



**PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA
PADA MATAPELAJARAN MATEMATIKA**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Pendidikan**

**Oleh
M. IKHWANUL HAKIM
NIM.0106517046**

**PROGRAM STUDI PENELITIAN DAN EVALUASI PENDIDIKAN
PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
TAHUN 2019**

PENGESAHAN UJIAN TESIS

Tesis dengan judul “Pengembangan Instrumen Asesmen Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Matematika” karya,

Nama : M. Ikhwanul Hakim

NIM : 0106517046


Program Studi : Penelitian dan Evaluasi Pendidikan

Telah dipertahankan dalam sidang panitia ujian tesis Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang pada hari Senin, tanggal 12 Agustus 2019.

Semarang, Agustus 2019

Panitia Ujian

Ketua,



Prof. Dr. H. Achmad Slamet, M.Si.
NIP. 196105241986011001

Sekretaris,



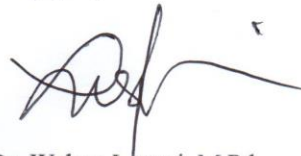
Prof. Dr. Supriyadi, M.Si.
NIP. 196505181991021001

Penguji I,




Prof. Dr. St. Budi Waluya, M.Si.
NIP. 196809071993031002

Penguji II,



Dr. Wahyu Lestari, M.Pd.
NIP. 196008171986012001

Penguji III,



Prof. Dr. Kartono, M.Si.
NIP.195602221980031002

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tesis dengan judul “Pengembangan Instrumen Asesmen Kemampuan Berpikir Kritis pada Mata Pelajaran Matematika” karya,

Nama :M. Ikhwanul Hakim

NIM :0106517046

Program Studi :Penelitian dan Evaluasi Pendidikan (S2)

Telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian tesis.

Semarang, 2019

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Prof. Dr. Kartono, M.Si.
NIP. 195662221980031002

Dr. Wahyu Lestari, M.Pd.
NIP. 196008171986012001

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya

nama : M. Ikhwanul Hakim

nim : 0106517046

program studi : Penelitian dan Evaluasi Pendidikan

menyatakan bahwa yang tertulis dalam tesis yang berjudul “Pengembangan Instrumen Asesmen Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Matematika” merupakan 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 lain yang terdapat dalam tesis, 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, Agustus 2019

Yang membuat pernyataan,

Materai

M. Ikhwanul Hakim

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

“Peneliti yang sesungguhnya adalah, seorang peneliti yang mampu meneliti dirinya, menemukan masalah dalam dirinya, memberikan hipotesis untuk menjawab masalahnya (Hakim, 2019)”

“Berpikir secara kritis menyelesaikan suatu permasalahan, guna memperoleh hasil yang lebih baik (Hakim, 2019)”

Persembahan.

Karya Tesis, ku persembahkan kepada Almater Program Studi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan Pascasarjana Universitas Negeri Semarang.

ABSTRAK

M. Ikhwanul Hakim. 2019. "Pengembangan Instrumen Asesmen Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Matematika". Tesis, Program Studi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan, Pascasarjana Universitas Negeri Semarang. Pembimbing: I. Prof. Dr. Kartono, M.Si., II. Dr. Wahyu Lestari, M.Pd.

Kata Kunci: Instrumen Asesmen, Berpikir Kritis, Matematika

Penelitian bertujuan membuat buku pedoman guruyang berisi instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika yang valid, reliabel dan praktis. Model pengembangan diadopsi dari teori Borg and Gall yang telah dimodifikasi menjadi 9 langkah pengembangan. Subyek uji coba sekala kecil sebesar 21 siswa sedang uji coba sekala luas sebesar 90 siswa kelas X MIPA SMA N 1 Pringgasela Kabupaten Lombok Timur Provini Nusa Tenggara Barat. Alat pengumpul data dalam bentuk kset validasi ahli, butir soal tes essay instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika pokok bahasan trigonometri. Validasi isi menggunakan formula Aiken's V dan formula Ebel untuk mengetahui reliabelitasnya. Validasi konstruk menggunakan pendekatan *Confirmatory Factor Analysis* (CFA), dianalisis menggunakan bantuan aplikasi AMOS 24. Validitas butir menggunakan uji daya beda dan *Alpha Cronbach* untuk mengetahui reliabelitas butirnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) validitas isi instrumen baik dari konstruksi, bahasa, dan materi, menunjukkan nilai $> 0,3$ yang artinya instrumen valid secara isi, serta reliabel pada nilai $> 0,5$; (2) validitas konstruk menunjukkan muatan *loading factor* tiap butir terhadap indikator $> 0,3$ yang artinya bahwa butir instrumen valid secara konstruk, dan secara keseluruhan konstruk instrumen cocok dengan model yang dikembangkan, dilihat dari nilai RMSEA sebesar $0,000 < 0,06$, dan nilai GFI sebesar $0,971 > 0,9$; (3) validitas butir melihat index daya beda, dimana 1, 2, 3, 4, 6, diterima tanpa revisi dengan daya beda $> 0,4$, untuk nilai Alpha Cronbach sebesar $0,739 > 0,5$ yang artinya bahwa instrumen reliabel; (4) uji kepraktisan menggunakan semua guru mata pelajaran matematika (5 orang guru) dan diperoleh skor rata-rata sebesar 85,6 artinya bahwa instrumen apraktis untuk digunakan guru di lapangan. Penelitian menghasilkan buku pedoman guru untuk asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika yang praktis.

ABSTRACT

M Ikhwanul Hakim. 2019. "Development of Instruments for Assessment of Students' Critical Thinking Ability in Mathematics Subjects". Thesis, Educational Research and Evaluation Study Program. Graduate, Semarang State University. Supervisor: I. Prof. Dr. Kartono, M.Sc., II. Dr. Wahyu Lestari, M.Pd

Key Words: *Instrument Assessment, Critical Thinking, Mathematics*

Research aims to create a teacher's manual containing an assessment instrument of critical mathematical thinking ability that is valid, reliable students on development subjects adopted from the Borg and Gall theory which has been modified into 9 development step. The small-scale trial subjects were 21 students while the large-scale trial trials were 90 students of the 10th grade MIPA of SMA N 1 Pringgasela, East Lombok Regency, West Nusa Tenggara Province. Data collection tools in the form of expert validation questionnaires, essay test items assessment instruments critical thinking skills of students on the subject of trigonometric mathematics. Content validation uses the Aiken's V formula and Ebel's formula to find out its reliability. Confirmatory Factor Analysis (CFA), analyzed using the help of the application AMOS 24. The validity of the items using different power tests and Alpha Cronbach to determine the reliability of the items.

The results showed that (1) the validity of the contents of the instrument both from construction, language, and material, showed a value of 0,3 which means that the instrument is valid in content, and reliable at values > 0.5; (2) contract validity shows the loading factor loading of each item against the indicator 0.3 which means that the instrument items are valid contractually, and overall the instrument construct matches the developed model, seen from the RMSEA value of $0.000 < 0.06$, and the GFI value amounted to 0,971 and practical. Model, construct validation using approaches 0.9, (3) the validity of items see the difference power index, where items 1, 2, 3, 4, 6, are accepted without revision with power difference of 0.4, for the Alpha Crombach value of $0,739 > 0.5$ which means that the instrument is reliable; (4) the practicality test uses all mathematics subjects (5 teachers) and an average score of 85.6 means that the instrument is practical for teacher use in the field. The study produced teacher manuals for assessing students' critical thinking skills in practical mathematics.

PRAKATA

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, hidayah serta ridho-Nya. Shalawat serta salam dihaturkan kepada baginda nabi besar Muhammad SAW dan keluarganya serta seluruh sahabatnya. Berkat rahmat dan karunia-Nya serta partisipasi dari berbagai pihak peneliti dapat menyelesaikan penyusunan tesis yang berjudul “Pengembangan Instrumen Asesmen Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Matematika”.

Penelitian, dapat diselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti menyampaikan ucapan terimakasih sedalam-dalamnya dan penghargaan setinggi-tingginya kepada pihak yang telah membantu proses penyelesaian penelitian. Ucapan terimakasih pertama kali peneliti sampaikan kepada para pembimbing: Prof. Dr. Kartono, M.Si., Pembimbing I dan Dr. Wahyu Lestari, M.Pd., Pembimbing II.

Ucapan terimakasih peneliti ucapkan juga kepada semua pihak yang telah terlibat memberikan kontribusi serta membantu penyelesaian studi, diantaranya:

1. Prof. Dr. Fathur Rohkman, M.HUM., Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan untuk menempuh pendidikan di Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. H. Achmad Slamet, M.Si., Direktur Pascasarjana UNNES, yang telah memberikan kesempatan untuk menempuh pendidikan di Pascasarjana UNNES, dalam Program Studi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan.
3. Prof. Dr. Supriyadi, M.Si., Ketua Program Studi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan Program Pascasarjana UNNES yang telah memberikan arahan dalam kegiatan perkuliahan.
4. Prof. Dr. St. Budi Waluya, M.Si. Dosen pengujiproposal yang telah memberikan saran untuk menyempurnakan penelitian, dan validator ahli dalam bidang Konstruksi Instrumen Matematika yang telah memberikan bimbingan dan saran guna menyempurnakan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan.

5. Merdana, M.Pd. Validator bidang Bahasa, yang telah memberikan sarannya untuk memperbaiki bahasa instrumen yang peneliti kembangkan.
6. Lalu Japarudin, S.Pd., M.Pd. Validator bidang matematika yang telah memberikan sarannya untuk memperbaiki bahasa instrumen yang peneliti kembangkan.
7. Linda Norfiyanti, S.Pd. Guru mata pelajaran matematika, yang telah memberikan penilaian terhadap kepraktisan instrumen yang peneliti kembangkan.
8. Nurushobah, S.Pd. Guru mata pelajaran matematika, yang telah memberikan penilaian terhadap kepraktisan instrumen yang peneliti kembangkan.
9. Yuliana, S.Pd. Guru mata pelajaran matematika, yang telah memberikan penilaian terhadap kepraktisan instrumen yang peneliti kembangkan.
10. Nizarmadani, S.Pd. Kepala sekolah SMA N 1 Pringgasela yang telah memberikan izin, untuk diadakanya penelitian pengembangan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika pada Kelas X MIPA SMA N 1 Pringgasela.
11. Siswa Kelas X MIPA SMA N 1 Pringgasela.
12. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan, Pascasarjana Universitas Negeri, yang telah banyak memberikan bimbingan dan ilmu kepada peneliti selama menempuh pendidikan.
13. Kedua orang tua atas nama bapak Ahmad, SH dan ibu Warniati yang tanpa lelah mencurahkan segala bentuk perhatian, baik do'a, dukungan moril dan materiil.
14. Teman-teman mahasiswa Prodi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan angkatan 2017 yang telah banyak membantu, memberi informasi serta motivasi selama menempuh pendidikan.
15. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya studi di Universitas Negeri Semarang.

Akhir kata peneliti memohon maaf sebesar-besarnya kepada semua pihak di jajaran Universitas Negeri Semarang, atas kesalahan yang disengaja ataupun tidak disengaja, yang kiranya pernah peneliti lakukan selama menempuh

pendidikan di Pascasarjana Universitas Negeri Semarang. Patut disadari, bahwa dalam tesis, masih terdapat kekurangan, oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat diharapkan. Semoga jasa semua pihak yang telah membantu, dibalas oleh Allah SWT. Amin.

Semarang, Agustus 2019

M. Ikhwanul Hakim

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN UJIAN TESIS	ii

PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB IPENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	11
1.3 Cakupan Masalah.....	12
1.4 Rumusan Masalah.....	12
1.5 Tujuan Penelitian	13
1.6 Manfaat Penelitian	14
BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA TEORETIS, KERANGKA BERPIKIR	16
2.1 Kajian Pustaka	16
2.2 Kerangka Teoretis.....	26
2.3 Kerangka Berpikir	37
BAB III METODE PENELITIAN.....	40
3.1 Desain Penelitian	40
3.2 Prosedur Pengembangan.....	41
3.3 Sumber Data dan Subjek Penelitian.....	47
3.4 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	48
3.5 Uji Keabsahan Data	49
3.6 Teknik Analisis Data.....	50
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	57
4.1 Hasil Penelitian	57
4.2 Pembahasan.....	88

BAB V PENUTUP.....	94
5.1 Simpulan	94
5.2 Implikasi	99
5.3 Saran	100
DAFTAR PUSTAKA	102

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Kategori skor kemampuan berpikir kritis	23

Tabel 2.2 Pertanyaan kemampuan berpikir kritis	24
Tabel 3.1 Rincian jumlah subyek penelitian	47
Tabel 3.2 Klasifikasi daya beda	51
Tabel 3.3 Kriteria Koefisien Reliabelitas	54
Tabel 3.4 Kriteria kepraktisan.....	55
Tabel 3.5 Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal.....	55
Tabel 4.1 Hasil analisis butir dengan Iteman 3.0	61
Tabel 4.2 Hasil analisis validitas isi aspek konstruksi instrumen.....	68
Tabel 4.3 Hasil analisis validitas isi aspek kelayakan isi instrumen	69
Tabel 4.4 Hasil analisis validitas isi aspek kebahasaan instrumen	70
Tabel 4.5 Hasil anava 2 faktor aspek konstruksi	72
Tabel 4.6 Hasil anava 2 faktor aspek kelayakan isi (materi)	73
Tabel 4.7 Hasil anava 2 faktor aspek bahasa	74
Tabel 4.8 Hasil perhitungan tingkat kesukaran soal	76
Tabel 4.9 Rangkuman koefisien estimasi <i>loading factor</i>	80
Tabel 4.10 Estimasi goodness of fit	82
Tabel 4.11 <i>Goodness of fit</i> indikator kemampuan berpikir kritis.....	82
Tabel 4.12 Hasil perhitungan daya beda instrumen	84
Tabel 4.13 Hasil perhitungan reliabelitas instrumen.....	85
Tabel 4.14 Hasil perhitungan tingkat kesukaran soal	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Contoh data <i>Online Discussion Forum</i>	10
---	----

Gambar 2.1 Desain Kerangka Berpikir	38
Gambar 2.2 Konstruk Teori	39
Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan	41
Gambar 4.1 <i>Cover</i> buku pedoman guru	58
Gambar 4.2 <i>Path diagram</i> hasil perhitungan AMOS	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen Pengambilan Data.....	110
Lampiran 2. Validasi Ahli.....	171
Lampiran 3. Uji Sampel Kecil	187
Lampiran 4. Uji Sampel Besar	195
Lampiran 5. Uji Kepraktisan	218
Lampiran 6. Surat-surat Penelitian.....	231
Lampiran 7. Foto-foto Kegiatan Penelitian.....	237
Lampiran 8. Buku Pedoman Asesmen Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.....	239

Konstruk Teori

1. Instrumen asesmen, merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan dalam evaluasi, terdiri atas sejumlah pertanyaan atau butir-butir soal yang digunakan untuk memperoleh data atau informasi melalui respon peserta tes (Rusilowati, 2014:1).
2. Trigonometri, "*The Greek origin of the word trigonometry refers to the science of measuring ("metron") triangles ("trigonon")*" (Maor, 1998). Artinya bahwa trigonometri, ilmu yang mempelajari segitiga.
3. Uji validitas isi, meliputi, *Expert judgment* menggunakan formula *Aiken 'V*, validitas konstruk menggunakan teknik *Confirmatory Factor Analysis* (CFA), dan validitas butir menggunakan korelasi *product moment* (Azwar, 2018).
4. Reliabilitas instrumen menggunakan rumus *Alpha Cronbach* (Azwar, 2018).
5. Untuk mengukur tingkat kesukaran instrumen yang dikembangkan maka digunakan rumus, nilai rata-rata dibagi sekor maksimal (Rusilowati, 2014: 35).
6. Uji kepraktisan dilakukan dengan cara memberikan lembar asesmen berupa angket, skala likert yang terdiri dari lima skala, sangat baik = 5, baik = 4, kurang baik = 3, tidak baik = 2, dan sangat tidak baik = 1 (Widoyoko, 2017: 115).

Gambar 2.2 Konstruk Teori

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

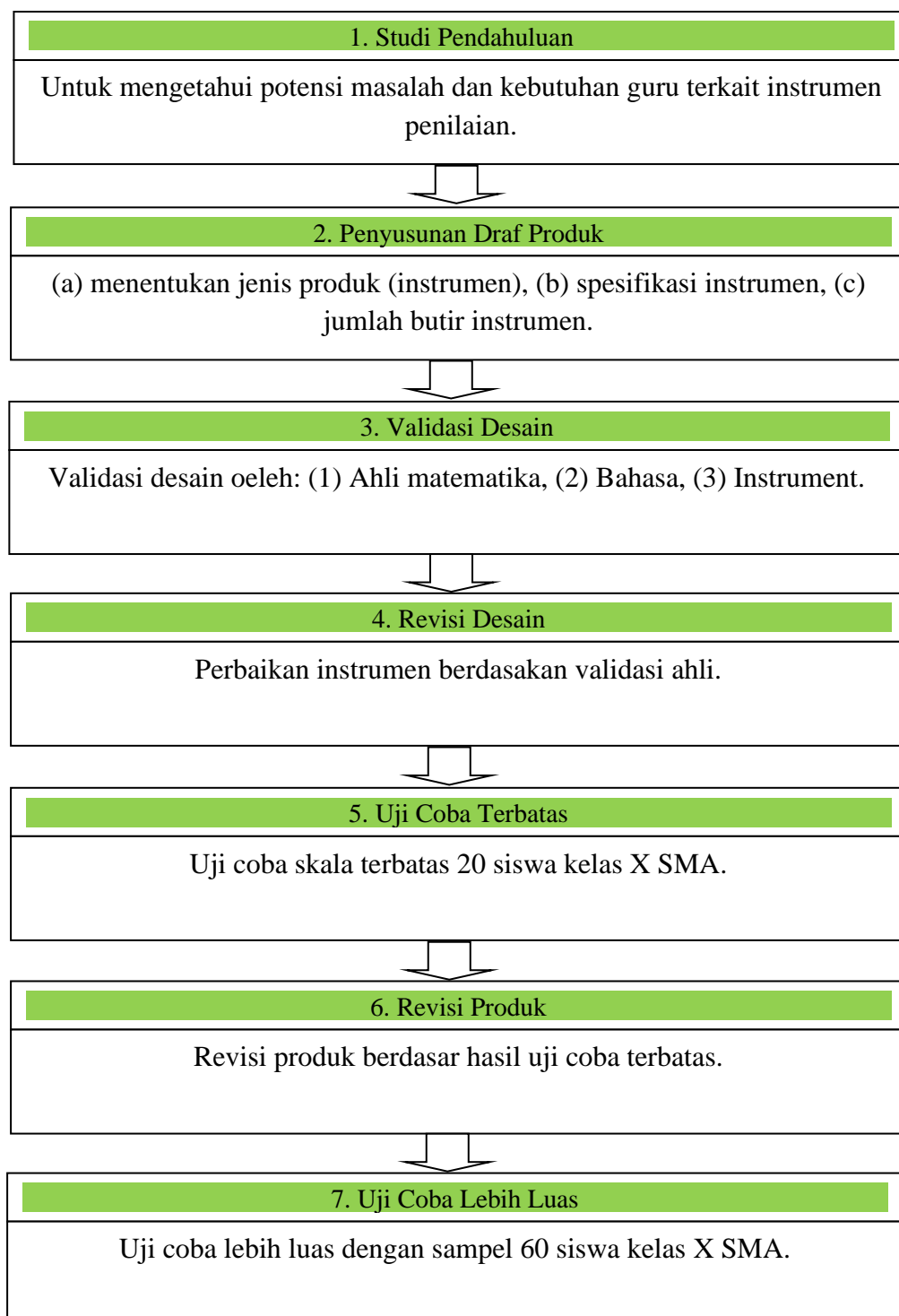
Desain yang digunakan mengadopsi desain penelitian pengembangan yang dikemukakan oleh Borg and Gall yang mendefinisikan bahwa “*Educational research and development is a process used to develop and validate educational products*” (Wulandari, Mardiyana & Kumayadi, 2015:36). Metode pengembangan, Borg and Gall (2003), terdiri dari sepuluh langkah pengembangan:

1. Penelitian dan pengumpulan data (*research collecting*).
2. Perencanaan (*planning*).
3. Pengembangan draf produk (*develop preliminary form of product*).
4. Uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*).
5. Merevisi hasil uji coba (*main product revision*).
6. Uji coba lapangan (*main field testing*).
7. Penyempurnaan produk hasil uji lapangan (*operasional product revision*).
8. Uji pelaksanaan lapangan (*operasional field testing*).
9. Penyempurnaan produk akhir (*final product revision*).
10. Desiminasi dan implementasi (*dessemination and implementation*).

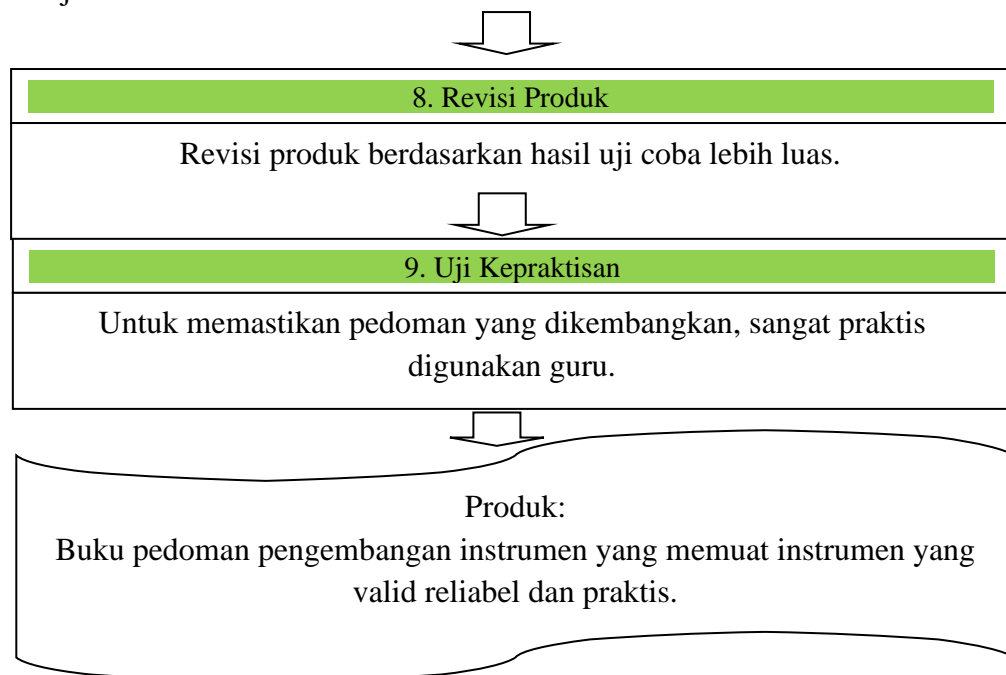
Sepuluh langkah pengembangan yang dikemukakan Borg and Gall, peneliti hanya sampai pada sembilan langkah pengembangan, langkah yang kesepuluh yaitu desiminasi tidak dipergunakan peneliti, karena keterbatasan, waktu dan biaya yang dimiliki peneliti.

3.2 Prosedur Pengembangan

Adapun prosedur pengembangan yang digunakan berdasarkan model pengembangan dari *Borg and Gall* (2003: 570) sebagai berikut:



Lanjutan



Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan.

Gambar 3.1 merupakan prosedur pengembangan yang dijalankan peneliti untuk mengembangkan suatu produk berupa instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis siswa. Desain pengembangan pada gambar 3.1 merupakan adaptasi dari desain pengembangan Borg and Gall yang telah dimodifikasi oleh peneliti karena mengacu pada jenis produk yang dikembangkan, sehingga dapat mempermudah peneliti dalam menjalankan kegiatan pengembangan.

1. Studi Pendahuluan

Studi Pendahuluan yang dilakukan merupakan analisis kebutuhan untuk menemukan potensi masalah dan kebutuhan guru dalam melaksanakan penilaian kemampuan berpikir kritis terhadap siswa kelas X SMA N 1 Pringgasela, sebagai dasar peneliti untuk mengembangkan

sebuah instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis. Wawancara melibatkan 5 guru SMA N 1 Pringgasela Kabupaten Lombok Timur. Wawancara dilakukan melalui *online discussion forum* yang berbantuan aplikasi *WhatsApp*.

Studi Pendahuluan menemukan bahwa guru masih sangat kesulitan dalam mengembangkan serta mendesain instrumen untuk menilai kemampuan berpikir kritis siswa, kendati demikian guru sangat membutuhkan sebuah instrumen yang valid, reliabel dan praktis. Guru merasa sangat terbantu jika ada instrumen penilaian yang baik terutama penilaian kemampuan berpikir kritis yang merupakan kemampuan yang harus dimiliki siswa, guru juga mengakui bahwa guru tidak memiliki kompetensi dalam mengembangkan instrumen.

2. Penyusunan Draf Produk

Penyusunan draf produk merupakan tahap penyusunan prototype yang belum diuji di lapangan, berupa buku pedoman bagi guru yang memuat instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika, adapun jenis tes yang dikembangkan berupa tes *essay* yang berjumlah 12 butir, dengan jumlah 2 butir tiap indikator kemampuan berpikir kritis, instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika yang dikembangkan dilengkapi dengan rubrik penilaian, pedoman penskoran dan penggunaan hasil penilaiannya.

3. Validasi Desain

Validasi desain dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk baru yang dirancang (Sugiyono, 2016: 414). Validasi desain dilakukan dengan mengkonsultasikan produk berupa instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika ke ahli, untuk mengetahui kelemahan dan kekuatan produk yang telah didesain, dan untuk ahli-ahli yang dimaksud adalah para praktisi atau dosen yang memiliki kepakaran dalam bidang studi matematika, kepakaran dalam bidang evaluasi pendidikan, dan kepakaran dalam bidang bahasa.

4. Revisi Desain

Revisi desain merupakan perbaikan dari kekurangan atau permasalahan dalam produk yang dikembangkan, ditemukan dari hasil validasi desain oleh para ahli. Revisi desain harus sesuai dengan masukan, petunjuk atau rekomendasi para ahli atau pakar yang telah dipilih, setelah adanya proses revisi, produk atau instrumen yang dikembangkan dikonsultasikan kembali kepada pakar-pakar 1-3 kali, sampai pada produk instrumen yang dikembangkan sudah dinyatakan layak untuk diuji coba di lapangan.

5. Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas merupakan uji coba produk dengan skala terbatas atau uji coba dengan sampel kecil sampel yang diambil merupakan separuh dari sampel yang sebenarnya atau separuh dari

sampel pada uji coba skala besar. Uji coba terbatas dilakukan setelah adanya revisi berdasarkan masukan para ahli, untuk menyempurnakan produk yang dikembangkan. Uji coba terbatas menggunakan sampel berjumlah 21 siswa, lebih sedikit dari sampel yang sebenarnya dalam uji coba skala besar berjumlah 90 siswa.

6. Revisi Hasil Uji Coba Terbatas

Hasil revisi dari uji coba terbatas merupakan perbaikan dari kelemahan instrumen yang ditemukan melalui hasil percobaan yang telah dilakukan di lapangan, pada sampel yang lebih kecil. Revisi yang dilakukan terkait seluruh aspek instrumen yang memiliki berbagai bentuk kesalahan. Revisi yang telah dilakukan pada uji coba terbatas berupa penyempurnaan nilai dari rubrik, jawaban soal, dan nilai sudut cossinus yang salah.

Ujicoba pada sampel kecil, siswa banyak mengeluhkan instrumen yang terlalubanyak, sehingga peneliti memangkas jumlah butir instrumen pada setiap indikator, dari yang sebelumnya berjumlah 12 instrumen, terdapat 2 butir soal tiap indikator kemampuan berpikir kritis, menjadi 6 butir instrumen, terdapat 1 butir soal pada setiap indikator kemampuan berpikir kritis, pemangkasan jumlah soal pada setiap indikator kemampuan berpikir kritis juga bertujuan untuk mempermudah peneliti dalam merancang *path diagram* guna mengetahui validitas konstruk pada aplikasi AMOS, dengan pendekatan CFA.

7. Uji Coba Lebih Luas

Uji coba lebih luas, merupakan uji coba yang menggunakan sampel yang lebih luas dari sebelumnya pada uji coba skala kecil, sampel yang digunakan dalam uji coba lebih luas berjumlah 90 orang. Hasil uji coba lebih luas dijadikan sebagai acuan dalam proses finalisasi produk yang dikembangkan. Uji coba lebih luas, melihat validitas butir soal, validitas konstruk dan reliabilitas butir soal, tingkat validitas dan reliabilitas soal menjadi pertimbangan mana soal yang layak diambil atau dibuang.

8. Revisi Produk

Inti dari tahap revisi produk adalah untuk memilah dan memilih mana instrumen yang tingkat validasi dan reliabilitasnya tinggi dan rendah. Hasil analisis dari tahap revisi produk merupakan produk akhir yang valid dan reliabel.

9. Uji Kepraktisan.

Tahap uji kepraktisan merupakan tahap akhir dari pengembangan “Buku pedoman bagi guru yang memuat instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika”. Uji kepraktisan dilakukan pada para calon pengguna yaitu guru mata pelajaran Matematika SMA N 1 Pringgasela, diminta responnya dengan cara memberikan angket kepraktisan yang terdiri dari lima skala yaitu, 1 = sangat tidak praktis, 2 = tidak praktis, 3 = cukup praktis, 4 = praktis, 5 = sangat praktis.

3.3 Sumber Data dan Subjek Penelitian

3.3.1 Sumber Data

1. Data Kuantitatif

Data kuantitatif dalam penelitian bersumber dari: (1) Guru Matematika SMA N 1 Pringgasela kelas X, (2) Ahli yang berjumlah tiga orang yang terdiri dari, ahli materi, bahasa, evaluasi, (3) para siswa kelas X SMA N 1 Pringgasela yang berjumlah 90 orang.

2. Data Kualitatif

Data kualitatif dalam penelitian bersumber dari: (1) Guru Matematika SMA N 1 Pringgasela kelas X, (2) Buku dan jurnal tentang instrumen tes, kemampuan berpikir kritis, metode penelitian, trigonometri, dan pengembangan instrumen, (3) Sekola SMA N 1 Pringgasela secara umum.

3.3.2 Subjek Penelitian

Subyek yang digunakan dalam pengembangan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika, yaitu siswa kelas X SMA N 1 Pringgasela tahun ajaran 2018/2019 yang berjumlah 3 Kelas dengan rincian jumlah siswa tiap kelas, dapat dilihat pada tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3.1 Rincian jumlah subyek penelitian

Kelas	Jumlah Siswa
X MIPA 1	30
X MIPA 2	30

Kelas	Jumlah Siswa
X MIPA 3	30
Total Siswa	90

(Statistik Sekolah, 2019)

3.4 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Angket validasi ahli dan angket kepraktisan, digunakan untuk uji kelayakan oleh ahli materi, bahasa, evaluasi dan guru mata pelajaran matematika kelas x sebagai pengguna. Angket menggunakan Skala Likert yang masing-masing memiliki 4 pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan.
2. Tes *essay* kemampuan berpikir kritis siswa, digunakan untuk mencari data tingkat pemahaman siswa tentang mata pelajaran matematika dan kemampuan siswa dalam berpikir kritis. Hasil tes digunakan peneliti untuk mencari validasi butir, reliabilitas dan tingkat kesukaran soal. Tes *essay* digunakan di lapangan setelah melalui validasi ahli. Suharsimi (2010: 193) menyatakan bahwa “tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur kemampuan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok”. Tes yang digunakan berupa tes *essay* dengan pemilihan butir-butir soal yang relevan dengan kompetensi dasar dan indikator yang telah dibuat.
3. Pedoman wawancara, merupakan kumpulan pertanyaan yang ditanyakan peneliti kepada responden untuk mengetahui permasalahan yang terjadi.

4. *WahatsApp*, sebagai aplikasi penyedia layanan *broadcast message* merupakan alat yang digunakan peneliti untuk berdiskusi dengan guru, dengan cara membuat *Online Discussion Forum* (ODF) untuk menanyakan pertanyaan yang telah peneliti sediakan sebelumnya pada pedoman wawancara.
5. *Smart Phone*, berfungsi sebagai alat dokumentasi pada saat uji lapangan, untuk mengambil gambar dan situasi sekolah saat penelitian berlangsung.
6. Komputer, digunakan sebagai alat untuk menemukan dokumen di internet, berupa jurnal, prosiding dan dokumen lainya yang kiranya dapat mendukung teori-teori dalam penelitian.

3.5 Uji Keabsahan Data

Uji keabsahan data dalam penelitian, menggunakan triangulasi data lebih khususnya triangulasi sumber. Triangulasi sumber adalah pemeriksaan/pengecekan kembali data yang diperoleh berdasarka satu sumber, lalu membandingkannya terhadap sumberlain. Triangulasi sumber dilakukan untuk memperoleh keabsahan data, terhadap: (1) data yang diperoleh dari hasil observasi dengan guru melalui forum diskusi *online*, (2) data berupa dokumen-dokumen yang diperoleh dari lapangan dan medie elektronik.

3.6 Teknik Analisis Data

5.3.1 Analisis Data Kuantitatif

Analisis pada data kuantitatif hasil validasi para ahli dan uji coba lapangan, bertujuan untuk mengetahui validitas soal, reliabilitas soal, dan taraf kesukaran soal. Teknik yang digunakan sebagai berikut:

3.6.1.1 Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu butir soal dapat membedakan antara siswa yang telah menguasai materi yang ditanyakan dan siswa yang tidak menguasai materi yang ditanyakan (Rusilowati, 2014: 36). Indek daya beda berfungsi sama dengan uji validitas butir yang untuk mendeteksi instrumen yang baik dan dapat digunakan atau tidak. Valid sendiri merupakan suatu tes yang mampu atau dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat, dengan kata lain “sebuah tes memiliki kesejajaran antara prestasi tes dengan kriterium” (Suharsimi, 2014 :168).

Teknik yang digunakan untuk mengukur daya beda instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika adalah sebagai berikut:

$$DP = \frac{\text{Mean kelompok atas} - \text{Mean Kelompok bawah}}{\text{Skor maksimum soal}}$$

(Rusilowati, 2014: 38)

Untuk menghitung daya pembeda dengan rumus di atas diperbantukan menggunakan program SPSS 24, supaya lebih mempermudah dan mempercepat proses analisis. Klasifikasi daya pembeda menurut Corcker dan Algina (1986: 315) pada tabel 3.2 adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Klasifikasi daya beda

Nilai	Keterangan
$0,4 \leq D \leq 1,00$	Soal diterima
$0,30 \leq D < 0,40$	Soal diterima dengan reviai
$0,20 \leq D < 0,30$	Soal diperbaiki
$0,00 \leq D < 0,20$	Soal tidak dipakai/dibuang

(Corcker dan Algina, 1986: 315)

3.6.1.2 Validitas Isi

Validitas isi merupakan proses validasi dari respon yang diberikan oleh pakar, dianalisis menggunakan *Formula Aiken's V*. Validitas instrumen didasarkan pada penilaian pakar/ahli sebanyak n orang terhadap suatu item dengan menggunakan *Formula Aiken's*. sbagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{(n(c - 1))}$$

Bila lo = angka penilaian validitas yang terendah (= 1)

C = angka penilaian validitas yang tertinggi (= 4)

S = r-lo

Koefesien validitas kurang dari 0,30 butir dapat dinyatakan tidak valid, sebaliknya jika koefesien validitas lebih besar atau sama dari 0,30 maka item dapat dinyatakan sangat valid atau memadai (Azwar, 2018: 112). Validitas isi dilakukan pada tahap revisi instrumen sebelum melakukan uji coba instrumen skala kecil.

3.6.1.3 Reliabilitas Isi

Uji reliabilitas isi diasumsikan dari penilaian para ahli terhadap konten instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa. Sistem penilaian menggunakan metode rating scale. Estimasi terhadap konsistensi atau reliabilitas hasil rating dilakukan dengan menggunakan vormula Ebel. Ebel (1951) memberikan formulanya untuk mengestimasi reliabilitas hasil rating sebanyak k orang rater terhadap n orang subjek. Berikut adalah formula Ebel yang digunakan mengukur reliabilitas antar rater:

$$r_{xx} = (s_s^2 - s_e^2) / [s_s^2 + (k - 1)s_e^2]$$

s_s^2 = Variansi antar subyek yang dikenai rating

s_e^2 = Variansi eror, yaitu yaitu variansi intraksi atara subyek (s)

dengan rater (r)

k = banyaknya rater yang memberikan rating.

3.6.1.4 Validitas Konstruk

Validitas kontruk merujuk pada teknik analisis faktor, merupakan metode *multivariate* yang digunakan untuk menganalisis

variabel-variabel yang diduga memiliki keterkaitan antara satu sama lain. Validasi Konstruk yang sering digunakan dalam penelitian adalah *Confirmatory Factor Analysis (CFA)* dan *Exploratory Factor Analysis (EFA)*.

Validasi konstruk yang digunakan pada pengembangan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa adalah *Confirmatory Factor Analysis*, ditujukan sebagai alat menilai ataupun menguji apakah jumlah faktor yang diperoleh secara empiris sesuai dengan jumlah faktor yang disusun secara teoritik. Uji validitas konstruk dengan menggunakan analisis konfirmatori faktor menggunakan bantuan aplikasi AMOS 24, dengan melihat muatan loading factor dan kesesuaian model, yaitu nilai RMSEA dan GFI.

3.6.1.5 Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas instrumen merupakan “suatu instrumen yang dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpulan data karena instrumen yang dibuat sudah terkategori baik” (Suharsimi, 2014: 221). Reliabilitas adalah ketepatan atau tingkat presisi suatu ukuran atau alat pengukur (Mugiri & Lestari, 2013). Adapun rumus yang digunakan adalah Reliabilitas *Alpha Cronbach*, sebagai berikut:

$$a = \frac{k}{(k - 1)} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$$

Keterangan:

a : koefisien reliabilitas

k : banyak butir yang valid

s_i^2 : varian butir

s_t^2 : varian total (Sugiyono, 2015:132).

Untuk Reliabilitas *Alpha Cronbach*, Analisis menggunakan bantuan aplikasi SPSS 24 pada Windows 07, dengan kriteria koefisien reliabilitas pada tabel 3.3 sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kriteria koefisien reliabilitas.

Cronbach's Alpha	Internal Consistency
$a \geq 0.91$	<i>Excellent</i>
$0.70 < a \leq 0.90$	<i>Good</i>
$0.60 < a \leq 0.70$	<i>Acceptable</i>
$0.50 < a \leq 0.60$	<i>Poor</i>
$a < 0.50$	<i>Unacceptable</i>

(Riadi, 2016:219)

3.6.1.6 Uji Kepraktisan

Uji kepraktisan diperoleh dari 3 orang guru, menggunakan angket kepraktisan berskala 1 sampai 5. Berikut adalah Rumus dan kriteria kepraktisan yang dipergunakan untuk menentukan tingkat kepraktisan instrumen yang dikembangkan:

$$\%Kepraktisan = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{total skor maksimal}} \times 100\%$$

(Andiastutik & Lutfi, 2017:215)

Kriteria kepraktisan untuk menentukan tingkat kepraktisan produk dapat dilihat pada tabel 3.4 sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kriteria kepraktisan

Persentase	Kategori
86% - 100%	Sangat praktis
71% - 85%	Praktis
56% - 70%	Cukup praktis
41% - 55%	Kurang praktis
$\leq 25\%$ - 40%	Tidak praktis

(Hestari, 2016:10)

3.6.1.7 Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran (TK) soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasanya dinyatakan dalam bentuk indeks (Rusilowati, 2014:35). Rumus yang dipergunakan untuk menentukan TK soal uraian adalah sebagai berikut:

$$\text{Tingkat Kesukaran (TK)} = \frac{\text{Mean}}{\text{Skor maksimal}}$$

Klasifikasi tingkat kesukaran soal untuk menentukan tingkat kesukaran setiap soal, dapat dilihat pada tabel 3.5 sebagai berikut:

Tabel 3.5 Klasifikasi tingkat kesukaran soal.

Kriteria	Keterangan
$0,00 \leq TK \leq 0,30$	Soal sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Soal sedang
$0,70 < TK \leq 1,00$	Soal mudah

(Rusilowati, 2014:35)

5.3.2 Analisis Data Kualitatif

Analisis data kualitatif dilakukan untuk menyimpulkan atau menarik benang merah, dari pernyataan yang telah diungkapkan 5 orang guru dalam *online discussion forum* yang berbantuan aplikasi *WhatsApp*, adapun diskusi yang dilakukan penelitian mengacu pada pedoman wawancara yang telah disediakan peneliti sebelumnya, tentang asesmen kemampuan berpikir kritis. Berikut adalah teknik analisis yang dilakukan peneliti: (1) reduksi data, (2) penyajian data, (3) konfirmasi teori, (4) penarikan kesimpulan.

BAB IV

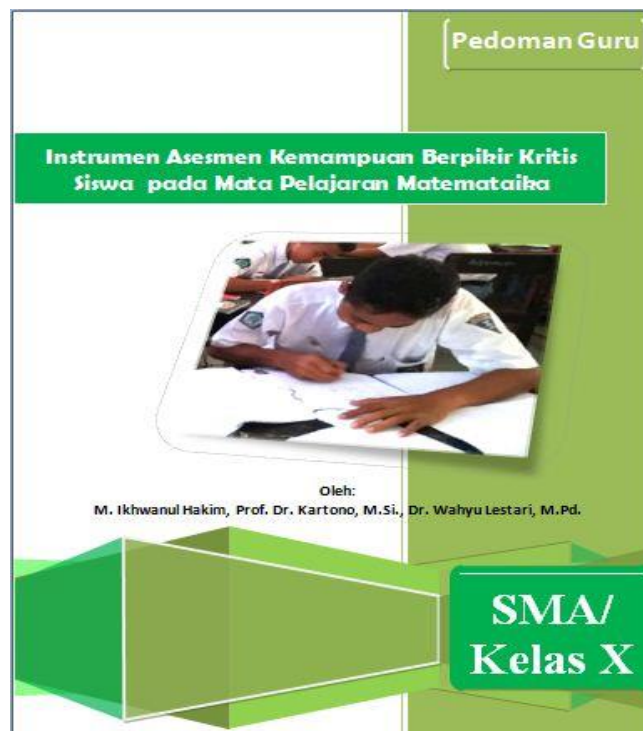
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil yang diperoleh dalam penelitian dan pengembangan, berupa buku pedoman bagi guru yang memuat instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika kelas X. Buku pedoman asesmen kemampuan berpikir kritis yang dihasilkan telah melewati tahap pengujian, baik dari uji validitas, reliabilitas dan uji kepraktisan.

Buku pedoman asesmen keterampilan berpikir kritis yang telah dikembangkan memuat diantaranya: (1) Instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis terdiri dari soal essay yang berjumlah 12 soal dari enam indikator kemampuan berpikir kritis, masing-masing indikator terdapat satu soal, (2) Pedoman penilaian yang digunakan untuk mengestimasi jawaban dari setiap soal yang telah dikerjakan oleh siswa, (3) Lembar jawab siswa, yang berisi lembar identitas dan tempat siswa menguraikan jawaban dari instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis, (4) teknik dan langkah pengembangan instrumen secara ringkas.

Foto cover buku pedoman guru berisi instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika dapat dilihat pada gambar 4.1 cover buku pedoman guru, sebagai berikut:



Gambar 4.1 cover buku pedoman guru

Gambar 4.1 merupakan cover dari buku yang telah dikembangkan peneliti berupa buku pedoman guru berisi instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika kelas X materi pokok trigonometri.

Instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika kelas X, tentu sekali telah dirancang berdasarkan pada kebutuhan guru dan analisis permasalahan guru di lapangan, agar instrumen lebih bermanfaat dan tepat sasaran, adapun untuk hasil penelitian pada pengembangan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika dibahas dari awal mengikuti prosedur pengembangan yang diadopsi dari Borg and Gall (2003: 570) sebagai berikut: (1) studi pendahuluan, (2) penyusunan draf produk, (3) validasi desain, (4)

revisi desain, (5) uji coba terbatas, (6) revisi hasil uji coba terbatas, (7) uji coba lebih luas, (8) revisi produk, (9) uji kepraktisan.

4.1.1 Studi Pendahuluan.

Studi pendahuluan merupakan upaya peneliti untuk menemukan permasalahan di lapangan (SMA N 1 Pringgasela), dan diadakan penelitian guna menjawab permasalahan yang ditemukan. Cowell (2010:8) "*Preliminary studies may also be identified as pilot or feasibility studies*", artinya bahwa studi pendahuluan merupakan studi awal atau studi kelayakan. Studi pendahuluan, ditujukan untuk mengetahui permasalahan serta kebutuhan guru dalam asesmen kemampuan berpikir kritis pada mata pelajaran matematika kelas x di SMA N 1 Pringgasela.

Hasil studi pendahuluan menemukan beberapa poin penting terkait kendala, kualitas instrumen dan kebutuhan guru dalam asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika, dijabarkan lebih mendalam sebagai berikut:

4.1.6.1 Kendala yang Dialami Guru dalam Menilai Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Matematika.

Dari hasil diskusi yang telah dilakukan dengan guru melalui ODF, menemukan bahwa guru belum pernah mengadakan asesmen terhadap kemampuan berpikir kritis siswa, yang menjadi kendala guru dalam asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika adalah tidak adanya instrumen yang dimiliki guru.

Kendala asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika, diungkapkan guru sebagai berikut:

(Nurusshobah, Wawancara, 29 Oktober 2018): penilaian saya masih jauh dari efektif disamping itu penilaian keterampilan berpikir yang saya gunakan masih subjektif dan tidak mengacu pada k13 yang menekankan 4 keterampilan.

(Norfiyanti, Wawancara, 29 Oktober 2018): kendalanya tidak pernah buat sendiri hanya mengandalkan internet, alhasil penilaiannya tidak objektif dan tidak sesuai dengan karakter siswa yang diajar.

Guru berjumlah 5 orang dalam ODF mengungkapkan bahwa, belum memiliki instrumen efektif untuk asesmen kemampuan belajar siswa, terlebih dalam asesmen kemampuan berpikir kritis, menunjukkan bahwa aspek kemampuan berpikir kritis masih diabaikan oleh guru. Sugiarti, Kaniawati, & Aviyanti (2017) bahwa keterampilan berpikir kritis yang termasuk kedalam salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi, tidak begitu diperhatikan oleh para guru, karena guru hanya merujuk pada materi Ujian Nasional.

Mellanie L. Buffington menyimpulkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa dapat berkembang jika guru dalam kegiatan belajar mengajar secara periodik menampilkan keterampilan berpikir kritis dalam setiap langkah pembelajaran yang berguna bagi bekal hidup siswa (Susilowati dkk, 2016).

(Japarudin, Wawancara, 29 Oktober 2018): “Tentunya karna tidak terbiasanya siswa dengan soal-soal yang seperti itu mengakibatkan jawabannya juga tidak sesuai dengan harapan, kemudian banyak faktor yang saya lihat,

dari instrumen sepertinya belum dinyatakan efektif, misalkan dilihat dari hasil, sehingga kita harus mengevaluasi instrumentnya.”

Permasalahan yang sering kali dialami oleh guru didalam menilai kemampuan berpikir kritis siswa terkendala oleh, tidak terbiasanya siswa dalam mengerjakan soal sejenis keterampilan berpikir kritis, memang diakui bahwa soal yang ada dalam keterampilan berpikir kritis itu merupakan soal dengan kemampuan analisis yang cukup tinggi. Jika siswa tidak dilatih atau dibiasakan untuk mengerjakan soal, maka semakin sulit bagi guru untuk mencapai kriteria kemampuan berpikir kritis yang cukup tinggi bagi para siswa.





4.1.6.2 Kualitas Instrumen yang Dimiliki Guru dalam Pembelajaran Matematika Materi Trigonometri.

Studi pendahuluan, tidak hanya berdasarkan asumsi dari guru melalui ODF, kualitas instrumen yang guru miliki diuji dengan program IteMan 3.0 guna untuk membuktikan apakah benar guru tidak memiliki instrumen yang baik. Hasil analisis butir instrumen yang dimiliki guru dengan program IteMan dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut:





Tabel 4.1. Hasil analisis butir dengan IteMan 3.0

No Butir	Prop. Correct	Ket.	Point Biser.	Ket.
1	0.130	Sukar	-0.017	Soal dibuang
2	0.104	Sukar	0.173	Soal dibuang
3	0.195	Sukar	0.446	Soal diterima

No Butir	Prop. Correct	Ket.	Point Biser.	Ket.
4	0.312	Sedang	0.010	Soal dibuang
5	0.221	Sukar	0.538	Soal diterima
6	0.234	Sukar	0.276	Soal direvisi
7	0.104	Sukar	0.150	Soal dibuang
8	0.169	Sukar	0.255	Soal direvisi
9	0.247	Sukar	0.252	Soal direvisi
10	0.312	Sukar	0.342	Soal diterima dengan revisi
11	0.195	Sukar	0.358	Soal diterima dengan revisi
12	0.247	Sukar	0.268	Soal direvisi
13	0.130	Sukar	0.108	Soal dibuang
14	0.143	Sukar	0.260	Soal direvisi
15	0.338	Sedang	0.241	Soal direvisi
16	0.286	Sukar	0.232	Soal direvisi
17	0.117	Sukar	0.095	Soal dibuang
18	0.351	Sedang	0.324	Soal diterima dengan revisi
19	0.208	Sukar	0.122	Soal dibuang
20	0.143	Sukar	0.120	Soal dibuang

 : Soal dibuang
 : Soal diterima
 : Soal diterima dengan revisi
 : Soal direvisi

(Hakim, 2019)

Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa, 8 butir soal yang dimiliki guru dibuang , hanya 2 butir soal yang diterima , 3 soal diterima dengan revisi , 7 butir soal tidak layak digunakan dan direvisi kembali , diasumsikan dari nilai *Point Biser*. Butir yang diterima berdasarkan klasifikasi daya beda menggunakan nilai *Point Biser* adalah butir 3, 10, 11 dan 18, dan butir yang tidak diterima

adalah butir, 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, untuk tingkat kesukaran soal dapat diasumsikan dari nilai *Prop. Correct* pada tabel 4.1, menunjukkan bahwa 3 dari 20 butir tergolong memiliki tingkat kesukaran sedang, diantaranya butir 4, 10, 15, dan 17 butir tergolong sukar diantaranya butir 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20.

Reliabilitas butir dapat dilihat dari nilai Alpha (α) yang diperoleh dari analisis butir menggunakan program Iteman 3.0, menunjukkan nilai $\alpha = 0.080 < 0.5$, sehingga dapat diasumsikan reliabilitas butir tes yang dimiliki guru dikategorikan sangat rendah, menunjukkan bahwa instrumen yang dimiliki oleh guru tidak layak digunakan.

4.1.6.3 Kebutuhan Guru dalam Asesmen Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Matematika Materi Trigonometri.

Analisis kebutuhan atau *need assessment* dilakukan dengan model yang praktis, melalui wawancara terhadap peserta yang terlibat dalam proyek pengembangan yaitu Guru (Lee, 2019:62). Analisis kebutuhan guru dalam asesmen kemampuan berpikir kritis siswa, erat kaitannya dengan kendala yang dialami guru dalam proses asesmen keterampilan berpikir kritis, kebutuhan asesmen timbul dari pemenuhan atau penyempurnaan dari kendala-kendala yang dialami guru dalam asesmen kemampuan berpikir kritis siswa. Data ODF yang telah diketahui melalui diskusi bersama guru bahwa salah satu kendala

dalam menilai kemampuan berpikir kritis siswa karena tidak adanya instrumen yang relevan yang dimiliki guru.

Alat untuk menilai kemampuan berpikir kritis, tidak hanya berguna untuk menguji penguasaan siswa, tetapi juga untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Sugiarti, Kaniawati, & Aviyanti, 2017). Diskusi yang dilakukan peneliti dengan guru melalui ODF mengungkapkan bahwa guru sangat membutuhkan instrumen untuk menilai kemampuan berpikir kritis siswa dan peningkatan literasi untuk menunjang pengetahuan guru tentang kemampuan berpikir kritis. Pandangan guru dapat dilihat sebagai berikut:

(Yuliana, Wawancara, 29 Oktober 2018): Saya merasa butuh alat penilaian untuk mengukur keterampilan berpikir kritis, yang pasti kita termudahkan dalam menilai keterampilan berpikir kritis, dalam pengukuran lebih mudah karena instrumen sudah valid dan teruji.

(Japarudin, Wawancara, 29 Oktober 2018): Seperti halnya kurikulum, setiap zaman selalu ada perubahan, tentunya tujuannya agar lebih baik, jadi instrumen juga sangat dibutuhkan sekali apalagi beberapa guru kadang malas untuk membuat instrumen, siswa lebih suka mencari kalau misalkan dari peneliti memang sudah menyajikan dan memang itu cocok digunakan di lapangan kenapa tidak.

(Norfiyanti, Wawancara, 29 Oktober 2018): Sangat perlu karena keterampilan berpikir kritis menjadi unggulan di k13, jadi instrumen yang baik sangat diperlukan untuk mengukur keterampilan, dengan tepat.

Lima orang guru yang telah diajak berdiskusi melalui ODF menyatakan perlu adanya suatu instrumen yang baik dalam menilai

keterampilan berpikir kritis. Guru mengakui tidak memiliki kompetensi yang baik dalam mengembangkan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis dan tidak memiliki banyak waktu untuk mengembangkan instrumen sendiri. Guru masih fokus pada aspek pengetahuan siswa dengan berpatokan pada materi-materi yang diuji pada Ujian Nasional, sekaligus menjadi peluang peneliti untuk mengembangkan lebih banyak instrumen yang berguna menilai kemampuan berpikir kritis siswa.

4.1.2 Penyusunan Draf Produk.

Produk yang dihasilkan dari proses penyusunan draf produk adalah prototype pedoman asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika kelas x. Wall, Ulrich & Flowers dalam Lauff, Kotys-Schwartz & Rentschler (2018:1) menyebutkan bahwa *prototyping* adalah salah satu kegiatan paling penting dalam pengembangan produk baru. Penelitian pengembangan dalam kegiatan pengembangan produk sering berfokus pada tahap awal desain (Gosnell & Miller, 2015:2). Prototype produk memuat diantaranya instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika, Pedoman penilaian, lembar jawab siswa, dan langkah pengembangan instrumen secara ringkas.

Bentuk dari instrumen yang dikembangkan berupa soal essay pada mata pelajaran matematika materi pokok trigonometri kelas x, instrumen dirancang dari enam indikator kemampuan berpikir kritis, dari

masing-masing indikator terdapat dua butir soal sebagai prototype, total soal yang dikembangkan menjadi 6 butir soal. Rancangan instrumen awal yang dikembangkan mencakup tentang format instrumen, panjang instrumen, serta pedoman penskoran. Pedoman penskoran kemampuan berpikir kritis menggunakan skala 0-4 yang diestimasi dari hasil jawaban siswa dan untuk skor akhir menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{skor akhir} = \frac{\text{skor siswa}}{\text{total skor}} \times 100.$$

4.1.3 Validasi Desain.

Validasi desain merupakan konten validity atau validitas konten yang fungsinya sebagai validasi isi dari instrumen yang telah dihasilkan sebelumnya dalam bentuk prototype. Teknik yang digunakan untuk validasi tahap desain, dengan memberikan prototype instrumen pada beberapa ahli, supaya memberikan pendapat serta penilaian. Jumlah ahli yang dimintai pendapat serta penilaian instrumen sebanyak 3 orang yang terdiri dari 2 orang ahli dari dosen Pascasarjana Universitas Negeri Semarang dan 1 guru profesional pada bidang Matematika dari SMA N 1 Pringgasela.

Penilaian ahli terhadap instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika menggunakan angket yang telah disediakan sebelumnya, angket validasi ahli menggunakan skala likert 1-4, dan disertai dengan pedoman penilaian. Angket validasi ahli menyediakan kotak keterangan, yang fungsinya untuk memperjelas

permasalahan yang ahli temukan dari prototype instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika pada kelas X.

Aspek yang dinilai oleh ahli dari prototype instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa adalah konstruk instrumen, materi, dan bahasa. Hasil dari penilaian ahli menggunakan angket validasi selanjutnya diuji validitas dan reliabilitasnya menggunakan formula Aiken's V dan formula Ebel. Hasilnya dapat diketahui sebagai berikut:

4.1.3.1 Validitas isi

Validitas isi atau sering disebut validitas konten bertujuan untuk meminimalkan potensi kesalahan yang terkait dengan rasionalisasi instrumen pada tahap awal pengembangan sebelum di uji lapangan (Shortryia & Dhanda: 2019:2). Validitas konten berfungsi menetapkan aspek yang dianggap paling relevan (Sjoberg, Aasa, Rosengren, & Berglund, 2018:3). Penilaian dalam validitas isi terbagi menjadi beberapa aspek, dan analisis hasil penilaian para ahli dari setiap butir instrumen, berdasarkan aspek-aspek dalam penilaian, untuk lebih jelasnya dapat dilihat sebagai berikut:

1. Validasi isi aspek konstruksi instrumen

Hasil dari validitas isi pada aspek konstruk atau batang tubuh instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.2 Hasil analisis validitas isi aspek konstruksi instrumen

No butir	Nilai V	Cut off value	Ket.
1	0,777778	> 0,3	Validitas isi Baik
2	0,777778	> 0,3	Validitas isi Baik
3	0,666667	> 0,3	Validitas isi Baik
4	0,666667	> 0,3	Validitas isi Baik
5	0,666667	> 0,3	Validitas isi Baik
6	0,666667	> 0,3	Validitas isi Baik
7	0,777778	> 0,3	Validitas isi Baik
8	0,777778	> 0,3	Validitas isi Baik
9	0,777778	> 0,3	Validitas isi Baik
10	0,888889	> 0,3	Validitas isi Baik
11	0,777778	> 0,3	Validitas isi Baik
12	0,777778	> 0,3	Validitas isi Baik

(Hakim, 2019)

Hasil analisis pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa konstruk atau batang tubuh dari 12 butir instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika, dinyatakan valid di atas 0,3, sehingga butir-butir instrumen pada indikator kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri, dalam aspek batang tubuh atau konstruksi instrumen, memiliki validitas isi yang sangat baik.

2. Validasi isi aspek kelayakan isi.

Hasil dari validitas isi pada aspek kelayakan isi instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.3 Hasil analisis validitas isi aspek kelayakan isi instrumen

No butir	Nilai V	Cut off value	Ket.
1	0,666667	> 0,3	Validitas isi Baik
2	0,777778	> 0,3	Validitas isi Baik
3	0,666667	> 0,3	Validitas isi Baik
4	0,777778	> 0,3	Validitas isi Baik
5	0,666667	> 0,3	Validitas isi Baik
6	0,777778	> 0,3	Validitas isi Baik
7	0,777778	> 0,3	Validitas isi Baik
8	0,666667	> 0,3	Validitas isi Baik
9	0,666667	> 0,3	Validitas isi Baik
10	0,777778	> 0,3	Validitas isi Baik
11	0,777778	> 0,3	Validitas isi Baik
12	0,777778	> 0,3	Validitas isi Baik

(Hakim, 2019)

Kelayakan isi dalam validitas isi adalah kesesuaian materi instrumen. Hasil analisis pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa materi dari 12 butir instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika, dinyatakan valid diatas 0,3, sehingga dapat dinyatakan bahwa butir-butir instrumen pada indikator kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri dalam aspek materi, memiliki validitas isi yang sangat baik.

3. Validasi isi aspek bahasa.

Hasil dari validitas isi pada aspek bahasa instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4 Hasil analisis validitas isi aspek kebahasaan instrumen

No butir	Nilai V	Cut off value	Ket.
1	0,888889	> 0,3	Validitas isi Baik
2	0,888889	> 0,3	Validitas isi Baik
3	0,888889	> 0,3	Validitas isi Baik
4	0,888889	> 0,3	Validitas isi Baik
5	0,777778	> 0,3	Validitas isi Baik
6	0,777778	> 0,3	Validitas isi Baik
7	0,888889	> 0,3	Validitas isi Baik
8	0,888889	> 0,3	Validitas isi Baik
9	0,777778	> 0,3	Validitas isi Baik
10	0,888889	> 0,3	Validitas isi Baik
11	0,888889	> 0,3	Validitas isi Baik
12	0,777778	> 0,3	Validitas isi Baik

(Hakim, 2019)

Hasil analisis pada tabel 4.4 menunjukkan bahwa bahasa dari 12 butir instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika, dinyatakan valid diatas 0,3, sehingga dapat dinyatakan bahwa butir-butir instrumen pada indikator kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri dalam aspek kebahasaan, memiliki validitas isi yang sangat baik.

4.1.3.2 Reliabilitas Instrumen Berdasarkan Para Ahli

Uji reliabilitas dilakukan berdasar pada hasil penilaian para ahli atau *expert judgment* terhadap instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika. Uji reliabilitas dilakukan berdasarkan penilaian tiga orang ahli, dan dianalisis menggunakan ANAVA, dilanjutkan dengan perhitungan akhir menggunakan formula Ebel. Uji reliabilitas bertujuan menguji konsistensi berdasarkan hasil kesepakatan antar rater terhadap butir instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika.

Tingginya koefisien reliabilitas antar rater dapat diartikan bahwa pemberian rating yang telah dilakukan oleh masing-masing rater adalah konsistensi antara satu dengan yang lain. Koefisien reliabilitas tidak cukup ($< 0,5$), maka ada inkonsistensi diantara para rater (Azwar, 2016:91). Reliabilitas instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika berdasarkan penilaian para ahli dibahas sebagai berikut:

1. Reliabilitas isi aspek konstruksi instrumen

Hasil perhitungan reliabilitas berdasarkan penilaian para ahli dari aspek konstruksi instrumen dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.5 Hasil anava 2 faktor aspek konstruksi

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Skor Penilaian

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8,306 ^a	35	,237	.	.
Intercept	406,694	1	406,694	.	.
P	2,722	2	1,361	.	.
NI	1,639	11	,149	.	.
P * NI	3,944	22	,179	.	.
Error	,000	0	.	.	.
Total	415,000	36			
Corrected Total	8,306	35			

a. R Squared = 1,000 (Adjusted R Squared = .)

Hasil analisis berdasarkan Tabel 4.5 menunjukkan bahwa besarnya variansi antar rater dinyatakan oleh *mean square* penilai atau ahli $S_s^2 = 1,361$, sedangkan *mean square* nomor butir*penilai yaitu $S_e^2 = 0,179$, selanjutnya untuk menentukan nilai reliabilitas maka nilai S_s^2 dan S_e^2 , dapat dioprasikan menggunakan formula Ebel dengan perhitungan sebagai berikut:

$$r_{xx} = \frac{S_s^2 - S_e^2}{S_s^2} = \frac{1,361 - 0,179}{1,361} = 0,868$$

Hasil perhitungan menggunakan formula Ebel menunjukkan bahwa nilai $r_{xx} = 0,6758 > 0,5$ yang artinya bahwa penilaian yang dilakukan dari ahli dapat dikategorikan sangat konsisten terhadap

konstruksi instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika.

2. Reliabilitas isi aspek kelayakan isi (materi)

Hasil perhitungan reliabilitas berdasarkan penilaian para ahli dari aspek materi instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.6 Hasil anava 2 faktor aspek kelayakan isi (materi)

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Skor Penilaian					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6,750 ^a	35	,193	.	.
Intercept	380,250	1	380,250	.	.
P	4,500	2	2,250	.	.
NI	,750	11	,068	.	.
P * NI	1,500	22	,068	.	.
Error	,000	0	.		
Total	387,000	36			
Corrected Total	6,750	35			

a. R Squared = 1,000 (Adjusted R Squared = .)

Hasil analisis berdasarkan Tabel 4.6 menunjukkan bahwa besarnya varians antar rater dinyatakan oleh *mean square* penilai atau ahli $S_s^2 = 2,250$, sedangkan *mean square* nomor butir*penilai yaitu $S_e^2 = 0,068$, selanjutnya untuk menentukan nilai reliabilitas maka nilai S_s^2 dan S_e^2 , dapat dioprasikan menggunakan formula Ebel dengan perhitungan sebagai berikut:

$$r_{xx} = \frac{S_s^2 - S_e^2}{S_s^2} = \frac{2,250 - 0,068}{2,250} = 0,96$$

Hasil perhitungan dengan formula Ebel menunjukkan bahwa nilai $r_{xx} = 0,935 > 0,5$ yang artinya bahwa penilaian yang dilakukan dari ahli dapat dikategorikan sangat konsisten terhadap materi instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika

3. Reliabilitas isi aspek bahasa

Hasil perhitungan reliabilitas berdasarkan penilaian para ahli dari aspek materi instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.7 Hasil anava 2 faktor aspek bahasa

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Skor Penilaian					
Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8,889 ^a	35	,254	.	.
Intercept	455,111	1	455,111	.	.
P	6,222	2	3,111	.	.
NI	,889	11	,081	.	.
P * NI	1,778	22	,081	.	.
Error	,000	0	.	.	.
Total	464,000	36			
Corrected Total	8,889	35			

a. R Squared = 1,000 (Adjusted R Squared = .)

Hasil analisis berdasarkan Tabel 4.7 menunjukkan bahwa besarnya varians antar rater dinyatakan oleh *mean square* penilai atau ahli $S_s^2 = 3,111$, sedangkan *mean square* nomor butir* penilai yaitu $S_e^2 = 0,081$, selanjutnya untuk menentukan nilai reliabilitas

maka nilai S_s^2 dan S_e^2 , dapat dioperasikan menggunakan formula Ebel dengan perhitungan sebagai berikut:

$$r_{xx} = \frac{S_s^2 - S_e^2}{S_s^2} = \frac{3,111 - 0,081}{3,111} = 0,973$$

Hasil perhitungan dengan formula Ebel menunjukkan bahwa nilai $r_{xx} = 0,973 > 0,5$ yang artinya bahwa penilaian yang dilakukan dari ahli dapat dikategorikan sangat konsisten mengenai ketepatan bahasa yang digunakan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika.

4.1.4 Revisi Desain.

Pada proses revisi desain menemukan bahwa beberapa instrumen perlu diperbaiki baik dari segi, konstruk, bahasa dan materi, seperti pada aspek bahasa banyak kalimat yang guru perbaiki, penyebutan symbol matematika, dalam materi, yang diperbaiki mulai dari nilai cos, sin dan tan serta segitiga yang masih kurang tepat. Perbaikan dari hasil penilaian para ahli, dikonsultasikan kembali dan diberi penilaian menggunakan angket skala likert yang telah disediakan.

Hasil penilaian ahli menggunakan angket validasi ahli, memilih mana butir yang layak dipergunakan, dengan melihat setandar pada hasil perhitungan validitas dan reliabilitas. Hasil perhitungan validitas dan reliabilitas, didapati bahwa, semua instrumen diterima dari semua aspek, baik aspek konstruksi, materi, serta bahasa, sehingga 12 butir instrumen

asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika dapat dilanjutkan pada uji coba lapangan.

4.1.5 Uji Coba Terbatas.

Tahap uji coba terbatas, menggunakan sampel berjumlah 21 siswa yang diambil dari kelas X MIPA yang terdiri dari 3 kelas, masing-masing kelas diambil 7 orang untuk diadakan uji coba pertama pada instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika. Hasil uji coba terbatas menghasilkan: (1) Mengetahui tingkat kesukaran masing-masing soal, (2) mengetahui kekurangan tes sebelum diuji coba pada uji skala besar. Berikut hasil analisis tingkat kesukaran soal pada uji coba sampel kecil:

Tabel 4.8 Hasil perhitungan tingkat kesukaran soal

No Butir	Mean	Nilai Maksimal	Tingkat Kesukaran	Ket.
1	1	4	0,25	Sukar
2	1,6667	4	0,41667	Sedang
3	2,428	4	0,6	Sedang
4	2,714	4	0,6786	Sedang
5	2,9	4	0,7	Mudah
6	2,095	4	0,52	Sedang
7	1,190	4	0,2976	Sukar
8	1,952	4	0,488	Sedang
9	2,428	4	0,6	Sedang
10	2,76	4	0,69	Sedang
11	3,238	4	0,8	Mudah

No Butir	Mean	Nilai Maksimal	Tingkat Kesukaran	Ket.
12	2,238	4	0,5595	Sedang

Tabel 4.8 menunjukkan bahwa 12 butir instrumen terbagi menjadi 3 kategori, butir sukar, sedang dan mudah, terdapat 2 butir instrumen terkategori sukar, yaitu butir 1 dan 7, dua butir instrumen terkategori mudah yaitu 6 dan 11, sisanya butir instrumen yang terkategori sedang yaitu butir 2, 3,4, 5, 8, 9, 10, 11.

Uji skala kecil menemukan beberapa poin, perlu diperbaiki dari instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika, terutama pada rubrik penilaian, banyak kriteria jawaban benar yang direvisi akibat ditemukannya alternatif jawaban lain, atau siswa menggunakan cara tersendiri untuk menemukan jawaban dan cara yang digunakan benar, sehingga didesain kembali kriteria jawaban benar supaya lebih terbuka, untuk meliputi jawaban siswa yang tidak sesuai langkah pada jawaban soal, namun benar sesuai kaedah matematika khususnya pada materi trigonometri.

Saat uji skala kecil, skala yang digunakan pada rubrik penilaian dari 1 sampai 4, namun karena hasil jawaban siswa pada uji skala kecil terdapat soal yang tidak dijawab, sehingga diadakan perubahan skala yang sebelumnya, dari 1 sampai 4 menjadi 0 sampai 4, 0 diberikan pada soal yang tidak dijawab sama sekali. Jawaban soal pada rubrik juga direvisi karena ditemukan beberapa kesalahan kecil, pada awal

pemeriksaan hasil uji skala kecil ditemukan jawaban siswa berbeda dari jawaban pada rubrik, namun setelah ditelaah lebih mendalam ternyata kekeliruan terjadi pada jawaban pada rubrik, yang seharusnya $\tan (60 - 45)^{\circ}$, namun justru menjadi $\tan (60 - 30)^{\circ}$ akibat salah pengetikan.

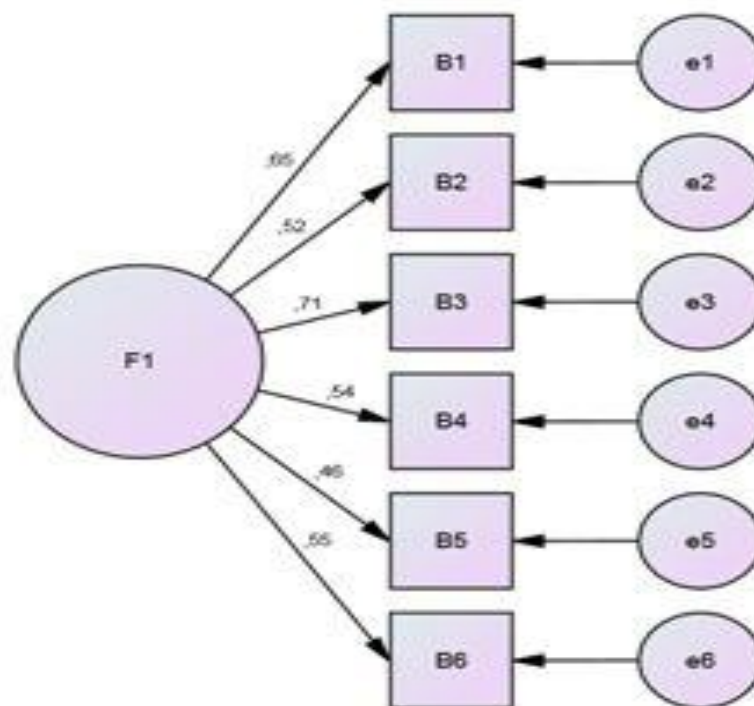
Ujicoba pada sampel kecil, siswa banyak mengeluhkan instrumen yang terlalubanyak, sehingga peneliti memangkas jumlah butir instrumen pada setiap indikator, dari yang sebelumnya berjumlah 12 instrumen, terdapat 2 butir soal tiap indikator kemampuan berpikir kritis, menjadi 6 butir instrumen, terdapat 1 butir soal pada setiap indikator kemampuan berpikir kritis, pemangkasan jumlah soal pada setiap indikator kemampuan berpikir kritis juga bertujuan untuk mempermudah peneliti dalam merancang *path diagram* guna mengetahui validitas konstruk pada aplikasi AMOS, dengan pendekatan CFA.

4.1.6 Uji Coba Lebih Luas.

Uji coba lebih luas merupakan uji coba tahap akhir dengan jumlah sampel lebih besar dari uji coba terbatas. Jumlah sampel yang digunakan pada tahap uji coba lebih luas, sejumlah 90 siswa, diambil dari kelas X MIPA yang berjumlah 3 kelas. Tahap uji coba skala luas menemukan beberapa hasil diantaranya adalah: (1) Validasi konstruk, (2) Uji daya beda/validitas butir, (3) Uji reliabilitas butir. Uji skala luas, dipaparkan lebih mendalam, melalui hasil analisis sebagai berikut:

4.1.6.1 Validitas Kontruk.

Validitas kontruk menggunakan model CFA (Confirmatory Faktor Analysis) yang diperbantukan program AMOS 24, untuk menguji valid dan tidaknya instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika secara kontruk. Adapun hasil analisis validitas kontruk instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika melalui program AMOS dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 4.2 Path diagram hasil perhitungan AMOS

Gambar 4.2 menunjukkan hasil perhitungan prosedur *Confirmatory Factor Analysis* melalui aplikasi AMOS 24, berfungsi mengetahui sejauhmana hubungan antar item dengan faktor, dapat dilihat dari nilai *loading factor* pada *standar estimate*. Sitinjak & Sugiarto dalam

Rusilowati (2014:131) menyebutkan bahwa validitas suatu variabel teramati dapat dilihat dari *factor loading* variabel yang teramati terhadap variabel latennya. Mengacu pada setandar nilai *loading factor* yang di ungkapkan, Bendesa dalam Mentari & Bendes (2018: 669-670) bahwa aturan umum untuk menilai *factor loading* ditentukan dengan kriteria sebagai berikut:

- a. *factor loading* $> \pm 0,30$ berarti memenuhi tingkat minimum
- b. *factor loading* $> \pm 0,40$ berarti lebih penting
- c. *factor loading* $> \pm 0,50$ berarti signifikan secara praktikal

Rangkuman hasil perhitungan nilai *loading factor* instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri yang tengah dikembangkan berdasarkan uji skala luas di lapangan:

Tabel 4.9 Rangkuman koefesien estimasi *loading factor*

Variabel	Indikator	Butir	Estimate	Ket.
Kemampuan Berpikir Kritis (F1)	Interpretasi	Butir 1 (B1)	0,648	Signifikan
	Analisis	Butir 2 (B2)	0,520	Signifikan
	Evaluasi	Butir 3 (B3)	0,705	Signifikan
	Kesimpulan	Butir 4 (B4)	0,536	Signifikan
	Penjelasan	Butir 5 (B5)	0,456	Tidak Signifikan
	Pengaturan Diri	Butir 6 (B6)	0,549	Signifikan

Tabel 4.10 menampilkan *loading factor* dari tiap butir instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika dilihat pada kolom estimasi menyebutkan bahwa terdapat

butir yang signifikan dan tidak signifikan, butir yang signifikan diantaranya adalah butir 1, 2, 3, 4, 6 karena nilai loading factor $> 0,5$ dan butir yang tidak signifikan adalah butir 5 dengan nilai loading factor $< 0,5$, namun kendati demikian bahwa semua butir valid secara konstruk atau diterima karena sudah melebihi batas minimum nilai loading factor $> 0,3$.

Validasi konstruk berdasarkan nilai *loading faktor*, maka selanjutnya melihat kecocokan konstruk instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika dengan model yang dikembangkan. Kecocokan model pada dasarnya dapat dilihat secara umum dari nilai *chi-square*, namun nilai *chi-square* sangat sensitif terhadap jumlah sampel, jika sampel besar ada kecenderungan estimasi signifikan, sehingga model menjadi tidak *fit* (tidak cocok), jika demikian kecocokan model dapat dilihat dari nilai, CMIN/DF, Probability, GFI, AGFI, TLI, dan CFI (Akhtar, 2017). Nilai *Cut off value* CMIN/DF $\leq 2,00$ (Insane, Hoyyi, & Rahmawati, 2014:544). Nilai *Cut off value* GFI, AGFI, TLI, CFI $\geq 0,90$ dan Probability $\geq 0,05$ (Effendi & Purnomo, 2012:110). Nilai *Cut off value* RMSEA $< 0,06$ Azwar (2018:129). Nilai *Cut off value* yang digunakan mengestimasi *goodness of fit index* dirangkum pada tabel 4.10, sebagai berikut:

Tabel 4.10 Estimasi *goodness of fit*

Goodness of fit index	Cut off value
χ^2 - Chi square	-
CMIN/DF	$\leq 2,00$
Probability	$\geq 0,05$
RMSEA	$\leq 0,06$
GFI	$\geq 0,90$
AGFI	$\geq 0,90$
TLI	$\geq 0,90$
CFI	$\geq 0,90$

Validasi konstruk model CFA dengan melihat nilai *goodness of fit* pada tabel 4.10, tidak lain adalah untuk menguji kecocokan model yang telah digunakan, baik dan tidaknya model yang digunakan bergantung dari output *goodness of fit statistics*, yang diketahui melalui hasil analisis menggunakan program AMOS 24. Rangkuman nilai *goodness of fit* konstruk instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis pada mata pelajaran matematika dari uji skala luas, diketahui pada tabel 4.11, sebagai berikut:

Tabel 4.11 *Goodness of fit* indikator kemampuan berpikir kritis

Goodness of fit index	Cut off value	Hasil model	Keterangan
χ^2 - Chi square	-	8,238	Diharuskan Kecil
Probability	$\geq 0,05$	0,510	<i>Good fit</i> (Baik)
RMSEA	$\leq 0,06$	0,000	<i>Good fit</i> (Baik)
GFI	$\geq 0,90$	0,971	<i>Good fit</i> (Baik)
AGFI	$\geq 0,90$	0,933	<i>Good fit</i> (Baik)

Goodness of fit index	Cut off value	Hasil model	Keterangan
TLI	$\geq 0,90$	1,000	<i>Good fit</i> (Baik)
CFI	$\geq 0,90$	1,000	<i>Good fit</i> (Baik)
CMIN/DF	$\geq 0,90$	0,915	<i>Good fit</i> (Baik)

Pada tabel 4.11 terdapat nilai GFI sebesar $0,971 > 0,9$ dan nilai RMSEA sebesar $0,000 < 0,06$ secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa konstruk instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika sangat cocok dengan model yang digunakan, diasumsikan dari pendapat Azwar (2018:129) bahwa untuk melihat kecocokan suatu model maka dapat melihat nilai GFI dan nilai RMSEA, jika nilai RMSEA semakin kecil maka kecocokan model semakin baik, atau dalam artian nilai RMSEA $<$ dari 0,06 maka model diterima, dan untuk nilai GFI, semakin mendekati angka 1 maka kesesuaian model semakin baik. Pendapat lain menyatakan nilai RMSEA $<$ dari 0,08 (Effendi & Purnomo, 2012:110). Nilai AGFI pada tabel 4.11 sebesar 0,933, nilai AGFI tergolong *good fit*, namun bila nilai AGFI adalah 0,8 maka disebut dengan *marginal fit* dikarenakan masih kurang dari 0,9.

Seguro dalam Fitriyana, Mustafid & Suparti (2013:104) menjelaskan bahwa nilai marginal adalah kondisi kesesuaian model pengukuran di bawah kriteria ukuran *absolute fit* maupun *incremental fit*, namun masih dapat diteruskan pada analisis lebih lanjut karena dekat

dengan kriteria *good fit*. Kecocokan model tidak hanya dilihat dari AGFI, namun masih dapat diestimasi dari nilai TLI, CFI, dan GFI yang rata > dari 0,9, dapat dilihat pada tabel 4.10 halaman 80, tergolong *good fit*. Melihat kecocokan suatu model tidak harus semua kategori terpenuhi secara signifikan, jika dua sampai tiga dari kategori *good of fit index* signifikan, maka model yang dikembangkan cocok dengan data (Hadi dalam Rusilowati, 2014: 134).

4.1.6.2 Uji Daya Beda (Validasi Butir).

Uji daya beda pada instrumen yang dikembangkan dihitung melalui program SPSS 24. Perhitungan daya beda dilakukan dari hasil uji dilapangan, yaitu uji skala besar. Hasil hitung daya beda butir selanjutnya di estimasi melalui klasifikasi daya beda yang dikemukakan oleh Crocker dan Algina. Hasil perhitungan daya beda instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4.12 Hasil perhitungan daya beda instrumen

No Butir	r- butir	Kesimpulan
Butir 1	0,679	Soal diterima
Butir 2	0,631	Soal diterima
Butir 3	0,721	Soal diterima
Butir 4	0,661	Soal diterima
Butir 5	0,621	Soal diterima
Butir 6	0,651	Soal diterima

(Hakim, 2019)

Berdasarkan Tabel 4.14 dapat disimpulkan klasifikasi daya beda dari instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri menunjukkan bahwa, dari keseluruhan butir yang berjumlah 6 butir soal diterima tanpa revisi dengan daya beda $> 0,4$.

4.1.6.3 Uji Reliabilitas Butir.

Reliabilitas instrumen adalah konsistensi suatu instrumen dalam mengukur subjek atau objek dalam waktu yang berbeda. Reliabilitas instrumen ditunjukkan oleh suatu koefisien reliabilitas. Instrumen yang sudah valid perlu dilakukan uji konsistensi internal. Berikut adalah hasil analisis reliabilitas pada tabel 4.13, dari instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri, hasil uji coba instrumen dalam uji skala luas.

Tabel 4.13 Hasil perhitungan reliabilitas instrumen

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,783	12

Tabel 4.13 *reliability statistics* diperoleh koefisien reliabilitas *Cronbach's Alpha* sebesar $0,783 > 0,5$ maka dapat disimpulkan bahwa butir instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran matematika dapat diterima (*Acceptable*).

4.1.6.4 Tingkat Kesukaran Soal pada Uji Sampel Besar

Uji tingkat kesukaran bertujuan untuk mengetahui soal mana yang tergolong sukar, mudah dan sedang. Tingkat kesukaran soal juga dapat memperediksi kemampuan siswa yang mengerjakan soal, serta dapat mengetahui siswa yang menjawab dengan tebakan. Hasil uji tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada tabel 4.14 sebagai berikut:

Tabel 4.14 hasil uji tingkat kesukaran soal

No Butir	Mean	Nilai Maksimal	Tingkat Kesukaran	Ket.
1	1,0667	4	0,2667	Sukar
2	1,7667	4	0,442	Sedang
3	2,333	4	0,58	Sedang
4	3	4	0,75	Mudah
5	2,9	4	0,73	Mudah
6	2	4	0,5	Sedang

Hasil perhitungan tingkat kesukaran soal pada tabel 4.14, menunjukkan bahwa instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri terdiri dari tiga kategori, yaitu soal sukar, soal sedang dan soal mudah. Soal mudah terdiri dari butir 4 dan butir 5, soal sedang terdiri dari butir 2, butir 3 dan butir 6, soal sukar hanya terdiri dari butir 1.

4.1.7 Revisi Produk.

Pada tahap revisi produk, diproses dengan memilih dan memilah mana instrumen yang digunakan untuk menjadi instrumen asesmen

kemampuan kberpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri yang dapat digunakan oleh guru. Pemilihan instrumen, berdasarkan pada uji daya beda, validitas kontruk dan uji reliabilitas instrumen.

4.1.8 Uji Keperaktisan.

Uji keperaktisan dilakukan terhadap 5 orang guru mata pelajaran matematika, ditujukan untuk mengetahui bahwa instrumen yang telah dikembangkan sesuai dengan kebutuhan guru serta mudah dan praktis untuk digunakan, sehingga dapat membantu guru untuk melaksanakan tugas penilaian atau asesmen kemampuan berpikir kritis dengan mudah. Keperaktisan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika yang dikembangkan diperoleh melalui analisis hasil angket kepraktisan, dengan melihat rata-rata sekor keperaktisan yang diberikan oleh lima orang guru matematika dan membandingkannya dengan klasifikasi keperaktisan yang diungkapkan oleh Hestari (2016:10).

Hasil rekapitulasi penilaian rater sebagaimana yang diperoleh skor rata-rata sebesar 85,6, dari hasil perhitungan, selanjutnya dibandingkan dengan kriteria penilaian pada Tabel 3.4, maka nilai rata-rata atau *mean* hasil penilaian rater mengenai kepraktisan instrumen asesmen berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika, disimpulkan bahwa instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika “sangat praktis” untuk digunakan.

4.2 Pembahasan Hasil Pengembangan Instrumen Asesmen Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Matematika Materi Trigonometri

Perancangan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika berdasarkan studi pendahuluan, dilakukan beberapa analisa untuk menguji kualitas serta kuantitas instrumen yang dikembangkan, pengujian ditujukan untuk menghasilkan instrumen yang sangat baik. Pembahasan dari hasil analisis data yang dipaparkan pada hasil penelitian, dijelaskan sebagai berikut:

4.2.1 Validitas dan Reliabilitas Ahli (*Expert Judgment*)

Perhitungan validitas dan reliabilitas hasil penilaian dari ahli terbagi menjadi beberapa aspek diantaranya adalah aspek konstruksi, materi dan bahasa, dimaksudkan untuk mempermudah analisis validitas dan reliabilitasnya serta mendapat kesimpulan yang baik. Validitas dan reliabilitas ahli sendiri dilakukan dengan cara memberikan angket validasi ahli yang didalamnya mermuat ketiga aspek yang dinilai. Untuk ahli yang digunakan memberikan penilaian terhadap instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika yang telah dikembangkan adalah ahli instrumen, ahli matematika, ahli bahasa. Hasil validasi dari setiap validator dianalisis menggunakan formula Aiken's V dan selanjutnya dilakukan uji reliabilitas berdasarkan hasil validasi ahli dengan menggunakan formula Ebel.

Hasil analisis menggunakan formula Aiken's V untuk validitas isi, ditemukan bahwa 12 instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis

siswa pada mata pelajaran matematika dinyatakan valid dengan baik atau memadai, baik dari aspek konstruksi instrumen, materi dan bahasa instrumen, dapat diketahui dari hasil perhitungan nilai V yang rata-rata lebih besar dari 0,3.

Uji validitas dari hasil penilaian para ahli terkait konten instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika, maka selanjutnya dilakukan analisis reliabilitas dari hasil perhitungan para ahli, untuk hasil perhitungan reliabilitas konten instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada matapelajaran matematika menggunakan analisis variansi dengan ANAVA dua faktor yang diperbantukan dengan *software* SPSS 24, dan selanjutnya di hitung dengan formula Ebel (Azwar, 2016:89).

Hasil perhitungan reliabilitas antar ketiga rater menunjukkan bahwa reliabilitas instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada matapelajaran matematika dinyatakan sangat reliabel baik dari aspek konstruksi, materi dan bahasa, diketahui dari hasil perhitungan nilai r_{xx} yang rata-rata lebih besar dari 0,5 di ketiga aspeknya. Nilai r_{xx} untuk aspek konstruksi = 0,6758, untuk aspek materi = 0,935, dan nilai r_{xx} untuk aspek bahasa = 0,973.

Hasil perhitungan validitas dan reliabilitas, penilaian para ahli terhadap instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika menunjukkan bahwa instrumen yang

dikembangkan telah sesuai dan memenuhi syarat validitas dan reliabilitas yang sangat memadai, sehingga dapat digunakan untuk pengujian dilapangan.

4.2.2 Validitas Instrumen Asesmen Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Matematika

Validitas instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika sendiri terbagi menjadi dua jenis, terdapat validitas konstruk dan validitas butir yang diestimasi dari daya beda tiap butir, lebih jelasnya dibahas sebagai berikut:

1. Validitas konstruk.

Hasil analisis validitas konstruk instrumen menunjukkan bahwa 12 butir instrumen memiliki nilai *loading factor* diatas 0,3 artinya bahwa keseluruhan butir instrumen memiliki validitas yang sangat baik terhadap konstruk dan layak digunakan untuk analisis lebih lanjut.

Kecocokan model instrumen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika yang telah dikembangkan, juga dapat dilihat dari beberapa kategori, diantaranya adalah CMIN, RMSEA, GFI, AGFI, TLI, dan CFI, namun untuk mengetahui kecocokan model pada instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri yang dikembangkan melihat dari kategori RMSEA dan GFI, nilai GFI sebesar $0,971 > 0,9$ dan nilai RMSEA sebesar $0,000 < 0,06$ secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa konstruk instrumen asesmen kemampuan berpikir

kritis siswa pada mata pelajaran matematika sangat cocok dengan model yang dikembangkan dan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri dapat dilanjutkan untuk analisis lebih lanjut.

2. Validitas Butir

Validitas butir dianalisis berdasarkan estimasi index daya beda, klasifikasi index daya beda dari instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri menunjukkan bahwa, keseluruhan butir, 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 diterima tanpa revisi dengan daya beda $> 0,4$.

4.2.3 Reliabilitas Instrumen Asesmen Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Matematika Materi Trigonometri

Reliabilitas instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri dianalisis menggunakan uji reliabilitas *Alpha Cronbach* yang diperbantukan dengan aplikasi SPSS 24, menemukan bahwa koefisien reliabilitas *Cronbach's Alpha* sebesar $0,739 > 0,5$ maka dapat disimpulkan bahwa butir instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran matematika sangat dapat diterima (*Acceptable*).

Hasil pemaparan analisis validitas dan reliabilitas, disimpulkan bahwa kualitas instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika memiliki tingkat validitas dan reliabilitas butir yang sangat baik dan layak untuk digunakan, dilihat dari pemenuhan syarat atau

asumsi validitas dan reliabilitas yang telah dihasilkan lalu dibandingkan pada estimasi validitas dan reliabilitas yang sudah ada atau diketahui sebelumnya.

4.2.4 Keperaktisan Buku Pedoman Asesmen Kemampuan Berpikir Kritis

Siswa pada Mata Pelajaran Matematika Materi Trigonometri

Uji keperaktisan, bertujuan mengetahui, Buku pedoman asesmen yang telah dikembangkan mudah serta praktis digunakan oleh pengguna (guru mata pelajaran matematika SMAN 1 Pringgasela). Guru yang digunakan dalam proses uji kepraktisan berjumlah 5 orang guru mata pelajaran matematika materi trigonometri. Hasil dari penilaian 5 orang guru sebagai pengguna diperoleh skor rata-rata sebesar 85,6, selanjutnya dibandingkan dengan kriteria penilaian, maka nilai rata-rata atau *mean* hasil penilaian rater mengenai kepraktisan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri “sangat praktis” untuk digunakan.

Prosedur yang dilakukan dalam uji keperaktisan dari 5 orang guru mata pelajaran matematika adalah sebagai berikut:

1. Instrumen keperaktisan diberikan guru serta buku pedoman guru yang berisi instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri untuk diberikan penilaian.
2. Rekapitulas dan perhitungan nilai yang telah diberikan pengguna atau guru melalui pengisian angket yang diberikan terhadap buku pedoman guru yang berisi instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri.

Dari penilaian yang telah dilakukan oleh guru secara personal dapat disimpulkan bahwa buku pedoman guru yang memuat instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri sangat praktis untuk digunakan oleh guru.

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat ditarik simpulan sebagai berikut:

5.1.1 Bentuk Instrumen Asesmen Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Matematika Materi Trigonometri.

Bentuk instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri, diketahui sebagai berikut:

1. Format instrumen

Instrumen dikemas dalam bentuk buku pedoman guru yang memuat instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika. instrumen terdiri dari 6 soal dilengkapi dengan kunci jawaban, rubrik penilaian dan pedoman penskoran.

2. Bentuk instrumen

Instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika berjenis soal essay.

3. Jumlah soal

Jumlah soala pada instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika adalah 6 butir soal.

4. Pensekoran

Pensekoran dilakukan dengan rubric penilaian, yang terdiri dari 5 skala, 0 sampai 4, dan dengan kriteria yang telah ditetapkan. Pensekoran akhir dilakukan dengan membagi jumlah nilai yang didapat siswa dengan total nilai maksimal tiap rubrik, lalu dikalikan seratus.

5. Tingkat kesukaran soal

Soal pada instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika memiliki tingkat kesukaran sebagian besar sedang.

6. Daya beda soal

Soal pada instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika memiliki daya beda yang sangat baik, rata-rata $0,6 > 0,3$.

5.1.2 Langkah-langkah pengembangan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika Kelas X SMA N 1 Pringgasela.

Langkah-langkah yang digunakan dalam pengembangan buku pedoman bagi guru yang berisi instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri adalah, sebagai berikut:

1. Studi pendahuluan, dilakukan untuk menggali potensi masalah dan analisis kebutuhan pada sekolah sebagai subyek penelitian.

2. Penyusunan draf produk, merupakan tahap mewujudkan produk (instrumen) menjadi sebuah *prototype*.
3. Validasi desain, menguji *prototyep* yang telah dibuat kepada ahli untuk mendeteksi kesalahan pada *prototype* instrumen.
4. Revisi desain, merupakan perbaikan dari kesalahan yang ditemukan oleh ahli untuk menyempurnakan isi dari instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa.
5. Uji coba terbatas, dilakukan untuk mengetahui kekurangan yang terjadi pada instrumen pasca ujicoba lapangan kepada 21 siswa kelas X SMA N 1 Pringgasela.
6. Revisi produk, revisi dilakukan setelah menemukan masalah saat proses uji coba lapangan pada sampel kecil, menemukan bahwa instrumen .
7. Uji coba lebih luas, dilakukan untuk memvalidasi instrumen yang telah disempurnakan sebelumnya pada saat uji sampel kecil.
8. Revisi produk, dilakukan untuk memilih dan memilah instrumen yang layak digunakan berdasarkan hasil validasi instrumen.
9. Uji kepraktisan, dilakukan untuk mengetahui kelayakan dan kemudahan buku pedoman guru yang memuat instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika dilakukan setelah melewati uji validitas dan reliabelitas pada tanggal 19 April 2019, buku dapat dilihat pada halaman 201.

5.1.3 Validitas dan reliabilitas instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigono metri Kelas X SMA N 1 Pringgasela.

1. Validitas Isi

Validitas isi yang dianalisis menggunakan formula Aiken's V, memiliki nilai koefesien lebih dari 0,5, menjadikan instrumen yang dikembangkan sudah sangat memadai dan layak untuk digunakan pada uji lapangan. Validitas pada tahap validasi isi, bertujuan memvalidasi konten atau isi instrumen dari para rater atau ahli, yang terdiri dari 3 ahli, yaitu ahli instrumen, matematika, dan bahasa.

2. Reliabilitas Isi

Uji reliabilitas menggunakan rumus Ebel dengan bantuan program SPSS 24 dengan teknik ANAVA dua faktor, menunjukkan bahwa instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri menemukan nilai r_{xx} lebih besar dari 0,5 sehingga dapat diasumsikan bahwa instrumen reliabel dengan tingkat reliabilitas yang baik.

3. Validitas Konstruk

Hasil analisis faktor CFA, disimpulkan bahwa semua instrumen valid secara konstruk dengan muatan *loading factor* lebih besar dari batas minimum yaitu $> 0,3$, butir 1, 2, 3, 4, 5, 6 signifikan dengan nilai *loading factor* $> 0,5$ dapat dilihat pada tabel 4.9 pada halaman 78.

Uji kecocokan model instrumen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika yang telah dikembangkan, dilihat dari kategori RMSEA dan GFI, nilai GFI sebesar $0,971 > 0,9$ dan nilai RMSEA sebesar $0,000 < 0,06$ secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa konstruk instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri cocok dengan model yang dikembangkan dan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri dapat dilanjutkan untuk analisis lebih lanjut.

4. Daya Beda (Validasi Butir)

Uji daya beda pada uji lapangan difungsikan untuk memilih dan memilah instrumen yang layak untuk digunakan menilai kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri, klasifikasi daya beda dari instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika menunjukkan bahwa, dari keseluruhan butir yang berjumlah 6, soal diterima tanpa revisi dengan r hitung $> 0,5$.

5. Reliabilitas Butir

Analisis reliabilitas butir pada uji skala luas dimaksudkan untuk mengetahui konsistensi atau keajegan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri, perolehan hasil koefisien reliabilitas $> 0,5$ yang artinya bahwa instrumen yang dikembangkan memenuhi syarat

reliabel yang baik dan dapat dipercaya untuk memberikan informasi terkait kemampuan berpikir kritis siswa.

5.1.4 Keperaktisan buku pedoman asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika Kelas X SMA N 1 Pringgasela.

Keperaktisan buku pedoman guru yang memuat instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika, menggunakan penilaian 5 orang guru mata pelajaran matematika di SMA N 1 Pringgasela, hasil uji keperaktisan dari penilaian 5 orang guru sebagai pengguna, memperoleh skor rata-rata sebesar 85,6, menunjukkan bahwa buku pedoman bagi guru yang berisi instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri sangat praktis untuk digunakan.

5.2 Implikasi

Instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri, dikembangkan guna memenuhi kebutuhan guru yang pada dasarnya belum memiliki buku pedoman asesmen yang baik dalam mengukur aspek kognitif siswa, terlebih dalam mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Asesmen kemampuan berpikir kritis siswa masih jarang dilakukan guru terutama guru di lingkungan SMA N 1 pringgasela, bukan berarti tidak ada keinginan guru untuk mengadakan asesmen terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri, namun guru tidak mampu mengembangkan instrumen yang baik

secara mandiri, sehingga perlu adanya buku pedoman guru yang memuat instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri, dapat menjadi acuan guru untuk melaksanakan proses asesmen.

5.3 Saran

1. Bagi guru, disarankan menggunakan buku pedoman asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika dalam melaksanakan asesmen kemampuan berpikir kritis terhadap siswa pada mata pelajaran matematika, khususnya pada pokok bahasan trigonometri, supaya menjadi lebih terukur dan lebih memadai.
2. Bagi siswa, tetap melatih diri dengan memanfaatkan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri, melatih diri mengerjakan soal sejenis dapat membiasakan siswa dalam menghadapi soal dengan *level* yang lebih sukar, sehingga pada akhirnya siswa dapat meningkatkan kecerdasan dan kemampuannya dalam mata pelajaran matematika materi trigonometri.
3. Bagi sekolah, supaya dapat menjadikan buku pedoman guru yang memuat instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika sebagai fasilitas dalam melaksanakan asesmen kemampuan berpikir kritis secara menyeluruh, sekolah disarankan mengadakan *work shop* asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika, supaya semua kalangan yang berminat dalam asesmen kemampuan berpikir kritis khususnya dalam bidang matematika materi

trigonometri, bisa lebih memahami dan tidak terjadi miskonsepsi terhadap teknik dan langkah asesmen kemampuan berpikir kritis terhadap siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri.

DAFTAR PUSTAKA

- Adib, Helen Sabera. 2017. *Teknik Pengembangan Instrumen Penelitian Ilmiah di Perguruan Tinggi Keagamaan Islam*. Prosiding Vol. 1. Semarang: Seminar Nasional Pendidikan, Sains dan Teknologi.
- Adiyanto, Tri. 2017. Peran Guru Dalam Implementasi Kurikulum 2013: Studi Pada TK Mentari Kec. Abung Selatan Kab. Lampung Utara. *Elementary: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 3(1): 73-78.
- Agustin, Intan Dewi., Suryana, Yusuf & Nugaraha, Akhmad. 2018. Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja Berbasis Outdoor Learning di SD. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 5(1): 206-211.
- Agustin, Mubiar. 2014. *Permasalahan Belajar dan Inovasi Pembelajaran*. Bandung : Refika Aditama.
- Ahonen, A. K., & Kinnunen, P. 2014. How Do Students Value the Importance of Twenty-first Century Skills?. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 59(4):395–412.
- Alismail, H. A., & McGuire, D. P. 2015. 21st Century Standards and Curriculum: Current Research and Practice. *Journal of Education and Practice*, 6(6): 150-154.
- Alshare, Khaled & Sewailem, Maysoon F. A Gap Analysis of Business Students' Skills in the 21st Century: A Case Study of Qatar. *Academy of Educational Leadership Journal*, (22)1: 1-22.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2010). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assesing: A Revision of Bloom's Taxonomy*. New York: Longman Publishing.
- Andiastutik, Etty & Lutfi, Achmad. 2017. Development of Diamond Chemistry Adventure Game As A Learning Media on Hydrocarbon Matter for Eleventh Grade Senior High School. *UNESA Journal of Chemical Education*, 6(2): 212-218.
- Arifin, A. T., Kartono, & Sutarto, H. 2014. Keefektifan Strategi Pembelajaran React pada Kemampuan Siswa Kelas VII Aspek Komunikasi Matematis. *Jurnal Kreano*, 5(1): 91-98.
- Arifin, Zaenul., Kartono & Supriyadi. 2018. Development of Authentic Assessment Instrument for Performance in Learning Mathematics in Linear Program. *Journal of Educational Research and Evaluation*, 7(2): 154 – 162.
- Suharsimi. 2014. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Ashari, L. H., Lestari, Wahyu & Hidayah, Taufik. 2016. Instrumen Penilaian Unjuk Kerja Siswa SMP Kelas VIII dengan Model Peer Assessment Berbasis Android pada Pembelajaran Penjasorkes dalam Permainan Bola Voli. *Journal of Educational Research and Evaluation*, 5(1): 8-20.
- Azizah, Mira., Sulianto, Joko & Cintang, Nyai. 2018. Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar Pada Pembelajaran Matematika Kurikulum 2013. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35(1): 61-70.
- Azizah, Siti. 2018. Implementasi Penilaian Hasil Belajar Bahasa Inggris Kurikulum 2013 Berdasarkan Permendikbud Nomor 53 Tahun 2015 di SMPN 1 Pamekasan. *Jurnal Nuansa*, 15(1):126-148.
- Bayat, Khadijeh & Rezaei, Amir. 2015. Importance of Teachers' Assessment Literacy. *International Journal of English Language Education*, 3(1):139-146.
- BSNP. 2016. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI. Online. In The Annual Available at https://bsnp-indonesia.org/wp-content/uploads/2009/04/Permendikbud_Tahun2016_Nomor020_Lampiran.pdf [accessed 11/11/2018].
- Buchori A., Setyawati, R. D., Endahwuri, D., Kartono & Masrukan. 2016. Authentic Design of Online Mathematics Assessment on Senior High Math Course. *Art and social sciences Journal*, 7(4):1-5.
- Carter, Amanda G., dkk. 2017. Critical thinking evaluation in reflective writing: Development and testing of Carter Assessment of Critical Thinking in Midwifery (Reflection). *Journal Midwifery*, 54 (17): 73-80.
- Cowell, J. M. 2010. Preliminary Studies in School Nursing and School Health Services Research. *The Journal of School Nursing*, 26(1): 8-10.
- Dirman, CD & Juarsih, C. 2014. *Penilaian dan Evaluasi dalam Rangka Implementasi Standar Proses Pendidikan Siswa*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Efendi, M Mushonnif & Purnomo, J.D.T. 2012. Analisis Faktor Konfirmatori untuk Mengetahui Kesadaran Berlalu Lintas Pengendara Sepeda Motor di Surabaya Timur. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 1(1): 106-111.
- Ennis R. H. 1993. Critical Thinking Assessment. *Journal Theory into Practice*, 32(3): 179-186.
- Fcione, Peter. A. 2013. *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. California: Measured Reasons and The California Academic Press.
- Fitriyana, Fina., Mustafid & Suparti. 2013. Analisis Pengaruh Kualitas Layanan dan Kualitas Produk Terhadap Loyalitas Pelanggan pada Online Shop

- Menggunakan Structural Equation Modeling. *Jurnal Gaussian*, 2(2):98-108.
- Fuadi, Fitri Nurzakiah., Hamdu, Ghullam & Natalina, Desiani. 2016. Analysis of Teacher Learning Strategy in Developing Critical Thinking Skills of Elementary School Students. *Journal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 3(1): 65-73.
- Gallo, Anne Marie., Sheehy, Deborah., Patton, Kevin & Griffin, Linda. 2006. Assessment Benefits and Barriers: What Are You Committed to?. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 7(8): 46-50.
- Gosnell, C. A., & Miller, S. R. 2015. But is It Creative? Delineating the Impact of Expertise and Concept Ratings on Creative Concept Selection. *Journal of Mechanical Design*, 138(2): 1-11.
- Greene, Jeffrey A. & Yu, Seung B. 2016. "Educating Critical Thinkers: The Role of Epistemic Cognition". *Sage Journal*, 3(1): 45-53.
- Hajaroh, Siti & Adawiyah, Raudatul. 2018. Kesulitan Guru dalam Mengimplementasikan Penilaian Autentik. *Journal Jurusan PGMI UIN Mataram*, 10(2): 131-152.
- Hamzah , Ali, dkk. 2014. *Perencanaan dan Seterategi Pembelajaran Matematika*. Jakarta : Rajawali Pers.
- Hartono., Sunarno, W., Sarwanto., Nugraha, D. A. 2017. Analysis of Critical Thinking Ability in Direct Current Electrical Problems Solving. *Journal of Physics: Conference Series*, 909 (1): 1-7.
- Hestari, S. 2016. Validitas, Kepraktisan, dan Efektivitas Media Pembelajaran Papan Magnetik pada Materi Mutasi Gen. *Jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 5(1):7-13.
- Insani, Allima Stefiana., Hoyyi, Abdul & Rahmawati, Rita. 2014. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kepuasan Mahasiswa dalam Pemilihan Jurusan Menggunakan Structural Equation Modeling (SEM). *Jurnal Gaussian*, 3(4):537- 546.
- Ismail, N. S. dkk. 2018. The Effect of Mobile Problem Based Learning Application DicScience PBL on Students' Critical Thinking. *Journal Thinking Skills and Creativity*, 28(14):177-195.
- Ismail, S. St., & Lukito, A. 2017. Critical Thinking Skills of Junior High School Female Students With High Mathematical Skills in Solving Contextual and Formal Mathematical Problems. *Journal of Physics: Conference Serie*, 953 (1): 1-11.

- Kadir, Abdul. 2015. Menyusun dan Menganalisis Tes Hasil Belajar. *Jurnal Al-Ta'dib*, 8(2): 70-8.
- Kartono., Rizki, A. N., & Suhito. 2016. The Effectiveness of Remedial Teaching Based Diagnostic Assessment on The Achievement Student Mathematics Learning Outcomes in Inquiry Learning Model. *International Journal of Advance Research and Innovative Ideas in Education*, 2(4): 478-484.
- Kartono., Winarti, Endang Retno & Masrukan. 2016. The Effect of Collaborative Assessment Implementation in Cooperative Learning to Improve the Students Mathematical Disposition and Self Regulated Learning. *International Journal of Advance Research and Innovative Ideas in Education*, 2(3): 80-86.
- Kuswardani, Marina & Arcana, Nyoman. 2017. Pengembangan Soal Tes Penalaran Tinggi Berbasis Komputer pada Bahasan Trigonometri SMA. *Union: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3):313-320.
- Larsson, Kristoffer. 2017. Understanding and Teaching Critical Thinking A New Approach. *International Journal Of Educational Research*, 84(12):32-42.
- Lauff, Carlye A., Kotys-Schwartz, Daria & Rentschler, Mark E. 2018. What is a Prototype? What are the Roles of Prototypes in Companies?. *Journal of Mechanical Design*, 140(6): 1- 12.
- Lee, Jin. 2019. Rapid Needs Assessment: an Evidence-Based Model. *European Journal of Training and Development*, 43(2):61-75.
- Liu, Nai Yu., Hsu, Wen Yi., Hung, Chao An., Wu, Pei Ling., Pai, Hsiang Chu. 2019. The Effect of Gender Role Orientation on Studentm Nurses' Caring Behaviour and Critical Thinking. *International Journal of Nursing Studies*, 89(3):18-23.
- Lusiana, Diyah & Lestari, Wahyu. 2013. Instrumen Penilaian Afektif Pendidikan Karakter Bangsa Mata Pelajaran PKN SMK. *Journal of Educational Research and Evaluation*, 2 (1):1-6.
- Mabruroh, F & Suhandi, A. 2017. Construction of Critical Thinking Skills Test Instrumen Related The Concept on Sound Wave. *Journal of Physics: Conference Serie*, 812 (1): 1-6.
- Mahirah, B. 2017. Evaluasi Belajar Siswa (Siswa). *Jurnal Idaarah*, 1(2): 257-267.
- Maor, E. 1998. *Trigonometric Delights*. New Jersey: Princeton University Press.
- Martini, Eneng. 2018. Membangun Karakter Generasi Muda Melalui Model Pembelajaran Berbasis Kecakapan Abad 21. *Jurnal Pancasila dan Kewarganegaraan*, 3(2): 21-27.

- Masrukan. 2014. *Asesmen Outentik Pembelajaran Matematika*. Semarang: Suadaya Manunggal.
- Mentari, Adinda Cahaya & Bendesa, M.A.D.E. 2018. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Minat dalam Menggunakan Uang Elektronik di Kota Denpasar, Provinsi Bali. *Jurnal Ekonomi Pembangunan Universitas Udayana*, 7(4): 646-676.
- Mugiri & Lestari, Wahyu. 2013. Instrumen Evaluasi Program Dana BOS Model CIPP. *Journal of Educational Research and Evaluation*, 2 (1): 1-11.
- Mulyasana, Dedi. 2012. *Pendidikan Bermutu dan Berdaya Saing*. Bandung: Remaja Rosdakarya Offset
- Naheria, Soegiyanto & Lestari, Wahyu. 2015. Pengembangan Permainan Bintang Gedalo dalam Pembelajaran Atletik bagi Siswa Sekolah Dasar. *Journal of Physical Education and Sports*, 4(2): 129-135.
- Noone, Tom & Seery, Aidan. 2018. Critical Thinking Dispositions in Undergraduate Nursing Students: A Case Study Approach. *Journal Nurse Education Today*, 68(27): 203-207.
- Noriza, M. D., Kartono, & Sugianto. 2015. Kemampuan Pemecahan Masalah dan Disposisi Matematis Siswa Kelas X pada Pembelajaran Berbasis Masalah. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 4(2): 66-75.
- Nuraida, Dede. 2019. Peran Guru dalam Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Teladan*, 4(1):51-59.
- Nurhayati, A. 2016. Prinsip dan Tujuan Penilaian Tindakan Kelas. *Journal Inspiratif Pendidikan*, 5(1):1-15.
- Nurseto, Gandes., Lestari, Wahyu & Hartono. 2015. Pembelajaran Seni Tari: Aktif, Inovatif dan Kreatif. *Catharsis: Journal of Arts Education*, 4(2): 115-122.
- Permata C. P., Kartono., & Sunarmi. 2015. Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII SMP pada Model Pembelajaran TSTS dengan Pendekatan Scientific. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 4(2): 128-133.
- Prozesky, Detlef. 2001. Assessment of Learning. *Journal Community Eye Health*, 14(38):27-28.
- Rahayu, R., & Kartono. 2014. The Effect of Mathematical Disposition toward Problem Solving Ability Based on IDEAL Problem Solver. *International Journal of Science and Research*, 3(10): 1315-1318.

- Riadi, Edi. 2016. *Statistika Penelitian*. Yogyakarta: Andi Offset
- Rusilowati, Ani. 2014. *Pengembangan Instrumen Penilaian*. Semarang: Unnes Press.
- Sadikin, R. L., & Muhammad, G. M. 2018. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMA dengan Model *Brain Based Learning* (Penelitian Tindakan Kelas). *Journal of Mathematics Education*, 1(1):15-28.
- Salamah, Umi. 2018. Penjaminan Mutu Penilaian Pendidikan. *Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 2(1):276-293.
- Sanova, A., Bakar, A., & Afrida. 2017. Standarisasi Instrumen Penilaian Hasil Belajar Dengan Program Anates V4 Bagi-Guru Smpn 17 Kota Jambi. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 2(1): 1-10.
- Senjaya, Aan Juhana. 2017. Tinjauan Kritis terhadap Istilah Metode Campuran (Mixed Method) dalam Riset Sosial. *Jurnal Pendidikan dan Studi Islam*, 4(1): 103-118.
- Shively, K., Stith, K. M., & Rubenstein, L. D. 2018. Assessing Creativity, Critical Thinking, and the Design Process. *Journal Gifted Child Today*, 41(3): 149–158.
- Shorotryia, Vijay Kumar & Dhanda, Upasana. 2019. Content Validity of Assessment Instrument for Employee Engagement. *Sage Journal*, 9(1):1-7
- Sitinjak, Desman Arianto., Suryawardani, I.G. A. O., Wijayanti, Putu Udayani. 2017. Analisis Faktor-Faktor yan Menentukan Kepuasan Kerja dan Loyalitas Karyawan. *Jurnal Agribisnis dan Agrowisata*, 6(3): 378-386.
- SjoBerg, Henrik., Aasa, Ulrika., Rosengren, Martin & Berglund, Lars. 2018. Content Validity Index and Reliability of A New Protocol for Evaluation of Lifting Technique In The Powerlifting Squat and Deadlift. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 00(00):1–9.
- Suciyati, Rina Melly., Nurhaida & Vitoria,. Linda. 2017. Pelaksanaan Penilaian Hasil Belajar Siswa pada Sub Tema Hidup Rukun Dengan Teman Bermain di Kelas II SD N 14 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(1): 59-72.
- Sugiarti, T., Kaniawati, I., & Aviyanti, L. 2017. Development of Assessment Instrumen of Critical Thinking in Physics at Senior High School. *Journal of Physics: Conference Serie*, 812 (1):1-5.

- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabet
- Sukriadi., Kartono, & Wiyanto. 2015. Analisis Hasil Penilaian Diagnostik Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa dalam Pembelajaran PMRI Berdasarkan Tingkat Kecerdasan Emosional. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 4(2):139-145.
- Sulistiyoningsih, T., Kartono, & Mulyono. 2015. PBL Bernuansa Adiwiyata Dengan Blended Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Karakter Peduli Lingkungan. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 4(2): 84-92.
- Sultoni, Ahmad. 2018. *Pembelajaran Trigonometri Materi Menentukan Tinggi Suatu Benda Berbantuan Klinometer Fleksibel*. Prosiding Vol. 1. Semarang: Prosiding Seminar Nasional Matematika.
- Suratno., Kurniati, Dian. 2017. Implementasi Model Pembelajaran Math-Science Berbasis Performance Assessment untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di Daerah Perkebunan Kopi Jember. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 21(1): 1-10.
- Suryani, Helmiab., Kartowagiran, Badrun & Jailani. 2017. Development And Validity of Mathematical Learning Assessment Instruments Based on Multiple Intelligence. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 21(1): 93-103.
- Susilowati., Sajidan & Ramli, Murni. 2017. *Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Madrasah Aliyah Negeri di Kabupaten Magetan*. Prosiding Vol. 5. Solo: Seminar Nasional Pendidikan Sains.
- Tan, Jennifer Pei-Ling., Choo, Suzanne S., Kang, Trivina & Liem, Gregory Arief D. 2017. Educating for Twenty-First Century Competencies and Future-Ready Learners: Research Perspectives from Singapore. *Asia Pacific Journal of Education*, 37(4):425-436.
- Tentama, Fatwa & Subardjo. 2018. Pengujian Validitas dan Reliabilitas Konstruk pada Organizational Citizenship Behavior. *Jurnal Humanitas*, 15(1): 62-71.
- Tindowen, Darin Jan C., Bassig, John Michael & Cagurangan, Jay-Ar. 2017. Twenty-First-Century Skills of Alternative Learning System Learners. *Sage Journal*, 7(3):1-8.
- Ulya H., Kartono & Retnoningsih, A. 2014. Analysis of Mathematics Problem Solving Ability of Junior High School Students Viewed From Students'

- Cognitive Style. *International Journal of Education and Research*, 2 (10): 577-582.
- Vong, S. A. & Kaewurai, Wareerat. 2017. Instructional Model Development to Enhance Critical Thinking and Critical Thinking Teaching Ability of Trainee Students at Regional Teaching Training Center in Takeo Province, Cambodia. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 38(1): 88-95.
- Wechsler, S. M. dkk. 2017. Creative and critical thinking: Independent or overlapping components?. *Journal Creative and Critical thinking*, 27(11): 114-122.
- Widoyoko, E. P. 2017. *Tehnik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustakan Pelajar.
- Wulandarai, Ika., Mardiyana., & Kusmayadi, T. A. 2015. Pengembangan Buku Elektronik Trigonometri dengan Mengintegrasikan Penalaran Matematis, Teknologi, Sejarah dan Aplikasi Trigonometri. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 3(4): 359-369.
- Zulfaneti., Edriati, S. & Mukhni. 2018. Enhancing Students' Critical Thinking Skills Through Critical Thinking Assessment in Calculus Course. *Journal of Physics: Conference Series*, 948 (1): 1-7.

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat ditarik simpulan sebagai berikut:

5.1.1 Bentuk Instrumen Asesmen Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Matematika Materi Trigonometri.

Bentuk instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri, diketahui sebagai berikut:

1. Format instrumen

Instrumen dikemas dalam bentuk buku pedoman guru yang memuat instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika. instrumen terdiri dari 6 soal dilengkapi dengan kunci jawaban, rubrik penilaian dan pedoman penskoran.

2. Bentuk instrumen

Instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika berjenis soal essay.

3. Jumlah soal

Jumlah soala pada instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika adalah 6 butir soal.

4. Pensekoran

Pensekoran dilakukan dengan rubric penilaian, yang terdiri dari 5 skala, 0 sampai 4, dan dengan kriteria yang telah ditetapkan. Pensekoran akhir dilakukan dengan membagi jumlah nilai yang didapat siswa dengan total nilai maksimal tiap rubrik, lalu dikalikan seratus.

5. Tingkat kesukaran soal

Soal pada instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika memiliki tingkat kesukaran sebagian besar sedang.

6. Daya beda soal

Soal pada instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika memiliki daya beda yang sangat baik, rata-rata $0,6 > 0,3$.

5.1.2 Langkah-langkah pengembangan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika Kelas X SMA N 1 Pringgasela.

Langkah-langkah yang digunakan dalam pengembangan buku pedoman bagi guru yang berisi instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri adalah, sebagai berikut:

1. Studi pendahuluan, dilakukan untuk menggali potensi masalah dan analisis kebutuhan pada sekolah sebagai subyek penelitian.

2. Penyusunan draf produk, merupakan tahap mewujudkan produk (instrumen) menjadi sebuah *prototype*.
3. Validasi desain, menguji *prototyep* yang telah dibuat kepada ahli untuk mendeteksi kesalahan pada *prototype* instrumen.
4. Revisi desain, merupakan perbaikan dari kesalahan yang ditemukan oleh ahli untuk menyempurnakan isi dari instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa.
5. Uji coba terbatas, dilakukan untuk mengetahui kekurangan yang terjadi pada instrumen pasca ujicoba lapangan kepada 21 siswa kelas X SMA N 1 Pringgasela.
6. Revisi produk, revisi dilakukan setelah menemukan masalah saat proses uji coba lapangan pada sampel kecil, menemukan bahwa instrumen .
7. Uji coba lebih luas, dilakukan untuk memvalidasi instrumen yang telah disempurnakan sebelumnya pada saat uji sampel kecil.
8. Revisi produk, dilakukan untuk memilih dan memilah instrumen yang layak digunakan berdasarkan hasil validasi instrumen.
9. Uji kepraktisan, dilakukan untuk mengetahui kelayakan dan kemudahan buku pedoman guru yang memuat instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika dilakukan setelah melewati uji validitas dan reliabelitas pada tanggal 19 April 2019, buku dapat dilihat pada halaman 201.

5.1.3 Validitas dan reliabilitas instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigono metri Kelas X SMA N 1 Pringgasela.

1. Validitas Isi

Validitas isi yang dianalisis menggunakan formula Aiken's V, memiliki nilai koefesian lebih dari 0,5, menjadikan instrumen yang dikembangkan sudah sangat memadai dan layak untuk digunakan pada uji lapangan. Validitas pada tahap validasi isi, bertujuan memvalidasi konten atau isi instrumen dari para rater atau ahli, yang terdiri dari 3 ahli, yaitu ahli instrumen, matematika, dan bahasa.

2. Reliabilitas Isi

Uji reliabilitas menggunakan rumus Ebel dengan bantuan program SPSS 24 dengan teknik ANAVA dua faktor, menunjukkan bahwa instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri menemukan nilai r_{xx} lebih besar dari 0,5 sehingga dapat diasumsikan bahwa instrumen reliabel dengan tingkat reliabilitas yang baik.

3. Validitas Konstruk

Hasil analisis faktor CFA, disimpulkan bahwa semua instrumen valid secara konstruk dengan muatan *loading factor* lebih besar dari batas minimum yaitu $> 0,3$, butir 1, 2, 3, 4, 5, 6 signifikan dengan nilai *loading factor* $> 0,5$ dapat dilihat pada tabel 4.9 pada halaman 78.

Uji kecocokan model instrumen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika yang telah dikembangkan, dilihat dari kategori RMSEA dan GFI, nilai GFI sebesar $0,971 > 0,9$ dan nilai RMSEA sebesar $0,000 < 0,06$ secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa konstruk instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri cocok dengan model yang dikembangkan dan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri dapat dilanjutkan untuk analisis lebih lanjut.

4. Daya Beda (Validasi Butir)

Uji daya beda pada uji lapangan difungsikan untuk memilih dan memilih instrumen yang layak untuk digunakan menilai kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri, klasifikasi daya beda dari instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika menunjukkan bahwa, dari keseluruhan butir yang berjumlah 6, soal diterima tanpa revisi dengan r hitung $> 0,5$.

5. Reliabilitas Butir

Analisis reliabilitas butir pada uji skala luas dimaksudkan untuk mengetahui konsistensi atau keajegan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri, perolehan hasil koefisien reliabilitas $> 0,5$ yang artinya bahwa instrumen yang dikembangkan memenuhi syarat

reliabel yang baik dan dapat dipercaya untuk memberikan informasi terkait kemampuan berpikir kritis siswa.

5.1.4 Keperaktisan buku pedoman asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika Kelas X SMA N 1 Pringgasela.

Keperaktisan buku pedoman guru yang memuat instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika, menggunakan penilaian 5 orang guru mata pelajaran matematika di SMA N 1 Pringgasela, hasil uji keperaktisan dari penilaian 5 orang guru sebagai pengguna, memperoleh skor rata-rata sebesar 85,6, menunjukkan bahwa buku pedoman bagi guru yang berisi instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri sangat praktis untuk digunakan.

5.2 Implikasi

Instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri, dikembangkan guna memenuhi kebutuhan guru yang pada dasarnya belum memiliki buku pedoman asesmen yang baik dalam mengukur aspek kognitif siswa, terlebih dalam mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Asesmen kemampuan berpikir kritis siswa masih jarang dilakukan guru terutama guru di lingkungan SMA N 1 pringgasela, bukan berarti tidak ada keinginan guru untuk mengadakan asesmen terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri, namun guru tidak mampu mengembangkan instrumen yang baik

secara mandiri, sehingga perlu adanya buku pedoman guru yang memuat instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri, dapat menjadi acuan guru untuk melaksanakan proses asesmen.

5.3 Saran

1. Bagi guru, disarankan menggunakan buku pedoman asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika dalam melaksanakan asesmen kemampuan berpikir kritis terhadap siswa pada mata pelajaran matematika, khususnya pada pokok bahasan trigonometri, supaya menjadi lebih terukur dan lebih memadai.
2. Bagi siswa, tetap melatih diri dengan memanfaatkan instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri, melatih diri mengerjakan soal sejenis dapat membiasakan siswa dalam menghadapi soal dengan *level* yang lebih sukar, sehingga pada akhirnya siswa dapat meningkatkan kecerdasan dan kemampuannya dalam mata pelajaran matematika materi trigonometri.
3. Bagi sekolah, supaya dapat menjadikan buku pedoman guru yang memuat instrumen asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika sebagai fasilitas dalam melaksanakan asesmen kemampuan berpikir kritis secara menyeluruh, sekolah disarankan mengadakan *work shop* asesmen kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika, supaya semua kalangan yang berminat dalam asesmen kemampuan berpikir kritis khususnya dalam bidang matematika materi

trigonometri, bisa lebih memahami dan tidak terjadi miskonsepsi terhadap teknik dan langkah asesmen kemampuan berpikir kritis terhadap siswa pada mata pelajaran matematika materi trigonometri.

DAFTAR PUSTAKA

- Adib, Helen Sabera. 2017. *Teknik Pengembangan Instrumen Penelitian Ilmiah di Perguruan Tinggi Keagamaan Islam*. Prosiding Vol. 1. Semarang: Seminar Nasional Pendidikan, Sains dan Teknologi.
- Adiyanto, Tri. 2017. Peran Guru Dalam Implementasi Kurikulum 2013: Studi Pada TK Mentari Kec. Abung Selatan Kab. Lampung Utara. *Elementary: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 3(1): 73-78.
- Agustin, Intan Dewi., Suryana, Yusuf & Nugaraha, Akhmad. 2018. Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja Berbasis Outdoor Learning di SD. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 5(1): 206-211.
- Agustin, Mubiar. 2014. *Permasalahan Belajar dan Inovasi Pembelajaran*. Bandung : Refika Aditama.
- Ahonen, A. K., & Kinnunen, P. 2014. How Do Students Value the Importance of Twenty-first Century Skills?. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 59(4):395–412.
- Alismail, H. A., & McGuire, D. P. 2015. 21st Century Standards and Curriculum: Current Research and Practice. *Journal of Education and Practice*, 6(6): 150-154.
- Alshare, Khaled & Sewailem, Maysoon F. A Gap Analysis of Business Students' Skills in the 21st Century: A Case Study of Qatar. *Academy of Educational Leadership Journal*, (22)1: 1-22.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2010). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assesing: A Revision of Bloom's Taxonomy*. New York: Longman Publishing.
- Andiastutik, Etty & Lutfi, Achmad. 2017. Development of Diamond Chemistry Adventure Game As A Learning Media on Hydrocarbon Matter for Eleventh Grade Senior High School. *UNESA Journal of Chemical Education*, 6(2): 212-218.
- Arifin, A. T., Kartono, & Sutarto, H. 2014. Keefektifan Strategi Pembelajaran React pada Kemampuan Siswa Kelas VII Aspek Komunikasi Matematis. *Jurnal Kreano*, 5(1): 91-98.
- Arifin, Zaenul., Kartono & Supriyadi. 2018. Development of Authentic Assessment Instrument for Performance in Learning Mathematics in Linear Program. *Journal of Educational Research and Evaluation*, 7(2): 154 – 162.
- Suharsimi. 2014. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Ashari, L. H., Lestari, Wahyu & Hidayah, Taufik. 2016. Instrumen Penilaian Unjuk Kerja Siswa SMP Kelas VIII dengan Model Peer Assessment Berbasis Android pada Pembelajaran Penjasorkes dalam Permainan Bola Voli. *Journal of Educational Research and Evaluation*, 5(1): 8-20.
- Azizah, Mira., Sulianto, Joko & Cintang, Nyai. 2018. Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar Pada Pembelajaran Matematika Kurikulum 2013. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35(1): 61-70.
- Azizah, Siti. 2018. Implementasi Penilaian Hasil Belajar Bahasa Inggris Kurikulum 2013 Berdasarkan Permendikbud Nomor 53 Tahun 2015 di SMPN 1 Pamekasan. *Jurnal Nuansa*, 15(1):126-148.
- Bayat, Khadijeh & Rezaei, Amir. 2015. Importance of Teachers' Assessment Literacy. *International Journal of English Language Education*, 3(1):139-146.
- BSNP. 2016. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI. Online. In The Annual Available at https://bsnp-indonesia.org/wp-content/uploads/2009/04/Permendikbud_Tahun2016_Nomor020_Lampiran.pdf [accessed 11/11/2018].
- Buchori A., Setyawati, R. D., Endahwuri, D., Kartono & Masrukan. 2016. Authentic Design of Online Mathematics Assessment on Senior High Math Course. *Art and social sciences Journal*, 7(4):1-5.
- Carter, Amanda G., dkk. 2017. Critical thinking evaluation in reflective writing: Development and testing of Carter Assessment of Critical Thinking in Midwifery (Reflection). *Journal Midwifery*, 54 (17): 73-80.
- Cowell, J. M. 2010. Preliminary Studies in School Nursing and School Health Services Research. *The Journal of School Nursing*, 26(1): 8-10.
- Dirman, CD & Juarsih, C. 2014. *Penilaian dan Evaluasi dalam Rangka Implementasi Standar Proses Pendidikan Siswa*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Efendi, M Mushonnif & Purnomo, J.D.T. 2012. Analisis Faktor Konfirmatori untuk Mengetahui Kesadaran Berlalu Lintas Pengendara Sepeda Motor di Surabaya Timur. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 1(1): 106-111.
- Ennis R. H. 1993. Critical Thinking Assessment. *Journal Theory into Practice*, 32(3): 179-186.
- Fcione, Peter. A. 2013. *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. California: Measured Reasons and The California Academic Press.
- Fitriyana, Fina., Mustafid & Suparti. 2013. Analisis Pengaruh Kualitas Layanan dan Kualitas Produk Terhadap Loyalitas Pelanggan pada Online Shop

- Menggunakan Structural Equation Modeling. *Jurnal Gaussian*, 2(2):98-108.
- Fuadi, Fitri Nurzakiah., Hamdu, Ghullam & Natalina, Desiani. 2016. Analysis of Teacher Learning Strategy in Developing Critical Thinking Skills of Elementary School Students. *Journal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 3(1): 65-73.
- Gallo, Anne Marie., Sheehy, Deborah., Patton, Kevin & Griffin, Linda. 2006. Assessment Benefits and Barriers: What Are You Committed to?. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 7(8): 46-50.
- Gosnell, C. A., & Miller, S. R. 2015. But is It Creative? Delineating the Impact of Expertise and Concept Ratings on Creative Concept Selection. *Journal of Mechanical Design*, 138(2): 1-11.
- Greene, Jeffrey A. & Yu, Seung B. 2016. "Educating Critical Thinkers: The Role of Epistemic Cognition". *Sage Journal*, 3(1): 45-53.
- Hajaroh, Siti & Adawiyah, Raudatul. 2018. Kesulitan Guru dalam Mengimplementasikan Penilaian Autentik. *Journal Jurusan PGMI UIN Mataram*, 10(2): 131-152.
- Hamzah , Ali, dkk. 2014. *Perencanaan dan Seterategi Pembelajaran Matematika*. Jakarta : Rajawali Pers.
- Hartono., Sunarno, W., Sarwanto., Nugraha, D. A. 2017. Analysis of Critical Thinking Ability in Direct Current Electrical Problems Solving. *Journal of Physics: Conference Series*, 909 (1): 1-7.
- Hestari, S. 2016. Validitas, Kepraktisan, dan Efektivitas Media Pembelajaran Papan Magnetik pada Materi Mutasi Gen. *Jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 5(1):7-13.
- Insani, Allima Stefiana., Hoyyi, Abdul & Rahmawati, Rita. 2014. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kepuasan Mahasiswa dalam Pemilihan Jurusan Menggunakan Structural Equation Modeling (SEM). *Jurnal Gaussian*, 3(4):537- 546.
- Ismail, N. S. dkk. 2018. The Effect of Mobile Problem Based Learning Application DicScience PBL on Students' Critical Thinking. *Journal Thinking Skills and Creativity*, 28(14):177-195.
- Ismail, S. St., & Lukito, A. 2017. Critical Thinking Skills of Junior High School Female Students With High Mathematical Skills in Solving Contextual and Formal Mathematical Problems. *Journal of Physics: Conference Serie*, 953 (1): 1-11.

- Kadir, Abdul. 2015. Menyusun dan Menganalisis Tes Hasil Belajar. *Jurnal Al-Ta'dib*, 8(2): 70-8.
- Kartono., Rizki, A. N., & Suhito. 2016. The Effectiveness of Remedial Teaching Based Diagnostic Assessment on The Achievement Student Mathematics Learning Outcomes in Inquiry Learning Model. *International Journal of Advance Research and Innovative Ideas in Education*, 2(4): 478-484.
- Kartono., Winarti, Endang Retno & Masrukan. 2016. The Effect of Collaborative Assessment Implementation in Cooperative Learning to Improve the Students Mathematical Disposition and Self Regulated Learning. *International Journal of Advance Research and Innovative Ideas in Education*, 2(3): 80-86.
- Kuswardani, Marina & Arcana, Nyoman. 2017. Pengembangan Soal Tes Penalaran Tinggi Berbasis Komputer pada Bahasan Trigonometri SMA. *Union: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3):313-320.
- Larsson, Kristoffer. 2017. Understanding and Teaching Critical Thinking A New Approach. *International Journal Of Educational Research*, 84(12):32-42.
- Lauff, Carlye A., Kotys-Schwartz, Daria & Rentschler, Mark E. 2018. What is a Prototype? What are the Roles of Prototypes in Companies?. *Journal of Mechanical Design*, 140(6): 1- 12.
- Lee, Jin. 2019. Rapid Needs Assessment: an Evidence-Based Model. *European Journal of Training and Development*, 43(2):61-75.
- Liu, Nai Yu., Hsu, Wen Yi., Hung, Chao An., Wu, Pei Ling., Pai, Hsiang Chu. 2019. The Effect of Gender Role Orientation on Studentm Nurses' Caring Behaviour and Critical Thinking. *International Journal of Nursing Studies*, 89(3):18-23.
- Lusiana, Diyah & Lestari, Wahyu. 2013. Instrumen Penilaian Afektif Pendidikan Karakter Bangsa Mata Pelajaran PKN SMK. *Journal of Educational Research and Evaluation*, 2 (1):1-6.
- Mabruroh, F & Suhandi, A. 2017. Construction of Critical Thinking Skills Test Instrumen Related The Concept on Sound Wave. *Journal of Physics: Conference Serie*, 812 (1): 1-6.
- Mahirah, B. 2017. Evaluasi Belajar Siswa (Siswa). *Jurnal Idaarah*, 1(2): 257-267.
- Maor, E. 1998. *Trigonometric Delights*. New Jersey: Princeton University Press.
- Martini, Eneng. 2018. Membangun Karakter Generasi Muda Melalui Model Pembelajaran Berbasis Kecakapan Abad 21. *Jurnal Pancasila dan Kewarganegaraan*, 3(2): 21-27.

- Masrukan. 2014. *Asesmen Outentik Pembelajaran Matematika*. Semarang: Suadaya Manunggal.
- Mentari, Adinda Cahaya & Bendesa, M.A.D.E. 2018. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Minat dalam Menggunakan Uang Elektronik di Kota Denpasar, Provinsi Bali. *Jurnal Ekonomi Pembangunan Universitas Udayana*, 7(4): 646-676.
- Mugiri & Lestari, Wahyu. 2013. Instrumen Evaluasi Program Dana BOS Model CIPP. *Journal of Educational Research and Evaluation*, 2 (1): 1-11.
- Mulyasana, Dedi. 2012. *Pendidikan Bermutu dan Berdaya Saing*. Bandung: Remaja Rosdakarya Offset
- Naheria, Soegiyanto & Lestari, Wahyu. 2015. Pengembangan Permainan Bintang Gedalo dalam Pembelajaran Atletik bagi Siswa Sekolah Dasar. *Journal of Physical Education and Sports*, 4(2): 129-135.
- Noone, Tom & Seery, Aidan. 2018. Critical Thinking Dispositions in Undergraduate Nursing Students: A Case Study Approach. *Journal Nurse Education Today*, 68(27): 203-207.
- Noriza, M. D., Kartono, & Sugianto. 2015. Kemampuan Pemecahan Masalah dan Disposisi Matematis Siswa Kelas X pada Pembelajaran Berbasis Masalah. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 4(2): 66-75.
- Nuraida, Dede. 2019. Peran Guru dalam Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Teladan*, 4(1):51-59.
- Nurhayati, A. 2016. Prinsip dan Tujuan Penilaian Tindakan Kelas. *Journal Inspiratif Pendidikan*, 5(1):1-15.
- Nurseto, Gandes., Lestari, Wahyu & Hartono. 2015. Pembelajaran Seni Tari: Aktif, Inovatif dan Kreatif. *Catharsis: Journal of Arts Education*, 4(2): 115-122.
- Permata C. P., Kartono., & Sunarmi. 2015. Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII SMP pada Model Pembelajaran TSTS dengan Pendekatan Scientific. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 4(2): 128-133.
- Prozesky, Detlef. 2001. Assessment of Learning. *Journal Community Eye Health*, 14(38):27-28.
- Rahayu, R., & Kartono. 2014. The Effect of Mathematical Disposition toward Problem Solving Ability Based on IDEAL Problem Solver. *International Journal of Science and Research*, 3(10): 1315-1318.

- Riadi, Edi. 2016. *Statistika Penelitian*. Yogyakarta: Andi Offset
- Rusilowati, Ani. 2014. *Pengembangan Instrumen Penilaian*. Semarang: Unnes Press.
- Sadikin, R. L., & Muhammad, G. M. 2018. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMA dengan Model *Brain Based Learning* (Penelitian Tindakan Kelas). *Journal of Mathematics Education*, 1(1):15-28.
- Salamah, Umi. 2018. Penjaminan Mutu Penilaian Pendidikan. *Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 2(1):276-293.
- Sanova, A., Bakar, A., & Afrida. 2017. Standarisasi Instrumen Penilaian Hasil Belajar Dengan Program Anates V4 Bagi-Guru Smpn 17 Kota Jambi. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 2(1): 1-10.
- Senjaya, Aan Juhana. 2017. Tinjauan Kritis terhadap Istilah Metode Campuran (Mixed Method) dalam Riset Sosial. *Jurnal Pendidikan dan Studi Islam*, 4(1): 103-118.
- Shively, K., Stith, K. M., & Rubenstein, L. D. 2018. Assessing Creativity, Critical Thinking, and the Design Process. *Journal Gifted Child Today*, 41(3): 149–158.
- Shorotryia, Vijay Kumar & Dhanda, Upasana. 2019. Content Validity of Assessment Instrument for Employee Engagement. *Sage Journal*, 9(1):1-7
- Sitinjak, Desman Arianto., Suryawardani, I.G. A. O., Wijayanti, Putu Udayani. 2017. Analisis Faktor-Faktor yan Menentukan Kepuasan Kerja dan Loyalitas Karyawan. *Jurnal Agribisnis dan Agrowisata*, 6(3): 378-386.
- SjoBerg, Henrik., Aasa, Ulrika., Rosengren, Martin & Berglund, Lars. 2018. Content Validity Index and Reliability of A New Protocol for Evaluation of Lifting Technique In The Powerlifting Squat and Deadlift. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 00(00):1–9.
- Suciyati, Rina Melly., Nurhaida & Vitoria,. Linda. 2017. Pelaksanaan Penilaian Hasil Belajar Siswa pada Sub Tema Hidup Rukun Dengan Teman Bermain di Kelas II SD N 14 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(1): 59-72.
- Sugiarti, T., Kaniawati, I., & Aviyanti, L. 2017. Development of Assessment Instrumen of Critical Thinking in Physics at Senior High School. *Journal of Physics: Conference Serie*, 812 (1):1-5.

- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabet
- Sukriadi., Kartono, & Wiyanto. 2015. Analisis Hasil Penilaian Diagnostik Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa dalam Pembelajaran PMRI Berdasarkan Tingkat Kecerdasan Emosional. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 4(2):139-145.
- Sulistiyoningsih, T., Kartono, & Mulyono. 2015. PBL Bernuansa Adiwiyata Dengan Blended Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Karakter Peduli Lingkungan. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 4(2): 84-92.
- Sultoni, Ahmad. 2018. *Pembelajaran Trigonometri Materi Menentukan Tinggi Suatu Benda Berbantuan Klinometer Fleksibel*. Prosiding Vol. 1. Semarang: Prosiding Seminar Nasional Matematika.
- Suratno., Kurniati, Dian. 2017. Implementasi Model Pembelajaran Math-Science Berbasis Performance Assessment untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di Daerah Perkebunan Kopi Jember. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 21(1): 1-10.
- Suryani, Helmiab., Kartowagiran, Badrun & Jailani. 2017. Development And Validity of Mathematical Learning Assessment Instruments Based on Multiple Intelligence. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 21(1): 93-103.
- Susilowati., Sajidan & Ramli, Murni. 2017. *Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Madrasah Aliyah Negeri di Kabupaten Magetan*. Prosiding Vol. 5. Solo: Seminar Nasional Pendidikan Sains.
- Tan, Jennifer Pei-Ling., Choo, Suzanne S., Kang, Trivina & Liem, Gregory Arief D. 2017. Educating for Twenty-First Century Competencies and Future-Ready Learners: Research Perspectives from Singapore. *Asia Pacific Journal of Education*, 37(4):425-436.
- Tentama, Fatwa & Subardjo. 2018. Pengujian Validitas dan Reliabilitas Konstruk pada Organizational Citizenship Behavior. *Jurnal Humanitas*, 15(1): 62-71.
- Tindowen, Darin Jan C., Bassig, John Michael & Cagurangan, Jay-Ar. 2017. Twenty-First-Century Skills of Alternative Learning System Learners. *Sage Journal*, 7(3):1-8.
- Ulya H., Kartono & Retnoningsih, A. 2014. Analysis of Mathematics Problem Solving Ability of Junior High School Students Viewed From Students'

- Cognitive Style. *International Journal of Education and Research*, 2 (10): 577-582.
- Vong, S. A. & Kaewurai, Wareerat. 2017. Instructional Model Development to Enhance Critical Thinking and Critical Thinking Teaching Ability of Trainee Students at Regional Teaching Training Center in Takeo Province, Cambodia. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 38(1): 88-95.
- Wechsler, S. M. dkk. 2017. Creative and critical thinking: Independent or overlapping components?. *Journal Creative and Critical thinking*, 27(11): 114-122.
- Widoyoko, E. P. 2017. *Tehnik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustakan Pelajar.
- Wulandarai, Ika., Mardiyana., & Kusmayadi, T. A. 2015. Pengembangan Buku Elektronik Trigonometri dengan Mengintegrasikan Penalaran Matematis, Teknologi, Sejarah dan Aplikasi Trigonometri. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 3(4): 359-369.
- Zulfaneti., Edriati, S. & Mukhni. 2018. Enhancing Students' Critical Thinking Skills Through Critical Thinking Assessment in Calculus Course. *Journal of Physics: Conference Series*, 948 (1): 1-7.