat Kesukaran Butir Soal.....	46
Tabel 3.6. Indeks Daya Pembeda	48
Tabel 4.1 Hasil Penyusunan Kisi-Kisi Tes	50
Tabel 4.2 Perhitungan Nilai Akhir CVR.....	60
Tabel 4.3 Perbaikan Butir Soal Nomor 1	70
Tabel 4.4 Perbaikan Butir Soal Nomor 2	72
Tabel 4.5 Perbaikan Butir Soal Nomor 3	73
Tabel 4.6 Perbaikan Butir Soal Nomor 4	74
Tabel 4.7 Perbaikan Butir Soal Nomor 5	75
Tabel 4.8 Perbaikan Butir Soal Nomor 6	76
Tabel 4.9 Perbaikan Butir Soal Nomor 7	76
Tabel 4.10 Perbaikan Butir Soal Nomor 8	77
Tabel 4.11 Perbaikan Butir Soal Nomor 9	78
Tabel 4.12 Perbaikan Butir Soal Nomor 10.....	79
Tabel 4.13 Perbaikan Butir Soal Nomor 11	80
Tabel 4.14 Perbaikan Butir Soal Nomor 12.....	81
Tabel 4.15 Perbaikan Butir Soal Nomor 13	82
Tabel 4.16 Perbaikan Butir Soal Nomor 14.....	83
Tabel 4.17 Perbaikan Butir Soal Nomor 15.....	84
Tabel 4.18 Perbaikan Butir Soal Nomor 16.....	85
Tabel 4.19 Data Hasil Uji Validitas Empiris	86
Tabel 4.20 Data Reliabilitas Setelah Uji Coba	87
Tabel 4.21 Data Analisis Daya Pembeda.....	88
Tabel 4.22 Data Analisis Tingkat Kesukaran	90

Tabel 4.23 Data Analisis Keberfungsian Pengecoh	91
Tabel 4.24 Data Ketercapaian Dimensi Pengetahuan	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Alur Penelitian	36
Gambar 3.2. Pola Butir Soal Piktorial	38
Gambar 3.3. Rumus K-R 20.....	45
Gambar 4.1 Diagram Ketercapaian Dimensi Pengetahuan.....	92

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kisi-Kisi Instrumen Tes Piktorial	106
Lampiran 2. Lembar Validasi	141
Lampiran 3. Hasil Validasi dan Perbaikannya.....	169
Lampiran 4. Perhitungan Nilai CVR	191
Lampiran 5. Instrumen Tes Uji Coba	196
Lampiran 6. Perhitungan Skor Uji Coba	209
Lampiran 7. Perhitungan Validitas Empiris.....	210
Lampiran 8. Perhitungan Koefisien	211
Lampiran 9. Perhitungan Daya Pembeda.....	213
Lampiran 10. Perhitungan Tingkat Kesukaran	214
Lampiran 11. Analisis Pengecoh (Keberfungsian Pengecoh).....	215
Lampiran 12. Produk Instrumen Tes Piktorial.....	217
Lampiran 13. Perhitungan Ketercapaian Dimensi Pengetahuan	234
Lampiran 14. Surat Izin Penelitian	235
Lampiran 15. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	236
Lampiran 16. Dokumentasi.....	237

DAFTAR PUSTAKA

- A, Muri Yusuf. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif & Penelitian Gabungan*. Kencana: Jakarta
- Abadzivor, H. E. (2006). *Assessment of Pictorial Materials in Ghanaian Pre-School Education (A Case Study in Kumasi Metropolis)*. (Tesis). School of Graduate Studies, Kwame Nkrumah University of Science and Technology, Kumasi.
- Abna Hidayati, M. Zaim, Kasman Rukun, Darmansyah. (2014). *The Development of Character Education Curriculum for Elementary Student in West Sumatera*. Padang State University. International Journal of Education and Research. Vol. 2, No. 6
- Adams, W.K. & Wieman, C.E. (2010). *Development and Validating of Instruments to Measure Learning of Expert-Like Thinking*. International Journal of Science Education, 33 (9), hlm. 1-24.
- Anas Sudijono. (2013). *Pengantar Evaluasi pendidikan*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Anderson, L. W., & Krathwol (Penerjemah: Prihantoro, A.). (2010). *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Anderson, L, W dan Krathwohl, D, R. (2017). *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arifin, Zainal. (2009). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Rosda Karya.
- Arifin, Zainal. (2012). *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: Remaja Rosda Karya.

- Arifin, Zainal. (2014). *Penelitian Pendidikan: Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. (2011). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Edisi Revisi VII. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. (2012). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Arsyad, A. (2013). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Arsyad, Azhar. (2017). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Awang, P. (2003). *Penilaian Prestasi Kimia Tingkatan 4 KBSM*. Selangor: Cerdik Publications SDN. Bhd.
- Azwar, S. (2012). *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bashooir, K & Supahar. (2018). *Validasi dan Reliabilitas Instrumen Asesmen Kinerja Literasi Sains Pelajaran Fisika Berbasis Item*. Jurnal penelitian dan evaluasi pendidikan. 22(2). <http://dx.doi.org/10.21831/pepv22i2.19590>
- Brady, J.E., Jespersen, N.D., dan Hyslop, A. (2000). *Chemistry* (6th ed.) New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Carney R.N & Levin J.R. (2002). *Pictorial Illustration Still Improve Student Learning from Text*. *Educational Psychology Review*, 14(1), 5-26
- Cetin-Dindar, A dan Omer Geban (2011). "Development of a three-tier test to assess high school students' understanding of acids and bases". *Procedia Social and Behavioral Sciences*. Vol. 15 (2011) 600-604.

- Chandrasegaran, A.L., Treagust, D.F. & Mocerino, M. (2007). “*The development of a two – tier multiple choice diagnostic instrument for evaluating secondary school students’ ability to describe and explain chemical reactions using multiple levels of representation*”. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(3), hlm.293 – 307.
- Chang, R. (2013). *Kimia Dasar Jilid 2*. Jakarta: Erlangga
- Chittleborough, G. & Treagust, D.F. (2007). The Modelling Ability of Non-Major Chemistry Students and Their Understanding of The Sub-Microscopic Level. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(3), 274-292.
- Citra, W.S., Imelda, H. (2018). *Analisis Kemampuan Tiga Level Representasi Siswa pada Konsep Asam-Basa Menggunakan Kerangka DAC (Definition, Algorithmic, Conceptual)*. *Jurnal Tadris Kimiya* 3, 2: 158-170.
- Cohen, & Swerdlik. (2009). *Psychology testing and assessment: An introduction to test and measurement (Seventh Ed)*. New York: McGraw Hill, Inc.
- Cracolice, M.S., Deming, J.C., & Ehlert, B. (2008). Concept Learning Versus Problem Solving: A Cognitive Difference. *Journal of Chemical Education*, 85(6), 873-878.
- Daryanto. (2010). *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- David W. Oxtoby, H. P. Gillis, Norman H. Nachtrieb. (2003). *Prinsip-prinsip Kimia Modern Edisi Keempat Jilid 2*. (Alih Bahasa: Suminar Setiati Achmadi, Ph. D). Jakarta: Erlangga.
- Davidowitz, B., & Chittleborough, G. (2009). *Linking The Macroscopic and Submicroscopic Levels: Diagrams*. Dalam J.K Gilbert & D. Treagust

- (Penyunting), *Multiple Representations in Chemical Education* (hlm. 169-191). Dordecht: Springer
- Djemari Mardapi. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen Tes Dan Non Tes*. Yogyakarta: Mitra Cendikia Press
- Devetak, I. (2004). Submicroscopic Representations as A Tool for Evaluating Student's Chemical Conceptions. *Acta Chim. Slov.* 51, hlm.799-814.
- Downing, S.M., & Haladyna, T.M. (2006). *Handbook of Test Development*. [e-book]. Tersedia di: http://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=ed-NAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA3&dq=developing+and+validating+item+test+haladyna&ots=FrVm4SS0_q&sig=brVj-Swv7bA235VYDmkOUleDuYc&redir_esc=y#v=onepage&q=developing%20and%20validating%20item%20test%20haladyna&f=false [25 Juli 2020]
- Ekici, F dan Ekici, E. (2007). Utility of Concept Cartoons Diagnosing and Overcoming Misconception Related to Photosynthesis, *International Journal of Environmental & Science Education*,2: 111-124
- Fajrin, Sahlan., Haetami, Aceng., Marhadi, A.M. (2020). Identifikasi Kesulitan Belajar Kimia Siswa Pada Materi Pokok Larutan Asam dan Basa di Kelas XI IPA 2 SMA Negeri 1 Wolowa Kabupaten Buton, *Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Universitas Halu Oleo*, 5(1), 29-30
- Firman, Hary. (2000). *Penilaian Hasil Belajar dalam Pengajaran*. Bandung: FMIPA UPI.
- Firman, H. (2013). *Evaluasi Pembelajaran Kimia [Handout]*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

- Gunawan, I., Palupi, A. R. (2016). *Taksonomi Bloom-Revisi Ranah Kognitif, Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran dan Penilaian*. Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran. 2 (2).
- Global Talent Competitive Index. (2019). *Entrepreneurial Talent and Global Competitiveness*. INSEAD: Adeco Group
- Haladyna, T.M., & Rodriguez, M.C. (2013). *Developing and Validating Test Items* [e-book]. Tersedia di: http://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=-uL5BQPFO3MC&oi=fnd&pg=PP2&dq=developing+and+validating+item+test+haladyna&ots=iCcQQLtqGj&sig=IR8AuCAGsGfYZOjUBkO8PAJ90yg&redir_esc=y#v=onepage&q=developing%20and%20validating%20item%20test%20haladyna&f=false. [19 September 2020].
- Halakova, Z., & Proksa, M. (2007). *Two Kinds of Conceptual Problems in Chemistry Teaching*. Journal of Chemical Education, 84(1), 172-174.
- Hendryadi. (2017). *Validitas isi: Tahap Awal Pengembangan Kuisisioner*. Jurnal Riset Manajemen dan Bisnis Universitas Attahirriyah. FE Universitas Attahirriyah.
- Indriyani, P. (2013). *Analisis Pemahaman Makroskopik, Mikroskopik, dan Simbolik Titrasi Asam-Basa Siswa Kelas XI IPA SMA serta Upaya Perbaikannya dengan Pendekatan Mikroskopik*. Jurnal Pendidikan Sains, Vol. 1(2)
- Kemendikbud. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 20 tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kusuma. (2019). *Pengembangan tes piktorial pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan*. (SKRIPSI). Program Studi Pendidikan Kimia FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Lawshe, C.H. (1975). A Quantitative Approach To Content Validity. *Personnel Psychology*, 28, 563-575.

- Linn, R.L. & Gronlund, N.E. (2002). *Measurement and Assessment in Teaching*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Mansyur, dkk. (2015). *Asesmen Pembelajaran di Sekolah; Panduan Bagi Guru dan Calon Guru*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Marganoff, B., Shafranski, J., Parravano, C., & Cook, D. (2006). *New Jersey Science Curriculum Framework*. Tersedia di: dr-priestley.com/hfc/ed511/standards/NJFramework.pdf [20 Oktober 2020].
- Matondang, Zulkifli. (2009). *Validitas dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian*. Jurnal Tabularsa PPS UNIMED: Vol 6, (1). 87-97.
- McColskey, W & O'Sullivan, R. (2000). *How to assess student performance in science: going beyond multiple choice tests*. U.S : Department of Education.
- Nahadi, Siswaningsih W., & Erna. (2017). *Development of Multiple Choice Pictorial Test for Measuring the Dimensions of Knowledge*. AIP Conference Proceedings
- Nabilah, S. (2015). *Profil Miskonsepsi Siswa SMA Kelas XI Menggunakan Instrumen Tes Diagnostik Two Tier Multiple Choice Pada Materi Asam-Basa*. (Skripsi). Jurusan Pendidikan Kimia, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Octafiani, F. (2009). *Pengaruh Gambar dalam Pokok Uji Pilihan Ganda Terhadap Taraf Kemudahan dan Daya Pembeda Soal pada Bahan Kajian Sistem dan Sifat Koloid*. (Skripsi). Jurusan Pendidikan Kimia, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.

- Orgill & Sutherland. (2008). “*Undergraduate Chemistry Students’ Perceptions of and Misconceptions About Buffers and Buffer Problems*”. *Journal of Chemistry Education Research and Practice*.
- Siregar, Syofian. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: PT Fajar Interpratama Mandiri.
- Siswaningsih, W., Firman H. & Rofifah R. (2015). *Pengembangan Tes Diagnostik Two Tier Berbasis Piktorial untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit*. *Jurnal Pengajar MIPA*, 20(2): 144-149.
- Siswaningsih, W., Hernani., & Utari, E.P. (2015). *Pengembangan Tes Piktorial Untuk Mengukur Dimensi Pengetahuan Siswa Pada Materi Kimia di SMA*. Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VII.
- Siswaningsih, W., Firman, H., & Khoirunnisa, A. (2017). *Development of two-tier Diagnostic Test Pictorial-Based for Identifying High School Students Misconceptions on The Mole Concept*. *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 812, No. 1, p.012117). IOP Publishing
- Sugiyono (2007). *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta, cv.
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: ALFABETA
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan RnD)*. Bandung: Alfabeta.
- Sunarya, Yayan. (2012). *Kimia Dasar 2*. Bandung: Yrama Widya.
- Sunyono. (2009). *Model Pembelajaran Kimia Berbasis Multipel Representasi dalam Meningkatkan Penguasaan Konsep Kinetika Kimia dan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa*. (Tesis). Sekolah Pasca Sarjana, Universitas Negeri Semarang, Surabaya.

- Surapranata, Sumarna. (2006). *Analisis, Validitas, Reliabilitas, dan Interpretasi Hasil Tes*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Surif, J, Ibrahim, N.H., & Mokhtar, M. (2012). Conceptual and Procedural Knowledge in Problem Solving. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 56, 416-425.
- Susetyo, B. (2011). *Menyusun Tes Hasil Belajar: Dengan Teori Ujian Klasik dan Teori Responsi Butir*. Bandung: CV Cakra.
- Sopandi, W. dan Murniati. (2007). *Microscopic Level Misconceptions on Topic Acid Base, Salt, Buffer, and Hydrolysis: A Case Study at a State Senior High School*. Makalah Seminar Internasional yang diselenggarakan PPS UPI Bandung pada Oktober 2007.
- Stoyanovich, C., Gandhi Aneri., Flynn, A.B. (2015). Acid-Base Learning Outcomes for Students in an Introductory Organic Chemistry Course, *Journal of Chemical Education*, 92(2), 220-229.
- Tavassoli, A., Jahandar, S., & Khodabandehlou, M. (2013). The Effect Of Pictorial Contexts On Reading Comprehension Of Iranian High School Students: A Comparison Between Pre-Vs. During Reading Activities. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*, 3(3), 553-565.
- Tasker, Roy & Rebecca Dalton. (2006). Research into practice: Visualization of the molecular world using animations. *Journal Chemistry Education Research and Practice*. 17, (2), 141-159.
- Whitten, K.W., Davis, R.E., Peck, L., & Stanley, G.G. (2004). *General Chemistry*. California: Thomson Brooks Cole Publishing.
- Whitten, K. (2014). *Chemistry Tenth Edition*. USA: Brooks/Cole, Cengage

Learning

Zimmaro, D.M. (2004). *Writing Good Multiple Choice Exams*. Paper Presented at The University of Texas Workshop on Measurement and Evaluation Center, Texas, pada tanggal 28 April 2010.