



# DIGITAL ASSESSMENT BERBASIS STEM



**DIGASS**

Digital Assessment  
STEM



F. SHOUFIKA HILYANA, S.Si.M.Pd  
DIANA ERMAWATI, S.Pd. M.Pd  
LOVIKA ARDANA RISWARI, S.Pd.M.Pd

**BADAN PENERBIT UNIVERSITAS MURIA KUDUS  
2022**

# Digital Assessment Berbasis STEM



Penulis:

1. F. Shoufika Hilyana, S. Si. M. Pd
2. Diana Ermawati, S. Pd. M. Pd
3. Lovika Ardana Riswari, S. Pd. M. Pd

**BADAN PENERBIT**  
**UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

2022

## DIGITAL ASSESSMENT BERBASIS STEM

Penulis:

1. F. Shoufika Hilyana, S. Si. M. Pd
2. Diana Ermawati, S. Pd. M. Pd
3. Lovika Ardana Riswari, S. Pd. M. Pd

Editor:

1. Rahmaputri Ayu Windasari
2. Nisrina Aufi Rahmaveira

ISBN: 978-623-8077-02-1

Cetakan Pertama, Juli 2022

Copyright@2022

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang memperbanyak bahan ajar dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa seijin tertulis dari penerbit.

Penerbit:

Badan Penerbit Universitas Muria Kudus  
Anggota APPTI No. 003.030.1.03.2018

Kontak Penerbit

Gondang manis, Bae, Kudus, Kode Pos 59324,

Jawa Tengah, Indonesia,

Telp : 0291-438229


Fax : 0291-437198

Email : [penerbit@umk.ac.id](mailto:penerbit@umk.ac.id)

## *Kata Pengantar*

Puji syukur kita panjatkan kepada Tuhan YME yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan buku referensi ini dengan tepat waktu. Sholawat serta salam tak lupa kita panjatkan kepada junjungan kita Baginda Rasul Muhammad SAW.

Buku ini ditujukan kepada calon guru millennial masa depan, yang nantinya akan mengajar dan menghadapi revolusi industri 4.0 dan menuju revolusi society 5.0 yang mana semua hal mengenai digital. Penulis berharap semoga buku ini dapat memberikan manfaat untuk dunia pendidikan kedepannya sebagai referensi untuk asesmen atau penilaian pembelajaran di masa yang akan datang dan bisa menjadikan pendidikan lebih baik dalam menghadapi masa yang akan datang.



Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada semua teman-teman yang telah memberikan masukan serta semangat kepada kita sehingga pada akhirnya kita bisa menyelesaikan buku referensi ini tanpa halangan suatu apapun.

Kudus, Juli 2022

Penulis

## Daftar Isi

<b>Kata Pengantar</b> .....	4
<b>Daftar Isi</b> .....	6
<b>BAB 1 MBKM</b> .....	8
1.1. Deskripsi MBKM .....	9
1.2. Kurikulum MBKM .....	15
1.3. Evaluasi MBKM.....	19
<b>BAB 2 Digital Assessment</b> .....	23
2.1. Pengertian Asesmen .....	24
2.2. Pengertian Digital .....	27
2.3. Jenis-Jenis Asesmen .....	28
2.4. Penerapan Digital Asesmen.....	37
<b>BAB 3 STEM</b> .....	44
3.1. STEM .....	45
3.2. Sejarah Terbentuknya STEM.....	53
3.3. Penerapan STEM Dalam Pendidikan .....	55
<b>BAB 4 Digital Assessment Berbasis STEM</b> .....	63
4.1. Konsep Dasar Digital Assessment STEM.....	64

4.2 Contoh digital Assessment STEM.....	66
4.3. Tampilan Web Aplikasi Digass STEM.....	68
<b>Daftar Pustaka .....</b>	<b>76</b>
<b>Biografi Penulis .....</b>	<b>78</b>

# BAR 1



Merdeka Belajar  
Kampus Merdeka



## 1.1.Deskripsi MBKM

Dalam rangka menyiapkan calon pendidik dalam menghadapi perubahan sosial, budaya dan dunia kerja serta kemajuan teknologi yang pesat, sebagai calon pendidik harus bisa menyiapkan peserta didik untuk lebih berkembang dengan kebutuhan zaman. Merdeka Belajar Kampus Merdeka memberikan tantangan dan kesempatan bagi calon pendidik untuk dapat mengembangkan inovasi, kreativitas, kapasitas, kepribadian (Tohir, 2020).

Program MBKM sebagaimana yang diamanatkan Permendikbud RI No. 3 Tahun 2020 maupun yang dijelaskan dalam Buku Panduan Merdeka Belajar-Kampus Merdeka yang diterbitkan Kemendikbud.



SEKILAS  
INFO

### MBKM

(Merdeka Belajar Kampus Merdeka) merupakan salah satu kebijakan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan yaitu Nadiem Makariem. dijelaskan dalam Buku Panduan Merdeka Belajar-Kampus Merdeka

Dengan demikian ada Sembilan Program MBKM, yaitu:

1) Pertukaran Mahasiswa

Program pertukaran mahasiswa ini sudah banyak dilakukan di berbagai perguruan tinggi. Pertukaran mahasiswa ini diselenggarakan dengan tujuan untuk membentuk sikap mahasiswa yang termuat dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) Nomor 3 Tahun 2022, yaitu dapat menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain.

2) Praktik Kerja Profesi

Tujuan dalam praktik kerja profesi adalah memberikan pengalaman yang cukup kepada mahasiswa, pembelajaran yang bisa mendapatkan *hardskills* (keterampilan, *complex problem solving*, *analytical skills*, *dsb*). Dan *soft skills* (etika profesi/kerja, komunikasi, kerjasama, *dsb*).

3) Asistensi Mengajar di Satuan Pendidikan,

Program asistem mengajar ini dapat dilakukan oleh mahasiswa di satuan pendidikan seperti sekolah dasar, menengah, maupun atas.

Tujuannya yaitu:

1. Memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk dalam menyalurkan minat mahasiswa dalam bidang pendidikan untuk turut serta mengajarkan dan memperdalam ilmu yang dimilikinya dengan cara menjadi guru di satuan pendidikan,
2. Membantu untuk meningkatkan kualitas pendidikan di tengah perkembangan zaman.

4) Penelitian/Riset,

Melalui penelitian riset ini, mahasiswa dapat membangun cara berfikir yang kritis. Dengan kemampuan berfikir kritis mahasiswa akan lebih bisa mendalami, memahami dan mampu melakukan metode riset secara lebih baik.

5) Proyek Kemanusiaan

Tujuan diadakannya program proyek kemanusiaan ini adalah:

1. Untuk menyiapkan mahasiswa yang unggul agar dapat menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugasnya berdasarkan agama, moral dan etika.
2. Untuk melatih mahasiswa agar memiliki kepekaan sosial untuk menggali segala permasalahan yang ada.

6) Kegiatan Wirausaha,

Tujuan program ini adalah:

1. Memberi wadah untuk mengembangkan minat berwirausaha untuk mengembangkan usahanya lebih dini dan terbimbing.
2. Mengurangi dan menangani masalah pengangguran.

7) Studi/Proyek Independen,

Studi/proyek independen ini dijalankan untuk dapat menjadi pelengkap dari kurikulum yang sudah diambil oleh mahasiswa. Kegiatan ini dapat dilakukan dalam bentuk kerja kelompok lintas disiplin keilmuan.

Tujuan diadakannya studi/proyek independen adalah:

1. Dapat mengembangkan produk inovatif dari mahasiswa,
  2. Meningkatkan prestasi mahasiswa di dalam ajang nasional dan internasional.
- 8) Membangun Desa/Kuliah Kerja Nyata Tematik, Kuliah Kerja Nyata Tematik (KKNT) merupakan bentuk pendidikan yang memberikan pengalaman belajar kepada mahasiswa untuk hidup ditengah masyarakat dan secara langsung terjun dalam masyarakat diluar kampus untuk menangani masalah sehingga diharapkan dapat mampu mengembangkan potensi yang ada di desa.
- 9) Pelatihan Bela Negara.
- Program utama dalam Merdeka Belajar adalah memberikan kemudahan pembukaan program studi baru, perubahan sistem akreditasi perguruan tinggi, hak belajar tiga semester di luar program studi. Dalam Merdeka Belajar, mahasiswa diberikan kebebasan dalam mengambil SKS di luar program studi, tiga semester yang dimaksud yaitu berupa 1 semester kesempatan dalam mengambil mata kuliah di luar

program studi dan 2 semester melaksanakan pembelajaran di luar perguruan tinggi.

Merdeka Belajar Kampus Merdeka memiliki tujuan yaitu dapat mendorong mahasiswa khususnya calon pendidik agar dapat menguasai berbagai ilmu pengetahuan dengan bidang keahliannya, dalam hal ini tujuan MBKM itu mewujudkan calon pendidik yang siap bersaing dalam dunia global. Dalam Merdeka Belajar Kampus Merdeka, pendidikan selalu mengupayakan agar dapat terciptanya peserta didik dan calon pendidik yang setiap saat dapat melakukan pembaharuan dari perubahan dan menghasilkan inovasi yang dihasilkan dapat memberikan hasil yang maksimal demi kemajuan suatu bangsa yang memiliki sumber daya manusia yang berkualitas.

Tujuan kebijakan Merdeka Belajar Kampus Merdeka adalah mendorong mahasiswa menguasai berbagai bidang ilmu pengetahuan sesuai dengan bidang keahliannya, sehingga siap bersaing dalam dunia global (Fatmawati, 2020).

Menurut beberapa pendapat (Ainia, 2020; Kurniawan et al., 2020; Noventari, 2020; Wahdani & Burhanuddin, 2020), dikatakan bahwa konsep merdeka belajar sejalan dengan cita-cita Ki Hajar Dewantara yang berfokus pada kebebasan untuk belajar secara kreatif dan mandiri, sehingga mendorong terciptanya karakter jiwa merdeka. Hal ini dikarenakan siswa dan guru dapat mengeksplorasi pengetahuan dari sekitarnya.

## 12. kurikulum MBKM

Menteri Pendidikan dan Kebudayaan yaitu Nadiem Makarim telah mengubah kurikulum 2013 menjadi Kurikulum MBKM (Merdeka Belajar Kampus Merdeka). Dalam kebijakan MBKM mengutamakan pembelajaran yang aktif dengan mengembangkannya kreativitas, inovasi dalam menyelesaikan segala permasalahan dalam proses pembelajaran. Kurikulum memiliki beberapa elemen dasar yaitu (1) Tujuan, (2) Kompetensi isi, (3) Kriteria Penilaian,

(4) Standar Pembekajaran, (Ramis,2020). Kurikulum MBKM ini mengacu pada UU Nomor 12 Tahun 12. Dasar hukum pelaksanaan Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) adalah:

- 1) Permendikbud Nomor 3 Tahun 2020, tentang standar pendidikan tinggi.
- 2) Permendikbud Nomor 4 tahun 2020, tentang perubahan perguruan tinggi negeri menjadi perguruan tinggi berbadan hukum.
- 3) Permendikbud Nomor 5 Tahun 2020, tentang akreditasi program studi dan perguruan tinggi.
- 4) Permendikbud Nomor 6 Tahun 2020, tentang penerimaan mahasiswa baru program studi pada perguruan tinggi negeri.
- 5) Permendikbud Nomor 7 Tahun 2020, tentang pendirian, perubahan, pembubaran perguruan tinggi negeri, dan pendirian, perubahan, pencabutan izin perguruan tinggi swasta.



Dalam penyusunan kurikulum MBKM, diperlukan beberapa tahapan dalam penyusunannya, diantaranya:

1) Tahap perencanaan kurikulum

Tahap awal yang harus dilalui dalam penyusunan kurikulum adalah tahap perencanaan kurikulum. Tahap perencanaan dalam hal ini yang perlu dilakukan ada 3 yaitu: (1) Perencanaan Strategis (*strategic planning*), (2) Perencanaan Program (*Program Planning*), (3) Perencanaan Kegiatan Pembelajaran (*Program delivery plans*).

Perencanaan strategis, perencanaan ini dilakukan guna dalam rangka perumusan Standar Kompetensi (SK), penetapan isi dan struktur program, serta penyusunan strategi pelaksanaan kurikulum secara keseluruhan.

Perencanaan program, perencanaan program ini dilakukan sebagai kegiatan dalam rangka menyusun Kompetensi Dasar (KD) dan penetapan materi di setiap mata pelajaran.

Perencanaan kegiatan pembelajaran, langkah yang bisa dilakukan dalam perencanaan kegiatan pembelajaran adalah menyusun indicator pencapaian kompetensi.

Terdapat rumusan Indicator pencapaian kompetensi untuk peserta didik yang bermanfaat, yaitu:

- 1) Dapat mengetahui harapan guru secara jelas,
- 2) Menjadi pedoman untuk dapat focus belajar,
- 3) Mengukur tingkat keberhasilan peserta didik.

## 2) Tahap Pembelajaran

Proses pembelajaran MBKM ini memberikan kesempatan dan tantangan untuk dapat mengembangkan kapasitas, kepribadian, kreativitas dan kebutuhan mahasiswa. Ada delapan kegiatan pembelajaran dalam program kurikulum MBKM yaitu pertukaran pelajar, magang/praktik kerja, asistensi mengajar di satuan pendidikan, penelitian/riset, proyek kemanusiaan, kegiatan kewirausahaan, studi/proyek independen, dan membangun desa/kuliah kerja nyata tematik (Sudaryanto et al., 2020; Suryaman, 2020; Susetyo, 2020; Tohir, 2020).

1. Pertukaran Pelajar,
2. Magang/praktik kerja,
3. Asistensi mengajar di satuan pendidikan,
4. Penelitian / riset,

5. Proyek kemanusiaan,
6. Kegiatan kewirausahaan,
7. Studi / proyek independen,
8. Membangun desa atau kuliah kerja nyata tematik.

Kurikulum menjadi hal pokok yang harus direncanakan dalam pembuatan kurikulum yang disusun dengan sebaik mungkin, perlu diingat bahwa kurikulum disini sebagai rencana kegiatan pembelajaran yang akan diterapkan di berbagai sekolah.

### 1.3. Evaluasi MBKM

Menurut Arikunto (2013), evaluasi berasal dari bahasa inggris yaitu *evaluation* yang artinya penilaian. Menurut Riadi (2017) tujuan evaluasi secara umum yaitu, (1) Memperoleh data pembuktian yang akan menjadi petunjuk sampai mana tingkat kemampuan dan keberhasilan siswa dalam mencapai tujuan kurikuler setelah menempuh proses pembelajaran dalam jangka waktu yang ditentukan; (2) Mengukur dan menilai sampai mana efektivitas mengajar

dan metode mengajar yang telah diterapkan oleh pendidik, serta kegiatan belajar yang dilaksanakan oleh siswa. Menurut Riadi (2017), penilaian dan evaluasi bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa apakah sudah menempuh Standar Kompetensi Kelulusan (SKL) atau belum. Evaluasi / penilaian merupakan rangkaian kegiatan yang berguna untuk meningkatkan kualitas kinerja dan produktifitas dalam melaksanakan kegiatan. Evaluasi perlu dilakukan agar dapat memberikan informasi mengenai hasil yang telah dicapai selama mengikuti kegiatan.

Evaluasi program kurikulum sebagai suatu proses atau rangkaian proses pengumpulan data dan informasi, kemudian menganalisis dan hasilnya digunakan sebagai dasar untuk meningkatkan kinerja kurikulum lebih optimal dan efektif (evaluasi formatif), atau digunakan sebagai dasar untuk menyimpulkan dan mengambil keputusan (evaluasi sumatif) (Ornstein & Hunkins, Curriculum; Foundations, Prinsiples, and Issues, 2004).

Penilaian MBKM merupakan kriteria minimal tentang penilaian dari proses hasil belajar mahasiswa calon

pendidik dalam rangka pemenuhan capaian pembelajaran. Prinsip penilaian dalam melaksanakan program MBKM ini mengacu kepada 5 prinsip yang sesuai SNPT, yaitu edukatif, objektif, otentik, akuntabel dan transparan.

Macam-macam Evaluasi:

pemahaman untuk membaca, menganalisis, Memuat kemampuan yang diperlukan dalam era industri 4.0 di antaranya kemampuan tentang:

- a) Literasi data, kemampuan menggunakan data dan informasi (*big data*) di dunia digital;
- b) Literasi teknologi, kemampuan memahami cara kerja mesin, aplikasi teknologi (*coding, artificial intelligence, dan engineering principle*);
- c) literasi manusia, kemampuan pemahaman tentang humanities, komunikasi dan desain;
- d) Keterampilan abad 21 yang menumbuhkan HOTS (*Higher Order Thinking Skill*), meliputi *Communication, Collaboration, Critical thinking, Creative thinking, Computational logic, Compassion dan Civic responsibility*.
- e) Pemahaman era industry 4.0 dan perkembangnya,

- f) Pemahaman ilmu untuk diamalkan bagi kemaslahatan bersama secara local, nasional, dan global.
- g) Capaian pembelajaran dan kompetensi tambahan yang dapat dicapai di luar prodi melalui program MBKM.

## BAR 2



## Digital Assessment

## 2.1. Pengertian Asesmen

Menurut Suherman (2000:9) menjelaskan, “Asesmen adalah proses pengumpulan informasi. Asesmen berfungsi untuk membantu siswa dalam belajarnya. Bukan hanya sekedar pengumpulan informasi untuk keperluan penilaian.” Data yang dihimpun melalui asesmen, dapat secara langsung dipakai sebagai umpan balik bagi perbaikan atau peningkatan pembelajaran.

Pengertian lain yang dikemukakan oleh Sagala (2011:91) menyatakan bahwa “Penilaian adalah proses pengumpulan berbagai data yang dapat memberikan gambaran perkembangan belajar siswa”.



### SEKILAS INFO

Istilah asesmen berasal dari Bahasa Inggris yaitu *assessment* yang berarti penilaian suatu keadaan. Penilaian yang dimaksud dalam hal ini berbeda dengan evaluasi, jika evaluasi dilaksanakan setelah siswa anak itu belajar serta memiliki tujuan untuk menilai keberhasilan anak dalam mengikuti pelajaran, maka asesmen tidak demikian.



Menurut Lernel (1998), dalam asesmen penilaian dilakukan pada saat anak belum ia diperkirakan atau setelah dari hasil deteksi ditemukan bahwa diberikan pelajaran atau setelah dari hasil deteksi.

Hays, P.A. (2007) mendefinisikan penilaian sebagai proses pengumpulan informasi tentang kondisi anak yang akan digunakan untuk membuat penilaian dan keputusan terkait dengan anak. Tujuan utama penilaian adalah untuk memperoleh informasi yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam merencanakan program pembelajaran bagi anak yang bersangkutan.

Menurut Lerner (1998), asesmen adalah suatu proses pengukuran dan/atau penyaringan anak untuk mendapatkan informasi tentang aspek perkembangan dan perilaku anak berdasarkan kriteria tertentu sehingga dapat dibuat diagnosis dan intervensi yang tepat sesuai dengan kebutuhannya. Dalam uraian ini, kegiatan penilaian merupakan tindak lanjut dari kegiatan identifikasi. Kegiatan penilaian dilakukan untuk memperoleh informasi yang lebih rinci dan terukur tentang aspek-aspek tertentu

Sejalan dengan uraian. sebelumnya, menurut Marmat, G. (2003) mendefinisikan asesmen sebagai berikut: *Assessment refers to the gathering of relevant information to help an individual make decisions. Assessment in educational settings is a multipoceted process that involves for more than the administration of a test.*



Source of google

Uraian di atas menjelaskan bahwa penilaian atau assessment adalah upaya mengumpulkan informasi yang relevan untuk memahami atau 'menentukan situasi individu. Dalam bidang pendidikan, penilaian merupakan proses yang kompleks untuk lebih melengkapi hasil tes yang diberikan kepada siswa. Istilah penilaian memiliki arti yang berbeda dan jauh lebih luas daripada istilah diagnostik, tes dan evaluasi.

## 2.2. Pengertian Digital

Digital berasal dari kata *Digitus*, dalam bahasa Yunani berarti jari jemari. Apabila kita hitung jari jemari orang dewasa, maka berjumlah sepuluh (10). Nilai sepuluh tersebut terdiri dari 2 radix, yaitu 1 dan 0, oleh karena itu Digital merupakan penggambaran dari suatu keadaan bilangan yang terdiri dari angka 0 dan 1 atau *off* dan *on* (bilangan biner). Semua sistem komputer menggunakan sistem digital sebagai basis datanya. Dapat disebut juga dengan istilah Bit (*Binary Digit*).

Menurut KKBI, disebutkan bahwa digital yaitu berhubungan dengan angka-angka untuk sistem perhitungan tertentu, berhubungan dengan penomoran.

Menurut *Merriem-Webster*, menyebutkan bahwa digital berkaitan dengan atau menggunakan perhitungan secara langsung dengan angka daripada melalui kuantitas fisik yang terukur

Dengan hal tersebut menunjukkan bahwa semua informasi yang masuk dan beredar luas melalui jaringan internet mengalami proses digitalisasi. Dalam proses ini terdapat media, komputer, informasi dan Komunikasi.

### 2.3. Jenis-Jenis Asesmen

Asesmen juga dapat diartikan sebagai pencarian langkah menuju kemampuan dan ketidakmampuan siswa.


Secara garis besar penilaian (*assessment*) dikategorikan sebagai berikut:

Table 1. Kategori Asesmen

Penilaian Formatif	Penilaian Sumatif
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terintegrasi dengan proses pembelajaran yang sedang berlangsung, sehingga penilaian formatif dan pembelajaran menjadi suatu kesatuan. Demikian pula perencanaan asesmen formatif dibuat menyatu dengan perencanaan pembelajaran.</li> <li>• Melibatkan peserta didik dalam pelaksanaannya (misalnya melalui penilaian diri, penilaian antar teman dan refleksi metakognitif terhadap proses pembelajarannya).</li> <li>• Memperhatikan kemajuan penugasan dalam berbagai ranah, meliputi sikap, pengetahuan, dan keterampilan, motivasi belajar, sikap terhadap pembelajaran, gaya belajar, dan kerjasama dalam proses pembelajaran, sehingga dibutuhkan metode atau strategi pembelajaran dan teknik/instrumen penilaian yang tepat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dilakukan setelah pembelajaran berakhir, misalnya satu lingkup materi, akhir semester, atau akhir tahun ajaran.</li> <li>• Pelaksanaannya bersifat formal sehingga membuahkan perencanaan instrumen yang tepat sesuai dengan capaian kompetensi yang diharapkan dan proses pelaksanaan yang sesuai dengan proses-proses asesmen.</li> <li>• Sebagai bentuk pertanggungjawaban sekolah kepada orang tua peserta didik, pemantauan kepada pemangku kepentingan (stakeholder).</li> <li>• Digunakan pendidik atau sekolah untuk mengevaluasi efektivitas program pembelajaran</li> </ul>

## 1) Penilaian formatif

Ada beberapa definisi penilaian formatif. Higgins dkk. (2010), misalnya mendefinisikan penilaian formatif sebagai tugas yang dikerjakan oleh siswa selama proses pembelajaran agar siswa mendapatkan umpan balik dari pendidik untuk meningkatkan prestasi belajar, terlepas dari apakah pekerjaan siswa itu dinilai atau tidak. Penilaian formatif yang biasa disebut penilaian untuk pembelajaran adalah proses pengumpulan data/informasi/bukti mengenai sejauh mana (to what baik) kemajuan siswa dalam menguasai kompetensi, menafsirkan data/informasi, dan memutuskan kegiatan pembelajaran yang paling efektif agar siswa mampu menguasai materi/kompetensi secara optimal. Evaluasi



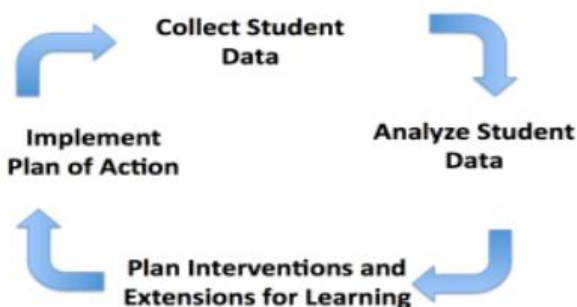
formatif adalah bagian dari langkah-langkah pembelajaran, yang dilakukan selama kegiatan belajar mengajar berlangsung yang merupakan bagian dari praktik sehari-hari pendidik dan peserta didik dalam proses belajar mengajar di kelas dilakukan secara berkala selama unit pembelajaran, misalnya setelah setiap mata pelajaran selesai mengajar.

Penilaian formatif adalah bagian dari proses pembelajaran yang dilakukan dengan maksud untuk memantau sejauh mana proses pembelajaran telah berjalan seperti yang direncanakan. Penilaian ini juga dapat memberikan umpan balik kepada siswa terkait dengan kemajuan yang telah dicapai dan memberikan umpan balik kepada guru terkait dengan perkembangan proses pembelajaran yang merencangkannya.

Ada banyak teknik yang dapat digunakan untuk memperoleh (memperoleh) informasi/data mengenai kemajuan penguasaan kompetensi siswa baik pada

tingkat domain sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dapat digunakan dalam penilaian formatif.

McCharly (2017) merekomendasikan siklus penilaian formatif berikut.



*source of google*

Penilaian formatif dapat dilakukan oleh pendidik dengan memberikan tugas yang dapat dikerjakan oleh peserta didik sebagai pekerjaan rumah (PR). Tugas tersebut nantinya dapat dilakukan secara individu atau kelompok. Dari pekerjaan yang telah selesai oleh peserta didik, pendidik dapat mengetahui kemajuan peserta didik dalam belajar menguasai materi/kompetensi secara kelompok atau individu. Selanjutnya, pendidik



memberikan umpan balik dan merancang pembelajaran yang tepat untuk memfasilitasi siswa mencapai tujuan pembelajaran yang optimal.

- 2) Penilaian sumatif dilakukan pada akhir unit pembelajaran untuk menentukan status akhir siswa dan/atau untuk mengetahui sejauh mana siswa telah mampu berpindah dari satu unit ke unit berikutnya, dengan kata lain penilaian sumatif untuk menentukan tingkat efektivitas program sedang belajar. Penilaian sumatif ini biasanya berbentuk tes semester atau ujian akhir satuan pendidikan. Penilaian sumatif berkaitan dengan menyimpulkan prestasi siswa, dan diarahkan pada pelaporan di akhir suatu program studi. Penilaian sumatif tidak memberikan dampak secara langsung pada pembelajaran, meskipun sering kali mempengaruhi keputusan yang mungkin memiliki konsekuensi bagi siswa dalam belajar. Fungsi penilaian sumatif<sup>9</sup> yaitu pengukuran kemampuan dan pemahaman siswa, sebagai sarana memberikan umpan balik kepada siswa, untuk memberikan umpan balik kepada staf akademik sebagai ukuran keberhasilan pembelajaran, akuntabilitas dan

standar pemantauan staf akademik, dan sebagai sarana untuk memotivasi siswa.

Sedangkan dalam pendekatannya, asesmen dilaksanakan melalui 3 pendekatan, yaitu:

Table 2. Kategori Pendekatan Asesmen

Asesmen <b>SEBAGAI</b> Proses Pembelajaran ( <i>Assessment <b>As</b> Learning</i> )	Asesmen <b>UNTUK</b> Proses Pembelajaran ( <i>Assessment <b>For</b> Learning</i> )	Asesmen <b>PADA AKHIR</b> Proses Pembelajaran ( <i>Assessment <b>Of</b> Learning</i> )
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asesmen untuk refleksi proses pembelajaran.</li> <li>• Berfungsi sebagai asesmen formatif.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asesmen untuk perbaikan proses pembelajaran.</li> <li>• Berfungsi sebagai asesmen formatif.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asesmen untuk evaluasi pada akhir proses pembelajaran</li> <li>• Berfungsi sebagai asesmen sumatif.</li> </ul>
<p>Perbedaan <i>assessment as</i> dan <i>for learning</i> adalah <b><i>assessment as learning</i></b> lebih melibatkan peserta didik secara aktif dalam kegiatan asesmen tersebut. Peserta didik diberi pengalaman untuk belajar menjadi penilai bagi diri sendiri dan temannya. Penilaian diri (<i>self assessment</i>) dan penilaian antarteman merupakan contoh <i>assessment as learning</i>.</p> <p>Dalam <i>assessment as learning</i> peserta didik sebaiknya dilibatkan merumuskan prosedur, kriteria, maupun rubrik/pedoman asesmen sehingga mereka mengetahui dengan pasti apa yang harus dilakukan agar memperoleh capaian belajar yang diinginkan.</p>		

- 1) *Assessment of learning* (Penilaian akhir pembelajaran) merupakan proses penilaian yang dilaksanakan setelah proses pembelajaran selesai. Tiap calon pendidik dapat melakukan penilaian agar dapat memberikan pengakuan terhadap pencapaian hasil belajar setelah

pembelajaran selesai. Dalam konteks ini, *assessment of learning* ini termasuk penilaian sumatif.

- 2) *Assessment for learning* merupakan proses pembelajaran yang biasanya menjadi dasar dalam meningkatkan proses belajar mengajar. Penilaian pembelajaran memungkinkan pendidik untuk memberikan umpan balik pada pembelajaran siswa, memantau kemajuan, dan menentukan kemajuan belajar. Hal ini juga dapat digunakan oleh pendidik untuk meningkatkan kinerja ketika mengajar siswa. Dalam konteks ini, *assessment for learning* termasuk penilaian formatif yang menggunakan bentuk proyek dengan tugas, presentasi dan kuis.
- 3) *Assessment as learning* memiliki kesamaan dengan penilaian formatif dan fungsi yang mirip dengan penilaian pembelajaran yang dilakukan selama proses pembelajaran. Bedanya, dalam penilaian sebagai pembelajaran, siswa terlibat aktif dalam kegiatan penilaian.

Dari penggolongan asesmen yang beragam tersebut dapat kita sajikan bahwa jenis, karakteristik, serta fungsi asesmen seperti dibawah ini:

Jenis	Fungsi	Teknik	Hasil/Dokumentasi
<b>Formatif</b> <i>(as and for learning)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mendiagnosa kemampuan awal dan kebutuhan belajar peserta didik.</li> <li>b. Umpan balik bagi pendidik untuk memperbaiki proses pembelajaran agar lebih bermakna.</li> <li>c. Umpan balik bagi peserta didik untuk memperbaiki strategi pembelajaran.</li> <li>d. Mendiagnosis daya serap materi peserta didik dalam aktivitas pembelajaran di kelas.</li> <li>e. Memacu perubahan suasana kelas sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa yang lebih positif dan suportif.</li> </ul>	Berbagai bentuk asesmen (praktik, produk, proyek, portofolio, tes tertulis/lisan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Produk hasil belajar.</li> <li>2. Jurnal refleksi peserta didik.</li> <li>3. Rencana tindak lanjut atas hasil asesmen.</li> <li>4. Catatan hasil observasi.</li> <li>5. Catatan anekdot.</li> <li>6. Nilai berupa angka</li> </ul>

Jenis	Fungsi	Teknik	Hasil/Dokumentasi
<b>Sumatif di akhir lingkup materi</b> <i>(for and of learning)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Alat ukur untuk mengetahui pencapaian hasil belajar peserta didik dalam satu lingkup materi.</li> <li>b. Refleksi pembelajaran dalam satu lingkup materi.</li> <li>c. Umpan balik untuk selanjutnya merancang atau perbaikan proses pembelajaran berikutnya.</li> <li>d. Melihat kekuatan dan kelemahan belajar pada peserta didik selama pembelajaran satu lingkup materi.</li> </ul>	Berbagai bentuk asesmen (praktik, produk, proyek, portofolio, tes tertulis/lisan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Produk hasil belajar.</li> <li>2. Nilai berupa angka</li> </ul>

## 2.4. Penerapan Digital Asesmen

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa penilaian membantu guru dalam memberikan bimbingan sebaik mungkin menuju pencapaian tujuan belajar siswa. Berdasarkan penilaian pembelajaran, seorang guru dapat menentukan langkah-langkah perbaikan terhadap hasil belajar siswa. Harapan dari penilaian pembelajaran ini adalah motivasi siswa dalam proses pembelajaran menjadi lebih baik, karena dengan penilaian ini siswa dapat mengetahui hasil belajarnya, sehingga termotivasi untuk memperbaiki segala kekurangannya selama ini. Namun penilaian harus dilakukan secara hati-hati oleh seorang guru karena dampak terhadap motivasi belajar siswa bisa bermacam-macam, bisa positif dan negatif. (Ariana, 2021).

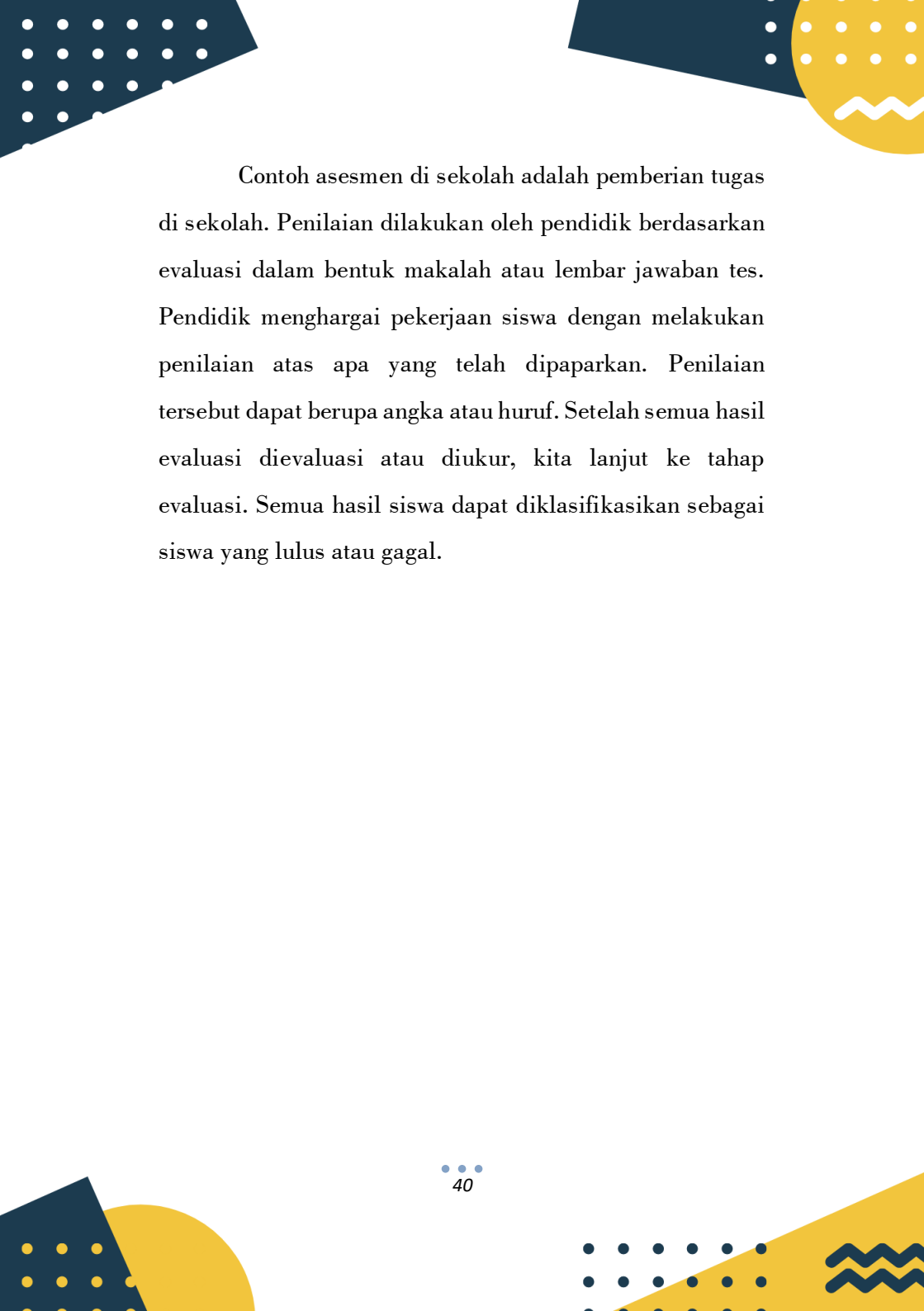
## **2.4.1. Penerapan Asesmen Pendidikan Pada Tingkat SD**

Dalam penerapan digital asesmen sistem evaluasi AKM mulai digunakan sebagai alternative ujian nasional dalam melaksanakan evaluasi pendidik di pendidikan dasar. AKM memiliki akronim yang merupakan singkatan dari penilaian kompetensi minimum. Mengutip pusat pengkajian dan pembelajaran Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, AKM merupakan penilaian keterampilan dasar yang dibutuhkan semua siswa untuk mengembangkan kompetensi diri dan partisipasi aktifnya di masyarakat. Tes AKM didirikan sebagai alternative dari ujian nasional dengan tujuan agar siswa dapat mengukur kemampuan dasar atau minimal yang diperlukan untuk kehidupan sosial. Tanda-tanda pergeseran paradig dalam evaluasi pendidikan. (Aswir et al., 2020)

Bentuk penilaian digital berupa tes online ini dapat dikembangkan melalui aplikasi yang sudah tersedia di internet dan dapat digunakan secara gratis. Kahoot, Quizizz,

dan Quizlet adalah tiga dari banyak aplikasi. Ketiga aplikasi berbasis web ini pada dasarnya menawarkan fitur pembuatan tes online dengan berbagai bentuk tes, mulai dari pilihan ganda, benar salah, atau mengisi bagian yang kosong. Keunggulan dari ketiga jenis aplikasi tersebut selain dari ragam fitur yang dimiliki juga mengandung unsur gamification yang mudah diterapkan dan membuat aktivitas mahasiswa menjadi menyenangkan (Ismail & Mohammad, 2017). Menurut Heinzen (2014), pada dasarnya siswa senang mendapatkan tes, hanya saja metode dan bentuk tes yang salah dapat mempengaruhi kinerja siswa sehingga gamifikasi dalam penilaian dapat menjadi alternatif tes yang menyenangkan.

Menurut penjelasan yang telah dipaparkan Apa itu asesmen dalam pembelajaran asesmen (*assessment*) adalah upaya untuk mendapatkan data/informasi dari proses dan hasil pembelajaran untuk mengetahui seberapa baik kinerja siswa ataupun dari pihak mahasiswa, serta dari kelas/mata kuliah, atau program studi dibandingkan terhadap tujuan/kriteria/capaian pembelajaran tertentu.



Contoh asesmen di sekolah adalah pemberian tugas di sekolah. Penilaian dilakukan oleh pendidik berdasarkan evaluasi dalam bentuk makalah atau lembar jawaban tes. Pendidik menghargai pekerjaan siswa dengan melakukan penilaian atas apa yang telah dipaparkan. Penilaian tersebut dapat berupa angka atau huruf. Setelah semua hasil evaluasi dievaluasi atau diukur, kita lanjut ke tahap evaluasi. Semua hasil siswa dapat diklasifikasikan sebagai siswa yang lulus atau gagal.



## 2.4.2 Penerapan Asesmen Pendidikan Tingkat Perguruan Tinggi


Dalam Penilaian atau asesmen pada tingkat perguruan tinggi berbasis internet atau dikenal dengan digitalisasi penilaian (*digitized assessments*) memiliki variasi yang menarik dan sangat efisien untuk menilai secara objektif baik individu maupun objek non-individu lainnya. Sejak lebih dari lima tahun lalu berbagai platform lunak penilaian dalam berbagai bentuk desain kuis interaktif yang digunakan dalam proses belajar mengajar gratis atau berbayar seperti webquiz. Saat ini kahoot.it adalah webquiz favorit dibandingkan dengan kuis web lainnya. Platform lunak kahoot.it yang terus digunakan secara luas di fasilitas perguruan tinggi.

Quizziz dan Kahoot sebagai bentuk penilaian digital menjadi otentik mahasiswa, Penilaian dilakukan oleh pendidik berdasarkan evaluasi dalam bentuk makalah atau lembar jawaban tes. Pendidik menghargai pekerjaan siswa dengan melakukan penilaian atas apa yang telah

dipaparkan. Penilaian tersebut dapat berupa angka atau huruf. Setelah semua hasil evaluasi dievaluasi atau diukur, kita lanjut ke tahap evaluasi terkhususnya adalah mahasiswa PGSD dapat membuat materi secara kontekstual berdasarkan apa yang ada di lingkungan sekitar tempat tinggal mahasiswa. Ini berarti bahwa mahasiswa dapat menyertakan unsur gambar atau video hasil merekam sendiri ke dalam platform platform Kahoot serta Kuis serta dalam bentuk animasi, itulah salah satu harapan peserta training.

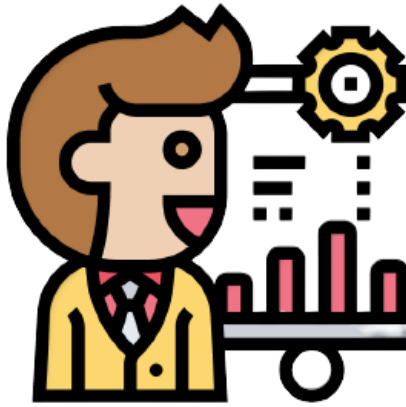
Penggunaan Kahoot untuk pembelajaran dapat digunakan untuk ujian masuk (pre-exam), ujian akhir (post-examination), pemberian soal latihan, materi pelengkap dengan soal, soal pelengkap, soal penguatan, dan lainnya.

Anda juga dapat membuat kuis di antara pelajaran atau saat mengubah topik. Aplikasi ini juga dapat digunakan untuk melakukan survey. Buat kuis, diskusi, atau polling yang dapat diakses siswa di berbagai perangkat. Siswa dapat mengakses kuis, makalah pertanyaan, dan survei dari ponsel, laptop, atau PC mereka.



Aplikasi ini menginformasikan analisis pertanyaan. Mengetahui pertanyaan mana yang dijawab siswa dengan benar dan mana yang dijawab salah oleh siswa. Informasi lain adalah bahwa guru menerima informasi tentang siswa dengan nilai tertinggi. Kelebihan dari aplikasi ini adalah dapat digunakan di luar jam sekolah, seperti untuk pekerjaan rumah. Waktu pemrosesan mungkin terbatas saat membuat pekerjaan rumah menggunakan aplikasi ini. Soal-soal dalam aplikasi ini bisa diacak, meminimalisir kemungkinan mencontek saat digunakan untuk tes.

## BAR 3



# STEM

(Science, Technology, Engineering,  
and Mathematics)

## 3.1. STEM


STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) adalah pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan pengetahuan alam, teknologi, mesin dan matematika dalam satu pengalaman belajar siswa.

Tujuan dari pendidikan STEM adalah untuk membekali siswa dengan keterampilan berpikir kritis yang akan membuat mereka menjadi pemecah masalah yang kreatif dan pada akhirnya lebih berharga di dunia kerja.



### SEKILAS INFO

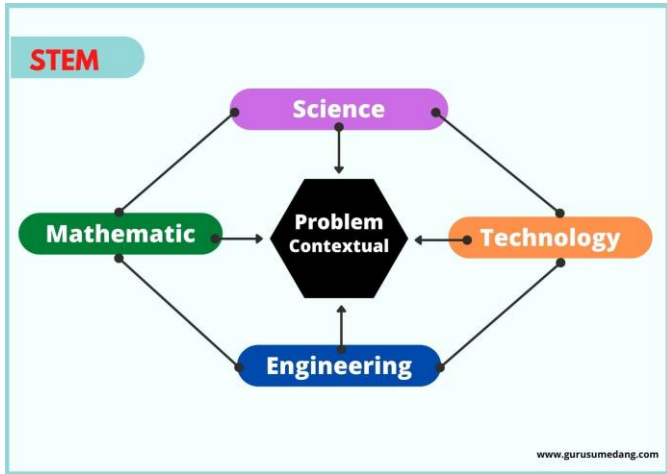
Pendidikan STEM pada awalnya bernama *Science, Mathematics, Engineering, and Technology* (SMET) (Sanders, 2009). Istilah ini pertama kali diusulkan oleh *American National Science Foundation* (NSF).



Pendidikan berbasis STEM merupakan “meta-disiplin” ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika, yang berarti “penciptaan disiplin ilmu baru berdasarkan integrasi pengetahuan dari disiplin lain menjadi satu kesatuan yang baru, bukan potongan-potongan.

Morrison, 2008 dan Tsupros 2008 menyatakan bahwa STEM adalah suatu pendekatan pembelajaran interdisipliner dengan mengintegrasikan empat disiplin ilmu ke dalam satu paradigma belajar mengajar yang kohesif. Pengintegrasian ini bertujuan untuk menghilangkan hambatan yang ada di antara keempat disiplin tersebut yang sekarang disebut sebagai STEM (Morrison, 2008). 2008), pendidikan STEM adalah pendekatan interdisipliner untuk pembelajaran di mana konsep akademik yang ketat dikombinasikan dengan pembelajaran dunia nyata sehingga siswa dapat menerapkan sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam konteks yang membuat hubungan antara sekolah, komunitas, pekerjaan, dan global. perusahaan memungkinkan pengembangan literasi STEM dan dengan

itu akan muncul uang untuk bersaing dalam ekonomi baru (Tsupros, 2009).



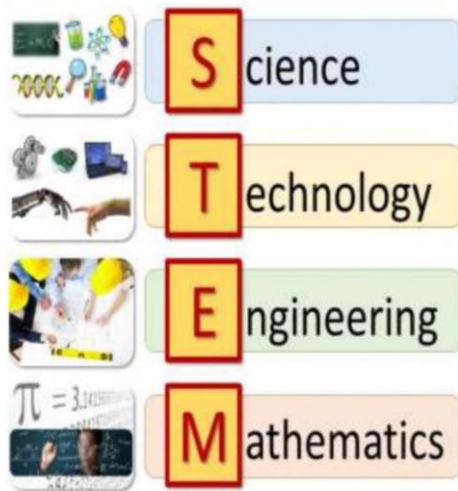
*Source of google*

Brown, Brown, Reardon & Merrill (2011), pendidikan STEM telah didefinisikan sebagai “standar berbasis meta-disiplin yang ada di tingkat sekolah di mana semua guru, terutama guru sains, teknologi, teknik, dan matematika (STEM), mengajarkan pendekatan pembelajaran terpadu di mana konten spesifik dari berbagai disiplin ilmu tidak dibagi, tetapi ditangani dan diperlakukan sebagai satu studi terpadu”.

Dari pemaparan para ahli diatas, STEM adalah singkatan dari *Science, Technology, Engineering and Math*. Ada beberapa kalangan yang menambahkan disiplin Seni (Art) ke dalamnya, sehingga menjadi STEAM. STEM yang digagas oleh Amerika Serikat merupakan pendekatan yang menggabungkan empat disiplin ilmu secara terintegrasi ke dalam metode pembelajaran berbasis masalah dan kejadian sehari-hari yang kontekstual. Metode pembelajaran berbasis STEM menerapkan pengetahuan dan keterampilan secara bersamaan untuk memecahkan suatu kasus. Pendekatan ini dinyatakan sebagai pendekatan pembelajaran abad 21 dalam upaya menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas dengan kualitas kognitif, psikomotorik dan afektif. Di Amerika, STEM telah dibahas sejak tahun 1990-an dan masih terus dikembangkan hingga saat ini.

Ada empat aspek dalam pembelajaran STEM ini, yaitu Science (*sains*), Technology (*teknologi*), Engineering (*teknik*), dan Mathematics (*matematika*).





### 1) *Science (Sains)*

Sains atau ilmu pengetahuan merupakan ilmu yang mempelajari hukum-hukum alam yang terkait dengan kimia, fisika, biologi, dan perlakuan atau penerapan fakta, konsep yang terkait dengan disiplin ilmu ini. Pengetahuan dari ilmu pengetahuan menginformasikan proses desain teknik. Ilmu pengetahuan merupakan keterampilan dalam memahami gejala alam dan manipulasi gejala tersebut samapi dengan dapat dilaksanakan.

## 2) *Technology (Tehnologi)*

Sepanjang sejarah, manusia telah menciptakan teknologi yang berguna untuk memenuhi kebutuhan banyak orang. Banyak teknologi modern yaitu produk sains dan teknik, serta alat teknologi digunakan dalam kedua bidang.

## 3) *Engineering (Teknik)*

Teknik merupakan pengetahuan tentang desain dan penciptaan benda buatan manusia dan proses untuk memecahkan masalah.

Konsep *Engineering*: kebutuhan dapat berasal dari keinginan maupun ide serta gagasan yang bertujuan untuk dapat memperbaiki desain yang suda ada atau mungkin sesuatu yang baru.

## 4) *Mathematics (Matematika)*

Matematika merupakan studi tentang hubungan antara jumlah, angka dan ruang. Mathematics dapat diartikan sebagai sebuah keterampilan yang digunakan untuk menganalisis, memberikan beberapa hal dalam alasan, mengkomunikasikan idea secara efektif, serta

menyelesaikan masalah berdasarkan perhitungan dan data *mathematics*.

Keempat aspek diatas jika digabungkan dalam suatu pembelajaran maka akan membuat sebuah pembelajaran menjadi lebih berwarna dan lebih berkesan dalam ingatan peserta didik. Pembelajaran STEM dapat membuat peserta didik menghasilkan produk dari sebuah pembelajaran, sehingga peserta didik dapat menghadapi tantangan yang akan mendatang.

Seperti yang dijelaskan oleh Torlakson (2014), definisi dari empat aspek STEM adalah Sains membekali siswa dengan pengetahuan tentang hukum dan konsep yang berlaku di alam; Teknologi (*technology*) adalah keterampilan atau sistem yang digunakan dalam mengelola masyarakat, organisasi, pengetahuan atau merancang dan menggunakan alat buatan yang dapat memudahkan pekerjaan; Rekayasa (*engineering*) adalah pengetahuan untuk mengoperasikan atau merancang suatu prosedur untuk memecahkan suatu masalah; Matematika (*mathematics*) adalah ilmu yang menghubungkan besaran,

bilangan, pola, dan ruang yang hanya memerlukan argumentasi logis tanpa atau disertai dengan bukti empiris. Integrasi keempat aspek STEM (*Science, Technology, Engineering and Math*) dalam pembelajaran akan membantu siswa memecahkan masalah kontekstual dan konseptual dengan cara yang jauh lebih komprehensif dan bermakna. Selanjutnya Tsupros, Kohler, dan Hallinen (2009) mendefinisikan pendekatan STEM sebagai pendekatan interdisipliner untuk pembelajaran di mana berbagai konsep ilmiah digabungkan/dikaitkan dengan peristiwa dunia nyata ketika siswa menerapkan sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam konteks yang menghubungkan sekolah, komunitas, tempat kerja dalam upaya meningkatkan keterampilan literasi STEM dan bersaing di pasar ekonomi baru.

Menggunakan pendekatan STEM dalam pembelajaran memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggunakan konsep, prinsip, dan keterampilan sains, teknologi, teknik, dan matematika secara terintegrasi dalam pengembangan produk, proses, dan sistem. Digunakan dalam kehidupan sehari-hari. MINT sebagai suatu

pendekatan dapat diartikan bahwa tidak semua unsur materi pelajaran tersedia dan lengkap dalam proses pembelajaran. Suatu kegiatan pembelajaran mungkin hanya memiliki 2 atau 3 elemen dan tidak semua elemen dimaksudkan untuk hadir.

### **3.2. Sejarah Terbentuknya STEM**

Penggunaan konsep STEM telah sering diterapkan pada banyak aspek dari dunia bisnis misalnya revolusi industri, Thomas Edison dan penemu lainnya. Penggunaan STEM terutama digunakan di perusahaan-perusahaan rekayasa untuk menghasilkan teknologi revolusioner seperti bola lampu, mobil, alat-alat dan mesin. Orang-orang yang bertanggung jawab untuk inovasi ini hanya sedikit berpendidikan dan atau masih berada di masa belajar, misalnya Thomas Alfa Edison tidak mengenyam bangku kuliah (Beals, 2012), begitu juga dengan Henry Ford.

Peristiwa sejarah lain yang mendorong pertumbuhan dan perkembangan pendidikan STEM adalah

Perang Dunia II dan peluncuran Sputnik Uni Soviet. Teknologi yang diciptakan dan digunakan selama Perang Dunia II hampir tak terukur. Dari bom nuklir dan jenis senjata lainnya, hingga karet sintetis, hingga berbagai jenis kendaraan angkut (darat dan air). Ilmuwan, matematikawan, dan insinyur (banyak dari akademisi) bekerja sama dengan militer untuk menciptakan produk inovatif yang membantu memenangkan perang (Judy, 2011). Pada tahun 1957, Uni Soviet berhasil meluncurkan Sputnik 1. Ini adalah satelit buatan seukuran bola pantai yang mengorbit bumi dalam waktu sekitar satu setengah jam. Ini adalah tonggak teknologi untuk memulai “perlombaan luar angkasa” Antara Amerika Serikat dan Uni Soviet (National Aeronautics and Space Administration, 2008).

Inovasi "raksasa" ini menggunakan prinsip-prinsip STEM untuk menciptakan teknologi tercanggih dalam sejarah. Namun, penggunaan STEM dalam pendidikan hampir tidak ada (Butz et al., 2004). Pada tahun 1990, lembaga pemerintah Amerika Serikat yang mendukung penelitian dan pendidikan dasar di bidang sains dan

teknologi, *National Science Foundation* (NSF), mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, dan matematika ke dalam apa yang dikenal sebagai STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*).


### **3.3. Penerapan STEM Dalam Pendidikan**

Dijelaskan diatas bahwa, pendidikan STEM merupakan “meta-disiplin” ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika. Penerapan STEM dalam pendidikan ditujukan untuk membentuk siswa, mahasiswa calon pendidik yang dituntut untuk memiliki pengetahuan dan keterampilan pada bidang ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa dan matematika. Penerapan STEM ini juga menuntut agar dapat memiliki pengetahuan serta keterampilan secara bersamaan dalam menyelesaikan suatu permasalahan dan memiliki pengetahuan serta keterampilan dalam bidang ilmu tersebut.

Dalam konteks pendidikan, pendidikan STEM bertujuan untuk mengembangkan peserta didik yang berkompoten STEM dengan rincian sebagai berikut (Bybee, 2013):

- Pertama, memiliki pengetahuan, sikap, dan keterampilan untuk mengenali pertanyaan dan masalah dalam situasi kehidupan, menjelaskan fenomena alam, dan merancang dan menarik kesimpulan berbasis bukti tentang topik terkait STEM.
- Kedua, untuk memahami karakteristik unik mata pelajaran STEM sebagai bentuk pengetahuan, penyelidikan, dan desain yang diprakarsai manusia.
- Ketiga, untuk mengenali bagaimana mata pelajaran STEM membentuk lingkungan fisik, intelektual dan budaya.
- Keempat, studi tentang isu-isu terkait STEM (efisiensi energi, kualitas lingkungan, sumber daya alam yang terbatas, dll.) menggabungkan ide-ide dari sains, teknologi, teknik, dan matematika menjadi konstruktif, welas asih, dan reflektif.





Dalam bidang ilmu pengetahuan sains, seorang calon pendidik dituntut untuk bisa menggunakan ilmu pengetahuan alam yang dimilikinya dan ilmu pengetahuan alam yang sudah ia peroleh sebelumnya untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Dalam bidang matematika, seorang calon pendidik bisa mengaplikasikan dan menggunakan ilmu matematika yang ia peroleh dan ia miliki ketika mengolah data. Dalam bidang teknologi, seorang calon pendidik dituntut untuk bisa menggunakan teknologi Dalam menyampaikan informasi maupun mengolah data yang ditemukannya. Dalam bidang teknik, calon pendidik bisa menggabungkan hasil temuannya untuk mencari solusi-solusi atau menciptakan suatu produk yang baru.

Pembelajaran STEM dalam pendidikan akan membentuk karakter seorang calon guru untuk bisa berfikir dalam memecahkan suatu permasalahan, melek teknologi, membangun kemandirian serta mampu berpikir logis dan kritis. Dalam menciptakan pembelajaran STEM yang efektif maka perlu diadakannya pendekatan STEM, yaitu ada lima tahap dalam pelaksanaannya. Yaitu:

1. Langkah pengamatan (*observe*)

Melakukan pengamatan terhadap berbagai hal yang diamati mengenai pokok subjek yang akan dijalankan.

2. Langkah ide baru (*new idea*)

Setelah mengamati dan mencari informasi mengenai hal yang tersebut, maka selanjutnya yaitu memikirkan ide baru mengenai ide dari informasi yang didapat.

3. Langkah inovasi (*innovation*)

Di langkah ini, uraikan hal apa saja yang bisa dilakukan agar ide yang telah dihasilkan pada langkah sebelumnya dapat digunakan dan diaplikasikan.


4. Langkah kreasi (*creativity*)

Dalam langkah ini, pelaksanaan dari semua informasi dan hasil dari diskusi mengenai ide yang ingin diaplikasikan.

5. Langkah nilai (*society*)

Nilai yang dimiliki terhadap ide yang dihasilkan.

Sebagai komponen dari STEM, sains adalah kajian tentang fenomena alam yang melibatkan observasi dan pengukuran, sebagai wahana untuk menjelaskan secara obyektif alam yang selalu berubah. Terdapat beberapa



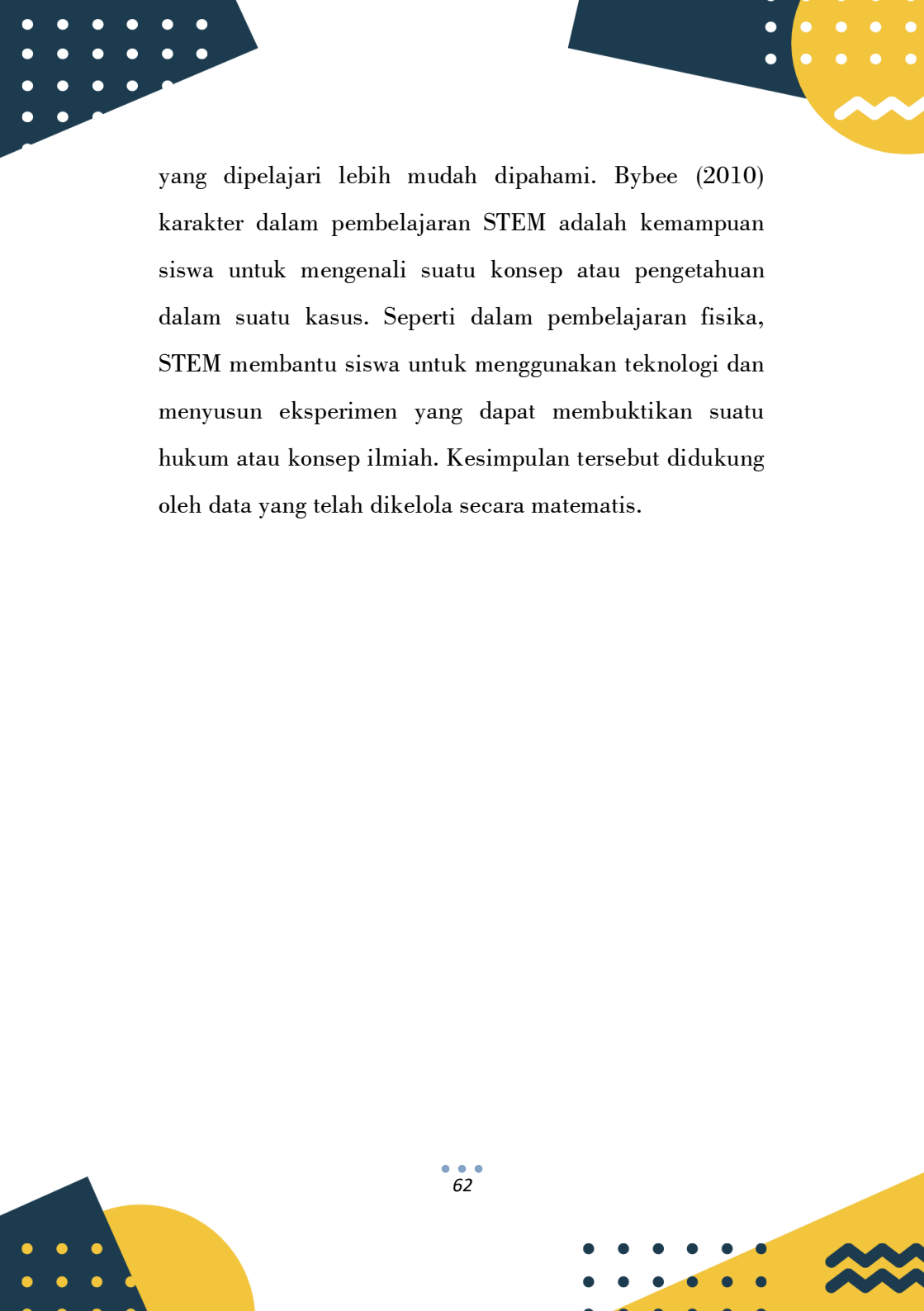
domain utama dari sains pada jenjang pendidikan dasar dan menengah, yakni fisika, biologi, kimia, serta ilmu pengetahuan kebumihan dan antariksa. Teknologi adalah tentang inovasi-inovasi manusia yang digunakan untuk memodifikasi alam agar memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia, sehingga membuat kehidupan lebih baik dan lebih aman. Teknologi-teknologi membuat manusia dapat melakukan perjalanan secara cepat, berkomunikasi langsung dengan orang di tempat yang berjauhan, mendapati makanan yang sehat, serta alat-alat keselamatan. Enjiniring (*engineering*) adalah pengetahuan dan keterampilan untuk memperoleh dan mengaplikasikan pengetahuan ilmiah, ekonomi, sosial, serta praktis untuk mendesain dan mengkonstruksi mesin, peralatan, sistem, material, dan proses yang bermanfaat bagi manusia secara ekonomis dan ramah lingkungan. Selanjutnya, matematika adalah ilmu tentang pola-pola.

Pendidikan STEM tidak bermakna hanya penguatan praksis pendidikan dalam bidang-bidang STEM secara terpisah, melainkan mengembangkan pendekatan pendidikan yang mengintegrasikan sains, teknonogi,

enjiniring, dan matematika, dengan memfokuskan proses pendidikan pada pemecahan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari maupun kehidupan profesi (National STEM Education Center, 2014). Kondisi dunia pendidikan saat ini sudah banyak berubah, sehingga tuntutan pembelajaran juga harus berubah. Kita tidak dapat lagi menerapkan pola pembelajaran seperti dahulu. Dengan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi maka paradigma pendidikan dan pembelajaran juga harus sesuai dengan perkembangan sains dan teknologi serta tuntutan zaman. Jika pendidikan masih saja menerapkan pola pembelajaran seperti zaman dahulu, nantinya pendidikan akan tertinggal oleh perkembangan teknologi, maka dari itu pendidikan harus mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sesuai dengan tuntutan zaman.

Tantangan menyediakan dari sebuah adalah seorang pendidik sistem pendidikan yang menciptakan kesempatan kepada peserta didik untuk menghubungkan antara pengetahuan dan keterampilan sehingga menjadi familiar bagi setiap peserta didik. Kesempatan tidak akan

tercipta jika pengetahuan dan keterampilan dipisahkan dalam suatu proses pembelajaran. Pfeiffer, Ignatov, & Poelmans (2013) menyatakan bahwa dalam pembelajaran STEM keterampilan dan pengetahuan digunakan secara bersamaan oleh peserta didik. Perbedaan dari aspek pada STEM akan membutuhkan sebuah garis penghubung yang membuat seluruh aspek dapat digunakan secara bersamaan dalam pembelajaran. Peserta didik mampu menghubungkan seluruh aspek dalam STEM merupakan indikator yang baik bahwa ada pemahaman metakognisi yang dibangun oleh peserta sehingga bisa merangkai 4 aspek inter disiplin dalam STEM. Setiap aspek STEM yang meliputi (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) *Engineering* memiliki karakteristik khusus yang membedakan keempat aspek tersebut. Masing-masing aspek ini membantu siswa memecahkan masalah jauh lebih komprehensif jika terintegrasi. Pembelajaran menggunakan pendekatan STEM secara langsung memberikan pelatihan kepada siswa untuk dapat mengintegrasikan setiap aspek sekaligus. Proses pembelajaran yang melibatkan keempat aspek tersebut akan membuat pengetahuan tentang mata pelajaran



yang dipelajari lebih mudah dipahami. Bybee (2010) karakter dalam pembelajaran STEM adalah kemampuan siswa untuk mengenali suatu konsep atau pengetahuan dalam suatu kasus. Seperti dalam pembelajaran fisika, STEM membantu siswa untuk menggunakan teknologi dan menyusun eksperimen yang dapat membuktikan suatu hukum atau konsep ilmiah. Kesimpulan tersebut didukung oleh data yang telah dikelola secara matematis.

## BAB 4



Digital Assessment

Rebasis STEM

## 4.1. konsep Dasar Digital Assessment Berbasis STEM

Pesatnya kemajuan digital yang berkembang dan kian efisien membantu peserta didik dan pendidik untuk siap menghadapi perkembangan zaman yang semakin maju ini. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi saat ini, maka dunia pendidikan pun juga harus mampu untuk mengikuti dari perkembangan teknologi tersebut. Pendidik merupakan kunci utama atau dasar dalam meningkatkan kualitas pendidikan dan harus mampu mengikuti dan memanfaatkan dari adanya perkembangan teknologi.



### SEKILAS INFO

Seiring berjalannya waktu, penggunaan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) memegang peran penting dalam dunia pendidikan. Penggunaan digital assessment ini menjadikan peserta didik merasa tidak bosan dan dapat memberikan pengalaman belajar yang menarik bagi peserta didik.



*Digital assessment* berbasis STEM ini dapat mendukung keterampilan dan pengetahuan peserta didik serta dapat meningkatkan kualitas dan keterampilan pendidikan untuk merencanakan pembelajaran STEM.

Sehubungan dengan hal tersebut, kompetensi pendidik yang kini sudah memasuki abad ke-21 juga harus mumpuni dalam bidangnya. Hal itu merujuk kepada beberapa hal yang meliputi:


- Pendidik mampu memfasilitasi, menginspirasi, serta menaikkan kreativitas dalam kegiatan belajar.
- Pendidik mampu merencanakan serta mengembangkan pengalaman dan asesmen pembelajaran pada era teknologi sekarang ini.
- Pendidik mampu menjadi model bagi anak, baik itu dalam teknik belajar maupun belajar pada era digital.
- Pendidik mampu mendorong serta menjadi model bagaimana menjadi masyarakat digital yang bertanggung jawab.
- Pendidik berkewajiban untuk berpartisipasi dalam membangun pendidikan yang profesional. (Direktorat

Pendidikan Anak Usia Dini Direktorat Jenderal PAUD,  
Pendidikan Dasar, 2020).

## 4.2 Contoh digital Assessment Berbasis STEM

Muncul banyak website bagi siswa dalam bimbingan belajar secara online yang banyak di dunia maya. Salah satu contoh belajar online bagi siswa yang terkenal saat ini adalah ruang guru. Namun masih jarang ditemukan contoh pelaksanaan pembelajaran yang terkoordinasi secara baik yang dibutuhkan oleh peserta didik. Secara lebih khusus yang berkaitan dengan pembelajaran STEM. Pendidik di lapangan memerlukan rujukan untuk pelaksanaan pembelajaran karena web atau aplikasi tertentu masih minimnya yang belum diterapkan terutama dalam kemampuan 4C pada pembelajaran STEM (Mukti, 2019).

Pertimbangan di atas telah menginspirasi pengembangan aplikasi video pembelajaran mobile untuk implementasi pembelajaran STEM sehingga dapat



dipahami oleh guru secara praktis. Penelitian ini menghasilkan video implementasi pembelajaran guru khusus berbasis aplikasi mobile learning. Dengan inovasi ini, guru mendapatkan gaya baru untuk menjadi acuan pembelajaran untuk diterapkan (Rahmayanti, Melinda, Aa, K., & Akhmad, Nahmayanti, dkk, 2018). Aplikasi lain umumnya untuk konsumsi siswa dan tidak ditujukan untuk guru. Sedangkan aplikasi yang akan peneliti buat khusus untuk guru. Bagaimana guru melaksanakan pembelajaran khususnya STEM yang dikemas melalui aplikasi mobile learning yang didalamnya terdapat komponen pembelajaran STEM yaitu modul, RPP, media pembelajaran, LKS, video pelaksanaan pembelajaran, dan alat penilaian. Hal ini merupakan inovasi baru bagi dunia pendidikan khususnya bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran STEM dengan mengembangkan kemampuan belajar siswa.

Pembelajaran STEM saat ini merupakan pembelajaran alternatif yang dapat membangun generasi yang dapat menghadapi abad 21, sehingga relevan untuk mendukung pembelajaran inovatif saat ini. Dengan

penerapan video pembelajaran dan perangkat pembelajaran lainnya, diharapkan guru dapat memperoleh gambaran atau contoh nyata dalam proses pembelajaran STEM.

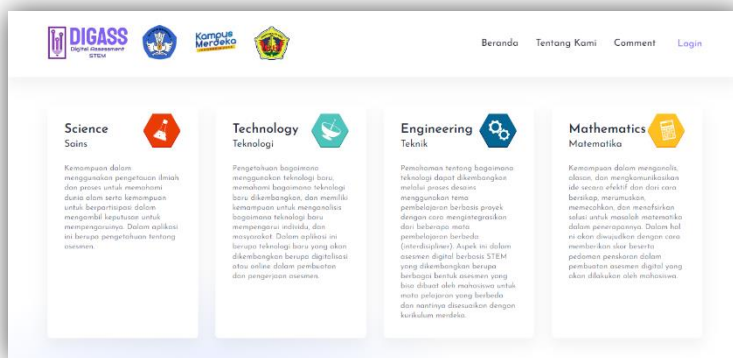
### 4.3. Tampilan Web APLikasi Digital Assessment berbasis STEM



Gambar 1. Tampilan Awal Website Digass

Pada tampilan awal website Digass, dapat kita lihat terdapat beberapa logo yang melambangkan digass yang artinya adalah Digital Assessment. Digass sendiri

merupakan sebuah website yang membantu kita untuk membuat penilaian kemampuan siswa menjadi lebih mudah serta akurat dengan berbasis STEM (*Science, Tecnology, Engineering, dan Math*). Pada halaman ini juga terdapat tombol register yang mana akan menuju pada halaman pendaftaran akun kita.



Gambar 2. Tampilan ke 2 Web Digass

Sesuai dengan tampilan pada gambar, terdapat sedikit penjabaran mengenai STEM yang meliputi:

- Science (*Sains*)

Kemampuan dalam menggunakan pengetahuan ilmiah dan proses untuk memahami dunia alam serta kemampuan untuk berpartisipasi dalam mengambil

keputusan untuk mempengaruhinya. Dalam aplikasi ini berupa pengetahuan tentang asesmen.

- Technology (*Teknologi*)

Pengetahuan bagaimana menggunakan teknologi baru, memahami bagaimana teknologi baru dikembangkan, dan memiliki kemampuan untuk menganalisis bagaimana teknologi baru mempengaruhi individu, dan masyarakat. Dalam aplikasi ini berupa teknologi baru yang akan dikembangkan berupa digitalisasi atau online dalam pembuatan dan pengerjaan asesmen.

- Engineering (*Teknik*)

Pemahaman tentang bagaimana teknologi dapat dikembangkan melalui proses desains menggunakan tema pembelajaran berbasis proyek dengan cara mengintegrasikan dari beberapa mata pembelajaran berbeda (interdisipliner). Aspek ini dalam asesmen digital berbasis STEM yang berupa berbagai bentuk asesmen yang bisa dibuat oleh mahasiswa untuk mata pelajaran yang berbeda dan nantinya disesuaikan dengan kurikulum merdeka.

- Mathematics (*Matematika*)  
Kemampuan dalam menganalisis, alasan, dan mengkomunikasikan ide secara efektif dan dari cara bersikap, merumuskan, memecahkan, dan menafsirkan solusi untuk masalah matematika dalam penerapannya. Dalam hal ni akan diwujudkan dengan cara memberikan skor beserta pedoman penskoran dalam pembuatan asesmen digital yang akan dilakukan oleh mahasiswa.



Gambar 3. Tampilan ke 3 Web Digass

STEM merupakan kepanjangan dari *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* yaitu sebuah pendekatan model pembelajaran dalam bidang pendidikan yang bertujuan untuk mempersiapkan peserta didik supaya dapat bersaing dan siap untuk bekerja sesuai bidang keahliannya.

Penelitian yang dilakukan oleh lembaga penelitian Hannover Research (2011) menunjukkan bahwa tujuan utama pembelajaran STEM adalah usaha untuk menunjukkan pengetahuan yang bersifat holistik antara subjek STEM. Tujuan dari pembelajaran menggunakan pendekatan STEM cocok diterapkan pada pembelajaran sekolah menengah kejuruan yang subjek dalam pembelajarannya membutuhkan pengetahuan yang kompleks.



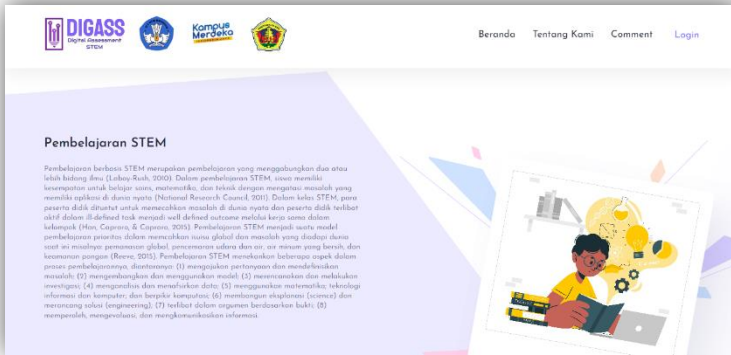
Gambar ke 4. Tampilan ke 4 Web Digass

## Pembangunan STEM untuk Pendidikan

Proses peningkatan kualitas sumber daya manusia tidak dapat lepas dari usaha meningkatkan mutu di bidang

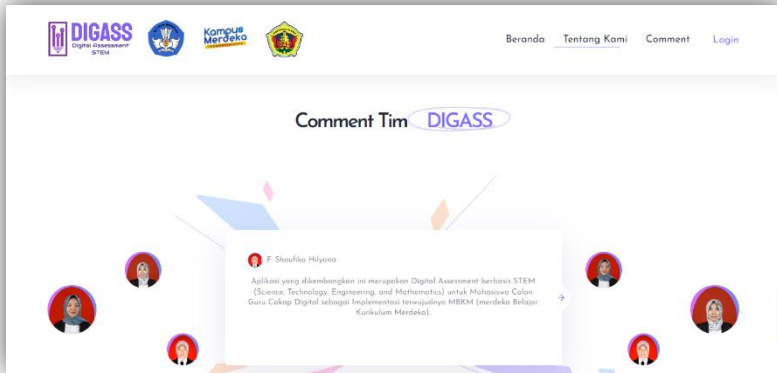


pendidikan. Pendidikan di Indonesia dituntut untuk mampu menyiapkan sumberdaya manusia yang tidak hanya mampu berpikir secara mandiri, kritis dan kreatif serta menguasai berbagai keterampilan yang tidak hanya keterampilan kognitif, afektif, tetapi juga keterampilan motorik agar dapat bersaing secara global. Melihat tujuan tersebut, Indonesia perlu mengembangkan pendidikan berbasis STEM dengan mempersiapkan secara kurikulum serta kemampuan guru. Pembelajaran STEM untuk peserta didik diharapkan mereka mampu berinovasi, kolaborasi, dan bertahan dalam permasalahan sehari-hari (Soylu, 2016). Aspek-aspek keterampilan yang perlu dikembangkan anak di sekolah diantaranya adalah kemampuan motorik, kognitif, emosi, sosial, moralitas serta kepribadian (Pranowo, 2012). Keterampilan anak terbentuk karena dua hal yang sangat berkaitan yakni antara fungsi kognitif dan kemampuan gerak atau disebut kemampuan motorik (Kusmiati & Sumarno, 2018).

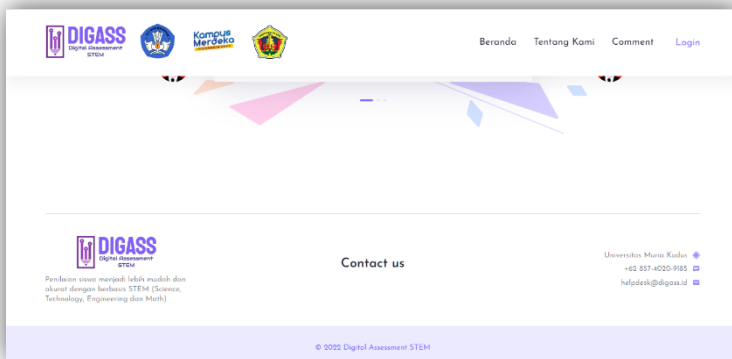


Gambar ke 5. Tampilan ke 5 Web digass

Pembelajaran STEM menekankan beberapa aspek dalam proses pembelajarannya, diantaranya: (1) mengajukan pertanyaan dan mendefinisikan masalah; (2) mengembangkan dan menggunakan model; (3) merencanakan dan melakukan investigasi; (4) menganalisis dan menafsirkan data; (5) menggunakan matematika; teknologi informasi dan komputer; dan berpikir komputasi; (6) membangun eksplanasi (*science*) dan merancang solusi (*engineering*); (7) terlibat dalam argumen berdasarkan bukti; (8) memperoleh, mengevaluasi, dan mengkomunikasikan informasi.




Gambar 6. Tampilan Comment Tim Digass



Gambar 7. Tampilan Akhir Web Digass

## Daftar Pustaka

- Ariana, A. N. (2021). Pelatihan Pengembangan Digital Assesment bagi Guru - guru di MTs Muhammadiyah Manddale. *Jurnal Pendidikan Kepada Masyarakat Membangun Negeri*, 5(2), 183–192. Aplikasi Web, digital Assessment, literasi digital, tes online
- Aswir, Farihen, Gunadi, R. A. A., & Wahthoni, M. (2020). Pelatihan Digital Assessment berbasis Kahoot dan Quizizz untuk Guru-Guru Sekolah Dasar Lab School FIP UMJ. *Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ*, 1–9.  
<http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat>
- Direktorat Pendidikan Anak Usia Dini Direktorat Jenderal PAUD, Pendidikan Dasar, dan P. M. K. P. dan K. R. I. (2020). *Asesmen Berbasis TIK di Satuan PAUD*.
- Penyusun, T. (2020). *Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi*.
- Poerwanti. (2019). Konsep Dasar Assesment Pembelajaran. *Universitas Pendidikan Indonesia*, 6(1). <http://file.upi.edu>



Tohir, M. (2020). *Buku Panduan Merdeka Belajar -  
Kampus Merdeka*.

<https://doi.org/10.31219/osf.io/ujmte>

## Biografi Penulis



**F. Shoufika Hilyana, S.Si., M.Pd** Lahir di Demak, 06 Oktober 1985. Pada tahun 2007 telah menyelesaikan pendidikan S1 di Universitas Diponegoro (UNDIP) dari Program Studi Fisika Fakultas MIPA, S2 Magister Pendidikan dari Program Studi Pendidikan IPA konsentrasi Fisika UNNES (2013). Bidang kajian yang ditekuni adalah pembelajaran sains terutama tentang Fisika. Berkarir sebagai Dosen DpK LLDIKTI VI Wilayah Jawa Tengah dengan penempatan tugas di Universitas Muria Kudus pada bulan Desember tahun 2015 sampai sekarang, dan telah mendapatkan Sertifikat pendidik pada bulan Mei 2018. Mengampu mata kuliah Fisika Teknik, Praktikum Fisika, Konsep Sains, Aplikasi Sains, Diagnosis Kesulitan Belajar Sains, Biofisika, Literasi Digital, dan Produksi Media Pembelajaran Sains. Selain melakukan kegiatan

pengajaran, penulis juga aktif melakukan kegiatan Tri Dharma perguruan tinggi baik penelitian maupun pengabdian kepada masyarakat.



**Diana Ermawati, S.Pd., M.Pd.**

lahir di Demak, 27 Maret 1991. Pada tahun 2014 telah menyelesaikan pendidikan S1 program studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar di Universitas Muria Kudus dan pada tahun 2018 telah menyelesaikan pendidikan S2 program studi Pendidikan Dasar konsentrasi Pendidikan Guru Sekolah Dasar di Universitas Muria Kudus. Memulai karir sebagai guru kelas di SD Plus Latansa Demak dari tahun 2015 sampai 2017. Pada tahun 2019 sampai sekarang sebagai dosen di program studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar FKIP Universitas Muria Kudus. Mata kuliah yang diampu adalah Sumber dan Media Pembelajaran, Diagnosis Kesulitan Belajar, PAKEM Matematika, Produksi Media Pembelajaran Matematika, Pembelajaran Etnomatematika,


PTK Tematik Integratif, Aplikasi Matematika, dan berbagai mata kuliah dari sub disiplin ilmu tersebut. Pengalaman pada bidang penelitian dan pengabdian ditunjukkan dengan karya tentang pelatihan peningkatan kreativitas anak melalui cat air dan barang bekas pada guru SD, Penerapan permainan dakon dalam pemahaman konsep matematika, Pembuatan skenario pembelajaran berbasis *lesson design*, Pendampingan Pembelajaran HOTS, Pembuatan game edukasi, dan Website untuk *digital assessment*.



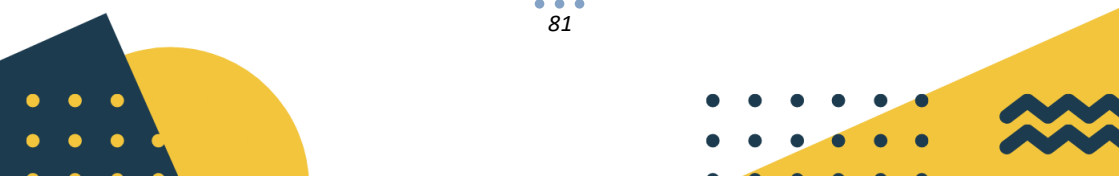
**Lovika Ardana Riswari, M. Pd**

Lulus S1 di Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muria Kudus (FKIP UMK) tahun 2015, lulus S2 di program Pascasarjana Pendidikan Dasar Universitas Negeri Semarang tahun 2018. Saat ini adalah dosen tetap program studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muria Kudus

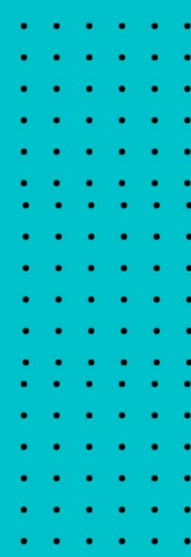
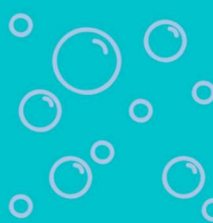




yang lahir di Kudus, tanggal 24 Agustus 1993. Berbekal ilmu dalam bidang Pendidikan Dasar, ia mengajar mata kuliah Produksi Media Pembelajaran Matematika dan berbagai mata kuliah dari sub disiplin ilmu tersebut. Pengalaman pada bidang penelitian dan pengabdian ditunjukkan dengan karya tentang pelatihan peningkatan kreativitas anak melalui cat air dan barang bekas pada guru SD, Pembuatan game edukasi dan website untuk digital assessment.



# Digital Assessment Berbasis STEM



ISBN 978-623-8077-02-1



9 786238 077021



**Badan Penerbit**  
**Universitas Muria Kudus**  
**2022**

