

PENGEMBANGAN SOAL STATISTIKA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS SISWA

Azzahro Nurul Furqoni¹, Yuriska Destania²

¹Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Bengkulu

²Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Indonesia

azzahronurfurqoni@gmail.com

Abstract:

This research aims to produce a product in the form of problem-connections of students mathematical was valid and practical (*legible*). This method of research was research and development. The research was conducted in Bengkulu City with the research subject of 6 students of grade VIII junior high school students and was carried out in May-June 2020. The method of data collection in development was carried out using Tessmer's, which consists of preliminary, self-evaluation, expert review, and one-to-one. In the preliminary, two stages must be passed, namely preparation from completion. Was analyzing the curriculum, students, and material. Then, the completing the results of the students, curriculum evaluation, and the material was used as a reference for designing the mathematical connection ability, from the solution it produces 20 prototypes which are then assessed and fixed on self-evaluation. Of the 20 prototypes, these items will go through the validation stage (*expert review*) after 3 validation. Then, obtained 14 valid prototype items based on quantitative and qualitative analysis and test on 6 students to see the practicality or readability of items (*one-to-one*). The one-to-one stage was carried out to get comments on each question item to be analyzed qualitatively and quantitatively. Based on the qualitative comments, most of the provided students already understand the problem (*legible*) according to data, the average preceding data (*legible*) was recorded in the description of the pre-emptive questions at intervals of $4 \leq RP_{produc} \leq 5$.

Keywords: Questions development, Mathematical connections, Statistics material.

PENDAHULUAN

Kemendikbud (2013) menjelaskan bahwa mata pelajaran matematika untuk Sekolah Menengah Pertama bertujuan agar siswa memiliki kompetensi sikap logis, kritis, analisis, kreatif, cermat, teliti, bertanggung jawab, reponsif, dan tidak menyerah dalam memecahkan masalah. Menurut Permendikbud (2014) salah satu tujuan pembelajaran matematika dalam kurikulum 2013 tujuan pelajaran matematika agar siswa memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurasi, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah. Menjelaskan keterkaitan antarkonsep merupakan aspek matematika yang perlu dikembangkan pada koneksi matematis siswa.

Koneksi matematis merupakan salah satu aspek kemampuan matematika yang harus dicapai melalui kegiatan pembelajaran. *National Council of Teachers of Mathematics* (Anggraena, 2019) menyimpulkan dalam pelaksanaan pembelajaran matematika, guru harus memperhatikan lima kemampuan matematis, yaitu: koneksi (*connections*), penalaran (*reasoning*), komunikasi (*communications*),



Content from this work may be used under the terms of the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) that allows others to share the work with an acknowledgment of the work's authorship and initial publication in this journal.

pemecahan masalah (*problem solving*), dan representasi (*representations*). Konsep dan prinsip dalam matematika berkaitan satu dengan lainnya, sehingga salah satu fokus utama tujuan pembelajaran matematika dalam Permendikbud dan NCTM adalah kemampuan koneksi matematis.

Kemampuan koneksi matematis merupakan kemampuan siswa untuk mengaitkan pengalaman dalam kehidupan sehari-hari, materi lain, dan disiplin ilmu lain. Menurut NCTM (Anggraena, 2019) menjabarkan indikator kemampuan koneksi matematis yaitu, (1) koneksi antar topik matematika, (2) koneksi dengan disiplin ilmu diluar matematika, dan (3) koneksi dengan kehidupan sehari-hari. Kemampuan koneksi matematis membantu siswa memahami bagaimana ide-ide matematika yang berbeda saling berkaitan.

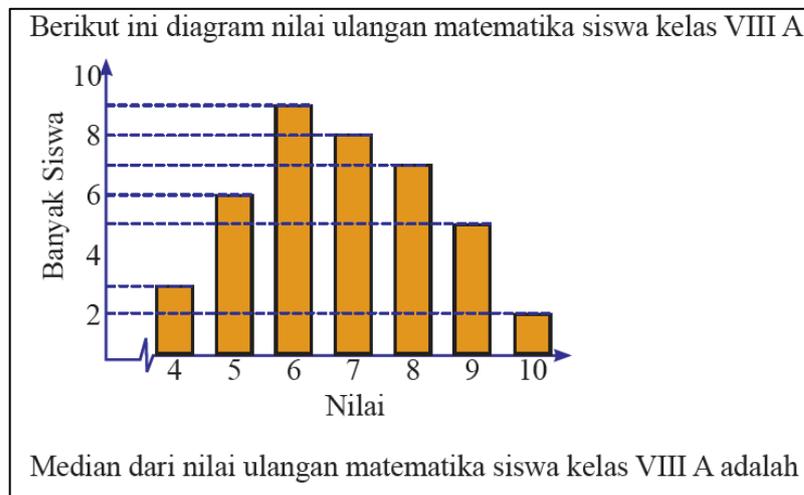
Keterkaitan tersebut berhubungan dengan pendidikan abad 21 yaitu kemampuan yang harus dikuasai oleh setiap siswa. Kemampuan tersebut terbagi menjadi 4 bagian, yaitu (1) kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*), (2) kemampuan kreativitas (*creativity*), (3) kemampuan komunikasi (*communication*), (4) kemampuan kolaborasi (*collaboration*) (Munawwarah, Laili, & Tohir, 2020). Salah satu kemampuan tersebut yaitu komunikasi memiliki keterkaitan dengan kemampuan koneksi matematis. Menurut Hodyyanto (2017), komunikasi adalah kemampuan siswa menyampaikan ide baik secara lisan maupun tulisan. Dalam menyampaikan ide tersebut dibutuhkan kemampuan koneksi matematis. Jika tidak ada kemampuan koneksi matematis maka komunikasi tidak tersampaikan secara menyeluruh. Salah satu tujuan untuk menyampaikan komunikasi tersebut yaitu melatih siswa dengan memberikan soal-soal berkemampuan koneksi matematis.

Hasil penelitian oleh Nopriyanti (2015) menghasilkan suatu produk pengembangan soal matematika yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan koneksi matematis siswa SMP. Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan *prototype* perangkat soal yang dihasilkan adalah sebanyak 20 soal dikategorikan valid dan praktis baik secara kualitatif maupun secara kuantitatif, dimana hampir semua validator menyatakan baik berdasarkan konten (sesuai dengan indikator kemampuan koneksi matematis), konstruk (mengukur kemampuan koneksi matematis, kaya dengan konsep, sesuai dengan level siswa kelas IX SMP), dan bahasa (sesuai dengan EYD, soal tidak berbelit-belit, soal tidak mengandung penafsiran ganda, batasan pertanyaan dan jawaban jelas). Adapun valid secara kuantitatif tergambar berdasarkan analisis butir soal (validasi butir soal), sedangkan praktis tergambar dari hasil ujicoba, dimana semua siswa dapat menggunakan perangkat soal dengan baik.

Menurut Arikunto (2008) menyatakan bahwa seorang guru dituntut untuk mampu merancang penilaian dari hasil pebalajaran yang dilaksanakan, sehingga dapat mengetahui sejauh mana keberhasilan desain dan ketercapaian pelaksanaan pembelajaran yang dibuat mengacu pada tujuan kegiatan belajar mengajar. Kenyataannya, berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru matematika di SMP Negeri 11 Kota Bengkulu, guru hanya memberikan koneksi pada awal proses pembelajaran dan koneksi yang masih terbatas dengan yang ada di buku serta guru memiliki keterbatasan dalam mengembangkan soal yang disebabkan keterbatasan sumber yang ada.

Berikut contoh soal yang didapatkan dari Buku Guru (As'ari, Tohir, Valentino, Imron, & Taufiq, 2017) dan Buku paket siswa Matematika edisi revisi 2017 kelas

VIII semester 2 (As'ari, Tohir, Valentino, Imron, Taufiq, et al., 2017) yang digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah.



Gambar 1. Soal latihan yang ditemukan di dalam buku

Berdasarkan Gambar 1 di atas dapat dilihat bahwa soal-soal yang telah ada didalam buku pelajaran dengan materi statistika sudah ada, tetapi masih kurang pada indikator koneksi disiplin ilmu lain dan koneksi materi lain. Untuk mengatasi permasalahan di atas, maka perlu dilakukan pengembangan soal yang bertujuan untuk menambah sumber untuk guru dengan materi statistika.

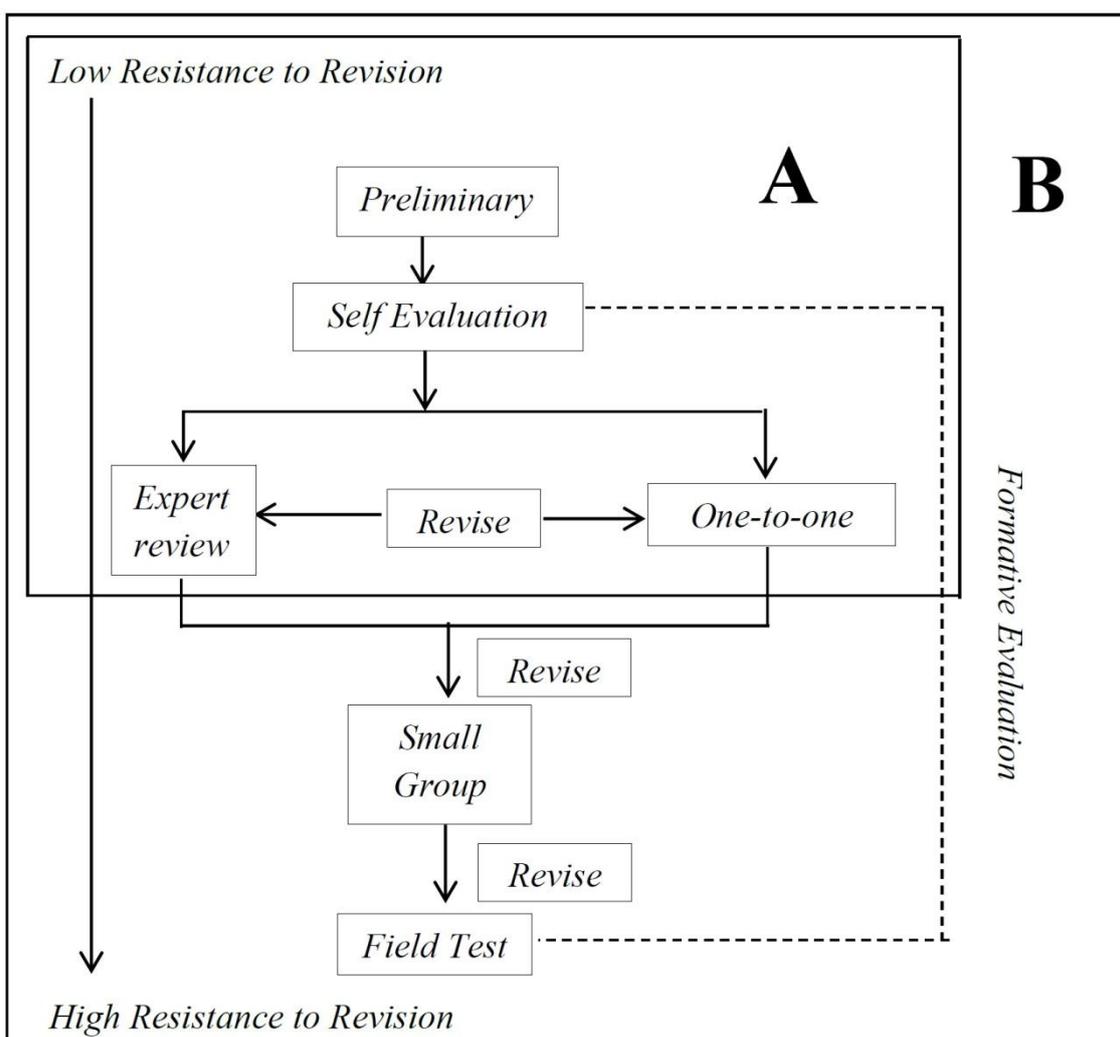
Menurut Ulpah (2009) Statistika merupakan salah satu cabang ilmu dari matematika yang mempelajari tentang pengumpulan data, pengelolaan data, penganalisisan data, serta penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis data. Statistika juga merupakan ilmu pengetahuan yang sangat penting untuk dipelajari oleh siswa dan merupakan salah satu materi (standar isi) yaitu statistika dipelajari di kelas VIII SMP/MTs pada kurikulum 2013 di semester genap (As'ari, Tohir, Valentino, Imron, Taufiq, et al., 2017).

Materi Statistika digunakan untuk melatih kemampuan koneksi matematis siswa, dengan menambah pengalaman terhadap soal-soal yang berkaitan di kehidupan sehari-hari saat ini. Melalui materi statistika kemampuan koneksi matematis siswa terbentuk melalui pengalaman dari proses pembelajaran yang menduga dan mengembangkan pikiran siswa menggunakan wawasan didalam suatu konteks tertentu untuk menguji kemajuan dalam konteks lain.

Salah satu cara untuk mengembangkan kemampuan koneksi matematis tersebut dengan memberikan siswa latihan berupa soal essay. Menurut Arikunto (2018) salah satu kelebihan soal essay adalah "memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengutarakan maksud dengan gaya bahasa dan cara sendiri". Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian tentang pengembangan soal essay untuk kemampuan koneksi matematis siswa kelas VIII pada materi Statistika. Hasil soal yang telah dikembangkan diharapkan dapat digunakan guru untuk menambah sumber soal latihan untuk kemampuan koneksi matematis dalam pembelajaran matematika.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*development research*). Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa soal-soal kemampuan koneksi matematis siswa. Penelitian pengembangan ini menggunakan metode yang mengikuti model pengembangan *formative evaluation* yang diacu dari Tessmer 1993 (Zulkardi, 2006). Model pengembangan Tessmer terdiri dari *preliminary*, *self evaluation*, *expert review*, dan *one-to-one*. Pada tahap *self evaluation*, *expert review* dan *one-to-one* dihasilkan *prototype*. Bentuk diagram alir dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut.



Gambar 2. Alur Desain Tessmer 1993 (Zulkardi, 2006)

Adapun pada penelitian ini langkah Tessmer hanya sampai A. Pada tahap *Preliminary*, *self evaluation*, *expert review* dan *one-to-one* menghasilkan soal yang valid dan praktis. Ada dua tahap yang dilalui dalam Alur Desain Tessmer 1993 yaitu tahap awal (*preliminary*) dan tahap *formative evaluation*, yang meliputi (1) *self evaluation*, (2) *prototyping* (*expert review*, *one-to-one* dan *small group*) dan (3) *field test*.

Pada tahap *preliminary* ada dua tahap yang harus dilalui yaitu tahap persiapan dan tahap pendesaian. Pada tahap persiapan, yang harus dilakukan adalah menentukan tempat dan objek penelitian, mengobservasi, melakukan analisis kurikulum, materi, dan siswa. Selanjutnya, melakukan tahap pendesaian dengan mendesaian kisi-kisi dan soal kemampuan koneksi matematis, kemudian dilanjutkan ke tahap *formative evaluation*.

Tahap *formative evaluation* yang pertama dilakukan adalah *self evaluation*, dimana desaian yang telah dibuat dinilai dan diperbaiki sendiri oleh peneliti dengan memperhatikan penulisan dan bahasa sebelum diberikan kepada pakar atau validator. Hasil tahap *self evaluation* disebut *prototype I*. Kemudian, *prototyping (expert review, one-to-one dan small group)*, tahap *expert review* merupakan tahap validasi yang dilakukan oleh pakar (*expert*). Para pakar menelaah konten produk (soal) dengan memperhatikan konstruksi, materi, dan bahasa dari masing-masing butir soal (*prototype*), tanggapan dan saran dari validator digunakan untuk merevisi produk. Saran-saran tersebut ditulis pada lembar validasi, secara bersamaan dilakukan tahap *one-to-one*.

Pada tahap *one-to-one, prototype I* diujicobakan kepada 6 orang siswa digunakan untuk uji keterbacaan soal dengan memberikan komentar dan mengisi lembaran angket terhadap soal. Hasil dari komentar siswa bertujuan sebagai pertimbangan keterbacaan soal yang telah dibuat. Hasil yang diperoleh dari *expert review dan one-to-one* akan menjadi pertimbangan dalam merevisi *prototype I*. Setelah merevisi *prototype I* akan menghasilkan *prototype II*. *Prototype II* akan diujicobakan pada tahap *small group*, tetapi tahap ini tidak dilakukan dikarenakan keterbatasan situasi pandemi (COVID-19) dan siswa yang digunakan pada tahap *one-to-one* adalah siswa kelas VIII SMP yang berada di lingkungan sekitar peneliti.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian adalah dokumen, wawancara lembar validasi, dan lembar angket respon siswa. Dokumen yang berisi data-data tentang kurikulum, materi dan soal-soal kemampuan koneksi matematis. Wawancara dilakukan pada tahap *one-to-one*, siswa menanggapi keterbacaan dari soal yang telah diberikan. Lembar validasi digunakan untuk penilaian dan informasi sebagai saran dan komentar dari pakar tentang soal yang dihasilkan. Lembar validasi berupa penilaian dari pakar untuk soal divalidasi yang berisi konten produk (konstruksi, materi dan bahasa). Lembar angket respon siswa digunakan untuk memperoleh data kepraktisan atau keterbacaan soal yang akan ditujukan kepada siswa. Lembar angket respon siswa sebelumnya telah divalidasi pada tahap *expert review*, didalam angket tersebut berisi apakah soal telah memenuhi kriteria. Hasil dari respon siswa akan dijadikan bahan untuk mengetahui kepraktisan soal. Instrumen ini digunakan pada tahap *one-to-one* untuk mendapatkan data dari repon siswa.

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis kualitatif yaitu validitas dan praktis, dimana validitas harus memenuhi materi, konstruk dan bahasa.

1. Validitas

Teknik analisis data validitas, dimana tahap *expert review* menghasilkan *prototype*. Komentar dan saran validator pada tahap tersebut dianalisis secara kualitatif yang digunakan untuk merevisi *prototype*. *Prototype* direvisi berdasarkan

dari berbagai coretan, komentar atau kalimat-kalimat yang belum benar dan tepat. Tujuan merevisi *prototype* adalah untuk memperoleh soal yang memadai dan valid untuk diujicobakan.

Kriteria pertimbangan validasi soal adalah rekapitulasi lembar validasi hasil pertimbangan pada setiap validator. Validator memberikan nilai 1 (ya) untuk menilai bahwa soal telah valid dan 0 (tidak) untuk tidak valid, serta memberikan komentar/ saran pada kolom yang disediakan atau langsung pada naskah soal. Adapun kriteria penilaian validator berdasarkan materi, konstruksi dan bahasa.

Setelah soal-soal yang dikembangkan ini dilakukan validasi berdasarkan materi, konstruksi dan bahasa, validator memberikan kesimpulan apakah butir soal sudah valid atau tidak valid. Penilaian dari beberapa validator yang berbeda-beda yaitu valid atau tidak valid terhadap soal essay kemampuan koneksi matematis siswa kelas VIII pada materi statistika akan dianalisis menggunakan uji *Q Cochran Test* untuk mencari keseragaman validator tentang kevalidan butir soal. Adapun langkah pada uji *Q Cochran* sebagai berikut.

- a) Hipotesis yang diuji
Ho : Semua validator seragam menyatakan semua soal telah valid
Ha : Semua validator tidak seragam menyatakan semua soal telah valid
- b) Mencari *Q* hitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$Q = \frac{(k - 1) \left[k \sum_{j=1}^k G_j^2 - \left(\sum_{j=1}^k G_j \right)^2 \right]}{k \sum_{i=1}^k L_i - \sum_{i=1}^k L_i^2} \quad (\text{Sugiyono, 2012})$$

Keterangan:

Q : *Q* hitung

k : jumlah validator

G_j : jumlah yang sukses (jumlah yang mendapat nilai 1)

L_i : jumlah yang sukses semua validator

L_i² : kuadrat dari *L_i*

Distribusi sampling *Q* mendekati distribusi Chi kuadrat (*Q* tabel). Oleh karena itu, untuk menguji signifikansi harga *Q* hitung, maka perlu dibandingkan dengan harga-harga kritis Chi kuadrat (*Q* tabel).

- c) Penentuan *Q* tabel
Dengan derajat kebebasan yang digunakan untuk mencari *Q* ttabel adalah *dk* = *k* - 1, kemudian samakan dengan tabel nilai-nilai chi kuadrat. Dalam penelitian ini taraf signifikansi yaitu 5%.
- d) Keputusan
Setelah melalui langkah-langkah di atas akan ditarik suatu kesimpulan. "Tolak *H₀* dan terima *H_a*, jika *Q* hitung ≥ *Q* tabel, dan terima *H₀* dan tolak *H_a*, jika *Q* hitung < *Q* tabel" (Sugiyono, 2012).
- e) Kesimpulan
 - 1) Jika tolak *H₀*, artinya proporsi butir soal valid oleh validator berbeda-beda pada semua soal. Artinya belum ada kesepakatan diantara para validator tentang kevalidan butir soal. Jika hal ini terjadi, maka perlu dilakukan revisi terhadap butir soal yang belum valid.

2) Jika terima H_0 , artinya proporsi jawaban valid pada setiap butir soal dianggap sama. Dengan demikian, semua validator dianggap sepakat mengenai kevalidan setiap butir soal.

Pada Q hitung dilakukan berlanjutan sampai diperoleh nilai Q hitung $< Q$ tabel.

2. Kepraktisan

Setelah valid berdasarkan *expert review*, kemudian diujicobakan pada *one-to-one* untuk memastikan bahwa soal-soal tersebut “terbaca” oleh siswa dengan memberikan lembar penilaian respon/ lembar keterbacaan untuk mengukur keterbacaan siswa terhadap soal dengan cara menghitung nilai rata-rata hasil pengisian lembar keterbacaan soal. Kepraktisan memenuhi keterbacaan dari setiap butir soal, untuk mengetahui nilai kepraktisan soal dapat dilihat dari respon siswa saat membaca soal. Kepraktisan penggunaan produk dilihat dari tahap ujicoba, uji kepraktisan ini ditentukan dengan cara skor rata-rata kepraktisan siswa ke-I dibagi banyak siswa, skor rata-rata diambil dari hasil pengisian lembar kepraktisan penggunaan produk, nilai rata-rata hasil pengisian lembar kepraktisan produk tersebut dapat dicari dengan rumus sebagai berikut.

$$RP_{produk} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n}$$

Keterangan:

RP_{produk} : rata-rata kepraktisan produk

$\sum_{i=1}^n P_i$: jumlah skor penilaian ke- i

n : banyak aspek yang dinilai

Setelah dihitung rata-rata hasil penilaian lembar kepraktisan penggunaan soal, maka tingkat kepraktisan soal yang dihasilkan dapat ditentukan berdasarkan tingkat kategori pada tabel kriteria penskoran kepraktisan yaitu sebagai berikut.

Tabel 1. Kriteria Penskoran Kepraktisan

Interval Skor	Kategori Kevalidan
$4 \leq RP_{produk} \leq 5$	Sangat Praktis
$3 \leq RP_{produk} < 4$	Praktis
$2 \leq RP_{produk} < 3$	Kurang Praktis
$1 \leq RP_{produk} < 2$	Tidak Praktis

Tabel diadopsi dari Khabibah (Riwayati & Ridzky, 2020)

Soal yang dikembangkan dikatakan praktis jika interval skor rata-rata hasil pengisian lembar kepraktisan/ keterbacaan soal minimalisasi berada pada interval kategori praktis yaitu $3 \leq RP_{produk} < 4$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ada tiga tahap pada penelitian ini, yaitu *preliminary*, *self evaluation*, *expert review* dan *one-to-one*. Kegiatan yang dilakukan dalam penelitian pengembangan soal ini adalah sebagai berikut.

1. *Preliminary*

- a. Persiapan

Pada tahap ini, dilakukan beberapa analisis yaitu sebagai berikut.

- 1) Analisis Kurikulum

Menurut NCTM (2000) menyatakan bahwa koneksi matematis terjadi karena matematika tidak terpisah dalam berbagai topik yang lain, matematika merupakan satu kesatuan. Matematika juga tidak bisa dipisahkan dari ilmu selain matematika dan masalah-masalah yang terjadi dalam kehidupan. Tanpa koneksi matematis maka siswa harus belajar dan mengingat terlalu banyak konsep dan prosedur matematika yang saling terpisah.

Adapun untuk menganalisis kurikulum tidak semua materi bisa digunakan dalam kemampuan koneksi matematis, maka dalam menganalisis kurikulum harus menyamakan indikator kemampuan koneksi matematis dengan materi Statistika. NCTM (2000) menjabarkan indikator kemampuan koneksi matematis, yaitu: (1) koneksi antar topik matematika, (2) koneksi dengan disiplin ilmu diluar matematika, dan (3) koneksi dengan dunianya atau kehidupan sehari-hari.

Materi yang digunakan adalah materi yang paling banyak berhubungan dengan dunia nyata. Keterkaitan materi Statistika dengan pokok bahasan lain atau materi lain yaitu terkait dengan materi: bilangan, persentase, perbandingan, aritmatika sosial, dan persamaan serta pertidaksamaan linier satu variabel. Keterkaitan materi statistika dengan disiplin ilmu lain seperti menghitung rata-rata suhu (dalam fisika) dan menentukan jangkauan interkuartil panjang pertumbuhan kecambah (dalam biologi). Keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari, seperti: menghitung rata-rata penambahan pasien covid-19, menentukan rata-rata penjualan, menentukan median dan modus ukuran sepatu dalam satu kelas, dan sebagainya. Terlihat secara analisis bahwa statistika bisa memenuhi indikator kemampuan koneksi matematis.

- 2) Analisis Materi

Tujuan analisis materi adalah untuk mengidentifikasi bagian-bagian utama yang akan dipelajari pada materi pokok yaitu statistika. Pada analisis ini dilakukan analisis alokasi waktu pembelajaran, dan konsep-konsep yang harus dikuasai siswa. Pada alokasi waktu pembelajaran, materi Statistika memiliki waktu pelajaran selama 10 jam pelajaran yang terdapat dalam silabus. Materi tersebut memiliki keterbatasan waktu, sehingga diperlukan banyak soal-soal yang dapat melatih kemampuan koneksi matematis siswa. Dalam materi tersebut terdapat banyak konsep yang harus dikuasai siswa seperti distribusi data, rata-rata suatu data, median dan modus suatu data, kuartil, jangkauan dan jangkauan interkuartil. Selain itu, materi pokok statistika ini bisa diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

- 3) Analisis Siswa

Analisis siswa bertujuan untuk mengetahui karakteristik siswa, sebagai acuan untuk merancang dan mengembangkan soal. Adapun hasil analisis siswa sebagai berikut.

- a) Siswa yang digunakan rata-rata berusia 13-14 tahun.
- b) Siswa belum terbiasa untuk belajar mandiri.
- c) Dalam proses pembelajaran guru masih lebih aktif daripada siswa.
- d) Dalam proses pembelajaran, koneksi matematis diberikan hanya sebatas apersepsi.
- e) Siswa belum terbiasa menyelesaikan soal berkemampuan koneksi matematis.

b. Pendesaianan

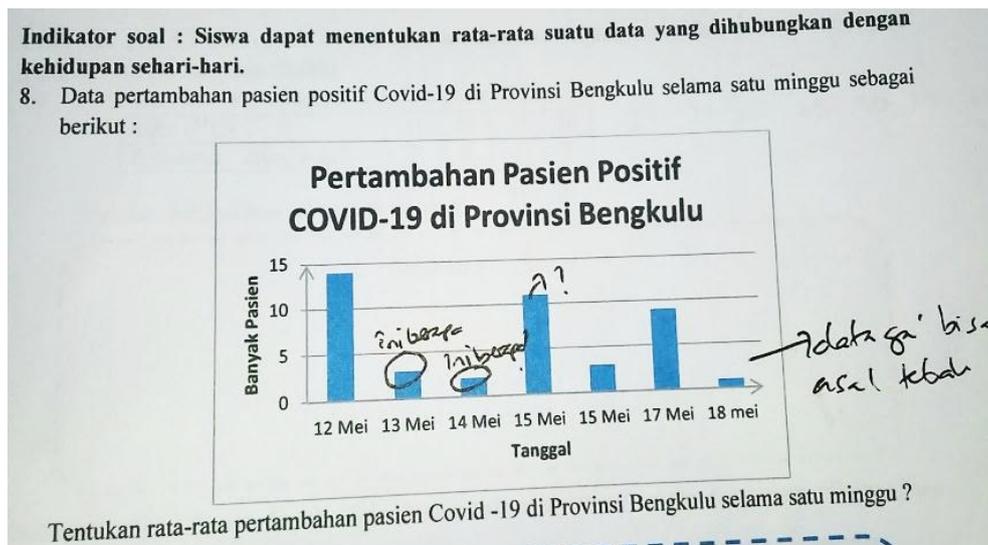
Hasil dari analisis kurikulum, analisis materi, dan analisis siswa dijadikan acuan untuk mendesain soal kemampuan koneksi matematis. Langkah awal yang dilakukan pada tahap desain adalah menyusun kisi-kisi soal dengan melakukan analisis silabus. Analisis silabus bertujuan untuk mengetahui kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) dalam suatu materi.

2. *Self Evaluation*

Pada tahap ini, *prototype* yang telah didesain berdasarkan materi dan indikator yang berjumlah 20 soal dinilai dan diperbaiki sendiri berdasarkan materi, konstruksi, dan bahasa. Hal ini dilakukan sebelum proses *expert review* yang akan divalidasi oleh pakar.

3. *Expert Review*

Pada tahap ini *prototype* yang telah didesain divalidasi oleh tiga validator yaitu dosen Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Bengkulu dan satu orang guru SMP Negeri 11 Kota Bengkulu untuk memperoleh soal yang valid berdasarkan konten, yaitu: konstruksi, materi dan bahasa. Pada proses validasi pakar menelaah soal yang dianalisis secara kualitatif terhadap butir soal untuk validitas terutama *content validity* butir soal. Hasil telaah tersebut yang tertulis pada lembar soal sebagai komentar dan saran validator. Berikut ini adalah salah satu hasil *expert review*.



Gambar 3. Salah satu hasil *expert review*

Pada proses validasi ketiga *prototype* sudah dinyatakan valid oleh ketiga validator. Selanjutnya penilaian dari validator dilakukan analisis menggunakan *Q – Cochran* untuk mencari keseragaman validator tentang kevalidan butir soal. Adapun hasil penilaian validator terhadap *prototype* I disajikan dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Penilaian Validator terhadap Butir Soal

Nomor Soal	Validator		
	V1	V2	V3
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1
11	1	1	1
12	1	1	1
13	1	1	1
14	1	1	1

Keterangan: 1 = Valid, 0 = Tidak valid

Berdasarkan Tabel 2 di atas, terlihat bahwa validator 1, 2 dan validator 3 seragam, dikarenakan tidak ada satu butir soal yang berbeda.

4. *One-to-one*

Pada tahap ini soal diujicobakan kepada 6 siswa untuk mendapatkan komentar pada setiap butir soal. Berdasarkan komentar siswa, sebagian besar siswa sudah memahami soal (terbaca) sesuai dengan alur pikirannya. Berdasarkan respon siswa, didapatkan sejumlah data rata-rata kepraktisan (terbaca) dalam penggunaan soal dapat disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kriteria Praktis Soal

Nomor Soal	Nilai	Kategori Kepraktisan
1	4,36	Sangat Praktis
2	4,416	Sangat Praktis
3	4,47	Sangat Praktis
4	4,333	Sangat Praktis
5	4,36	Sangat Praktis
6	3,527	Praktis
7	4,28	Sangat Praktis
8	4,472	Sangat Praktis
9	4,5	Sangat Praktis
10	4,305	Sangat Praktis
11	4,42	Sangat Praktis
12	4,472	Sangat Praktis
13	4,36	Sangat Praktis
14	4,25	Sangat Praktis

Berdasarkan hasil uji keterbacaan (*one-to-one*) pada Tabel 3 di atas, mendapat kesimpulan bahwa pengembangan soal dari nomor 1 sampai 14 ini dikategorikan sangat praktis, yaitu dengan nilai rata-rata berada pada interval $4 \leq RP_{produk} \leq 5$. Penelitian pengembangan ini menghasilkan soal untuk kemampuan koneksi matematis siswa yang valid dan praktis.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian dari Nopriyanti (2015) yaitu menghasilkan suatu produk pengembangan soal matematika yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan koneksi matematis siswa SMP. Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan *prototype* perangkat soal yang dihasilkan adalah sebanyak 20 soal dikategorikan valid dan praktis baik secara kualitatif maupun secara kuantitatif, dimana hampir semua validator menyatakan baik berdasarkan konten (sesuai dengan indikator kemampuan koneksi matematis), konstruk (mengukur kemampuan koneksi matematis, kaya dengan konsep, sesuai dengan level siswa kelas IX SMP), dan bahasa (sesuai dengan EYD, soal tidak berbelit-belit, soal tidak mengandung penafsiran ganda, batasan pertanyaan dan jawaban jelas). Adapun valid secara kuantitatif tergambar berdasarkan analisis butir soal (validasi butir soal), sedangkan praktis tergambar dari hasil ujicoba, dimana semua siswa dapat menggunakan perangkat soal dengan baik. Dan sejalan dengan penelitian Lis (2017) yaitu soal-soal kemampuan koneksi matematis telah dinyatakan valid secara kualitatif oleh pakar, dan dari hasil analisis uji validitas butir soal diperoleh bahwa semua soal valid dengan $r = 0,69$ yang berarti memiliki reabilitas tinggi.

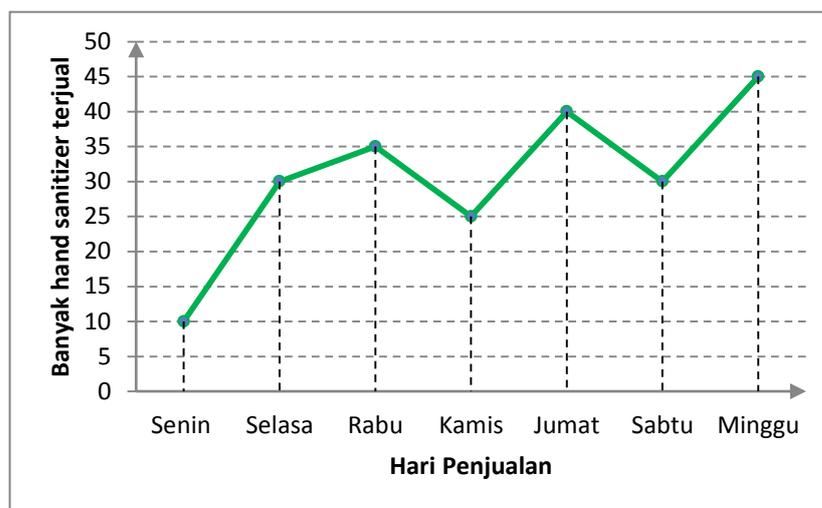
Menurut Yusuf (2017) tes susunan pendidikan perlu dianalisis, dikaji ulang, direvisi, diuji coba dan disempurnakan lebih lanjut, dan perlu dilakukan analisis soal, sehingga dapat diketahui tingkat kesukaran dan daya pembeda soal. Penelitian ini hanya terbatas pada kriteria produk secara kualitatif yaitu kevalidan dan kepraktisan/ keterbacaan suatu produk. Pengembang soal yang baik harus memiliki kriteria produk yang baik dalam pengembangan soal yang terstandar

baik secara kualitatif maupun secara kuantitatif. Berikut ini adalah produk soal essay untuk kemampuan koneksi matematis yang memenuhi kriteria secara kualitatif.

Tabel 4. Produk Soal Essay

Butir Soal	Soal
------------	------

- 1 Grafik berikut ini menunjukkan data penjualan *hand sanitizer* di apotek Al-Fatih selama seminggu.



Pada hari apakah terjadi kenaikan penjualan *hand sanitizer* sebesar 50%?

- 2 Diagram di samping menunjukkan data penjualan Apotek Ceria. Jumlah penjualan obat-obatan dan vitamin adalah 169 barang. Apakah penjualan *hand sanitizer* lebih banyak dari penjualan lainnya? Jelaskan?



- 3 Perhatikan tabel kecepatan sepeda motor yang melaju dari SMP Negeri 11 Kota Bengkulu ke Pasar Kaget selama 10 menit.

Butir Soal	Soal			
	Kecepatan (m/s)	50	40	30
	Frekuensi (menit)	3	3	4

Tentukan jumlah seluruh data dibagi banyak data tersebut?

- 4 Dibawah ini adalah data nilai ujian fisika 15 siswa kelas VIII G SMP Negeri 11 Kota Bengkulu:

40	70	80
75	70	50
50	75	60
80	60	65
75	45	85

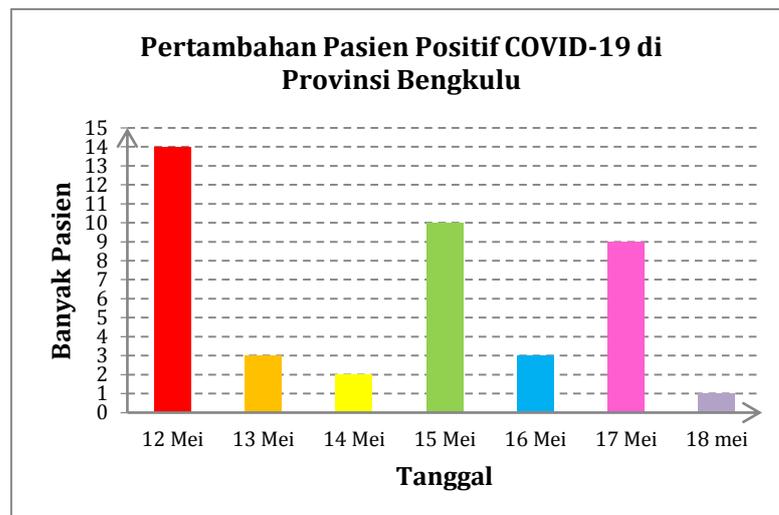
Jika KKM kelulusan adalah 75, berapakah persentase siswa yang tidak mengikuti remedial? dan tentukan rata-rata data di atas?

- 5 Tabel berikut menunjukkan penjualan *hand sanitizer* (barang) di apotek Ceria selama seminggu.

Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
24	21	15	32	30	18	21

Tentukan rata-rata penjualan *hand sanitizer* di apotek Ceria selama seminggu?

- 6 Data pertambahan pasien positif Covid-19 di Provinsi Bengkulu selama satu minggu sebagai berikut.



Tentukan rata-rata pertambahan pasien Covid -19 di Provinsi Bengkulu selama satu minggu?

Butir Soal	Soal
------------	------

- 7 Apotek Bersama membeli masker *Sensi* sebanyak 5 box yang setiap box berisi 40 masker, dengan harga setiap box Rp. 100.000,- Jika apotek Bersama mendapat keuntungan sebanyak Rp. 100.000,- Berapakah harga rata-rata masker perbuahnya?
- 8 Tabel di bawah ini menunjukkan data penjualan 15 nomor celana jeans di Toko Distro.

Nomor Celana Jeans														
26	26	27	27	28	28	28	28	29	29	29	30	30	31	31

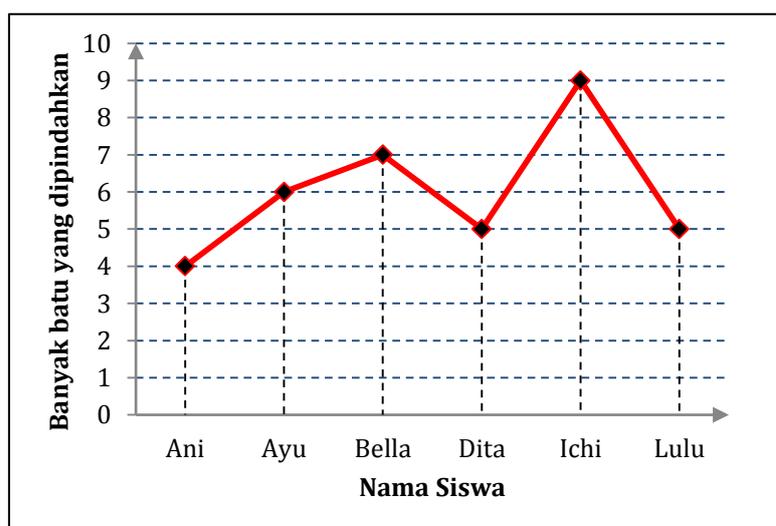
Jika nomor celana yang laku terjual adalah nomor celana yang ≥ 28 . Berapa banyak celana jeans yang laku terjual? Jelaskan dan tentukan *mean*, nilai tengah dan nilai yang sering muncul pada data di atas?

- 9 Perhatikan tabel suhu udara di Kota Bengkulu 12 jam.

Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	31	29	27	26
Frekuensi (jam)	3	4	3	2

Tentukan nilai tengah dan nilai yang sering muncul pada data tersebut?

- 10 Jika 6 orang siswi sedang mengambil nilai ujian praktek olahraga yaitu lari bolak-balik sejauh 5 meter dengan memindahkan 10 batu. Perhatikan grafik banyak batu yang dipindahkan 6 orang siswi dibawah ini:



entukan median dan modus data di atas?

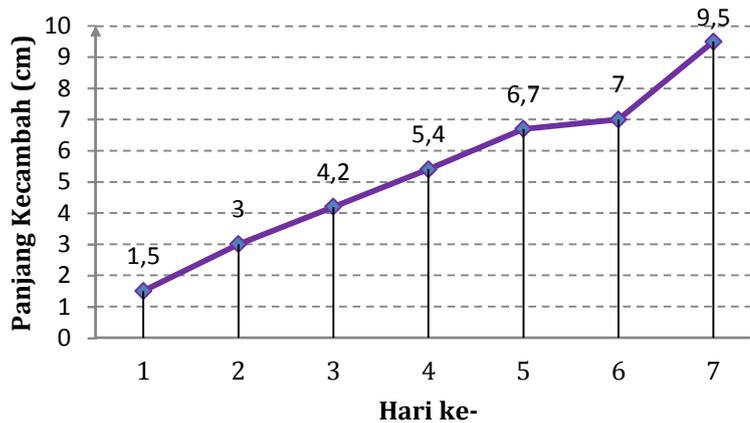
Butir Soal	Soal
------------	------

11 Di bawah ini adalah data pertambahan pasien positif Covid-19 di Kota Bengkulu selama satu minggu sebagai berikut.



Tentukan selisih data terbesar dan data terkecil, serta tentukan seperempat data pertama dan seperempat data ke-empat?

12 Bella sedang mengerjakan tugas proyek biologinya yaitu mendata panjang kecambah kacang merah dalam kondisi lingkungan gelap selama satu minggu. Perhatikan grafik dibawah ini.



Tentukan selisih kuartil atas dan kuartil bawah data di atas?

Butir Soal	Soal																				
13	<p>Tabel di samping menunjukkan usia para kontestan lomba lari marathon. Tentukan kuartil tengah, jangkauan dan jangkauan interkuartil dari usia kontestan tersebut?</p> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="background-color: #FFC0CB;">Usia Para Kontestan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>23</td> <td>30</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>25</td> <td>24</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>23</td> <td>26</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>20</td> <td>33</td> <td>28</td> </tr> </tbody> </table>	Usia Para Kontestan				20	23	30	20	21	25	24	21	22	23	26	27	30	20	33	28
Usia Para Kontestan																					
20	23	30	20																		
21	25	24	21																		
22	23	26	27																		
30	20	33	28																		
14	<p>Pak Oscar memanen buah rambutan milik kebunnya, dengan rata-rata hasil panen dari tahun 2015 sampai 2019 adalah 362 kg. Tentukan nilai x dan hitunglah kuartil bawah dan kuartil atas?</p> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <thead> <tr> <th>Tahun</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Jumlah</td> <td>330</td> <td>354</td> <td>x</td> <td>432</td> <td>470</td> </tr> </tbody> </table>	Tahun	2015	2016	2017	2018	2019	Jumlah	330	354	x	432	470								
Tahun	2015	2016	2017	2018	2019																
Jumlah	330	354	x	432	470																

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menghasilkan produk soal essay untuk kemampuan koneksi matematis siswa pada materi Statistika. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa *prototype* soal yang dihasilkan telah valid dan praktis (terbaca). Menghasilkan butir soal matematika yang valid untuk kemampuan koneksi matematis sebanyak 14 soal. Valid tergambar dari hasil penilaian oleh pakar berdasarkan materi, konstruksi dan bahasa. Menghasilkan butir soal matematika yang praktis (terbaca) untuk kemampuan koneksi matematis sebanyak 14 soal. Praktis tergambar dari angket siswa dan komentar siswa secara kualitatif dan kuantitatif, serta sebagian siswa memahami soal yang sesuai dengan alur pikiran siswa. Kepraktisan (terbaca) pada soal nomor 1 hingga 14 berada pada interval $4 \leq RP_{produk} \leq 5$ yang tergolong sangat praktis.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka disarankan sebagai berikut: (1) pengembangan soal diharapkan dapat membantu siswa membiasakan diri menyelesaikan soal, dan meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa kelas VIII, (2) diharapkan dapat melanjutkan penelitian pengembangan soal essay untuk kemampuan koneksi matematis siswa kelas VIII ini ke tahap selanjutnya yaitu *small group* yang lebih luas bahkan hingga tahap *field test*.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraena, Y. (2019). Pengembangan Kurikulum Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa dalam Penalaran dan Pemecahan Masalah. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 1(1), 16-27. <https://doi.org/10.35316/alifmatika.2019.v1i1.15-27>

Arikunto, Suharsimi. (2018). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Evaluasi Pendidikan Edisi 3*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Arikunto, Suharsini. (2008). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- As'ari, A. R., Tohir, M., Valentino, E., Imron, Z., & Taufiq, I. (2017). *Buku Guru Matematika (Revisi)*. Jakarta: Pusat Kurikulum Dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.
- As'ari, A. R., Tohir, M., Valentino, E., Imron, Z., Taufiq, I., Hariarti, N. S., & Lukmana, D. A. (2017). *Matematika SMP/MTs kelas VIII semester 2*. Jakarta: Pusat Kurikulum Dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.
- Hodiyanto, H. (2017). Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika. *AdMathEdu*, 7(1), 9–18.
- Kemendikbud. (2013). Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Pendidikan Republik Indonesia No 64 Tahun 2013 tentang standar isi untuk tingkat satuan pendidikan dasar dan menengah. Retrieved from Jakarta: Kemendikbud website: <https://luk.staff.ugm.ac.id/atur/bsnp/Permendikbud64-2013StandarIsi.pdf>
- Munawwarah, M., Laili, N., & Tohir, M. (2020). Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Keterampilan Abad 21. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 2(1), 37–58. <https://doi.org/10.35316/alifmatika.2020.v2i1.37-58>
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. United States of America: The National Council of Teacher of Mathematics, Inc. Retrieved from National Council of Teachers of Mathematics website: https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf
- Nopriyanti, T. D. (2015). Pengembangan Soal Matematika Untuk Mengukur Kemampuan Koneksi Matematis Siswa. *Jurnal Dosen Universitas PGRI Palembang*, 1(1), 1014–1028.
- Permendikbud. (2014). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 58 Tahun 2014 tentang Kurikulum Sekolah Menengah Pertama/ Madrasah Tsanawiyah. Retrieved from Jakarta: Kemendikbud website: [https://jdih.kemdikbud.go.id/arsip/Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014-digabungkan.pdf](https://jdih.kemdikbud.go.id/arsip/Permendikbud%20Nomor%2058%20Tahun%202014-digabungkan.pdf)
- Riwayati, S., & Ridzky, K. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Materi Segitiga Melalui PMRI di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal MATH-UMB. EDU*, 7(2).
- Sugiyono. (2012). *Statistik Non Parametris untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Ulpah, M. (2009). Belajar Statistika: Mengapa dan Bagaimana? *INSANIA: Jurnal Pemikiran Alternatif Kependidikan*, 14(3), 325–435.
- Yusuf, A. M. (2017). *Asesmen dan evaluasi pendidikan*. Jakarta: Prenada Media.
- Zulkardi. (2006). *Formative Evaluation: what, why, when and how*. Retrieved from Oocities website: <http://www.oocities.org/zulkardi/books.html>