

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang mendapat perhatian penting dalam pendidikan di sekolah. Pentingnya Matematika terutama siswa mempunyai keterampilan berpikir tingkat tinggi. Agar siswa mempunyai keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran, maka materi yang disampaikan oleh pendidik dalam pembelajaran dikaitkan dengan masalah kehidupan sehari-hari atau dunia nyata (Mosvold, 2006; Ruthven, 2011; Leikin, Zazkis, & Meller, 2018).

Yang menjadi sorotan utama pendidik dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, yaitu siswa belum optimal dalam menyelesaikan kinerja yang berkaitan dengan masalah kehidupan sehari-hari. Hal ini karena pendidik cenderung berorientasi pada kemampuan siswa menyelesaikan kinerja dengan masalah-masalah rutin. Pembelajaran yang tidak dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari, maka pengalaman belajar mereka kurang mendapat tantangan (Educaci et. al., n.d.; Vallori, 2014). Materi yang dipelajari siswa hanya berbentuk hafalan saja. Siswa akan mempunyai pengalaman belajar yang lebih lama dibandingkan kinerja siswa bentuk hafalan. Siswa yang mempunyai keterampilan berpikir tingkat tinggi, akan mengkonstruksi kemampuan Matematika untuk merumuskan suatu masalah, menyelesaikan masalah, memberikan kesimpulan, dan mempunyai ide-ide baru (Glazer, 2003). Pembelajaran yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari merupakan hal utama dan akan tersimpan lama dalam memori siswa (Mosvold, 2006; Hodaňová & Nocar, 2016; Padmavathy & Mareesh, 2013; Raj Acharya, 2017).

Tujuan pendidik saat ini terkait kognitif adalah siswa mempunyai keterampilan berpikir tingkat tinggi. Ciri utama pembelajaran keterampilan berpikir tingkat tinggi, yaitu kinerja siswa yang diberikan oleh pendidik dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari dan disertai dengan stimulus. Stimulus berfungsi mendorong pemikiran siswa untuk melakukan respon (Mulyadi & Wikanengsih, 2022). Stimulus dapat berbentuk teks bacaan, infografis, tabel, gambar, video,

peta, simbol, atau lainnya (Gibson, 2006; Scaltritti, Dufau, & Grainger, 2018). Melalui stimulus siswa dapat mengingat, mengenali fakta yang sebenarnya dalam dunia nyata, sehingga siswa dapat menemukan jawaban yang tepat untuk menyelesaikan suatu masalah (Scaltritti, Dufau, & Grainger, 2018; Nejadi, 2021). Namun kenyataannya pendidik belum menggunakan stimulus dalam pembelajaran keterampilan berpikir tingkat tinggi, sehingga kemampuan Matematika siswa Indonesia masih rendah. Kemampuan Matematika siswa Indonesia dapat dibuktikan menempati urutan bawah pada kegiatan PISA (*Program for International Student Assessment*) untuk usia anak 15 tahun pada bidang Matematika, IPA, dan Literasi. Sejak Indonesia mengikuti PISA pertama tahun 2000 sampai dengan 2018, siswa Indonesia pada posisi terbawah dari negara-negara peserta (Budi, 2018; OECD, 2015b). Peringkat Indonesia mengalami peningkatan skor secara signifikan pada tahun 2015 sebesar 11 poin, namun peringkat masih dibawah negara-negara OECD (*Organisation for Economic Co-operation Development*). Hasil rilis terbaru tahun 2018, peringkat Indonesia turun kembali. Indonesia berada pada ranking 7 dari bawah (Permana, 2019; Programme, Assessment, 2018) seperti pada Tabel 1.1 berikut :

**Tabel 1.1 Peringkat PISA Siswa Indonesia Bidang Matematika**

Tahun	Rataan Skor	Peringkat	Jumlah Negara Peserta
2000	367	39	41
2003	360	38	40
2006	391	50	57
2009	371	61	65
2012	375	64	65
2015	386	62	72
2018	379	67	73

Berdasarkan laporan PISA tersebut, kemampuan siswa Indonesia pada bidang Matematika kategori rendah dan kurang mendapat perhatian optimal. Karena itu perlu ditingkatkan kualitas pembelajaran terutama terkait keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Tujuan PISA adalah untuk mengukur

keterampilan siswa menggunakan pengetahuan dan keterampilan Matematika dalam dunia kehidupan sehari-hari (Forster, 2004).

Deskripsi level kognitif PISA (*Program for International Student Assessment*) (Kastberg, Chan, Murray, & Gonzales, 2015; OECD, 2018). Level 1 siswa dapat menjawab masalah terkait konteks rutin melalui informasi relevan. Level 2 siswa dapat memahami dan menafsirkan dalam penyelesaian masalah. Mereka dapat menyelesaikan informasi dari sebuah sumber. Level 3 siswa dapat melaksanakan prosedur dengan jelas dan memberikan keputusan dalam penyelesaian masalah. Level 4 siswa dapat bekerja secara efektif untuk situasi kompleks dalam dunia nyata. Siswa dapat menghubungkan secara langsung aspek situasi dunia nyata untuk menganalisis situasi secara kritis dalam menyelesaikan suatu masalah. Level 5 siswa dapat mengembangkan dan bekerja untuk situasi yang kompleks, mengidentifikasi kendala, dan menentukan asumsi. Siswa dapat memilih, membandingkan, dan mengevaluasi strategi pemecahan masalah yang tepat. Level 6 siswa dapat membuat konsep, menggeneralisasi beberapa masalah kompleks dengan menggunakan penalaran tingkat tinggi.

Berdasarkan informasi terkait deskripsi level kognitif PISA tersebut, level 4 sampai dengan level 6 merupakan level kognitif tingkat tinggi atau keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Level 4 menganalisis situasi kompleks secara kritis. Level 5 mengevaluasi strategi pemecahan masalah yang tepat. Level 6 siswa dapat menggunakan pemecahan masalah dengan penalaran dan dapat menggeneralisasikan dari beberapa masalah menjadi sesuatu yang baru.

HOTS dapat dikaitkan dengan pembelajaran abad 21, meliputi : *critical thinking*, *creative thinking*, dan *problem-solving* (Chinedu, C.C. & Kamin & S., 2015; Narayanan & Adithan, 2015; Chen, 2016). Hasil riset kompetensi literasi digital selama 37 tahun, yaitu tahun 1980 sampai dengan 2016 ditemukan bahwa keterampilan siswa terkait *problem-solving* sebesar 31,74%, *critical thinking* sebesar 46,29%, dan *creative thinking* sebesar 20,63% (Silber-Varod, Eshet-Alkalai, & Geri, 2019). Hasil riset keterampilan pendidik terkait pembelajaran abad 21, menunjukkan sebesar 10,60% *problem-solving and critical thinking* dan 3,30% *creative thinking* (Mishra & Mehta, 2017). Persepsi guru Matematika pembelajaran abad 21 di China perlu pengembangan konten pembelajaran HOTS

(Sang, Liang, Chai, Dong, & Tsai, 2018). Perlu metode pembelajaran abad 21 terkait keterampilan literasi dan numerasi *problem-solving* (Nakakoji & Wilson, 2020). Berdasarkan data tersebut, keterampilan kognitif siswa dan keterampilan pendidik belum optimal terkait keterampilan pembelajaran abad 21.

HOTS mempunyai tiga aspek (Jaganathan & Subramaniam, 2016; Edwards, 2016; Sajidan & Afandi, 2017; Hadzhikoleva, Hadzhikolev, & Kasakliev, 2019), yaitu : 1) *transfer of knowledge* (Krathwohl, 2002), 2) *problem-solving* (J. Bransford, 1986), dan 3) *critical and creative thinking* (Blake, Smeyers, Smith, & Standish, 2003; Bonk & Smith, 1998; Ennis, 1989; Karakoç, 2016; Brodin, 2016; Brashear, Hall, Schur, & Pan, 1995). Berpikir kritis cenderung menghasilkan ide-ide logis, pandangan, dan perspektif untuk menyelesaikan masalah, sedangkan berpikir kreatif cenderung menghasilkan ide-ide baru, pandangan, dan perspektif untuk memecahkan masalah (Ülger, 2016).

HOTS sudah diterapkan pada Ujian Nasional dan Ujian Nasional Berbasis Komputer. Pada tahun 2013 sampai tahun 2019, perangkat butir soal Ujian Nasional dan Ujian Nasional Berbasis Komputer telah memuat butir-butir soal HOTS. Distribusi butir soal HOTS pada Tahun Pelajaran 2013 terdapat butir soal, yaitu : tahun 2014 terdapat 1 butir soal, tahun 2015 terdapat 2 butir soal, tahun 2016 terdapat 1 butir soal, 2017 terdapat 3 butir soal, 2018 terdapat 5 butir soal, dan 2019 terdapat 8 butir soal. Dengan demikian proporsi butir soal HOTS selalu ditingkatkan setiap tahunnya. Pada UNBK tahun 2018 proporsi butir soal HOTS sebesar 12% dan tahun 2019 ditingkatkan menjadi 20%.

Hasil rilis Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang Kemendikbud UNBK tahun 2019 terkait butir soal HOTS Mata Pelajaran Matematika secara nasional untuk materi Aljabar daya serap sebesar 45,45%, materi Kalkulus daya serap sebesar 19,24%, materi Geometri dan Trigonometri daya serap sebesar 35,10%, dan materi Statistika daya serap sebesar 6,50%. Berdasarkan hasil tersebut, maka rata-rata secara nasional butir soal HOTS bidang Matematika Tahun 2019 sebesar 26,57% masih dalam kategori sangat rendah.

Pendidik sebaiknya didorong untuk lebih banyak menyusun dan memberikan butir soal berpikir tingkat tinggi kepada siswa, dipacu untuk belajar lebih giat dan membiasakan untuk mencari informasi lebih banyak tentang materi



pelajaran, tidak hanya diperoleh dari pendidik atau dari buku pelajaran di kelas. Pada akhirnya akan tercipta siswa yang terbiasa berpikir kritis dalam menghadapi masalah dalam dunia nyata. Alat yang digunakan untuk menilai siswa dalam pembelajaran berpikir tingkat tinggi adalah asesmen kinerja siswa. Pengembangan asesmen kinerja siswa berbasis HOTS Mata Pelajaran Matematika belum terasa bagi pendidik. Hal ini merupakan tantangan bagi peneliti untuk berkontribusi dalam pengembangan asesmen kinerja siswa berbasis HOTS.

Sebagai solusi masalah tersebut, peneliti ingin melakukan pengembangan asesmen kinerja siswa berbasis HOTS Mata Pelajaran Matematika tingkat SMA. Berdasarkan hasil PISA dan UNBK, pendidik belum mampu mengembangkan asesmen kinerja siswa berbasis HOTS. Hasil pembelajaran yang diukur hanya *output* saja tanpa melihat proses pembelajaran. Asesmen kinerja siswa berbasis HOTS dapat membantu pendidik dalam melaksanakan proses pembelajaran.

Alat yang dapat meningkatkan kemampuan HOTS dalam pembelajaran Matematika adalah menggunakan asesmen kinerja siswa. Asesmen adalah komponen penting dalam proses pembelajaran dan mengetahui hasil pembelajaran (Clements & Cord, 2013; Ulumudin & Fujianita, 2019). Asesmen adalah serangkaian kegiatan untuk memperoleh informasi kualitatif dan kuantitatif awal, berkelanjutan, atau akhir pembelajaran dengan tujuan untuk mengevaluasi dan mendiagnosis hal-hal yang perlu diperbaiki sehingga pendidik dan siswa dapat meninjau, merencanakan, dan menerapkan tindakan yang dilakukan untuk mencapai tujuan pembelajaran (Purnomo, 2014). Asesmen tidak hanya pemberian skor, tetapi juga *feedback* baik kepada peserta didik maupun pendidik dalam melakukan perbaikan proses pembelajaran berikutnya. Dengan demikian, asesmen menjadi bagian integral yang tidak dapat dipisahkan dalam pembelajaran dan menjadi bagian penting membantu peserta didik dan pendidik untuk memperbaiki pembelajaran selanjutnya.

Asesmen sebagai bagian integral yang tidak dapat dipisahkan dalam pembelajaran, maka tujuan asesmen dapat difokuskan pada tiga kategori utama, yaitu asesmen setelah pembelajaran atau *assessment of learning*, asesmen pada saat pembelajaran atau *assessment for learning*, dan asesmen peran siswa pada

proses pembelajaran atau *assessment as learning* (WNCP, 2006). Ketiganya dapat dipandang sebagai jenis asesmen kelas (*classroom assessment*).

Asesmen kinerja siswa mengacu pada jenis asesmen yang diperlukan siswa untuk melakukan, membuat, menghasilkan sesuatu, meningkatkan keterampilan berpikir dan pemecahan masalah tingkat tinggi yang melibatkan dunia nyata (Corcoran, Dershimer, & Tichenor, 2004; Okukawa, 2007; Bland & Gareis, 2018). Pengembangan asesmen kinerja siswa belum banyak dikembangkan, karena pendidik belum mampu merencanakan dan mengembangkan asesmen kinerja siswa dan sebagian pendidik tidak menggunakan asesmen kinerja karena membuang waktu dan energi (Olusola & Luneta, 2013; Kanjee & Sayed, 2013; Srirahayu & Arty, 2018). Asesmen kinerja Matematika tradisional siswa cenderung mengkomunikasikan Matematika sebagai suatu upaya dengan menggunakan respon instan menggunakan metode sebelumnya dengan cara menghafal (Webb, 1995; Bell, 1995; Clarke, Clarke & Lovitt, 1990; Clarke, 1992). Dengan demikian belum optimal menyajikan kompleksitas Matematika sebenarnya (Galbraith, 1993).

Pengembangan asesmen kinerja siswa yang ada belum terpenuhi terkait pembelajaran berbasis HOTS yang didalamnya terdapat panduan penulisan asesmen kinerja siswa berbasis HOTS dan penskoran dengan rubrik analitik.

Hasil diskusi dengan beberapa pendidik melalui Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Matematika di Kota Tangerang Selatan, rata-rata pendidik masih mengalami kesulitan menulis butir soal berbasis HOTS dan bagaimana mengajarkannya kepada siswa. Pendidik telah mengikuti pelatihan tentang pengembangan butir soal HOTS, namun mereka belum dapat mengembangkannya. Berdasarkan diskusi dengan beberapa pendidik, muncul pertanyaan bagaimana mengatasi masalah tersebut terkait pembelajaran Matematika berbasis HOTS kepada siswa?

Sala satu cara membantu pendidik dalam penulisan butir soal, peneliti mengadakan *workshop* penulisan butir soal dalam rangka Ujian Madrasah Berbasis Komputer (UMBK) pada tanggal 23 Februari 2021 pada Madrasah Aliyah Jamiyyah Islamiyyah di Kota Tangerang Selatan selama 1 hari dengan

menggunakan Taksonomi Bloom revisi. Dokumen *workshop* berupa foto kegiatan penulisan butir soal dan sertifikat narasumber dapat dilihat pada lampiran 1.

Sebagai solusi masalah tersebut, maka diperlukan asesmen dalam proses pembelajaran Matematika untuk membantu pendidik dan siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS), yaitu asesmen kinerja siswa berbasis HOTS pada Mata Pelajaran Matematika kelas XII SMA dengan butir soal essay.

### **1.2 Pembatasan Penelitian**

Pembatasan masalah pada penelitian ini adalah mengukur asesmen kinerja siswa berbasis HOTS Mata Pelajaran Matematika SMA kelas XII Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2021/2022 dengan Kompetensi Dasar 3.1 dan Kompetensi Dasar 3.2, yaitu Dimensi Tiga dan Statistika melalui butir soal essay.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang masalah tersebut, rumusan masalah dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Bagaimanakah mengembangkan asesmen kinerja siswa berbasis HOTS butir soal essay pada Mata Pelajaran Matematika kelas XII SMA?
2. Bagaimanakah validitas isi asesmen kinerja siswa berbasis HOTS butir soal essay pada Mata Pelajaran Matematika kelas XII SMA?
3. Bagaimanakah karakteristik butir soal ditinjau reliabilitas, deteksi DIF, tingkat kesukaran, dan fungsi informasi tes asesmen kinerja siswa berbasis HOTS butir soal essay pada Mata Pelajaran Matematika kelas XII SMA yang dikembangkan?
4. Bagaimanakah karakteristik person ditinjau dari kemampuan dan reliabilitas respon hasil ujicoba asesmen kinerja siswa berbasis HOTS butir soal essay pada Mata Pelajaran Matematika kelas XII SMA yang dikembangkan?

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang masalah tersebut, tujuan penelitian dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Menghasilkan produk pengembangan asesmen kinerja siswa berbasis HOTS butir soal essay pada Mata Pelajaran Matematika kelas XII SMA.
2. Untuk menganalisis validitas isi dari asesmen kinerja siswa berbasis HOTS butir soal essay pada Mata Pelajaran Matematika kelas XII SMA.
3. Untuk menganalisis reliabilitas, deteksi DIF, tingkat kesukaran, dan fungsi informasi tes asesmen kinerja siswa berbasis HOTS butir soal essay pada Mata Pelajaran Matematika kelas XII SMA yang dikembangkan.
4. Untuk menganalisis kemampuan dan reliabilitas respon hasil ujicoba asesmen kinerja siswa berbasis HOTS butir soal essay pada Mata Pelajaran Matematika kelas XII SMA yang dikembangkan.

#### 1.5 Kebaharuan Penelitian (*State of the Art*)

Kemajuan terbaru pada penelitian ini adalah mengembangkan asesmen kinerja siswa berbasis HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) pada Mata Pelajaran Matematika kelas XII SMA. Dari segi analisis data pada penelitian sebelumnya menggunakan teori klasik, namun penelitian ini menggunakan kemajuan terbaru dengan menggunakan analisis Model Rasch yang mendukung peningkatan penggunaannya dalam skala besar sampai pada tingkat individu. Sedangkan *State of the Art* pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.2. berikut :

**Tabel 1.2 *State of the Art* Asesmen Kinerja Siswa Berbasis HOTS**

No.	Tahun	Nama Penulis dan Jurnal	Tujuan, Metode, dan Hasil Penelitian
1.	2015	Núñez-Peña, M.I., Bono, R., & Suárez-Pellicioni, M. <i>International Journal of Educational Research</i> , 70, 80–87.	Tujuan dari penelitian ini untuk menyelidiki efektivitas sistem penilaian formatif dalam meningkatkan pembelajaran siswa, yaitu melalui <i>feedback</i> kepada siswa terkait kesalahan mereka dalam serangkaian tugas yang dilakukan selama pembelajaran. <i>Feedback</i> telah membantu mengurangi dampak negatif dari kecemasan matematika pada prestasi akademik siswa (Núñez-Peña, Bono, & Suárez-Pellicioni, 2015).
2.	2016	I Wayan Eka Mahendra. <i>International Research Journal of Management, IT &amp; Social Sciences</i> .	Tujuan dari penelitian ini menguji pengaruh penilaian formatif dan pendekatan pembelajaran terhadap hasil belajar setelah mengontrol bakat siswa. Setelah mengontrol bakat siswa, siswa yang mengikuti pendekatan pembelajaran kontekstual lebih tepat untuk penilaian kinerja dan siswa yang mengikuti pendekatan pembelajaran konvensional lebih tepat diberikan penilaian konvensional (Mahendra, 2016).



			Metode quasi eksperimen.
3.	2016	Penelope Serow, Rosemary Callingham and David Tout. <i>Research in Mathematics Education in Australasia</i> 2012-2015.	Terdapat tiga jenis penilaian komparatif multinasional utama Australia (Serow, Callingham, & Tout, 2016), yaitu : PISA, TIMMS, dan PIAAC ( <i>Programme for International Assessment of Adults Competencies</i> ) atau dikenal sebagai <i>OECD Survey of Adult Skills</i> ). Yang paling dominan dari penilaian eksternal di Australia adalah <i>Programme National Assessment Literation and Numeracy</i> (NAPLAN) untuk siswa kelas 3, 5, dan 9. Untuk mencapai ketiga penilaian di atas, maka diperlukan penilaian berbasis kelas yang diikuti dengan teknologi, diantaranya adalah penilaian formatif. Penilaian formatif memberikan hak anak mendapatkan tugas yang menunjukkan “apa yang mereka ketahui, melibatkan mereka, dan minat dalam lingkungan yang tidak stress.
4.	2016	Candace A. Mulcahy, PhD, Michael P. Krezmien, Ph.D, and Jason Travers, PhD, BCBA-D. <i>Remedial and Special Education</i> , 37(2), 113–128.	Menganalisis studi intervensi matematika untuk siswa sekolah menengah dengan Gangguan Emosi dan Perilaku atau <i>Emotional and Behavioral Disorder</i> (EBD). Tinjauan literatur mulai tahun 1975 s.d Desember 2012 menghasilkan 19 artikel yang memenuhi kriteria inklusi. Hasil menunjukkan delapan studi menyelidiki hubungan fungsional antara intervensi matematika dan kinerja matematika untuk siswa sekolah menengah dengan EBD. Sisanya menyelidiki hubungan fungsional antara intervensi perilaku dan kinerja matematika. Berdasarkan hasil tersebut, kinerja siswa sangat dominan untuk dilakukan (Mulcahy, Krezmien, & Travers, 2016).
5.	2017	Janke M. Faber, Hans Luyten, Adrie J. Visscher. <i>Computers &amp; Education</i> .	<i>Digital Learning Tools</i> mempengaruhi penilaian formatif dan motivasi siswa, seperti perangkat HP atau pembelajaran online pada pembelajaran matematika (Faber, Luyten, & Visscher, 2017).
6.	2016	Petra Pinger, Katrin Rakoczy, Michael Besser and Eckhard Klieme. <i>Assessment in Education: Principles, Policy &amp; Practice</i> .	Tujuan penelitian adalah berkontribusi pada pemahaman dari pengaruh intervensi penilaian formatif dengan menganalisis bagaimana kualitas dari pengaruh penyampaian matematika siswa yang meliputi hasil belajar dan minat. Penilaian formatif di kelas dengan <i>feedback</i> melalui proses tertulis. Karakteristik <i>feedback</i> meliputi : (1) jumlah komentar <i>feedback</i> , (2) spesifik, (3) <i>feedback</i> pada level diri, dan (4) norma referensi sosial. Sedangkan umpan balik pada proses pembelajaran terdiri dari : fokus pada pemanfaatan umpan balik dan fokus pada kinerja. Temuan penelitian terdapat pengaruh positif pada prestasi dan minat ketika menanamkan pada proses pembelajaran dengan umpan balik. Metode penelitian quasi eksperimen (Pinger, Rakoczy, Besser, & Klieme, 2016).
7.	2017	Santa Tejedaa and Katherina Gallardo. <i>International Electronic Journal Of Mathematics Education</i> .	Prosedur penilaian kinerja siswa berdasarkan Pendidikan Berbasis Kompetensi (CBE), yaitu menuntut siswa untuk menunjukkan hasil pengetahuan dan keterampilan dibandingkan menjawab kuis atau menulis essay. Laporan penilaian kinerja siswa menggunakan <i>mixed methods</i> , yaitu menggunakan rubrik kinerja berdasarkan Taksonomi Baru Marzano dan Kendall, serta wawancara semi-terstruktur. Hasil bahwa metode penilaian dari penilaian tradisional ke penilaian kinerja ( <i>performance assessment</i> ) dapat menjadi pendekatan yang lebih akurat untuk memahami kekuatan dan kelemahan siswa pada Aljabar lanjutan. Keterbatasan penelitian hanya pada satu sekolah (Tejeda &

			Gallardo, 2017).
8.	2017	Eabhnat Ní Fhloinn & Michael Carr. <i>European Journal of Engineering Education.</i>	Penilaian formatif meliputi (Ní Fhloinn & Carr, 2017) : latihan dalam kelas, PR, kuis tabel, presentasi, analisis kritis, pengajaran <i>peer to peer</i> , penilaian online. Jenis penilaian itu dibuat dalam bentuk modul matematika teknik sehingga dapat bermanfaat bagi guru dan siswa.
9.	2017	Melanie Brink, David E. Bartz. <i>Practical Assessment, Research, and Evaluation.</i>	Tujuan penelitian untuk mendapatkan wawasan dan pemahaman persepsi guru tentang penilaian formatif pada tingkat SMA. Hasil penelitian dari studi kasus 3 orang guru memiliki dampak positif pada pemahaman dan keterampilan guru pada praktik pembelajaran dengan konten dunia nyata. Penekanan utama pada studi kasus 3 orang, meliputi (Brink & Bartz, 2017) : (1) pemahaman guru tentang penilaian formatif, (2) bagaimana penilaian formatif berdampak pada siswa, dan (3) dukungan untuk praktik penilaian formatif. Metode penelitian yang digunakan adalah <i>mixed methods</i> .
10.	2018	Olaf Peters & Hermann Körndle & Susanne Narciss. <i>Uropean Journal of Psychology of Education.</i>	Tujuan penelitian menginvestigasi efek penilaian naskah formatif ( <i>Formative Assessment Script</i> ) (FAS) dalam menghasilkan umpan balik ( <i>feedback</i> ) sekolah kejuruan, yaitu : (1) teman sejawat ( <i>a peer's</i> ) dan (2) kinerja siswa sendiri ( <i>own performance</i> ). Langkah awal menghasilkan draft individu tugas perencanaan teknis adalah : (1) menghasilkan <i>feedback</i> teman sejawat (dengan dan tanpa FAS) dan (2) menghasilkan <i>feedback</i> kinerja siswa (dengan dan tanpa FAS). Hasil penelitian lebih sensitif mendeteksi kesalahan melalui <i>feedback</i> teman sejawat, sedangkan <i>feedback</i> kinerja siswa menghasilkan lebih sedikit kesalahan. Metode penelitian yang digunakan adalah <i>quasi eksperiment</i> (Peters, Körndle, & Narciss, 2018).
11.	2018	Fan Yanga, Frederick W.B. Li. <i>Computer &amp; Education.</i>	Tujuan penelitian : (1) menganalisis kinerja siswa, (2) kemajuan siswa, dan (3) potensi siswa. Kinerja siswa dibagi menjadi model atribut kinerja dan atribut non-kinerja oleh <i>Student Attribute Matrix</i> (SAM). SAM meliputi : <i>knowledge</i> dan <i>skills</i> . Kedua model di atas di analisis menggunakan <i>Back Propagation Neural Network</i> (BP-NN) sebagai alat Estimasi kinerja siswa. Kemudian model ini untuk mengusulkan indikator kemajuan siswa. Model ini mengusulkan fungsi potensial siswa dan mengevaluasi prestasi siswa. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model ini dapat memberikan hasil yang benar dan akurat terkait kemajuan siswa (F. Yang & Li, 2018).
12.	2018	Paul Black and Dylan Wiliam. <i>Assessment in EducAtion: PrinciPles, Policy &amp; PrActice.</i>	Tujuan dari penelitian ini adalah menggabungkan penilaian formatif dengan teori pedagogi, karena kegiatan pendidikan dan penilaian dipengaruhi oleh teori pedagogi, pengajaran dan pembelajaran. Rata-rata guru mengatakan bahwa "penilaian sebagai evaluasi". Menghasilkan model asesmen berkaitan pedagogik (Black & Wiliam, 2018).
13.	2018	Hem Dayal, Govinda Lingam, Lalesh Sharma, Billy Fitoo and Vulori Sarai. <i>Asia-Pacific Journal Of Teacher Education.</i>	Tujuan penelitian adalah mengeksplorasi tentang keyakinan dan praktik terkait dengan penilaian sekelompok kecil Keapa sekolah di Fiji. Temuan bahwa metode penilaian formatif lebih baik dari penilaian sumatif. Penilaian formatif dengan cara menguji setiap hari kemampuan membaca mulai dari level rendah sampai level tinggi selama 30 menit. Guru dilatih dalam pembuatan penilaian formatif melalui beberapa kegiatan (Dayal, Lingam, Sharma, Fitoo, & Sarai, 2018).

14.	2018	Andrea D. Beesley, Kathleen Dempsey, Tedra F. Clark, Anne Tweed. <i>School Science and Mathematics</i>	Mengembangkan AWSM ( <i>Formative Assessment in Mathematics with the Assessment Work Sample Method</i> ) tingkat SMP. Hasil riset guru mampu menerapkan praktek <i>formative assessment</i> dan siswa bersedia terlibat dalam problem solving kompleks. AWSM <i>formative assessment process</i> : dimensi 1 : tujuan pembelajaran dan tugas selektif, dimensi 2 : sukses kriteria (rubrik), dan dimensi 3 : <i>feedback</i> (Beesley, Clark, Dempsey, & Tweed, 2018).
15.	2019	Dylan Wiliam and Marnie Thompson. <i>The Future of Assessment</i> , 53–82.	Penilaian formatif dianggap sebagai komponen kunci dari lingkungan belajar yang baik. Tugas guru tidak harus mengajar, tetapi merekayasa dan mengatur situasi di mana siswa belajar secara efektif (Wiliam & Thompson, 2019). Penilaian formatif untuk siswa adalah ketika mereka menggunakan umpan balik dari penilaian untuk meningkatkan pembelajaran, Penilaian formatif untuk guru adalah ketika hasil penilaian ditafsirkan secara tepat membantu guru memperbaiki pengajaran, Penilaian formatif untuk sekolah adalah jika informasi yang dihasilkan dapat ditindaklanjuti sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah.
16.	2019	Poomoney Govender. <i>South African Journal of Childhood Education</i> , 1-12	Tujuan penelitian adalah studi kasus, bagaimana guru mengintegrasikan penilaian formatif kedalam pedagogik siswa dengan tujuan untuk mendapatkan wawasan guru tentang pemahaman perkembangan pembelajaran. Data dikumpulkan melalui wawancara dan observasi minimal tiga sesi perkelas untuk masing-masing guru matematika tentang praktik penilaian formatif. Hasil riset terdapat dua tema terkuat yang muncul, yaitu : (1) praktik pembelajaran penilaian formatif dan (2) kesadaran guru dalam proses pembelajaran (Govender, 2019). Hasil riset menunjukkan bahwa penilaian formatif adalah kegiatan bersama yang melibatkan guru, pembelajar dan teman sebaya.
17.	2019	Paul Wicking. <i>Assessment &amp; Evaluation In Higher Education</i> .	Tujuan penelitian mengubah penilaian sumatif ke praktek penilaian formatif yang sudah lama digunakan di masyarakat Jepang. Instrumen pengumpulan data meliputi : (1) survey laporan diri dan (2) tugas naratif. Konstruk dari survey laporan diri meliputi 5 konstruk : karier dan kemajuan sosial, kewajiban keluarga, kompetisi, buku belajar versus kemampuan praktis, dan utilitas. Studi naratif membantu untuk melukis gambaran kompleks dari fenomena. Metode kuantitatif deskriptif dan kualitatif (Wicking, 2019).
18.	2019	Oluwatoyin Mary Oyinloye, Sitwala Namwinji Imenda. <i>EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education</i> .2019	Tujuan penelitian adalah menguji efektivitas <i>assessment for learning</i> (AFL) dalam ilmu sains. Hasil penelitian bahwa pendekatan AFL secara signifikan meningkatkan kinerja siswa dibandingkan dengan pendekatan belajar biasa. Metode penelitian quasi eksperimen 2x2 (Oyinloye & Imenda, 2019).
19.	2019	Yangyu Xiao, Min Yang. <i>System 81 (2019) 39e49 Elseiver</i> .	Penilaian formatif dapat mendukung pembelajaran mandiri ( <i>self-regulation learning</i> ) siswa Mata Pelajaran Bahasa Inggris (Xiao & Yang, 2019). Model penilaian formatif menekankan pada feedback, yaitu (1) <i>feedback on task</i> (umpan balik tentang tugas), (2) <i>feedback at the process level</i> (umpan balik tingkat proses) (3) <i>feedback about self-regulation</i> (umpan balik tentang pengaturan diri), dan (4) <i>feedback on the self</i> (umpan balik tentang diri). Temuan dari observasi kelas dan wawancara dengan 2 orang guru dan 16 siswa mengungkapkan bahwa



			para peserta dalam penilaian formatif secara proaktif dan tampaknya muncul sebagai pembelajar mandiri. Metode penelitian qualitative. Keterbatasan studi tidak dapat mengumpulkan bukti langsung tentang perubahan akademik hasil belajar dan keterampilan pengaturan diri sebelum dan sesudah kegiatan penilaian di kelas.
20.	2019	Christopher Charles Deneen, Gavin W. Fulmer, Gavin T.L. Brown, Kelvin Tan, Wei Shin Leong, Hui Yong Tay. <i>Teaching and Teacher Education. Elseiver.</i>	Model asesmen yang digunakan berdasarkan usulan dari Tan & Deneen (2015); Fulmer et al. (2015). Model ini dibangun berdasarkan tinjauan tematis penelitian internasional tentang penilaian untuk membahas hubungan antara nilai-nilai, konsepsi guru, penilaian, dan untuk meninjau bagaimana mereka mempengaruhi praktik penilaian kelas di Singapura (Charles, Fulmer, Brown, & Tan, 2019). Fungsi dari penilaian formatif adalah untuk melihat informasi siswa sebagai umpan balik siswa itu sendiri dan satu sama lainnya sehingga guru dapat memodifikasi aktivitas pembelajaran dan pengajaran yang digunakan. Guru sebaiknya tidak memberikan tugas yang banyak untuk penilaian sumatif. Penelitian ini menggunakan metodologi berbasis survei untuk memeriksa nilai-nilai AfL, praktik, dan keahlian sampel guru sekolah menengah Singapura. Metode penelitian : Analisis faktor konfirmatori dan eksplorasi diterapkan.
21.	2020	Cynthia A. Conna, Kathy J. Bohan, Suzanne L. Pieper, Matteo Musumeci. <i>Studies in Educational Evaluation. Elseiver.</i>	Tujuan penelitian membuktikan validitas dan reliabilitas dari <i>performance assessment</i> yang dikembangkan secara lokal (fakultas). Metode Penelitian Berbasis Desain ( <i>Design-Based Research</i> ) (DBR) digunakan untuk mempelajari 4 tahapan : (1) inovasi pembelajaran, (2) jenis penilaian, (3) teknologi integrasi, dan (4) kegiatan administrasi. Penelitian ini menghasilkan Validitas Inquiri Proses (VIP) Instrumen (Conn, Bohan, Pieper, & Musumeci, 2020).
22.	2020	Martijn Leenknecht, Lisette Wijnia, Martine Köhlen, Luke Fryer, Remy Rikers & Sofie Loyens. <i>Assessment &amp; Evaluation in Higher Education.</i>	<i>Formative Assessment</i> mempengaruhi akan kepuasan, kompetensi, dan keterkaitan keduanya akibatnya. Penelitian ini menguji dua asumsi empirik: (1) penilaian formatif berkontribusi pada motivasi otonomi siswa dan (2) kepuasan siswa atau frustrasi. Motivasi otonomi siswa masuk dalam kategori mekanisme internal, sedangkan kepuasan dan frustrasi kategori mekanisme eksternal. Dimensi Mekanisme eksternal meliputi : <i>ekspectations</i> (pengharapan), <i>contingency</i> (kemungkinan), <i>help</i> (membantu), dan <i>translation</i> (pergeseran). Penelitian ini menunjukkan manfaat dari penilaian formatif sebagai praktik dan memberikan dorongan bagi guru untuk mulai menerapkan formatif penilaian di kelas mereka. Metode penelitian survey kuantitatif (Leenknecht et al., 2020).
23.	2020	Suzanne McCallum & Margaret M. Milner. <i>Assessment &amp; Evaluation in Higher Education.</i>	Tujuan penelitian adalah mengukur efektivitas penilaian elektronik formative ( <i>formative e-assessment</i> ) melalui pandangan siswa dan guru (bukan kinerja) menghasilkan informasi umpan balik yang banyak dapat digunakan untuk meningkatkan dan mempercepat pembelajaran. Efektivitas yang diukur adalah : (1) apakah umpan balik yang tersedia merupakan yang terbaik dan (2) apakah <i>formative e-assessment</i> mempengaruhi perilaku siswa. <i>Formative e-assessment</i> mulai dari level rendah sampai tingkat tinggi. Pendapat siswa dikumpulkan menggunakan kuesioner akhir kursus yang diberikan melalui



			Moodle dengan menggunakan skala likert. Siswa di tanya efektivitas <i>formative e-assessment</i> , meliputi : (1) memantau kemajuan belajar siswa, (2) mendorong studi lanjut, (3) persepsi siswa tentang peningkatan pembelajaran dan pemahaman mereka, dan (4) guru mendapatkan informasi yang tepat hasil pembelajaran mereka. Temuan riset : (1) membantu mereka belajar untuk memantau kemajuan mereka sendiri; (2) mendorong studi lebih lanjut; dan (3) meningkatkan persepsi tingkat belajar dan pemahaman siswa. Metode penelitian adalah kuantitatif deskriptif (McCallum & Milner, 2020).
24.	2020	Shun Wing Ng, Yee Wan Kwan, and Ka Hio Huey Lei. <i>International Journal of Educational Reform</i> .	Tujuan penelitian adalah melaporkan studi kasus mengeksplorasi pengaruh penilaian formatif untuk meningkatkan pembelajaran siswa dan memfasilitasi pengembangan profesional guru yang berorientasi pada ujian di Hongkong dengan menggunakan Lesson Study (LS) (Ng, Kwan, & Huey Lei, 2020). Data dikumpulkan melalui Lesson Study (LS) dalam studi kasus melalui <i>pre and post test</i> , wawancara siswa dan guru, dan observasi dilapangan tentang kesulitan belajar siswa dan memberikan bukti bagi guru untuk menyempurnakan strategi pembelajaran dalam hal penilaian formatif.
25.	2020	Ben Alexander, Sean Owen and Cliff B. Thames, <i>Asian Association of Open Universities Journal</i> <i>Vol. 15 No. 3, 2020 pp. 335-349</i> <i>Emerald Publishing Limited.</i> e-ISSN: 2414-6994 p-ISSN: 1858-3431 DOI 10.1108/AAOUJ-06-2020-0037	Terdapat perbedaan penilaian sumatif ( <i>post-test</i> ) terhadap siswa yang mengikuti penilaian formatif online dan tidak mengikuti penilaian formatif online. Penilaian formatif dapat membantu dalam pemahaman siswa MS-PAS ( <i>Mississippi Career and Planning Assessment System</i> ) USA sebanyak 1.300 (Alexander, Owen, & Thames, 2020).
26.	2020	Farzad Radmehr and Pauline Vos, <i>Issues And Challenges Of 21st Century</i> <i>Assessment In Mathematics Education</i> . In L. Leite, E. Oldham, A. S. Afonso, F. Visou, L. Dourado, H. Martinho (Eds.), <i>Science And Mathematics Education For 21st</i> <i>Century Citizens: Challenges</i> and ways forward (pp. 437–462). New York: Nova Science Publishers.	<i>Assessment for learning</i> butir matematika berbasis HOTS dengan sub-dimensi <i>inquiry</i> dan <i>creativity</i> . Terdapat 4 jenis tugas, yaitu : <i>problem-posing, puzzle-problem, realistic question, and cloze paragraphs</i> .

Berdasarkan Tabel 1.2 tersebut, beberapa pengembangan asesmen kinerja siswa mulai tahun 2014 sampai dengan tahun 2020. Asesmen formatif atau asesmen kinerja siswa tersebut, rata-rata peneliti telah bergeser dari asesmen tradisional ke asesmen kinerja siswa. Asesmen formatif yang digunakan lebih banyak menggunakan *feedback*. Asesmen formatif adalah wadah untuk mendiagnosis siswa dalam pembelajaran. Untuk dapat mengukur siswa dalam pembelajaran dilakukan alat asesmen kinerja siswa. Bentuk kinerja siswa inilah yang dapat meningkatkan motivasi belajar karena didalamnya terdapat asesmen yang menantang yang dikaitkan dengan dunia nyata. Penelitian relevan dengan paper ini adalah Farzad Radmehr and Pauline Vos, yaitu : asesmen kinerja siswa butir soal Matematika berbasis HOTS dengan sub-dimensi *inquiry* dan *creativity*.

Terdapat 4 jenis asesmen kinerja siswa, yaitu : *problem-posing, puzzle-problem, realistic question, and cloze paragraphs.*

Dari beberapa bentuk asesmen yang telah dikembangkan tersebut, dapat diambil kesimpulan yaitu :

1. Beberapa peneliti belum melakukan penelitian pengembangan asesmen kinerja siswa berbasis HOTS Mata Pelajaran Matematika kelas XII SMA dengan Taksonomi SOLO melalui sintesa Kata Kerja Operasional (KKO) tiga Taksonomi, yaitu : Taksonomi Bloom HOTS revisi, Taksonomi Marzano HOTS, dan Taksonomi SOLO HOTS. Pengembangan asesmen kinerja siswa berbasis HOTS Mata Pelajaran Matematika kelas XII SMA menghasilkan 11 KKO terdiri dari 20 butir soal valid dengan Taksonomi SOLO HOTS dan rubrik analitik.
2. Menambahkan desiminasi pada akhir pengembangan instrumen. Penambahan desiminasi pada model penelitian dan pengembangan ADDIE dilakukan pada tahap evaluasi.

Berdasarkan kesimpulan tersebut, maka *State of the Art* dari penelitian ini adalah pengembangan asesmen kinerja siswa berbasis HOTS Mata Pelajaran Matematika kelas XII SMA dengan Taksonomi SOLO yang menghasilkan 11 KKO (Kata Kerja Operasional) terdiri dari 20 butir soal valid dan rubrik analitik serta penambahan desiminasi pada pengembangan instrumen.