

PROPOSAL DISERTASI

**PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK: ANALISIS
KEBUTUHAN BELAJAR MATEMATIKA SISWA SEKOLAH
DASAR BERBASIS BLENDED LEARNING**



ERI YUSRON

**PROGRAM STUDI PENELITIAN DAN EVALUASI PENDIDIKAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2021

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sejak tahun 2000, Indonesia sudah menyumbang peran dalam penilaian PISA (*The Programme for International Student Assessment*). PISA merupakan program dibawah naungan OECD (*Organization for Economic Co-operation and Development*) yang ditujukan untuk mengukur kemampuan dan prestasi anak usia 15 tahun pada bidang literasi bahasa, matematika dan sains. PISA memotret nilai dalam keterampilan kognitif yang diukur pada aspek literasi yang terdiri dari literasi membaca (bahasa), literasi matematika, dan literasi sains untuk memetakan kemampuan mengolah informasi dan menerapkan pengetahuan pada konteks baru. Literasi membaca (bahasa) ditujukan untuk mengetahui kemampuan memahami, menggunakan, merefleksikan, dan menanggapi teks berdasarkan konteks. Literasi matematika ditujukan untuk mengetahui kemampuan nalar matematis siswa dalam menggunakan konsep, prosedur, fakta dan perangkat matematis ketika mendeskripsikan, menjelaskan, serta memprediksi fenomena, sedangkan literasi sains ditujukan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menanggapi isu-isu sains dengan menggunakan gagasan-gagasan yang bersifat ilmiah.

Hasil dari penilaian PISA sangat penting bagi setiap negara yang ikut berpartisipasi dalam program tersebut, karena hasil penilaian tersebut dijadikan sebagai referensi acuan dan evaluasi terhadap kualitas pendidikan suatu negara. Meskipun sudah bergabung selama 20 tahun, capaian peringkat Indonesia pada penilaian PISA selalu konstan. Hasil PISA tahun 2018 pada kategori kemampuan membaca, Indonesia menempati peringkat ke 74 dari 79 negara , sementara pada kategori kemampuan matematika dan sains, Indonesia berada pada peringkat ke 73 dan 71 dari total 79 negara partisipan PISA (PISA, 2018). Hasil dari penilaian PISA tersebut membuktikan bahwa Indonesia belum mampu menyiapkan generasi yang mampu bersaing secara internasional, karena pada dasarnya penilaian PISA menekankan pada keterampilan yang dibutuhkan pada abad 21 yang fokus pada perencanaan masa depan dan sangat dibutuhkan oleh industri

global, khususnya dalam keterampilan matematika yang memuat cara berpikir kritis, kreatif, berbasis riset, informatif, berpikir sistematis, komunikatif, dan refleksi (OECD, 2018).

Matematika menjadi salah satu mata pelajaran yang ada di setiap jenjang pendidikan dan memiliki peranan penting dalam meningkatkan cara berpikir kritis, logis, rasional dan efisien (Mutmainna et al., 2018; Sauzan et al., 2013; Supardi, 2015). Namun, matematika dianggap sulit, ditakuti oleh siswa, membosankan, dan penuh dengan hitungan, sehingga siswa menunjukkan sikap malas belajar matematika (Ardi et al., 2019; Wijaya et al., 2019; Yeni, 2015). Adanya anggapan tersebut, cenderung menyebabkan siswa mengalami kegagalan dalam pembelajaran matematika, berefek pada cara siswa memahami konsep dan penggunaan penalaran tidak maksimal (Ardi et al., 2019; Mutmainna et al., 2018). Sehingga, dapat mengganggu penyelesaian soal matematika dan menghasilkan pencapaian pemahaman konsep yang tidak maksimal.

Sistem pembelajaran saat ini mengedepankan proses pembelajaran yang dikemas menjadi *student center* (Nasrulloh & Ismail, 2018; Sauzan et al., 2013). Upaya yang perlu dilakukan untuk mencapai tujuan proses pembelajaran, maka perlunya pengembangan kemampuan koneksi berupa penalaran logis pada ide-ide matematika yang dimunculkan oleh siswa melalui berbagai cara (Isnaeni et al., 2018; Lanani, 2015; Musdalifah Asis et al., 2015). Kemampuan diri yang dimiliki oleh setiap siswa berbeda-beda. Kurangnya kemampuan akademis siswa, maka dapat dikatakan bahwa siswa mengalami kesulitan belajar, karena ketidakmampuan dalam memahami materi pembelajaran (Ardi et al., 2019).

Learning difficulty atau kesulitan dalam belajar merupakan suatu kondisi dimana siswa merasa sulit untuk melakukan kegiatan belajar secara efektif. Berbagai hal dapat menjadi faktor yang mempengaruhi timbulnya kesulitan belajar pada siswa. Novitasari & Sihombing.,2017;Waskitoningtyas.,2016 (Asriyanti & Purwati, 2020) menyebutkan bahwa terdapat dua faktor yang dapat mempengaruhi kesulitan belajar siswa, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal merupakan faktor yang terdapat dalam diri siswa, seperti motivasi belajar, minat maupun bakat, serta hal-hal lain yang dapat menghalangi siswa untuk belajar secara efektif. Faktor eksternal ialah faktor yang berasal dari luar

diri siswa atau berasal dari lingkungan siswa. Faktor eksternal tersebut dapat berupa dukungan keluarga, kondisi lingkungan belajar, metode atau media pembelajaran yang digunakan selama proses belajar, atau semua hal yang berasal dari luar diri siswa yang menjadi penyebab kesulitan belajar siswa. Kesulitan belajar juga sering ditemui dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar (Asriyanti & Purwati, 2020).

Selain karena faktor internal dan eksternal, kesulitan belajar dalam pembelajaran matematika juga dapat disebabkan oleh stigma siswa yang berpendapat bahwa matematika merupakan suatu mata pelajaran yang sulit untuk dipelajari. Stigma yang buruk mengenai pelajaran matematika tersebut menghantarkan siswa pada kondisi malas belajar matematika yang dapat menjadi salah satu faktor munculnya kesulitan belajar matematika. Menurut Rahmah & Abadi (2019), akibat dari berkelanjutannya kesulitan belajar siswa terhadap pelajaran matematika, maka minat siswa terhadap mata pelajaran matematika akan berkurang dan siswa akan terus berpikir bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang sulit.

Kesulitan belajar juga bisa terjadi karena miskonsepsi, kesulitan pada siswa yang mengalami miskonsepsi dikarenakan adanya pembentukan konsep atau pengetahuan awal yang kurang atau tidak tepat (Gurel et al., 2015; Jankvist & Niss, 2018). Apabila siswa tidak dapat menyusun penalaran yang benar untuk menjadi suatu pemahaman yang utuh, maka pemahaman akan terbentuk namun disertai adanya miskonsepsi. Oleh karena itu, adanya miskonsepsi pada diri siswa haruslah dideteksi dan diantisipasi dalam proses penerimaan informasi di waktu yang akan datang (Leuders et al., 2018; Stacey et al., 2018). Diperlukannya alat bantu dalam mendeteksi hingga mengungkap sampai mana pemahaman yang dimiliki oleh siswa (Stacey et al., 2018; Wijaya et al., 2019).

Alat bantu pendeteksi kesulitan belajar siswa, dapat menggunakan instrumen tes diagnostik (Mutmainna et al., 2018; Stacey et al., 2018). Tes diagnostik yang digunakan dapat berupa *mind-mapping* (İngeç, 2009) maupun *diagnostic test* (Adodo, 2013). Tes diagnostik itu dapat berupa *two-tier* (T.-C. Yang et al., 2017); *three-tier* (D. Yang & Sianturi, 2019); *four-tier* (Hermita et al., 2017). Tes diagnostik tersebut dapat menjadi dasar dalam melakukan

pengembangan rencana pembelajaran (Klug et al., 2013; Leuders et al., 2018). Pengembangan rencana pembelajaran tersebut didasarkan dari kemampuan siswa (Leuders et al., 2018). Namun pengembangan instrumen tes diagnostik belum sampai pada pengembangan analisis kebutuhan belajar hingga pada pemberian rekomendasi tentang orientasi kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dan pada rekomendasi terhadap siswa, khususnya pada aspek kesiapan belajar siswa (Duskri et al., 2014; Kirbulut & Geban, 2014; Mutmainna et al., 2018). Maka dari itu, perlu adanya suatu upaya pengembangan tes diagnostik yang memberikan rekomendasi pembelajaran siswa.

Sejalan dengan perkembangan zaman di era 4.0, setiap orang dituntut untuk melek teknologi dan siap berdaya saing global dalam bidang IPTEK (Ahmad, 2018; Nasrulloh & Ismail, 2018; Prasetyo & Trisyanti, 2018; Sutarto, 2018). Selain dari itu, pembelajaran berbasis *blended learning* juga merupakan model pembelajaran yang tepat khususnya pada masa pandemik (Budiyono, 2020; Panambaian, 2020). Berdasarkan uraian diatas, perlu adanya pengembangan tes diagnostik untuk mengetahui letak kebutuhan belajar matematika pada siswa dan memberi rekomendasi untuk hambatan pembelajaran yang dikemas dengan teknologi. Maka akan dikembangkan suatu aplikasi untuk mengatasi kebutuhan pembelajaran khususnya pada pembelajaran matematika berbasis *blended learning*.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, teridentifikasi beberapa masalah esensial sebagai berikut.

1. Siswa sekolah dasar memiliki kesulitan belajar pada pembelajaran matematika.
2. Kesulitan belajar siswa pada pembelajaran matematika dikarenakan adanya miskonsepsi
3. Belum ada instrumen pendeteksi miskonsepsi untuk memberikan rekomendasi pembelajaran pada siswa dalam mata pelajaran matematika

C. Pembatasan Masalah

Masalah yang muncul dari latar belakang penelitian menunjukkan bahwa siswa memiliki kesulitan belajar matematika, kesulitan belajar dikarenakan miskonsepsi, dan belum adanya instrumen pendeteksi miskonsepsi. Masalah-masalah yang teridentifikasi tersebut memang harus dibenahi agar siswa tidak mengalami kesulitan pada pembelajaran matematika. Akan tetapi keterbatasan peneliti dan kelayakan untuk diteliti menjadi dasar sebagai penentu pembatasan masalah. Jadi penelitian akan berfokus pada masalah kesulitan siswa dalam memahami konsep matematika. Penelitian hanya akan mengembangkan instrumen miskonsepsi untuk membantu siswa dalam melakukan rancangan pembelajaran. Pengembangan instrumen ini fokus untuk siswa sekolah dasar pada mata pelajaran matematika. Uraikan pembatasan masalah penelitian berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah penelitian.

D. Perumusan Masalah Penelitian atau Fokus Penelitian.

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana validitas instrumen miskonsepsi matematika siswa sekolah dasar berbasis *blended learning*?
2. Bagaimana reliabilitas instrumen miskonsepsi matematika siswa sekolah dasar berbasis *blended learning*?
3. Bagaimana karakteristik item instrumen miskonsepsi matematika siswa sekolah dasar berbasis *blended learning*?
4. Bagaimana kelayakan instrumen miskonsepsi matematika siswa sekolah dasar berbasis *blended learning* dalam bentuk aplikasi?
5. Bagaimana efektivitas instrumen miskonsepsi matematika siswa sekolah dasar berbasis *blended learning* dalam bentuk aplikasi?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui validitas instrumen miskonsepsi matematika siswa sekolah dasar berbasis *blended learning*?

2. Mengetahui reliabilitas item instrumen miskonsepsi matematika siswa sekolah dasar berbasis *blended learning*?
3. Mengetahui karakteristik item instrumen miskonsepsi matematika siswa sekolah dasar berbasis *blended learning*?
4. Mengetahui kelayakan instrumen miskonsepsi matematika siswa sekolah dasar berbasis *blended learning* dalam bentuk aplikasi?
5. Mengetahui efektivitas instrumen miskonsepsi matematika siswa sekolah dasar berbasis *blended learning* dalam bentuk aplikasi?

F. Manfaat Penelitian

Uraikan manfaat penelitian secara teoritis dan praktis.

1. Mengonstruksi teori dasar kesulitan belajar siswa khususnya pada masalah miskonsepsi
2. Mengkonstruksi teori tes diagnosis dan kebutuhan belajar untuk siswa sekolah dasar
3. Membangun alat atau instrumen untuk mengukur miskonsepsi pada hasil belajar siswa
4. Membangun alat atau instrumen untuk melihat kebutuhan belajar siswa

BAB II

KAJIAN TEORI

Kesulitan belajar

Kesulitan belajar merupakan situasi pada diri seseorang yang mengalami gangguan pemahaman dalam proses belajar secara psikologis yang ditunjukkan dengan adanya gangguan dalam mendengar, berpikir, berbicara, membaca, menulis, mengeja maupun berhitung (Enggarwati, 2015; T.-C. Yang et al., 2017; Yeni, 2017). Selain itu, kesulitan belajar juga diduga mengganggu perkembangan, integrasi dan kemampuan verbal dan non-verbal sehingga mempengaruhi harga diri, pendidikan, pekerjaan, sosialisasi dan kegiatan dalam kehidupan sehari-hari (T.-C. Yang et al., 2017). Kesulitan belajar juga digambarkan dengan adanya serangkaian keadaan tertentu yang menghambat proses belajar seseorang (Nursalam, 2016; Waskitoningtyas, 2016). Berdasarkan paparan diatas, definisi dari kesulitan belajar adalah kondisi gangguan pada diri seseorang yang menyebabkan terhambatnya proses penerimaan, pemahaman dan proses melakukan kegiatan pembelajaran.

Salah satu kesulitan belajar yang umumnya dirasakan oleh siswa ialah kesulitan dalam belajar matematika. Permasalahan tersebut dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika yang masih rendah (Karim, 2011; Pranata, 2007). Selain itu, rendahnya peringkat PISA yang diperoleh Indonesia mengenai keterampilan matematika juga menjadi bukti bahwa masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam belajar matematika. Geary, 2004; Idris & Narayanan, 2011; Karim, 2011; Sari, 2017; Tambychik & Meerah, 2010 (Fauzi, Sawitri & Syahrir, 2020) mengemukakan bahwa kesulitan siswa dalam belajar matematika bisa disebabkan karena lemahnya pemahaman terhadap konsep matematika yang diajarkan sejak awal, sedangkan pemahaman konsep tersebut sangatlah penting untuk menunjang kemampuan siswa dalam memahami materi matematika lebih lanjut seperti dalam menyelesaikan masalah.

Lemahnya pemahaman mengenai suatu konsep dalam matematika dapat menyebabkan miskonsepsi. Modell, Michael & Wonderoth (Suwanto, 2013) mengemukakan bahwa miskonsepsi merupakan pemahaman terhadap suatu

konsep atau prinsip yang tidak konsisten dengan penafsiran atau pandangan yang berlaku umum mengenai konsep tersebut. Dengan kata lain, miskonsepsi terjadi ketika pemahaman siswa mengenai suatu konsep tidak sama dengan konsepsi para pakar atau ilmuwan. Miskonsepsi dapat disebabkan oleh beberapa hal, Gabel (Suwanto, 2013) menyebutkan bahwa miskonsepsi diantaranya dapat disebabkan oleh hasil pengamatan terhadap fenomena alam di sekitar siswa, dimana terkadang perasaan dapat menipu mereka dalam memahami fenomena tersebut, juga dapat disebabkan oleh tidak terjangkaunya konsep yang diajarkan oleh perkembangan mental siswa. Hal tersebut berarti, jika informasi yang diterima oleh siswa tidak menjadikan gambaran mental siswa menjadi benar, maka informasi tersebut dapat berpotensi menjadi sumber miskonsepsi.

Kesulitan belajar secara umum terbagi menjadi 2 jenis yakni adanya keterhambatan perkembangan secara intern pada diri seseorang dan adanya faktor eksternal yang membuat terhambatnya diri untuk berkembang (Ardi et al., 2019; Waskitoningtyas, 2016; Yeni, 2015). Faktor internal yang dapat menyebabkan timbulnya kesulitan belajar ialah meliputi faktor fisik dan fisiologis, seperti kurangnya minat dalam belajar matematika, kebiasaan belajar, kesehatan yang sering terganggu, kurangnya penguasaan bahasa, maupun kecakapan mengikuti pelajaran, sedangkan faktor eksternal yang dapat menyebabkan timbulnya kesulitan belajar ialah meliputi faktor lingkungan sosial dan faktor lingkungan non-sosial, seperti terbatasnya sarana sekolah untuk belajar, terbatasnya alat peraga matematika, kurangnya strategi pembelajaran, faktor lingkungan sekolah, faktor yang bersumber dari keluarga, dan faktor yang bersumber dari masyarakat (Rahmah & Abadi, 2019). Djamarah (Suwanto, 2013) menyebutkan bahwa kesulitan belajar dapat dilihat dari gejala-gejala sebagai berikut: 1) prestasi belajar rendah, 2) hasil yang dicapai tidak sesuai dengan usaha yang dilakukan, 3) lambat dalam mengerjakan tugas, 4) sikap yang menunjukkan kurang wajar, 5) menunjukkan tingkah laku yang tidak biasa. Kesulitan belajar yang ditemukan pada siswa harus segera diatasi. Kesulitan belajar yang tidak didiagnosis sejak awal dapat memunculkan stigma buruk siswa pada dirinya sendiri dengan menganggap dirinya sebagai anak yang bodoh atau pemalas. Lebih lanjut, anak juga dapat membuat stigma yang berkelanjutan mengenai pelajaran matematika

yang dianggap sebagai pelajaran yang sulit sehingga mereka akan kehilangan mereka minat dalam belajar matematika.

Kesulitan belajar dapat diatasi dengan mendeteksi faktor penghambat kesulitan belajar tersebut (Duskri et al., 2014; Waskitoningtyas, 2016). Hasil dari deteksi kesulitan belajar akan menjadi suatu kebutuhan belajar (Doabler & Fien, 2013; Phonapichat et al., 2014). Kebutuhan belajar didasarkan dari analisis kebutuhan yang mana adanya kemunculan kesenjangan antara apa yang diharapkan dan pada proses pelaksanaannya. Hal ini harus menjadi dasar dalam mengembangkan rencana pembelajaran ajar lebih optimal dan bermakna. Untuk melakukan deteksi kebutuhan belajar dapat dilakukan dengan tes diagnostik (Duskri et al., 2014; Gurel et al., 2015; Kirbulut & Geban, 2014; Nursalam, 2016)

Tes diagnostik

Pada dasarnya tes diagnostik berfungsi sebagai tes untuk menemukan miskonsepsi siswa (Klug et al., 2013; Leuders et al., 2018). Selain itu tes diagnosis memiliki tujuan untuk mengetahui kelemahan siswa pada suatu konsep, sehingga hasilnya dapat digunakan dalam memberikan solusi ataupun tindak lanjut berupa adanya perlakuan khusus sesuai dengan kelemahan yang ditemukan (Gurel et al., 2015; Kirbulut & Geban, 2014; Nursalam, 2016). Kemudian, tes ini juga dapat mengidentifikasi masalah apa yang dihadapi oleh siswa sehingga menyebabkan munculnya kelemahan pada pembelajaran (Amir, 2012; Nursalam, 2016; Sulaiman et al., 2011). Ada berbagai jenis alat yang dapat digunakan untuk mendiagnosa kelemahan siswa, yakni dengan wawancara, pengajuan pertanyaan terbuka, penyusunan peta konsep, ataupun instrumen tes diagnostik yang diberikan pada siswa (Klug et al., 2013).

Instrumen tes diagnostik dapat pula berbentuk soal pilihan ganda maupun soal uraian. Soal yang berbentuk pilihan ganda dinilai cocok untuk mengetahui sejauh mana tingkat pemahaman yang dimiliki oleh siswa (Kanli, 2015; T.-C. Yang et al., 2017). Pada lain hal, tes diagnostik ini juga menjadi salah satu alat pendeteksi konsentrasi yang difokuskan pada siswa dengan kesulitan belajar yang diberikan secara berulang hingga menemukan masalah yang belum terselesaikan sehingga memunculkan adanya kesulitan belajar pada siswa. Jenis instrumen tes

diagnostik terbagi menjadi tes diagnostik itu dapat berupa *two-tier* (T.-C. Yang et al., 2017); *three-tier* (D. Yang & Sianturi, 2019); *four-tier* (Hermita et al., 2017)

Tier menunjukkan tingkatan suatu tes diagnostik, dengan beberapa jenis. Salah satunya adalah *two tier* atau tes dengan dua tingkatan (T.-C. Yang et al., 2017). Dari berbagai bentuk tes yang ada, *two tier multiple choice* adalah salah satu bentuk tes yang tepat dalam mengidentifikasi celah ketidakpahaman siswa pada suatu konsep (Adodo, 2013; Kanli, 2015). Hal yang membedakan dan menjadi poin utama dalam *two tier* adalah pada tingkatan pertama, tes ditampilkan berupa soal pilihan ganda dengan beberapa pilihan jawaban, sedangkan pada tingkatan kedua tes ditampilkan berupa pemberian alasan pada jawaban yang telah dipilih pada tingkatan pertama. Praduga yang digunakan adalah siswa mampu mengerjakan butir soal tes yang mana siswa harus menyertakan mengapa memilih jawaban tersebut (Kanli, 2015; T.-C. Yang et al., 2017).

Kemudian ada tes diagnostik *three-tier*, merupakan tes diagnostik yang mempunyai tiga tingkatan (Kirbulut & Geban, 2014; Ratnaningdyah, 2018; D. Yang & Sianturi, 2019). Tes diagnostik *three-tier* menyajikan tiga tingkatan yang mana tingkatan pertama menyajikan pertanyaan secara konseptual, kemudian disusul dengan pertanyaan alasan dalam menjawab pertanyaan tersebut dan tingkat ketiga menanyakan mengenai keyakinan dalam menjawab pertanyaan (Kirbulut & Geban, 2014). Tes diagnostik *four-tier* merupakan pengembangan dari tes diagnostik *three-tier* dengan menambahkan tingkat keyakinan menjawab pada alasan jawaban, sehingga lebih akurat (Hermita et al., 2017). Tes diagnostik ini lebih kompleks dari tes diagnostik lainnya, namun dalam melaksanakan tes ini juga harus mempunyai energi lebih dalam menjawabnya. Jadi, tes diagnostik *two-tier*, *three-tier* atau *four-tier* dapat menjadi salah satu solusi dalam mengidentifikasi isi dan informasi terkait dengan miskonsepsi yang ada dalam diri siswa (Hermita et al., 2017; Kanli, 2015; Kirbulut & Geban, 2014; Mutmainna et al., 2018). Selain itu, soal dalam bentuk pilihan ganda beralasan mampu mengidentifikasi terkait dengan hafalan rumus siswa, langkah yang dipilih, ataupun jawaban acak yang dipilih siswa dalam menjawab pertanyaan.

Blanded Learning

Perkembangan zaman memberikan dampak pada orientasi kehidupan atau sering disebut era disrupsi (Shahroom & Hussin, 2018). Revolusi industri tidak hanya berdampak pada tata kelola industri saja tapi berdampak pada bidang ekonomi, bidang politik, bidang sosial budaya, dan bidang pendidikan (Alaloul et al., 2020; Jones & Pimdee, 2017). Pada dasarnya pengaruh revolusi industri pada bidang-bidang tersebut terjadi karena perkembangan dan penggunaan teknologi (Prasetyo & Trisyanti, 2018). Hal tersebut yang menjadi nilai positif hadirnya revolusi industri 4.0 dalam dunia pendidikan.

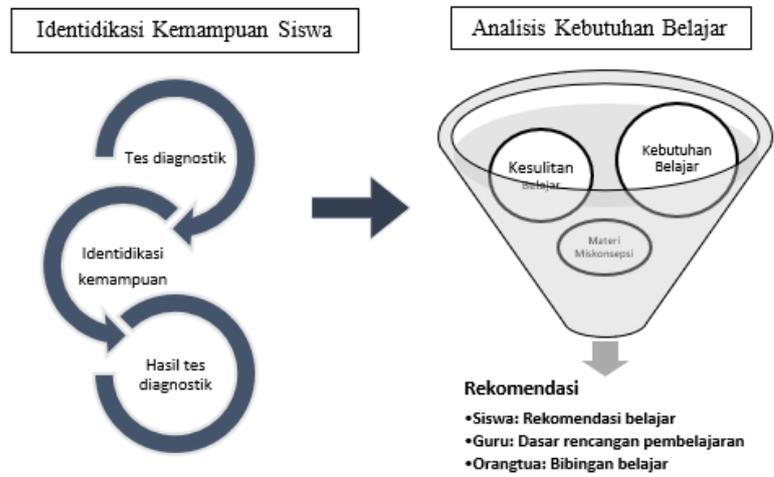
Perkembangan teknologi memberikan tantangan baru dalam kehidupan manusia. Menghadapi tantangan revolusi industri 4.0 memerlukan suatu pengetahuan dan keterampilan yang dapat menyokong hidup untuk beradaptasi dengan percepatan perkembangan (Shahroom & Hussin, 2018). Pengetahuan dan keterampilan yang dimaksud merupakan suatu sarana dalam menjadikan dampak percepatan perkembangan jadi suatu peluang dalam meningkatkan kualitas hidup. Dalam mencapai hal ini maka pendidikan melakukan *link and match* antara kebutuhan dan ketersediaan sumber daya manusia (Prasetyo & Trisyanti, 2018). Pendidikan seperti ini dapat beradaptasi dengan percepatan dan perkembangan pada era revolusi industri 4.0. Pembelajaran pada era revolusi industri 4.0 tidak hanya menyampaikan tentang literasi membaca, menulis dan menghitung tapi lebih dari itu. Literasi baru yang harus ditumbuh dalam pembelajaran era revolusi industri 4.0 yaitu literasi teknologi, data dan manusia (Ahmad, 2018). Maka dari itu perlu ada nya pengembangan perbaikan pembelajaran yang menggunakan teknologi, data dan manusia.

Blended learning merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat mengintegrasikan antara teknologi, data dan manusia. *Blended learning* merupakan sebuah sistem pembelajaran campuran yang menggabungkan instruksi tatap muka dengan instruksi yang dimediasi komputer (Bonk & Graham, 2005). Model pembelajaran *blended learning* dapat diterapkan di sekolah dasar. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Dwiyoogo, 2016; Thorne, 2003; Wang, dkk.2016 (Firdaus, Isnaeni & Ellianawati, 2018) yang mengatakan bahwa menggabungkan pembelajaran tatap muka dengan *e-learning* disebut dengan *blended learning*, dengan demikian guru dapat mengintegrasikan tema berbasis model *blended*

learning di sekolah dasar. *Blended learning* mengkombinasikan instruksi dari dua model pembelajaran, yaitu sistem pembelajaran tatap muka tradisional dan sistem pembelajaran terdistribusi. Hal tersebut memerankan peran sentral dari teknologi berbasis komputer. Pembelajaran dengan model *blended learning* dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Penelitian yang dilakukan Dwiyogo (2016); Husamah (2014); Kuswidyanarko, dkk (2017); Latif, dkk (2013); Latifah, dkk (2011); Sjukur (2012); Sulistiani, dkk (2016); Sharif (2012); Wardono, dkk (2015); Yulia (2017) (Firdaus, Isnaeni & Ellianawati, 2018) mengemukakan bahwa motivasi dan prestasi belajar siswa dinyatakan meningkat dengan pembelajaran blender learning, terutama saat belajar daring.

Aplikasi AKB (Analisis Kebutuhan Belajar)

Aplikasi AKB atau Aplikasi Analisis Kebutuhan Belajar merupakan suatu aplikasi yang akan memfasilitasi kebutuhan pembelajaran khususnya dalam mengidentifikasi kebutuhan belajar. Aplikasi AKB ini dapat menghadirkan rekomendasi belajar dari hasil identifikasi miskonsepsi atau kelemahan konsep pada siswa. Adapun fitur yang akan dihadirkan pada Aplikasi AKB tersebut yaitu (1) identifikasi kemampuan siswa sebelum melakukan tes dan disesuaikan dengan karakteristik tes; (2) menghasilkan *report* yang berisi kemampuan siswa, konsep yang dipahami, konsep yang belum dipahami, miskonsepsi suatu konsep, dan rekomendasi belajar; (3) *share* hasil *report* melalui email atau *instant messages* dan (4) history perkembangan belajar. Aplikasi ini menyajikan proses mulai dari indentikasi kemampuan siswa melalui tes diagnostik untuk identifikasi kemampuan dan mengasilkkan suatu hasil identifikasi kemampuan. Kemudian data tersebut akan dianalisis melalui siatu algoritma analsis kebutuhan belajar yang menghasilkan rekomenasi belajar untuk siswa, rekomendasi dasar rancangan pembelajaran untuk guru dan rekomendasi bimbingan belajar untuk orang tua siswa. Hal tersebut tervisualisasi pada gambar sebagai berikut.



Gambar 1. Desain Aplikasi AKB (Analisis Kebutuhan Belajar)

BAB III

METODE PENELITIAN

Model Pengembangan

Model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah model penelitian *mixed methods*. Model *mixed methods* merupakan model penelitian yang diaplikasikan jika peneliti memiliki pertanyaan yang perlu diuji dari segi *outcomes* dan prosesnya, serta menyangkut kombinasi antara model kuantitatif dan kualitatif dalam satu penelitian. Data kuantitatif digunakan untuk membuktikan hipotesis dalam penelitian yang dilakukan. Kemudian setelah hipotesis penelitian terbukti, selanjutnya analisis data kualitatif digunakan untuk menjelaskan temuan-temuan penelitian yang mendukung pembuktian hipotesis kuantitatif. Pengembangan pola instrumen diagnostik akan menggunakan model pengembangan ADDIE, model pengembangan ini berfokus pada refleksi setiap tahapan pengembangan. Jadi harapannya model pengembangan ini akan memberikan hasil suatu pola instrumen diagnostik yang sesuai dengan karakteristik siswa SD dari dasar refleksi setiap tahapan pengembangan. Instrumen tes diagnostik akan dikembangkan dengan model pengembangan tes Oriundo-Antonio, tujuannya agar instrumen yang dihasilkan dapat memberikan informasi mengenai karakteristik instrumen yang dikembangkan untuk disesuaikan dengan karakter siswa. Model pengembangan Borg&Gall digunakan untuk mengembangkan Aplikasi AKB/*mobile learning* yang mana harapan menggunakan model ini yaitu menghasilkan suatu produk yang baik karena dilakukan beberapa kali uji coba kelayakan dan revisi produk.

Pengembangan pola tes diagnostik yang sesuai dengan karakteristik siswa SD dan mengembangkan instrumen tes diagnostik. Pengembangan pola tes diagnostik dikembangkan dengan menggunakan model ADDIE yang meliputi empat langkah, yaitu 1) *Analysis*, 2) *Design*, 3) *Develop*, 4) *Implement* dan 5) *Evaluate* (Creswell, 2016) yang selanjutnya divalidasi oleh ahli. Kemudian dilakukan pengembangan instrumen tes diagnostik dengan model pengembangan tes Oriundo-Antonio (Oriundo, 1984) yang dimodifikasi menjadi tiga langkah, yaitu 1) perencanaan tes, 2) uji coba tes dan 3) pengukuran dan interpretasi.

Pengembangan aplikasi dan implementasi akan dilakukan uji kelayakan aplikasi. Pengembangan aplikasi dilakukan melalui pengemasan instrumen tes diagnostik dalam bentuk Aplikasi *mobile learning* berbasis *blended learning* dengan menggunakan model pengembangan Borg & Gall (Gall et al., 1996) melalui langkah sebagai berikut 1) pengumpulan penelitian dan informasi, 2) Perencanaan produk, 3) Pengembangan produk, 4) Uji Lapangan pendahuluan, 5) Revisi Produk, 6) Uji lapangan utama, 7) Revisi produk operasional, 8) Uji coba Lapangan, 9) Revisi Produk Akhir, dan 10) Diseminasi dan Implementasi.

Subjek Uji Coba

Uji coba instrumen tes diagnostik dilakukan kepada 200 siswa kelas 5 SD di Kabupaten Bandung, Propinsi Jawa Barat. Selanjutnya uji kelayakan pengembangan Aplikasi AKB dilakukan di 3 sekolah dasar di kabupaten bandung.

Teknik Pengumpulan data

Teknik pengumpulan data melalui FGD, tes, kuesioner dan observasi. Data dari hasil FGD akan digunakan untuk mengembangkan pola tes diagnostik yang sesuai dengan karakteristik siswa SD. Data dari hasil tes akan digunakan untuk melihat parameter butir instrumen dan melihat kesalahan konsep yang dialami siswa pada pembelajaran matematika SD. Data dari kuesioner dan observasi akan digunakan untuk melihat kelayakan dan efektivitas Aplikasi AKB.

Teknik Analisis Data

1. Kualitas Instrumen

a. Validitas Isi

Validitas isi dihitung menggunakan rumus validitas Aiken. Butir pada instrumen dinyatakan valid ketika memiliki indeks V Aiken $> 0,8$ (Aiken, 1980; Azwar, 2012; Retnawati, 2016).

b. Validitas Empiris

Item dinyatakan valid (fit) apabila memiliki *infit mean square* antara 0,77-1,30 (Retnawati, 2014).

c. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas instrumen (Azwar, 2012) dilakukan dengan program R (Chalmers, 2012)

Tabel 1. Interpretasi nilai reliabilitas

Nilai Reliabilitas	Kriteria
>0,94	Istimewa
0,91 - 0,94	Bagus sekali
0,81 - 0,90	Bagus
0,67 – 0,80	Cukup
<0,67	Lemah

d. Tingkat Kesukaran (*b*)

Tingkat kesukaran dianalisis menggunakan program R dimana tiap item dikatakan baik jika indeks kesukaran antara $-2,0 < b < 2,0$ (Chalmers, 2012; Retnawati, 2014).

e. Fungsi Informasi dan SEM

Berdasarkan fungsi informasi dan SEM, dapat diketahui tes ini cocok untuk siswa dengan kemampuan rendah, sedang, atau tinggi (Retnawati, 2014).

2. Uji Kelayakan Aplikasi

Angket kelayakan Aplikasi AKB diberikan kepada ahli. Hasil penskoran oleh ahli dibuat kategori kelayakan berdasarkan rata-rata dan standar deviasi skor ideal. Kategori kelayakan media disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Kelayakan Aplikasi AKB

No	Interval	Kategori
1	$M_i + 1,5 SB_i < x$	Sangat tinggi
2	$M_i + 0,5 SB_i < x \leq M_i + 1,5 SB_i$	Tinggi
3	$M_i - 0,5 SB_i < x \leq M_i + 0,5 SB_i$	Sedang
4	$M_i - 1,5 SB_i < x \leq M_i - 0,5 SB_i$	Rendah
5	$0 < M_i - 1,5 SB_i$	Sangat rendah

3. Uji Efektivitas Aplikasi

Uji efektivitas penggunaan Aplikasi AKB dilakukan dengan melakukan pemberian angket untuk melihat respon terhadap penggunaan media. Kategori efektivitas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Efektivitas Aplikasi AKB

Interval kriteria	Kriteria Konversi
$86 \% \leq N < 100\%$	Sangat efektif
$72 \% \leq N < 85\%$	Efektif
$58 \% \leq N < 71\%$	Cukup efektif
$44 \% \leq N < 57\%$	Tidak efektif
$N \leq 44 \%$	Sangat tidak efektif

DAFTAR PUSTAKA

- Adodo, S. O. (2013). Effects of two-tier multiple choice diagnostic assessment items on students' learning outcome in basic science technology (BST). *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 2(2), 201.
- Ahmad, I. (2018). Proses pembelajaran digital dalam era revolusi industri 4.0. *Direktur Jenderal Pembelajaran Dan Kemahasiswaan. Kemenristek Dikti*.
- Aiken, L. R. (1980). Content validity and reliability of single items or questionnaires. *Educational and Psychological Measurement*, 40(4), 955–959. <https://doi.org/10.1177/001316448004000419>
- Alaloul, W. S., Liew, M. S., Zawawi, N. A. W. A., & Kennedy, I. B. (2020). Industrial Revolution 4.0 in the construction industry: Challenges and opportunities for stakeholders. *Ain Shams Engineering Journal*, 11(1), 225–230. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2019.08.010>
- Amir, N. (2012). Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 16(1), 246–267.
- Asriyanti, F.D., & Purwati, Indah Sri. (2020). Analisis faktor kesulitan belajar ditinjau dari hasil belajar matematika siswa kelas v sekolah dasar. *Jurnal Sekolah Dasar: Kajian Teori dan Praktek Pendidikan*, 29 (1), 79-87.
- Ardi, Z., Rangka, I. B., Ifdil, I., Suranata, K., Azhar, Z., Daharnis, D., Afdal, A., & Alizamar, A. (2019). Exploring the elementary students learning difficulties risks on mathematics based on students mathematic anxiety, mathematics self-efficacy and value beliefs using rasch measurement. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(3), 0–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/3/032095>
- Azwar, S. (2012). *Reliabilitas dan Validitas* (4th ed.). Pustaka Pelajar.
- Budiyono, F. (2020). Implementasi Blended Learning di Masa Pandemi Covid 19. *Prosiding Diskusi Daring Tematik Nasional 2020, September*, 9–12. <http://ejournal.kopertais4.or.id>
- Bonk, Curtis.J., & Graham, Charles.R. (2005). The handbook of blended learning: global perspectives, local designs. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Chalmers, R. P. (2012). mirt : A Multidimensional Item Response Theory Package for the R Environment. *Journal of Statistical Software*, 48(6). <https://doi.org/10.18637/jss.v048.i06>
- Creswell, J. . (2016). *Research Design* (4th ed.). Pustaka Pelajar.
- Doabler, C. T., & Fien, H. (2013). Explicit Mathematics Instruction: What Teachers Can Do for Teaching Students With Mathematics Difficulties. *Intervention in School and Clinic*, 48(5), 276–285. <https://doi.org/10.1177/1053451212473151>
- Duskri, M., Kumaidi, K., & Suryanto, S. (2014). Pengembangan tes diagnostik kesulitan belajar matematika di SD. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 18(1), 44–56. <https://doi.org/10.21831/pep.v18i1.2123>

- Enggarwati, N. S. (2015). Kesulitan guru SD Negeri Glagah dalam mengimplementasikan penilaian autentik pada Kurikulum 2013. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 5(12), 1–8.
- Fauzi, Azra., Sawitri, Deni., & Syahrir. (2020). Kesulitan belajar siswa pada proses pembelajaran matematika. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 6 (1), 142-148, April 2020.
- Firdaus., Isnaeni., & Ellianawati. (2018). Motivation and learning achievement of primary students in theme-blended learning using blended learning model. *Journal of Primary Education (JPE)*, 7 (3), 324-331.
- Gall, M. D., Borg, W. R., & Gall, J. P. (1996). *Educational research: An introduction*. Longman Publishing.
- Gurel, D. K., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2015). A review and comparison of diagnostic instruments to identify students' misconceptions in science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5), 989–1008. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1369a>
- Hermita, N., Suhandi, A., Syaodih, E., Samsudin, A., Johan, H., Rosa, F., Setyaningsih, R., & Safitri, D. (2017). Constructing and implementing a four tier test about static electricity to diagnose pre-service elementary school teacher' misconceptions. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1), 12167.
- İngeç, Ş. K. (2009). Analysing concept maps as an assessment tool in teaching physics and comparison with the achievement tests. *International Journal of Science Education*, 31(14), 1897–1915.
- Isnaeni, S., Fajriyah, L., Risky, E. S., Purwasih, R., & Hidayat, W. (2018). Analisis kemampuan penalaran matematis dan kemandirian belajar siswa SMP pada materi persamaan garis lurus. *Journal of Medives*, 2(1), 107–115.
- Jankvist, U. T., & Niss, M. (2018). Counteracting destructive student misconceptions of mathematics. *Education Sciences*, 8(2). <https://doi.org/10.3390/educsci8020053>
- Jones, C., & Pimdee, P. (2017). Innovative ideas: Thailand 4.0 and the fourth industrial revolution. *Asian International Journal of Social Sciences*, 17(1), 4–35. <https://doi.org/10.29139/aijss.20170101>
- Kanli, U. (2015). Using a Two-tier Test to Analyse Students' and Teachers' Alternative Concepts in Astronomy. *Science Education International*, 26(2), 148–165.
- Karim, A. (2011). Penerapan metode penemuan terbimbing dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan, Edisi Khusus* (2), 154-163.
- Kirbulut, Z. D., & Geban, O. (2014). Using Three-Tier Diagnostic Test to Assess Students' Misconceptions of States of Matter. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 10(5), 509–521. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1128a>

- Klug, J., Bruder, S., Kelava, A., Spiel, C., & Schmitz, B. (2013). Diagnostic competence of teachers: A process model that accounts for diagnosing learning behavior tested by means of a case scenario. *Teaching and Teacher Education, 30*(1), 38–46. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2012.10.004>
- Lanani, K. (2015). Efektivitas pembelajaran kooperatif ditinjau dari peningkatan kemampuan penalaran logis matematis siswa. *Infinity Journal, 4*(2), 140. <https://doi.org/10.22460/infinity.v4i2.78>
- Leuders, T., Dörfler, T., Leuders, J., & Philipp, K. (2018). Diagnostic Competence of Mathematics Teachers: Unpacking a Complex Construct Timo. In T. Leuders, K. Philipp, & J. Leuders (Eds.), *Diagnostic Competence of Mathematics Teachers*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-66327-2>
- Musdalifah Asis, Arsyad, N., & Alimuddin. (2015). Profil kemampuan spasial dalam menyelesaikan masalah geometri siswa yang memiliki kecerdasan logis matematis tinggi ditinjau dari perbedaan gender. *Jurnal Daya Matematis, 3*(3), 78–87. <https://doi.org/10.15797/concom.2019..23.009>
- Mutmainna, D., Mania, S., & Sriyanti, A. (2018). Pengembangan instrumen tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat untuk mengidentifikasi pemahaman konsep. *MaPan: Jurnal Matematika Dan Pembelajaran, 6*(1), 56–69. <https://doi.org/10.24252/mapan.2018v6n1a6>
- Nasrulloh, I., & Ismail, A. (2018). Analisis Kebutuhan Pembelajaran Berbasis Ict. *Jurnal Petik, 3*(1), 28. <https://doi.org/10.31980/jpetik.v3i1.355>
- Nursalam, N. (2016). Diagnostik Kesulitan Belajar Matematika: Studi Pada Siswa Sd/Mi Di Kota Makassar. *Lentera Pendidikan : Jurnal Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan, 19*(1), 1–15. <https://doi.org/10.24252/lp.2016v19n1a1>
- OECD. (2018). PISA results in focus.
- OECD. (2019). PISA 2018: insight and interpretations.
- Oreondo, L. L. (1984). *Evaluating educational outcomes*. Rex Bookstore, Inc.
- Panambaian, T. (2020). Penerapan Program Pengajaran Dengan Model Blended Learning Pada Sekolah. *Journal Analytica Islamica, 22*(1), 52–68. <http://ejournal.kopertais4.or.id>
- Phonapichat, P., Wongwanich, S., & Sujiva, S. (2014). An Analysis of Elementary School Students' Difficulties in Mathematical Problem Solving. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 116*(October 2015), 3169–3174. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.728>
- Prasetyo, B., & Trisyanti, U. (2018). Revolusi Industri 4.0 dan Tantangan Perubahan Sosial. *IPTEK Journal of Proceedings Series, 5*, 22–27.
- Pranata, O.H. (2007). Pembelajaran berdasarkan tahap belajar Van Hiele untuk membantu pemahaman siswa sekolah dasar dalam konsep geometri bangun datar. Bandung: UPI.

- Rahmah, Dwi Anindia., & Abadi, Agung Prasetyo. (2019). Kesulitan belajar siswa pada proses pembelajaran matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Sociomadika 2019*.
- Ratnaningdyah, D. (2018). Mengungkap miskonsepsi fisika dengan metode the three-tier test. *Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, 5(05).
- Retnawati, H. (2014). *Teori respons butir dan penerapannya*. Nuha Medika.
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian*. Parama Publishing.
- Sauzan, I., Nurfadilah, S., & Tussa, R. (2013). Model Mind Mapping Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika (SNPM)*, 357–364.
- Shahroom, A. A., & Hussin, N. (2018). Industrial Revolution 4.0 and Education. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(9), 314–319. <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v8-i9/4593>
- Stacey, K., Steinle, V., Price, B., & Gvozdenko, E. (2018). Specific Mathematics Assessments that Reveal Thinking: An Online Tool to Build Teachers' Diagnostic Competence and Support Teaching. In T. Leuders, K. Philipp, & J. Leuders (Eds.), *Diagnostic Competence of Mathematics Teachers*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-66327-2>
- Sulaiman, T., Baki, R., & Rahman, P. Z. M. A. (2011). The Level of Cognitive Ability among Learning Disabilities Children in Malacca Malaysia. *International Journal of Psychological Studies*, 3(1), 69–77. <https://doi.org/10.5539/ijps.v3n1p69>
- Supardi, S. (2015). Peran Kedisiplinan Belajar dan Kecerdasan Matematis Logis Dalam Pembelajaran Matematika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 4(2), 80–88. <https://doi.org/10.30998/formatif.v4i2.142>
- Sutarto, H. (2018). Lingkungan dalam Pembelajaran dan Pengajaran Matematika yang Memunculkan 4C Ability Sebagai Penyiapan SDM Unggul di Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding SENAMKU: UHAMKA*, 01, 465–476. <https://journal.uhamka.ac.id/index.php/senamku/article/view/2763>
- Suwarto. (2013). Belajar tuntas, miskonsepsi, dan kesulitan belajar. *Jurnal Pendidikan*, 22 (1), 83-96.
- Waskitoningtyas, R. S. (2016). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Siswa Kelas V Sekolah Dasar Kota Balikpapan Pada Materi Satuan Waktu Tahun Ajaran 2015/2016. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 5(1), 24. <https://doi.org/10.25273/jipm.v5i1.852>
- Wijaya, A., Retnawati, H., Setyaningrum, W., Aoyama, K., & Sugiman, S. (2019). Diagnosing students' learning difficulties in the eyes of Indonesian mathematics teachers. *Journal on Mathematics Education*, 10(3), 357–364. <https://doi.org/10.22342/jme.10.3.7798.357-364>
- Yang, D., & Sianturi, I. A. J. (2019). Assessing students' conceptual

understanding using an online three-tier diagnostic test. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(5), 678–689.

Yang, T.-C., Fu, H.-T., Hwang, G.-J., & Yang, S. J. H. (2017). Development of an interactive mathematics learning system based on a two-tier test diagnostic and guiding strategy. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(1), 62–80. <https://doi.org/10.14742/ajet.2154>

Yeni, E. M. (2015). Kesulitan belajar matematika di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar (JUPENDAS)*, 2(2), 1–10.