



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**SURAT PERJANJIAN PENUGASAN PELAKSANAAN
PROGRAM PENELITIAN TAHUN ANGGARAN 2022
Nomor : 017/KONTR-PENL/VI/1443/2022**

Pada hari ini Senin tanggal Dua Puluh bulan Juni tahun Dua Ribu Dua Puluh Dua, kami yang bertandatangan dibawah ini :

- 1. Dr.Ir.Abubakar Idhan, M.P.** : **Ketua LP3M Universitas Muhammadiyah Makassar**, bertindak atas nama Rektor **Universitas Muhammadiyah Makassar** yang selanjutnya dalam Surat Perjanjian ini disebut sebagai **PIHAK PERTAMA**;
- 2. Dr.Nurlina, S.Si, M.Pd. (Ketua)** : Dosen Universitas Muhammadiyah Makassar, dalam hal ini bertindak sebagai pengusul dan Ketua Pelaksana Penelitian Tahun Anggaran 2022 untuk selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**..

PIHAK KESATU dan **PIHAK KEDUA** secara bersama-sama selanjutnya disebut **PARA PIHAK**.

PARA PIHAK sepakat mengikatkan diri dalam suatu Kontrak Pelaksanaan Program Penelitian Tahun 2022, selanjutnya disebut Kontrak Penelitian, dengan ketentuan dan syarat sebagai berikut:

Pasal 1. Ruang Lingkup

- 1) PIHAK PERTAMA** memberi tugas kepada **PIHAK KEDUA**, dan **PIHAK KEDUA** menerima tugas tersebut untuk melaksanakan Penugasan *Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi* tahun 2022 dengan judul " *Pengembangan Perangkat Asesmen Fisika Berbasis Digital Pada Mata Kuliah Fisika Dasar* ".
- 2) PIHAK KEDUA** bertanggung jawab penuh atas pelaksanaan Administrasi dan keuangan atas pekerjaan sebagai mana dimaksud pada ayat 1 dan berkewajiban menyerahkan semua bukti-bukti pengeluaran serta dokumen pelaksanaan lainnya dalam bendel laporan yang tersusun secara sistematis kepada **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 2 Sumber Dana

PIHAK KESATU memberikan pendanaan Kontrak penelitian yang bersumber pada DIPA Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Tahun Anggaran 2022, Nomor SP DIPA-Nomor SP DIPA-023.17.1.690523/2022 Revisi 02 Tanggal 22 April 2022.

Pasal 3. Jangka Waktu

Jangka waktu pelaksanaan penelitian dimulai sejak tanggal **16 Maret hingga 20 November 2022**

Pasal 4. Hak dan Kewajiban

- 1) PIHAK KEDUA** bertanggungjawab mutlak dalam pembelanjaan dana tersebut pada ayat (1) sesuai dengan revisi proposal kegiatan yang telah disetujui dan berkewajiban untuk menyerahkan kepada **PIHAK PERTAMA** semua bukti-bukti pengeluaran sesuai dengan jumlah dana yang diberikan oleh **PIHAK PERTAMA**

- 2) **PIHAK KEDUA** dibayarkan tahap kedua setelah **PIHAK PERTAMA** melakukan verifikasi atas kewajiban peneliti mengunggah ke laman yang ditentukan oleh DRTPM dokumen sebagai berikut:
 1. catatan harian pelaksanaan kegiatan
 2. laporan kemajuan pelaksanaan kegiatan.
 3. Surat Pernyataan Tanggungjawab Belanja (SPTB) atas dana penelitian yang telah ditetapkan.
 4. Laporan akhir penelitian.
 5. Luaran penelitian paling lambat 20 November 2022
- 3) Biaya tambahan dibayarkan kepada **PIHAK KEDUA** bersama dengan pembayaran tahap kedua dengan melampirkan daftar luaran penelitian yang sudah divalidasi oleh **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 5. Cara Pembayaran

- 1) Dana Penugasan Pelaksanaan Penelitian sebesar *Rp. 160.000.000, (Seratus Enam Puluh Juta Rupiah)*, dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** secara bertahap dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. Tahun Pertama sebesar *Rp. 112.000.000,- (Seratus Dua Belas Juta Rupiah)*,-
 - b. Tahun Kedua sebesar *Rp. 48.000.000,- (Empat Puluh Delapan Juta Rupiah)*,-
 - c. Pembayaran tahap Kedua setelah pelaksana peneliti mengunggah Surat Pernyataan Tanggung Jawab Belanja (SPTB) ke laman yang ditentukan oleh **PIHAK KESATU** paling lambat tanggal 16 Agustus 2022,-.
 - d. Apabila pembayaran tahap pertama sebagaimana dimaksud pada huruf a cair setelah tanggal 9 Agustus 2022, pelaksana penelitian mengunggah Surat Pernyataan Tanggung Jawab Belanja (SPTB) ke laman yang ditentukan oleh **PIHAK KESATU** paling lambat 2 (dua) minggu setelah dana cair.
- 2) Keberlanjutan pendanaan penelitian untuk tahun anggaran berikutnya diberikan berdasarkan hasil penilaian atas capaian penelitian tahun sebelumnya yang dilakukan oleh Komite Penilaian keluaran dan/atau Reviewer Keluaran Penelitian.
- 3) **PIHAK KEDUA** harus menyampaikan surat pernyataan telah menyelesaikan seluruh pekerjaan yang dibuktikan dengan pengunggahan pada laman yang ditentukan oleh DRTPM paling lambat 20 November 2022, dengan melampirkan dokumen sebagai berikut:
 - a. Surat Pernyataan Tanggung Jawab Belanja (STPB); dan
 - b. Laporan kemajuan pelaksanaan pekerjaan.
- 4) Khusus untuk dana pembayaran 30% yang baru cair setelah tanggal 13 November 2022, **PIHAK KEDUA** mengunggah dokumen sebagaimana dimaksud pada ayat (3) paling lambat 2 (dua) minggu setelah dana dicairkan
- 5) Apabila luaran tambahan dinyatakan tidak valid sebagaimana dimaksud ayat (4), maka dana luaran tambahan yang sudah diterima harus disetorkan kembali ke kas negara

Pasal 6. Penggantian Anggota

- 1) Perubahan terhadap susunan tim pelaksana dan substansi penelitian dapat dibenarkan apabila telah mendapat persetujuan dari Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi.
- 2) Apabila ketua tim pelaksana penelitian tidak dapat menyelesaikan penelitian atau mengundurkan diri, maka **PIHAK PERTAMA** wajib menunjuk pengganti ketua tim pelaksana penelitian yang merupakan salah satu anggota tim setelah mendapatkan persetujuan tertulis dari Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi.

- 3) Dalam hal tidak adanya pengganti ketua tim pelaksana penelitian sesuai dengan syarat ketentuan yang ada, maka penelitian dibatalkan dan dana dikembalikan ke kas negara.

Pasal 7. Pajak

PIHAK PERTAMA berkewajiban memungut dan menyetor pajak ke kantor pelayan pajak setempat yang berkenaan dengan kewajiban pajak berupa:

1. Pembelian barang dan jasa dikenakan PPh 22 sebesar 1,5%
2. Pajak-pajak lain sesuai ketentuan berlaku ditanggung oleh peneliti.

Pasal 8. Kekayaan Intelektual

- 1) Hak Kekayaan Intelektual yang dihasilkan dari Pelaksanaan Penelitian diatur dan dikelola sesuai dengan Peraturan dan Perundang-undangan.
- 2) Setiap publikasi, makalah dan/atau ekspos dalam bentuk apapun yang berkaitan dengan hasil ini wajib mencantumkan Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi. sebagai pemberi dana
- 3) Pencantuman nama Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi. sebagaimana dimaksud pada ayat (2), paling sedikit mencantumkan nama Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

Pasal 9. Integritas Akademik

- 1) Pelaksana penelitian wajib menjunjung tinggi integritas akademik yaitu komitmen dalam bentuk perbuatan yang berdasarkan pada nilai kejujuran, kredibilitas, kewajaran, kehormatan, dan tanggung jawab dalam kegiatan penelitian yang dilaksanakan.
- 2) Penelitian dilakukan sesuai dengan kerangka etika, hukum, dan profesionalitas serta kewajiban sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- 3) Penelitian dilakukan dengan menjunjung tinggi standar ketelitian dan integritas tertinggi dalam semua aspek penelitian.

Pasal 10. Keadaan Kahar

- 1) PARA PIHAK dibebaskan dari tanggungjawab atas keterlambatan atau kegagalan dalam memenuhi kewajiban yang dimaksud dalam Kontrak Penelitian disebabkan atau diakibatkan oleh peristiwa atau kejadian luar kekuasaan PARA PIHAK yang dapat digolongkan sebagai keadaan memaksa (force majeure)
- 2) Peristiwa atau kejadian yang dapat digolongkan keadaan memaksa (force majeure) dalam Kontrak Penelitian ini adalah bencana alam, wabah penyakit, kebakaran, perang, blokade, peledakan, sabotase, revolusi, pemberontakan, huru-hara, serta adanya tindakan pemerintah dalam bidang ekonomi dan moneter yang secara nyata berpengaruh terhadap pelaksanaan Kontrak Penelitian.
- 3) Apabila terjadi keadaan memaksa (force majeure) maka pihak yang mengalami wajib memberitahukan kepada pihak lainnya secara tertulis, selambat-lambatnya dalam waktu 7 (tujuh) hari kerja sejak terjadinya keadaan memaksa (force majeure), disertai dengan bukti-bukti yang sah dari pihak yang berwajib, dan PARA PIHAK dengan itikad baik akan segera membicarakan penyelesaiannya

Pasal 11. Penyelesaian Perselisihan

- 1) Apabila terjadi perselisihan antara PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA dalam pelaksanaan Kontrak Penelitian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat
- 2) Dalam hal tidak tercapai penyelesaian secara musyawarah dan mufakat sebagaimana dimaksud pada ayat (1) maka penyelesaian dilakukan melalui proses Hukum yang berlaku dengan memilih domisili Hukum di Pengadilan Negeri Makassar

Pasal 12. Amandemen Kontrak

Apabila terdapat hal lain yang belum diatur atau terjadi perubahan dalam Kontrak Penelitian ini, maka akan dilakukan amandemen Kontrak Penelitian.

Pasal 13. Sanksi

- 1) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditetapkan untuk melaksanakan Kontrak Penelitian telah berakhir, PIHAK KEDUA tidak melaksanakan kewajiban sebagaimana dimaksud dalam pasal 4 maka PIHAK KEDUA dikenakan sanksi administratif.

- 2) Sanksi administratif sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat berupa penghentian pembayaran dan tidak dapat mengajukan proposal penelitian dalam kurun waktu dua tahun berturut-turut

Pasal 4. Penutup

Surat Perjanjian Kontrak Penelitian ini dibuat rangkap 2 (Dua) bermaterai cukup sesuai dengan ketentuan yang berlaku, dan biaya materai dibebankan kepada **PIHAK KEDUA**

PIHAK PERTAMA

PIHAK KEDUA



Dr.Ir Abubakar Idhan, MP

Dr.Nurlina, S.Si, M.Pd.

Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan ringkas mungkin. Dilarang menghapus/modifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

C. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian meliputi data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

Hasil analisis data dan hasil pengembangan perangkat asesmen Fisika Berbasis Digital pada Mata Kuliah Fisika Dasar yang mengikuti alur Four-D Thiagarajan adalah sebagai berikut:

1. **Define:** analisis kurikulum, analisis awal Akhir, mahasiswa, materi, tugas, dan Perumusan capaian pembelajaran lulusan dan capaian pembelajaran mata kuliah
 - a. Analisis kurikulum. Penyusunan kurikulum Program Studi Pendidikan Fisika Unismuh Makassar yang dilakukan pada tahun 2013 merujuk pada Undang-Undang Pendidikan Tinggi Nomor 12 Tahun 2012. Kurikulum tersebut memuat seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan ajar serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan Pendidikan Tinggi. Silabus Fisika Dasar I terdiri atas beberapa komponen yaitu nama mata kuliah, kode mata kuliah, bobot, jenjang, tujuan mata kuliah dan deskripsi mata kuliah. Silabus tersebut kemudian menjadi pedoman dalam penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sebagai pegangan dan persiapan dalam melaksanakan perkuliahan. Dalam silabus maupun RPP tidak menggambarkan tentang capaian pembelajaran lulusan dan capaian pembelajaran mata kuliah. Perencanaan mata kuliah didasarkan pada materi berupa bahan ajar yang biasanya diadopsi dari suatu referensi semisal buku teks yang telah lengkap dan siap digunakan. Mata kuliah Fisika Dasar I merupakan mata kuliah yang terintegrasi dengan praktikum dan memiliki bobot 4 SKS, masing-masing 3 SKS teori dan 1 SKS praktikum sehingga dosen pengampu sering kesulitan dalam pembagian nilai akhir dari mata kuliah tersebut. Selama ini proses asesmen lebih mengarah pada proses pemberian nilai dalam bentuk angka atau huruf sebagai representasi hasil belajar mahasiswa. Jika dikaitkan dengan standar maka asesmen semestinya juga memiliki fungsi untuk mengetahui apakah seorang lulusan telah memenuhi "standar" (dalam hal ini standar kompetensi lulusan atau capaian pembelajaran) atau belum. Oleh karena itu pada tahun 2016, Program Studi Pendidikan Fisika Unismuh Makassar telah menyesuaikan kurikulum yang mengacu pada Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) sesuai dengan Permenristek dan Dikti Nomor 44 Tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi yang memuat seperangkat rencana dan pengaturan mengenai capaian pembelajaran lulusan, bahan kajian, proses, dan penilaian yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan program studi. *Pada tahun 2021, Program Studi Pendidikan Fisika Kembali melakukan penyesuaian kurikulum yang sejalan dengan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM). Hal tersebut dilakukan guna mendorong mahasiswa untuk menguasai berbagai keilmuan yang berguna untuk memasuki dunia kerja. Kampus Merdeka memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk memilih mata kuliah yang akan mereka ambil secara bebas. Berdasarkan Permendikbud Nomor 3 Tahun 2020 yang memberikan hak kepada mahasiswa untuk 3 semester belajar di luar program studinya. Melalui program tersebut, terbuka kesempatan luas bagi mahasiswa untuk memperkaya dan meningkatkan wawasan serta kompetensinya di dunia nyata sesuai dengan passion dan cita-citanya. Berdasarkan gambaran tersebut, hasil pengamatan dan analisis kurikulum yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kurikulum yang selama ini diterapkan pada prodi Pendidikan Fisika tidak sesuai dengan kurikulum yang berbasis KKNI karena dalam silabus maupun RPP tidak menggambarkan tentang capaian pembelajaran lulusan dan capaian pembelajaran mata kuliah. Perencanaan mata kuliah hanya didasarkan pada materi berupa bahan ajar yang biasanya diadopsi dari suatu referensi. Demikian pula proses asesmen hanya mengarah pada proses pemberian nilai dalam bentuk angka atau huruf sebagai representasi hasil belajar mahasiswa.*
 - b. Analisis awal akhir. Dalam proses perkuliahan, seringkali mahasiswa yang memiliki rasa ingin tahu yang besar dianggap merepotkan dosen. Pertanyaan-pertanyaan yang disampaikan oleh mahasiswa biasanya tidak semua dijawab secara menyeluruh karena keterbatasan waktu perkuliahan. Demikian pula proses asesmen perkuliahan masih didominasi oleh soal-soal yang dilakukan secara manual di dalam kelas dan bersifat monoton. Seringkali pula waktu pengerjaan soal menjadi kendala karena dosen pengampu tidak memperhatikan tingkat kesulitan soal sehingga mahasiswa tidak menjawab secara baik dan kehabisan waktu. Berdasarkan tinjauan tersebut, diperlukan suatu asesmen dalam perkuliahan yang berbasis digital dan dapat meningkatkan kembali keterampilan proses mahasiswa. Aplikasi yang ditawarkan dalam melakukan asesmen adalah aplikasi Kahoot. Karena perangkat asesmen yang digunakan di kampus

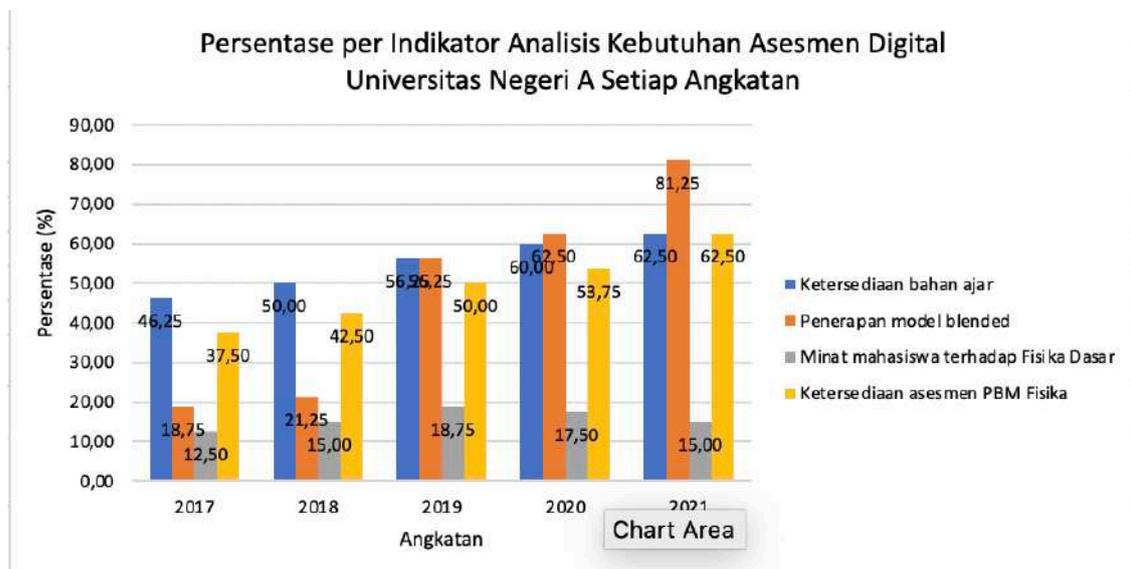
Universitas Muhammadiyah Makassar khususnya di Program Studi Pendidikan Fisika tidak cukup memadai untuk melaksanakan asesmen tersebut, maka perlu dikembangkan suatu perangkat asesmen yang sesuai dan menunjang pelaksanaan perkuliahan Fisika Dasar I. Perangkat asesmen yang dikembangkan yaitu asesmen dalam bentuk pilihan ganda, asesmen dalam bentuk quis, asesmen benar salah yang semuanya berbasis digital sehingga menarik dan memudahkan bagi mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal Fisika Dasar.

- c. Analisis Mahasiswa. Mahasiswa program Studi Pendidikan Fisika mulai dari angkatan 2017 sampai pada angkatan 2021 memiliki latar belakang yang selalu bervariasi, baik dari segi asal daerah maupun sosial ekonomi. Berdasarkan angket yang diberikan kepada responden (mahasiswa Pendidikan fisika), diperoleh hasil bahwa mahasiswa yang mengisi dan mengirimkan angket kebutuhan asesmen digital pada perkuliahan Fisika berjumlah 214 orang yang berasal dari 5 perguruan tinggi. Angket diberikan kepada mahasiswa untuk mencari informasi tentang kebutuhan mahasiswa terhadap asesmen digital pada perkuliahan Fisika Dasar. Angket tersebut berkaitan dengan ketersediaan bahan ajar, penerapan model blended, minat mahasiswa terhadap Fisika Dasar, dan ketersediaan asesmen proses pembelajaran Fisika Dasar. Hasil analisis perhitungan persentase kebutuhan asesmen digital tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini:

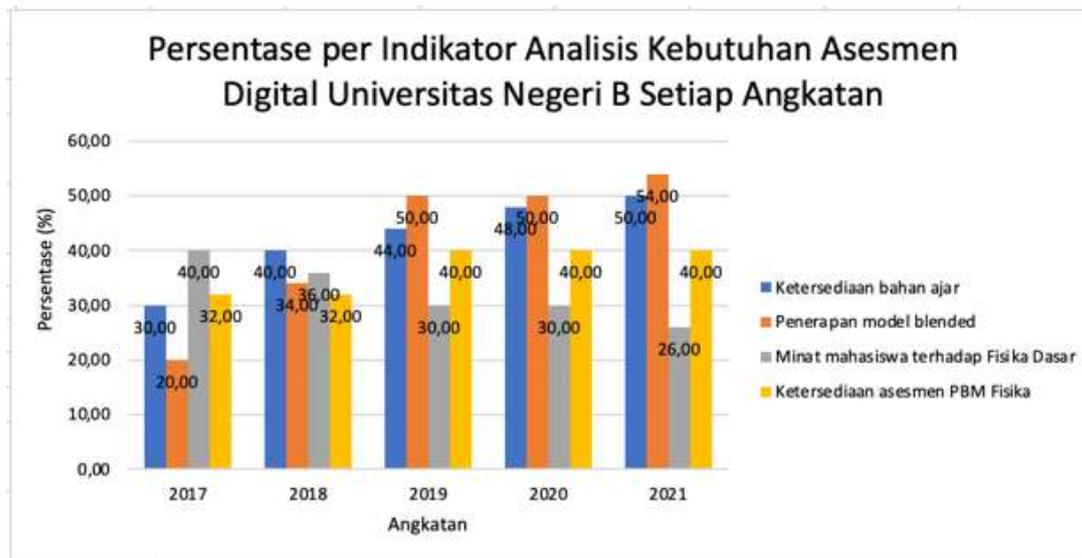
Tabel 1. Persentasi Analisis Kebutuhan Asesmen Digital pada Perkuliahan Fisika Dasar pada Lima Perguruan Tinggi

Kategori Kampus	Kampus	Persentase (%)/Angkatan				
		2017	2018	2019	2020	2021
Negeri	A	28,75	32,19	45,31	48,44	55,31
	B	30,50	35,50	41,00	42,00	42,50
Swasta	C	23,33	23,33	30,83	32,50	34,17
	D	26,67	23,33	30,00	31,67	40,00
Sekolah Tinggi	E	26,43	21,43	32,86	35,00	37,86

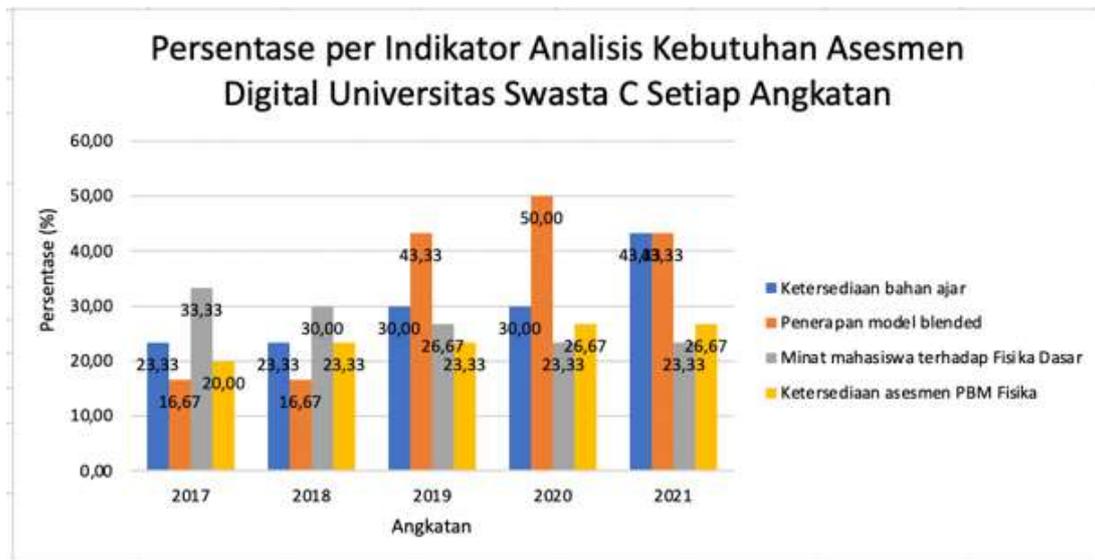
Analisis kebutuhan asesmen digital pada perkuliahan Fisika Dasar untuk masing-masing indikator pada setiap Perguruan Tinggi dapat dilihat pada diagram berikut ini.



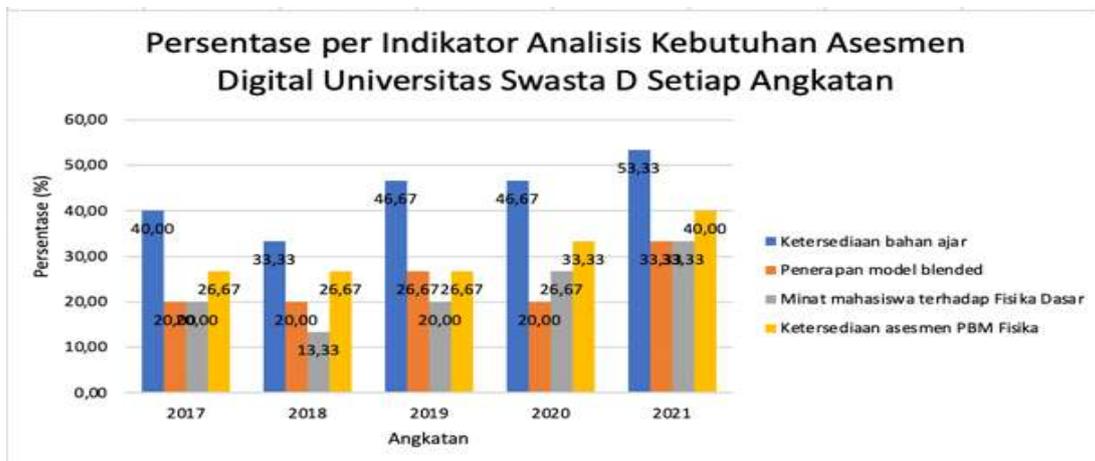
Gambar 1. Persentase per Indikator Analisis Kebutuhan Asesmen Digital Universitas Negeri A Setiap Angkatan



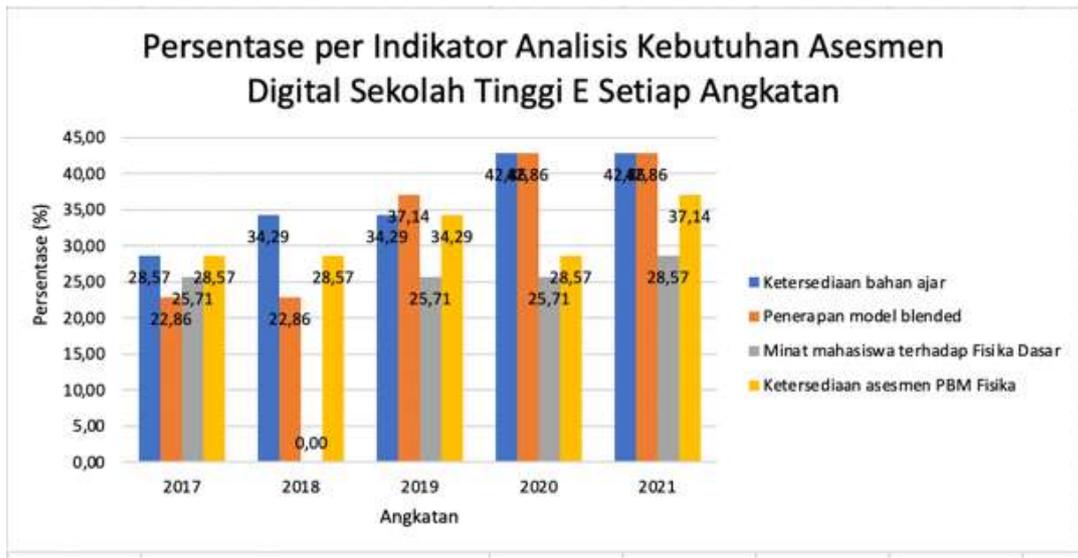
Gambar 2. Persentase per Indikator Analisis Kebutuhan Asesmen Digital Universitas Negeri B Setiap Angkatan



Gambar 3. Persentase per Indikator Analisis Kebutuhan Asesmen Digital Universitas Negeri C Setiap Angkatan



Gambar 4. Persentase per Indikator Analisis Kebutuhan Asesmen Digital Universitas Negeri D Setiap Angkatan



Gambar 5. Persentase per Indikator Analisis Kebutuhan Asesmen Digital Sekolah Tinggi E Setiap Angkatan

Analisis kebutuhan asesmen digital untuk setiap indikator pada Sekolah Tinggi E dapat dilihat pada grafik di atas bahwa pada setiap angkatan mengalami peningkatan dan penurunan untuk indikator-indikator analisis kebutuhan asesmen. Pada angkatan 2017 yang tertinggi persentasenya adalah indikator ketersediaan bahan ajar dan ketersediaan asesmen yaitu masing-masing 28,57%. Sedangkan indikator terendah berada pada minat mahasiswa terhadap Fisika Dasar. Angkatan 2018 terlihat bahwa indikator yang paling rendah persentasenya adalah minat mahasiswa terhadap Fisika Dasar. Sedangkan untuk indikator ketersediaan asesmen tidak mengalami peningkatan maupun penurunan dari angkatan 2017 ke angkatan 2018. Pada tiga angkatan terakhir yaitu 2019, 2020, dan 2021 indikator terendah masih berada pada minat mahasiswa terhadap Fisika Dasar, akan tetapi selama tiga tahun terakhir minat mereka tidak mengalami penurunan bahkan meningkat di angkatan 2021. Sedangkan indikator yang mengalami penurunan yaitu indikator ketersediaan asesmen, dimana dari angkatan 2019 menurun persentasenya di angkatan 2020. Akan tetapi meningkat kembali di angkatan 2021. Secara keseluruhan dapat dilihat dari grafik di atas menggambarkan bahwa persentase untuk semua indikator analisis kebutuhan asesmen digital pada Sekolah Tinggi E tidak mencapai 50 %. Sehingga masih diperlukan inovasi-inovasi yang dapat mendukung perkembangan zaman.

Analisis Tugas. Pada tahun 2017, telah disusun Buku Fisika Dasar dengan ISBN: 978-602-8187-70-1. Buku tersebut bertujuan untuk dijadikan salah satu referensi mahasiswa dalam perkuliahan Fisika Dasar. Pada cetakan pertama tugas-tugas yang terdapat di dalam buku tersebut hanya berupa soal-soal Latihan yang dapat dikerjakan oleh mahasiswa pada saat proses perkuliahan. Pada tahun 2018, dilakukan revisi terhadap buku tersebut dan adapun perubahannya adalah pada bagian Pendahuluan berisi Deskripsi Mata Kuliah, Petunjuk Penggunaan Buku, Capaian Pembelajaran Lulusan, dan Bentuk Evaluasi. Pada setiap bab dilengkapi dengan Latihan soal-soal dan Evaluasi yang terdiri atas soal pilihan ganda dan esay. Buku Fisika Dasar terdapat 10 (sepuluh BAB) yaitu Besaran dan Satuan, Kinematika dan Dinamika, Usaha dan Energi, Elastisitas dan Gaya Pegas, Momentum dan Tumbukan, Rotasi Benda Tegar, Optika Geometri, Arus dan Rangkaian Listrik, Getaran dan Gelombang, dan Kalor. Pada setiap BAB dilengkapi dengan soal-soal Latihan dan Evaluasi yang terdiri atas 2 (dua) macam yaitu soal pilihan ganda dan soal esay. Berdasarkan gambaran di atas, dapat disimpulkan bahwa tugas dalam bentuk soal yang diberikan kepada mahasiswa selama ini belum berbasis digital. Oleh karena itu, dilakukan revisi sesuai dengan tuntutan dan kebutuhan mahasiswa pada masa sekarang yaitu pemberian tugas dalam bentuk soal bervariasi dan berbasis digital dengan menggunakan aplikasi Kahoot.

analisis materi. Analisis materi dilakukan untuk mengidentifikasi, merinci, dan menyusun secara sistematis bagian-bagian utama dalam perkuliahan. Ada dua aspek yang perlu diperhatikan dalam analisis materi, yaitu: Analisis materi berdasarkan bahan kajian meliputi yang analisis topik-topik materi ajar dan analisis materi berdasarkan praktikum.

Perumusan capaian pembelajaran lulusan dan capaian pembelajaran mata kuliah. Pada bagian ini telah dirumuskan capaian pembelajaran lulusan yang sesuai dengan kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka melalui internalisasi pengetahuan, sikap, keterampilan, kompetensi, dan akumulasi pengalaman kerja selama mahasiswa menempuh pembelajaran di Prodi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar. Adapun capaian pembelajaran lulusannya adalah sebagai berikut:

Capaian Pembelajaran Sikap

Setiap lulusan program Pendidikan Fisika harus memiliki sikap sebagai berikut:

- 1) Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius;
- 2) Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika;
- 3) Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila;
- 4) Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa;
- 5) Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain;
- 6) Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan;
- 7) Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara;
- 8) Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;
- 9) Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri;
- 10) Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan;
- 11) Mempunyai ketulusan, komitmen, kesungguhan hati untuk mengembangkan sikap, nilai, dan kemampuan peserta didik dengan dilandasi oleh nilai-nilai kearifan local dan akhlak mulia serta memiliki motivasi untuk berbuat bagi kemaslahatan peserta didik dan masyarakat pada umumnya.

Capaian Pembelajaran Penguasaan Pengetahuan

a. Penguasaan Pengetahuan Bidang Keilmuan

1. Memahami konsep teoretis fisika klasik dan modern (kuantum) secara umum;
2. Memahami konsep umum, prinsip, dan aplikasi matematika, komputasi, dan fisika instrumentasi;
3. Memiliki pengetahuan operasional lengkap tentang fungsi, cara mengoperasikan instrumen fisika yang umum dan yang khusus untuk proses pembelajaran; dan
4. Memahami prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi piranti lunak pada bidang fisika.

b. Penguasaan Pengetahuan Kependidikan

1. Memahami metodologi penelitian pendidikan fisika;
2. Menguasai pengelolaan laboratorium untuk pembelajaran fisika;
3. Memahami konsep teoretis pendidikan, perkembangan peserta didik (aspek fisik, intelektual, sosial-emosional, moral, spiritual, dan latar belakang sosial budaya) secara umum;
4. Memahami konsep teoretis, prinsip, metoda, dan teknik:
 - a) Pembelajaran Fisika (*Physics teaching pedagogy*) secara mendalam, yang meliputi perencanaan, penyajian dan pengelolaan pembelajaran (kurikulum, sumber belajar, media, dan model pembelajaran), serta penilaian dan evaluasi proses dan hasil pembelajaran Fisika;
 - b) Pengembangan media pembelajaran Fisika; dan
 - c) Pengembangan alat laboratorium Fisika untuk sekolah.
5. Memahami konsep umum dan prinsip manajemen (perencanaan, operasional, pengawasan, evaluasi, dan perbaikan) laboratorium Fisika untuk sekolah;
6. Memahami konsep umum, prinsip, dan teknik pendampingan peserta didik; dan
7. Memahami konsep umum dan metode penelitian kependidikan di bidang Fisika.

Capaian Pembelajaran Keterampilan Khusus

a. Penguasaan Keterampilan Khusus Bidang Keilmuan

1. Mampu membuat perangkat pembelajaran fisika secara mandiri sesuai dengan kebutuhan pengguna, baik sekolah maupun masyarakat umum dengan menggunakan kaidah keilmuan dan prinsip desain instruksional;
2. Mampu membuat perangkat pembelajaran fisika sekolah menengah melalui analisis materi subyek (*pedagogical content knowledge*) secara mandiri sesuai dengan kurikulum yang berlaku, prinsip-prinsip desain instruksional, pendekatan saintifik, memanfaatkan IPTEKS, dan lingkungan alam sekitar;
3. Mampu menganalisis masalah, menemukan sumber masalah, dan menyelesaikan masalah instrumentasi fisika dalam proses pembelajaran fisika dan masalah manajemen laboratorium fisika sesuai dengan kaidah keilmuan fisika;
4. Mampu menganalisis dan mengusulkan berbagai solusi alternatif yang ada terhadap permasalahan media belajar fisika dan masalah manajemen laboratorium fisika, serta menyimpulkannya untuk pengambilan keputusan yang tepat;

5. Mampu meningkatkan kualitas, efektivitas, dan efisiensi perangkat pembelajaran fisika secara mandiri dengan menggunakan kaidah keilmuan dan prinsip-prinsip inovasi; dan
6. Mampu mempromosikan pentingnya pembelajaran fisika bagi siswa, orang tua siswa, maupun masyarakat umum dengan menggunakan media komunikasi konvensional atau mutakhir yang efektif dan relevan bagi sasaran.

b. Penguasaan Keterampilan Khusus Kependidikan

1. Mampu melaksanakan pembelajaran fisika sekolah menengah dengan pendekatan saintifik sesuai dengan karakteristik materi dan karakteristik siswa agar mampu mengembangkan kemampuan berfikir dan sikap ilmiah;
2. Mampu merencanakan dan mengelola sumber daya dalam penyelenggaraan kelas dan penggunaan laboratorium untuk pembelajaran Fisika;
3. Mampu melaksanakan kegiatan penilaian dan evaluasi proses dan hasil belajar yang sah, andal, obyektif, dan praktis (sesuai dengan karakteristik pembelajaran Fisika), yang meliputi:
 - a) Penentuan aspek-aspek proses dan hasil belajar yang penting untuk dinilai dan dievaluasi;
 - b) Penentuan prosedur sesuai dengan tujuan penilaian dan evaluasi;
 - c) Pengembangan teknik dan instrumen penilaian dan evaluasi;
 - d) Pelaksanaan evaluasi sesuai prosedur, teknik, dan instrumen yang ditentukan;
 - e) Pelaksanaan proses moderasi penilaian;
 - f) Analisis hasil penilaian proses dan hasil belajar untuk berbagai tujuan; dan
 - g) Pengadministrasian penilaian proses dan hasil belajar secara berkesinambungan;
4. Mampu melakukan analisis reflektif terhadap pembelajaran (melalui pengamatan dan umpan balik dari peserta didik, orangtua peserta didik, serta rekan sejawat) untuk peningkatan kualitas pembelajaran;
5. Mampu melakukan penelitian tindakan kelas (*action research*) dengan pendekatan kuantitatif dan atau kualitatif untuk menyelesaikan masalah pembelajaran fisika dan membuat laporan hasil penelitian dalam bentuk artikel ilmiah; dan
6. Mampu melakukan pendampingan peserta didik dengan mempertimbangkan aspek sosio-kultural, serta bekerjasama dengan pihak-pihak yang berkaitan (orang tua dan teman-teman peserta didik, masyarakat sekitar, serta guru sejawat).

Capaian Pembelajaran Keterampilan Umum

1. Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya;
2. Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur;
3. Mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan solusi, gagasan, desain atau kritik seni;
4. Mampu menyusun deskripsi saintifik hasil kajian tersebut di atas dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi;
5. Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data;
6. Mampu memelihara dan mengembangkan jaringan kerja dengan pembimbing, kolega, sejawat baik di dalam maupun di luar lembaganya;
7. Mampu bertanggungjawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi dan evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah tanggungjawabnya;
8. Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada di bawah tanggungjawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri; dan
9. Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi.

Perumusan capaian pembelajaran mata kuliah merupakan hasil dari telaah analisis materi yang didasarkan pada analisis materi perkuliahan Fisika Dasar . Adapun Capaian Pembelajaran Mata Kuliah sebagai berikut:

Tabel 2. CPMK Fisika Dasar

CPMK 1	Selalu berdoa sebelum dan sesudah pembelajaran (S1)
CPMK 2	Mampu memahami surah Al-Qamar ayat 49 dan surah Al-Furqan ayat 2 tentang besaran (S1)
CPMK 3	Mampu menunjukkan sikap saling menghargai dan menghormati sesama baik itu terhadap dosen maupun sesama mahasiswa sebagai wujud ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa (S1)
CPMK 4	Menganalisis materi mata kuliah (PPBK 1)
CPMK 5	Mampu menganalisis secara kualitatif dan kuantitatif tentang hukum dan konsep Fisika (PPBK 1)
CPMK 6	Menerapkan rumus-rumus dalam Fisika (PPBK 1)
CPMK 7	Menganalisis pengaruh konsep Fisika terhadap peristiwa-peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (PPBK 1)
CPMK 8	Mengaitkan hubungan antara konsep Fisika dengan konsep Matematika (PPBK 1)
CPMK 9	Memahami tata cara dan aturan-aturan yang benar dalam praktikum (PPK 2)
CPMK 10	Dapat melakukan kegiatan praktikum dengan baik. (PPK 2)
CPMK 11	Mampu menggunakan alat ukur dengan tepat dan benar (PPK 4c)
CPMK 12	Mampu menganalisis data hasil pengukuran (PPK 4c, KKBK 3)
CPMK 13	Mampu menarik kesimpulan sesuai dengan hasil analisis data dan informasi yang diperoleh. (PPK 4c, KKBK 3)
CPMK 14	Mampu memberikan saran dan kritikan berdasarkan hasil analisis data dan informasi yang diperoleh (PPK 4c, KKBK 3)
CPMK 15	Mampu melakukan kerja sama yang baik bersama anggota kelompok. (KU 7 dan S9)
CPMK 16	Mampu mengarahkan anggota kelompoknya sesuai dengan tugas masing-masing. (KU 7 dan S9)
CPMK 17	Mampu mempertahankan hasil kerja kelompoknya. (KU 7 dan S9)

Berdasarkan gambaran di atas, dapat disimpulkan bahwa pada capaian pembelajaran pada bahan ajar yang lama belum tercantum, hanya memuat kompetensi dasar dan tujuan perkuliahan. Oleh karena itu, peneliti telah menghasilkan perumusan capaian pembelajaran lulusan dan capaian pembelajaran mata kuliah untuk mata kuliah Fisika Dasar.

2. Design

Tahap perancangan merupakan tahap *design* pada pada langkah-langkah pengembangan yang dikemukakan oleh Thiagarajan dan digunakan dalam penelitian ini. Adapun hasil perancangan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Pemilihan Media

Pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran akan lebih menarik perhatian mahasiswa dan semakin semangat dalam belajar. Salah satu teknologi yang berbasis Media pembelajaran adalah *Kahoot*. "*Kahoot!*" merupakan website edukatif yang pada awalnya diinisiasi oleh Johan Brand, Jamie Brooker dan Morten Versvik dalam sebuah joint project dengan Norwegian University of Technology and Science pada Maret 2013. Pada bulan September 2013 "*Kahoot!*" dibuka secara untuk publik. Satu tahun setelah diluncurkan, Kahoot! sudah memiliki lebih dari 1,5 juta pengajar yang telah terdaftar dan 49 juta pembelajar yang terdaftar untuk memainkan permainan ini. Kahoot merupakan salah satu media pembelajaran online yang berisikan kuis dan game. Kahoot juga dapat diartikan sebagai media pembelajaran interaktif karena dapat digunakan dalam kegiatan belajar mengajar seperti mengadakan pre-test, post-test, latihan soal, penguatan materi, remedial, pengayaan dan lainnya. Kahoot! diciptakan untuk membuat pembelajaran menjadi luar biasa dan membuka potensi dari dalam setiap mahasiswa dengan membuat pembelajaran menjadi menyenangkan dan menarik. Platform pembelajaran berbasis permainan memudahkan pendidik untuk membuat, berbagi, dan memainkan game pembelajaran atau kuis trivia dalam hitungan menit bagi mahasiswa. Dengan demikian, kahoot merupakan suatu Aplikasi online interaktif berbasis pendidikan yang didalamnya terdapat beberapa platform. Platform tersebut digunakan untuk membuat suatu pembelajaran menjadi menyenangkan dan

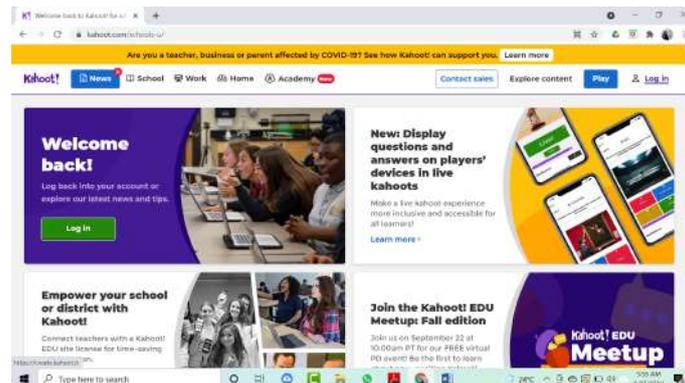
menarik. *Kahoot* memiliki dua alamat website yang berbeda yaitu <https://kahoot.com/> untuk Dosen dan <https://kahoot.it/> untuk mahasiswa. *Kahoot* dapat diakses dan digunakan secara gratis, termasuk semua fitur-fitur yang ada di dalamnya.

b. Pemilihan Format

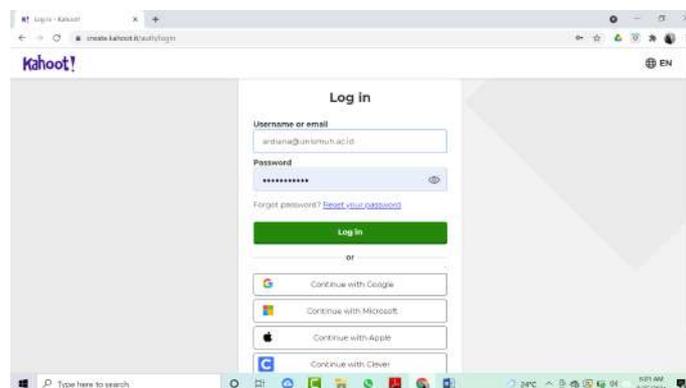
Format yang digunakan dalam penelitian ini adalah berdasarkan media yang telah dijelaskan sebelumnya yaitu Kahoot. Terdapat beberapa langkah yang diperlukan dalam menggunakan media Kahoot baik untuk Dosen maupun Mahasiswa, yaitu:

1. Membuat akun kahoot!

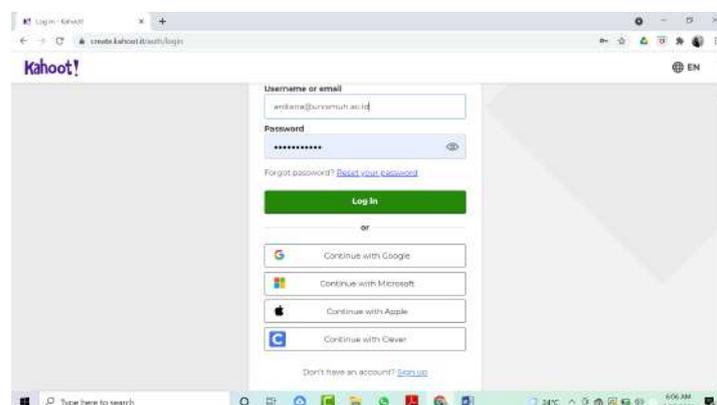
a. Pertama-tama, akses *Kahoot.com* dan di halaman awal akan tampak laman berikut.



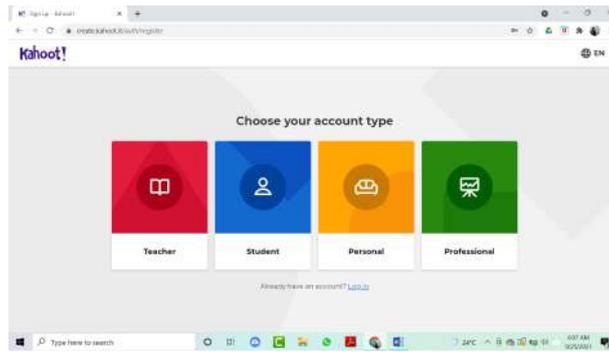
b. Jika telah memiliki akun, silakan langsung klik **Log In** dan masukkan email dan password yang telah didaftarkan. Kita juga bisa menggunakan menu **Log In** dengan menautkan akun kita di Google, Microsoft, Apple, dan Clever.



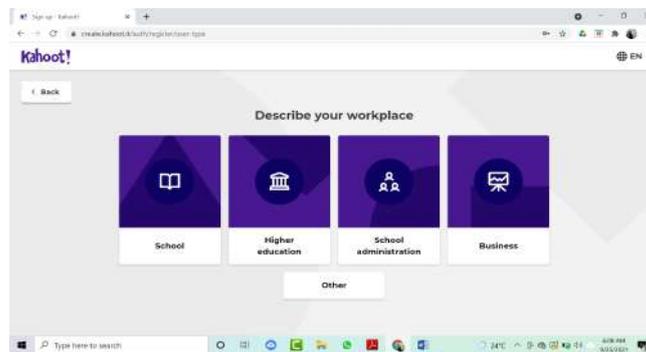
c. Untuk pengguna baru, silakan Sign Up untuk membuat akun.



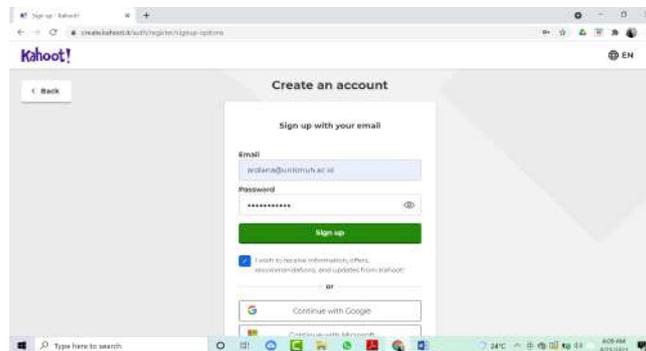
d. Silakan memilih tipe akun yang diinginkan.



- e. Di halaman setelahnya, kita akan diminta untuk memilih peruntukan akun. Kita bisa memilih sekolah, Pendidikan tinggi, administrasi sekolah, atau untuk kepentingan bisnis.

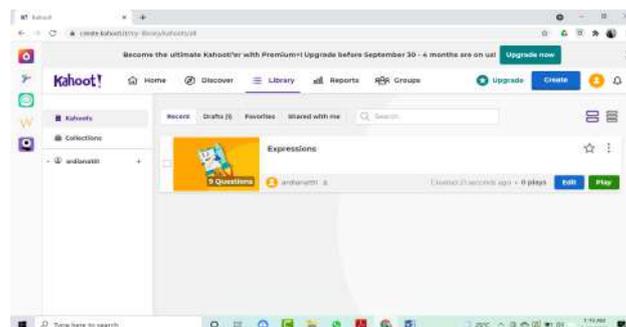


- f. Langkah terakhir adalah mengklik **Sign Up** untuk menyelesaikan proses pendaftaran.



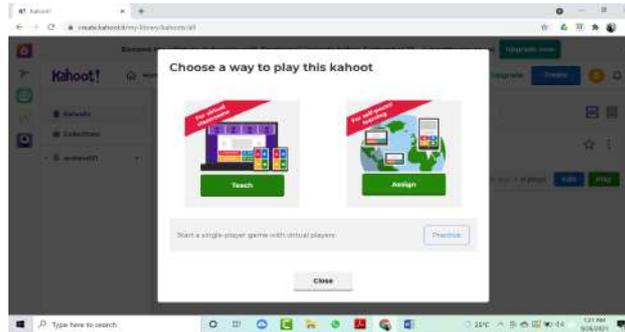
2. How to Star Bagi Dosen

- a. Quiz yang Anda simpan tadi bisa diakses kembali melalui menu **library**. Anda masih bisa mengeditnya kapan saja, atau memainkannya.

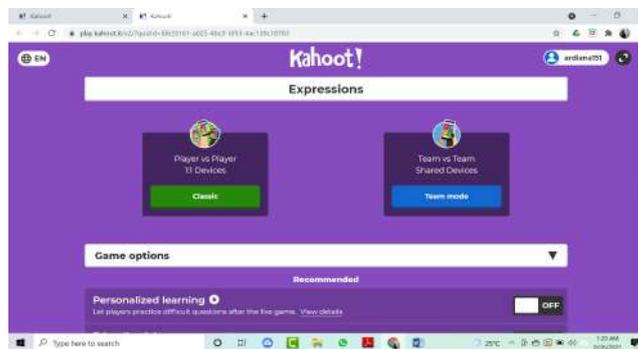


- b. Ketika Anda mengklik **play**, maka akan muncul dua pilihan: **Teach** dan **Assign**. Menu **Teach** digunakan jika Anda ingin menampilkan kuis secara langsung di kelas, dengan menampilkan kuis melalui laptop

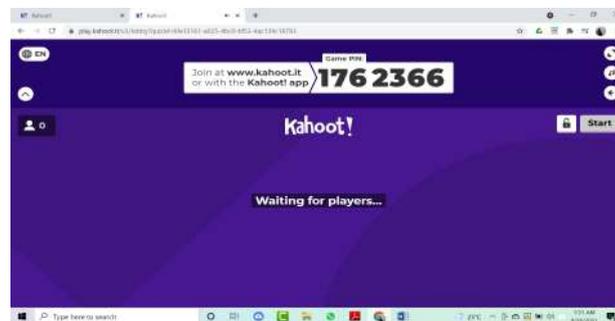
atau LCD. Menu **Assign** digunakan jika Anda melakukan assessment secara tidak langsung; siswa akan melihat pertanyaan dan jawaban dari device mereka sendiri.



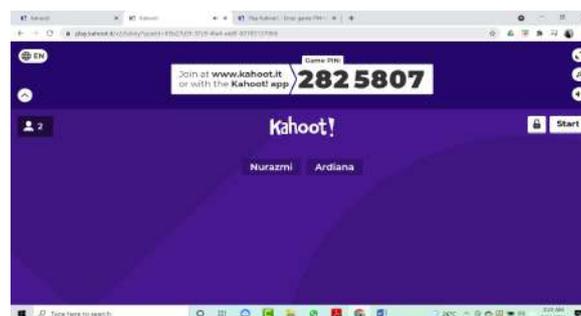
- c. Berikut tampilan laman jika Anda memilih mode **Teach**. Anda dapat langsung mengklik classic untuk individual task, dan Team mode jika dilakukan berkelompok.



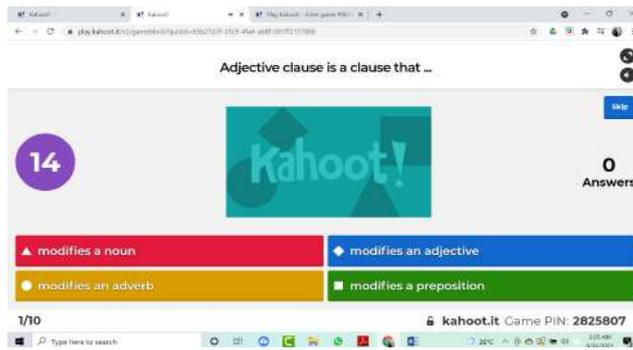
- d. Game PIN dibagikan kepada siswa dan kita menunggu mereka masuk. Kahoot! **Siap untuk dimainkan.**



- e. Saat memulai pada menu Teach, maka pada layar host (guru) akan tampil laman nama-nama siswa yang sudah siap mengikuti kuis. Jika semua siswa sudah masuk, guru bisa mengklik **start**.



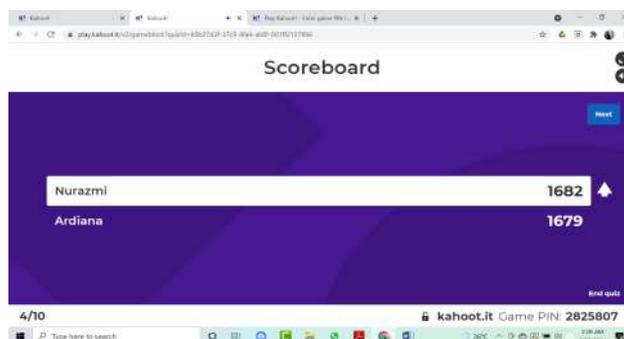
f. Guru bisa memantau jalannya kuis di layar.



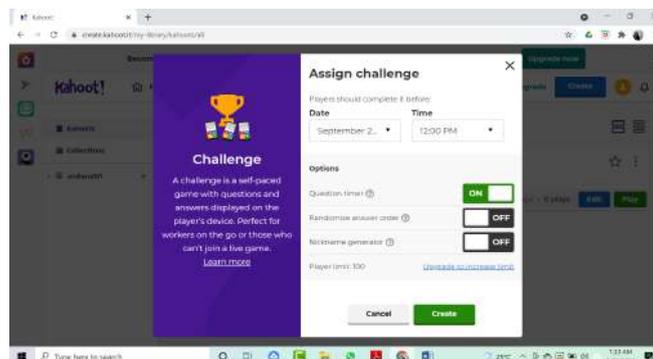
g. Skor siswa akan terlihat.



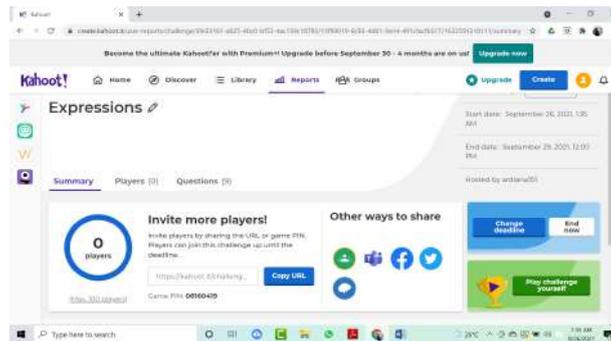
h. Peringkat pun akan terlihat setiap kali pindah ke pertanyaan selanjutnya.



i. Jika Anda memilih menu **Assign** untuk memainkan kuis dari jarak jauh, maka akan muncul laman berikut. Anda bisa langsung menentukan sampai kapan siswa dapat mengakses kuis tersebut.

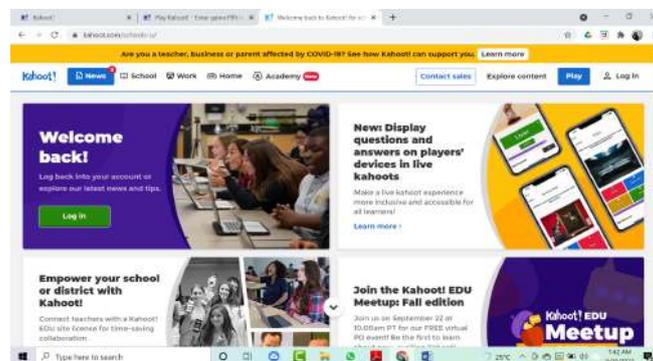


- j. Anda bisa mengirimkan game PIN atau URL kepada siswa untuk mengakses kuis.

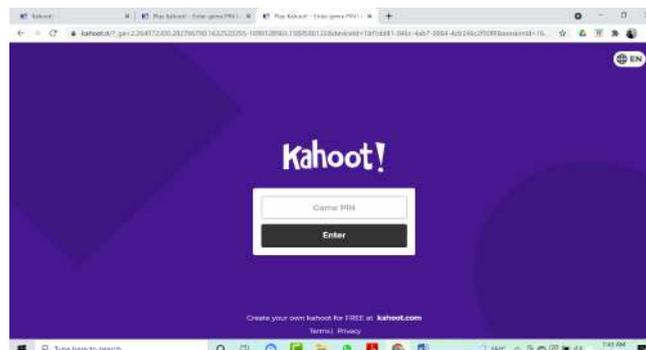


3. How to Play Bagi Mahasiswa

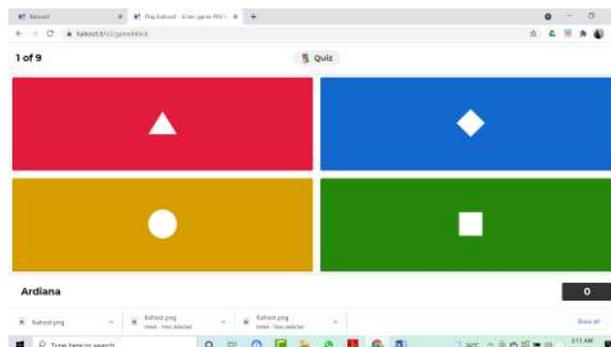
- a. Bagi siswa yang ingin ikut bermain, mereka harus mengakses **kahoot.com** lalu klik **play**. Atau bisa mengakses **kahoot.it** untuk akses yang lebih cepat.



- b. Masukkan **game PIN** dan **nick name** di laman selanjutnya. **Kahoot siap untuk dimainkan.**



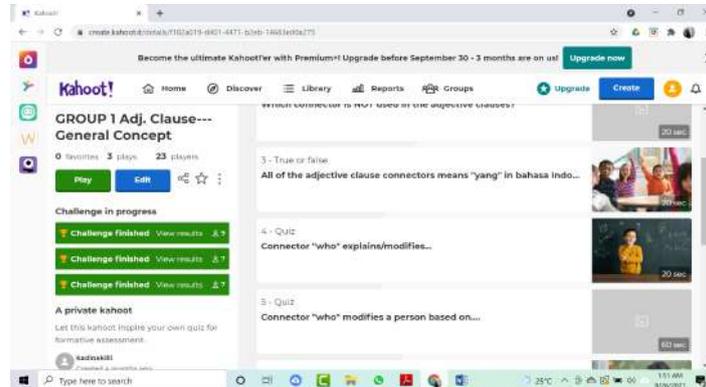
- c. Di **layar siswa**, akan terlihat pilihan jawaban berupa kotak warna. Mereka harus memilih warna sesuai dengan pilihan jawaban yang mereka lihat di layar guru.



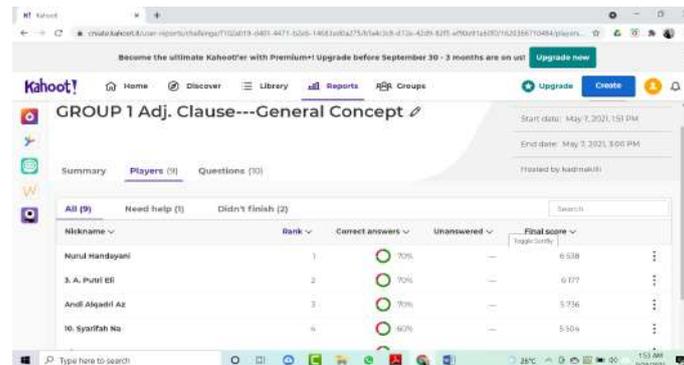
4. Melihat Hasil Asesmen

Pada dasarnya, hasil asesmen akan langsung muncul di layar Anda, terutama pada jenis **Teach**. Pemenang akan muncul setelah kuis berakhir dan guru bisa mengakses dan mendownload hasil lengkapnya dalam bentuk file excel. Untuk menu **Assighn**, hasilnya akan tersimpan di akun Anda dan bisa diakses kapan saja.

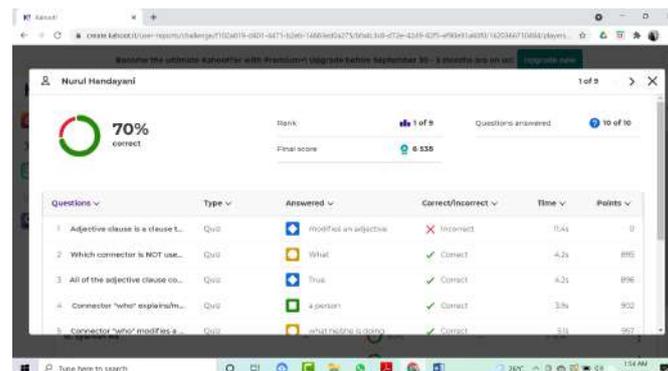
- a. Klik quiz yang ingin dilihat hasilnya. Lalu klik **view results**.



- b. Akan muncul laman berisi laporan nilai individu tiap mahasiswa.



- c. Klik nama mahasiswa jika Anda ingin melihat nilai secara detail.



c. Perancangan awal perangkat asesmen

Pada langkah ini dihasilkan asesmen Fisika Dasar berbasis digital yang terdiri atas soal pilihan ganda, soal true or false, soal dalam bentuk kuis. Semua perangkat asesmen akan berbasis digital yaitu dengan menggunakan aplikasi Kahoot. Soal pilihan ganda adalah suatu bentuk tes yang itemnya terdiri dari suatu statemen yang belum lengkap. Untuk melengkapinya, diberikan beberapa jawaban dan di antara jawaban tersebut terdapat satu jawaban yang benar. Soal tersebut terdiri atas 25 (dua puluh lima) pada setiap Bab yang kemudian dimasukkan ke dalam Aplikasi Kahoot. Soal true or false adalah strategi pembelajaran dengan menggunakan kartu yang berisi pernyataan-pernyataan benar dan salah yang diberikan kepada masing-masing mahasiswa untuk dijawabnya yang terdiri atas 25 (dua puluh lima) soal yang kemudian dimasukkan dalam aplikasi Kahoot. Soal Kuis merupakan metode dengan yang dapat menjadi cara alternatif yang bisa digunakan dosen untuk memberikan penilaian kepada

mahasiswanya. Secara teknis, metode ini bisa digunakan dosen ketika kelas mata kuliah telah dilaksanakan khususnya mata kuliah Fisika Dasar. Soal kuis juga terdiri atas 25 (dua puluh lima) yang juga dimasukkan dalam aplikasi Kahoot. Berdasarkan hasil perancangan di atas, dapat disimpulkan bahwa dalam penelitian ini, terdapat 3 komponen yang telah dikembangkan yaitu pemilihan media, pemilihan format dan perancangan awal perangkat asesmen. Semua hasil pada tahap perancangan ini disebut Draft I yang kemudian divalidasi, dianalisis dan diujicoba pada tahap berikutnya yaitu tahap pengembangan.

3. Depelovment

Tahap pengembangan merupakan tahap *develop* pada langkah-langkah pengembangan yang dikemukakan oleh Thiagarajan dan digunakan dalam penelitian ini. Tahap ini sekaligus menjawab permasalahan kedua dalam penelitian ini. Adapun hasil pengembangan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Hasil Validasi Ahli

Perangkat asesmen berbasis digital dengan bantuan Kahoot dalam hal ini merupakan instrumen tes (soal pilihan ganda, soal quiz, dan soal benar salah) secara *online*, angket respons dosen dan mahasiswa, buku ajar, RPS, dan media pada mata kuliah Fisika Dasar. Topik pembahasan dalam Mata kuliah fisika dasar yang disusun terdiri dari 10 Bab yaitu, Pengukuran, Kinematika dan Dinamika, Usaha dan ENergi, Elastisitas dan Gaya Pegas, Momentum dan Tumbukan, Rotasi Benda Tegar, Optik Geometri, Rangkaian Listrik, Getaran dan Gelombang, Kalor. Langkah selanjutnya, setelah menyusun tiap bagian perangkat asesmen pada mata kuliah Fisika Dasar adalah dilakukan proses validasi terhadap instrumen yang telah dikembangkan berdasarkan saran-saran yang diberikan oleh tim validator dengan mempertimbangkan tiga aspek yaitu aspek materi, aspek konstruksi dan aspek bahasa. Validasi ahli dilakukan untuk melihat validasi isi (*content validity*) dari draf instrumen yang telah dikembangkan. Tim Validator terdiri atas 5 (Lima) orang pakar untuk memvalidasi instrumen asesmen Fisika berbasis digital pada mata kuliah Fisika Dasar. Tim validator tersebut merupakan pakar bidang Fisika dan Media Pembelajaran. Nama-nama validator disajikan pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Tim Validator

No.	Nama Validator	Pekerjaan
1	Dr. Muhammad Arsyad, M.T	Dosen Fisika Universitas Negeri Makassar
2	Dr. Khaeruddin, S.Pd., M.Pd	Dosen Fisika Universitas Negeri Makassar
3.	Dr. Rahmawati, S.Pd., M.Pd	Dosen Pendidikan Fisika Unismuh Makassar
4.	Dr. Ma'ruf, S.Pd., M.Pd	Dosen Pendidikan Fisika Unismuh Makassar
5.	Nasir, S.Pd., M.Pd	Dosen Teknologi Pendidikan Unismuh Makassar

Adapun hasil validasi konstruk dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Rekap Hasil Analisis Validasi

No	Instrumen Asesmen	Nilai	Kriteria
1	Angket Dosen	1	Valid
2	Angket Mahasiswa	1	Valid
3	Buku Ajar	0,9	Valid
4	Soal Pilihan Ganda	1	Valid
5	Soal Kuis	1	Valid
6	Soal Benar Salah	1	Valid
7	RPS	1	Valid
8	Media Kahoot	1	Valid

Hasil yang disajikan pada tabel tersebut merupakan hasil analisis dengan menggunakan uji Gregory yaitu angket respon dosen tergolong valid. Berdasarkan syarat kriteria secara teoritis, dinyatakan valid jika koefisien validasi isi tinggi yakni $> 0,75$ atau $> 75\%$ (Ruslan, 2009).

Penilaian pada masing-masing aspek telah memenuhi kriteria valid, namun terdapat beberapa saran ahli yang perlu diperhatikan demi kesempurnaan Instrumen Asesmen. Adapun saran-saran untuk masing masing-masing validator adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Rekap Saran Validator

Jenis Instrumen	Komentar Validator	
	I	II
Buku Ajar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mohon ditambahkan ilustrasi gambar, grafik, data dan tabel dalam rancangan buku ajar. 2. Mohon menambahkan sumber/rujukan dari gambar yang digunakan. 	Beberapa Gambar di dalam buku ajar ini masih perlu ditambahkan dan disesuaikan dengan materi yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari
RPS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tambahkan indikator atau capaian pembelajaran yang diorientasikan dengan kurikulum MBKM yang sesuai dengan capaian mata kuliah fisika dasar. 2. Mohon diperlihatkan/ditunjukkan model pembelajaran case base varians atau case study dalam KPS mata kuliah fisika dasar 3. Tambahkan contoh konkrit aktivitas belajar yang sesuai dengan CPMK 	CMPK yang ketiga harus dikaji lagi yang sesuai dengan indikator pembelajaran
Kuis	Sudah dapat digunakan namun revisi atau perbaiki pernyataan soal yang memberikan pernyataan ganda serta gunakan klaimat yang lebih komunikatif (pada soal yang telah diberi tanda)	Pada soal perlu dirumuskan lebih jelas dan perlu penambahan yang lebih menarik, setelah revisi layak digunakan
Angket Respon Dosen	Mohon ditambahkan soal yang sesuai dasar capaian mata kuliah, ilustrasi gambar diperbanyak agar mahasiswa tidak bosan dan jenuh mengerjakan soal fisika	Masih perlu ditambahkan beberapa butir aspek penilaian untuk memenuhi respon dosen
Angket Respon Mahasiswa	Mohon ditambahkan soal dengan ilustrasi gambar atau grafik, tabel, sehingga lebih mengasah kemampuan mahasiswa.	Beberapa kata yang digunakan masih susah dipahami dan dimengerti
Soal Benar-Salah	Layak digunakan, namun perlu sedikit perbaikan pada beberapa butir soal agar isi lebih representatif. Serta revisi beberapa butir soal yang belum menggunakan kalimat/kata baku. (pada butir soal yang telah diberi tanda)	Pada gambar grafik untuk keterangan perlu diperjelas, setelah revisi layak untuk digunakan
Soal pilihan ganda	Layak digunakan, tetapi perlu perbaikan pada pernyataan soal agar memberikan pernyataan negatif ganda. Serta perlu merevisi pernyataan soal agar tidak menyiratkan ganda disoal. (pada point-point soal yang telah diberi tanda)	Perlu dirumuskan pokok soal yang lebih jelas. Setelah direvisi dapat digunakan

Aplikasi Kahoot	Tampilan pada Aplikasi Sebaiknya didesain lebih menarik lagi dari tampilan awal	
-----------------	---------------------------------------------------------------------------------	--

Meskipun secara garis besar masing-masing aspek telah memenuhi kriteria valid, namun ada beberapa saran ahli untuk kesempurnaan perangkat yang mencakup isi pernyataan, susunan kalimat, dan penyederhanaan serta penggabungan item pernyataan. Tabel berikut merupakan saran dan masukan dari Tim Validator khusus untuk perangkat Asesmen Fisika Berbasis Digital.

Tabel 6. Revisi Asesmen Pilihan Ganda

Sebelum Revisi	Hasil Revisi
<p>Sebuah balok bermassa 5 kg. jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka gaya normal yang bekerja pada balok jika diam di atas bidang miring yang membentuk sudut 30° terhadap horizontal adalah</p> <p>A. 25 $\sqrt{3}$ N B. 25 N C. 30 N D. 45 $\sqrt{3}$ N E. 50 $\sqrt{3}$ N</p> <p>Jawaban : A</p>	<p>Sebuah balok dengan massa 5 kg diletakkan diam pada bidang miring dengan sudut 30° terhadap bidang horizontal. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2, maka gaya normal yang bekerja pada balok sebesar ...</p> <p>A. 25 $\sqrt{3}$ N B. 25 N C. 30 N D. 45 $\sqrt{3}$ N E. 50 $\sqrt{3}$ N</p> <p>Jawaban : A</p>
<p>Paku bermassa 5 g terlepas dari tangan seorang tukang kayu. Ketika paku menyentuh tanah, kelajuan 30 m/s. jika gaya gesek paku terhadap tanah sebesar 45 N, hitunglah kedalaman paku yang mencakup dalam tanah!</p> <p>A. 0,01 m B. 0,03 m C. 0,05 m D. 0,09 m E. 0,1 m</p> <p>Jawaban : C</p>	<p>Sebuah paku dengan massa 5 g jatuh dengan kelajuan 30 m/s saat menyentuh tanah. Jika gaya gesek paku terhadap tanah sebesar 45 N, maka kedalaman paku yang tertancap pada tanah adalah</p> <p>A. 0,01 m B. 0,03 m C. 0,05 m D. 0,09 m E. 0,1 m</p> <p>Jawaban : C</p>
<p>Ketika sebuah keluarga yang berjumlah empat orang dengan massa total 200 kg menaiki mobil 1200 kg, dan menabrak sebuah pembatas jalan. Berapakah periode dan frekuensi mobil setelah menabrak? Anggap peredam kejutnya jelek, sehingga mobil beresilasi ke atas ke bawah.</p> <p>A. 1,09 Hz B. 1,4 Hz C. 1,34 Hz D. 1,1 Hz E. 1,8 Hz</p> <p>Jawaban : A</p>	<p>Tentukan frekuensi getaran sebuah pegas yang bergetar harmonis sederhana, jika salah satu ujung pegas dikaitkan pada penyangga dan ujung lainnya diberi beban sebesar 4 kg (konstanta pegas 400 N/m)!</p> <p>A. 1,592 Hz B. 1,952 Hz C. 2,295 Hz D. 2,159 Hz E. 5,291 Hz</p> <p>Penyelesaian :</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ </div>

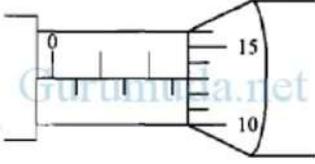
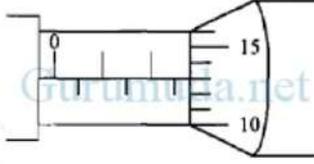
<p>Pada permukaan air laut terdapat dua buah gabus yang terpisah satu sama lain sejauh 60 cm. Keduanya naik turun bersama permukaan air laut sebanyak 20 kali selama 10 sekon. Jika salah satu gabus di puncak gelombang dan gabus yang lain di lembang gelombang, sedangkan di antara kedua gabus terdapat satu bukit gelombang, maka kecepatan gelombangnya adalah...</p> <p>A. 80 cm/s. B. 70 cm/s. C. 60 cm/s. D. 50 cm/s. E. 40 cm/s.</p> <p>Jawaban : A</p>	<p>Dua buah benda yang terpisah dengan jarak 60 cm terapung pada permukaan air laut yang bergelombang. Kedua benda tersebut naik turun pada permukaan air laut sebanyak 20 kali selama 10 detik. Jika benda A berada pada puncak gelombang, benda B berada pada lembah gelombang dan diantara kedua benda terdapat satu bukit gelombang, maka kecepatan gelombang permukaan laut adalah ...</p> <p>A. 80 cm/s. B. 70 cm/s. C. 60 cm/s. D. 50 cm/s. E. 40 cm/s.</p> <p>Jawaban : A</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

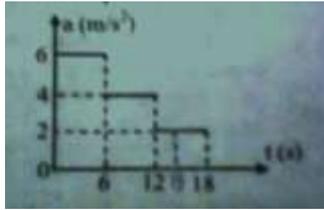
Tabel 7. Revisi Asesmen Benar Salah

Sebelum Revisi	Hasil Revisi
<p>Seorang sedang mendorong tembok dan tembok tidak bergerak. Selama itu orang dikatakan tidak melakukan usaha walaupun selama ia mendorong tembok ia telah mengeluarkan energi.</p>	<p>Seorang sedang mendorong dinding (seperti pada gambar) dan dinding tidak bergerak. Selama mendorong dinding, orang tersebut dikatakan tidak melakukan usaha walaupun selama proses mendorong dilakukan dia telah mengeluarkan energi yang besar.</p> 
<p>Pada sebuah kompor yang di gunakan Sera memiliki energi yang tersimpan dalam minyak tanah diubah menjadi api yang selanjutnya jika api digunakan untuk memanaskan air, energi berubah bentuk lagi menjadi gerak molekul-molekul air. Perubahan bentuk energi ini disebut transfer energi.</p>	<p>Pada minyak tanah yang terdapat pada kompor memiliki energi yang dapat diubah menjadi panas dan dapat digunakan untuk memanaskan air. Energi ini dapat berubah lagi menjadi gerak molekul-molekul air. Perubahan bentuk energi ini disebut transfer energi</p>
<p>minyak bumi yang sangat bermanfaat untuk bahan bakar. Karena di dalam kandungan minyak bumi terdapat energi panas yang berasal dari cahaya matahari</p>	<p>Minyak bumi dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar, karena didalam minyak bumi terkandung energi panas yang bersumber dari matahari.</p>

Tabel 8. Revisi Asesmen Kuis

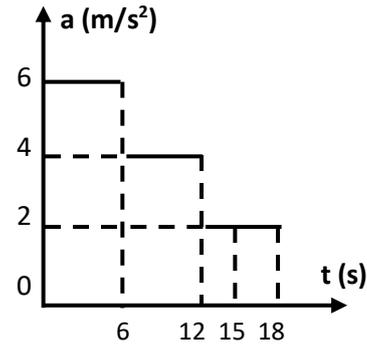
Sebelum Revisi	Hasil Revisi
<p>Sebuah mikrometer digunakan untuk mengukur tebal suatu benda, skalanya ditunjukkan seperti gambar berikut. Hasil pengukurannya adalah...</p>	<p>Ketebalan sebuah benda diukur dengan menggunakan micrometer. Hasil pengukuran ditunjukkan seperti pada gambar berikut. Ketebalan benda tersebut adalah ...</p>

 <p>A. 2,13 mm B. 2,63 mm C. 2,70 mm D. 2,73 mm E. 2,83 mm</p> <p>Jawaban : B</p>	 <p>A. 2,13 mm B. 2,63 mm C. 2,70 mm D. 2,73 mm E. 2,83 mm</p> <p>Jawaban : B</p>
<p>Suatu segi empat setelah diukur dengan menggunakan alat yang berbeda panjang 0,42 cm, lebar 0,5 cm. Maka luas segi empat tersebut dengan penulisan angka penting adalah ... cm²</p> <p>A. 0,41 B. 0,21 C. 0,20 D. 0,021 E. 0,2</p> <p>Jawaban : E</p>	<p>Sebuah benda berbentuk persegi panjang, diukur masing-masing panjang sisinya. Hasil pengukuran menunjukkan 0,5 cm untuk sisi panjang dan 0,42 untuk sisi yang lebih pendek. Maka luas benda dengan mengikuti penulisan angka penting adalah ...</p> <p>A. 0,41 B. 0,21 C. 0,20 D. 0,021 E. 0,2</p> <p>Jawaban : E</p>
<p>Seorang guru melakukan eksperimen gerak peluru dengan cara melemparkan bola secara horizontal dari tiga tempat yang memiliki ketinggian berbeda. Di dalam eksperimen tersebut, bola di lemparkan dengan kecepatan yang sama. Pernyataan yang benar mengenai eksperimen tersebut adalah....</p> <p>A. Waktu yang diperlukan oleh bola untuk sampai ke tanah pada tiga percobaan tersebut sama B. Kecepatan arah horisontal bola ketika menyentuh tanah pada tiga percobaan tersebut sama C. Waktu yang di perlukan oleh bola untuk mencapai tanah berbeda-beda di mana waktu yang di perlukan oleh bola yang di lemparkan dari titik terendah adalah yang paling lama. D. Jarak bola mencapai tanah dari tiga percobaan tersebut adalah sama E. Kecepatan bola ketika mencapai tanah dari tiga percobaan tersebut adalah sama.</p> <p>Jawaban : B</p>	<p>Ekperimen gerak peluru dilakukan dengan cara melempar bola secara horizontal dari tiga tempat yang memiliki ketinggian yang berbeda. Ketiga bola dilemparkan dengan kecepatan yang sama. Pernyataan yang paling tepat dari ekperimen di atas adalah ...</p> <p>A. Waktu yang diperlukan oleh bola untuk sampai ke tanah pada tiga percobaan tersebut sama B. Kecepatan arah horisontal bola ketika menyentuh tanah pada tiga percobaan tersebut sama C. Waktu yang di perlukan oleh bola untuk mencapai tanah berbeda-beda di mana waktu yang di perlukan oleh bola yang di lemparkan dari titik terendah adalah yang paling lama. D. Jarak bola mencapai tanah dari tiga percobaan tersebut adalah sama E. Kecepatan bola ketika mencapai tanah dari tiga percobaan tersebut adalah sama.</p> <p>Jawaban : B</p>
<p>Gambar melukiskan grafik percepatan benda sebagai fungsi waktu. Bila pada keadaan mula-mula benda berkecepatan 4 m/s, maka besar kecepatan benda pada $t = 15$ s adalah...</p>	<p>Gambar di bawah merupakan grafik percepatan benda sebagai fungsi waktu. Bila pada keadaan mula-mula benda berkecepatan 4 m/s, maka besar kecepatan benda pada $t = 15$ s adalah...</p>



- A. 12 m/s
- B. 25 m/s
- C. 40 m/s
- D. 64 m/s
- E. 70 m/s

Jawaban : E



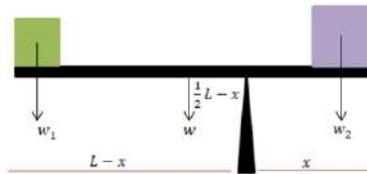
Jawaban : E

Batang homogen 100N dipakai sebagai tuas. Lihat gambar dibawah. Dimanakah harus dipasang penyangga agar beban 500N pada ujung yang satu dapat diimbangi dengan beban 200N pada ujung yang lain?

- A. 800 N
- B. 50 N
- C. 35 N
- D. 75 N
- E. 10 N

Jawaban : A

Batang homogen 100 N digunakan sebagai tuas. Dimanakah batang penyangga harus diletakkan agar beban 200N pada ujung yang satu dapat mengimbangi beban 500N pada ujung lainnya?



- A. 0,3125 L
- B. 0,5321 L
- C. 0,1235 L
- D. 0,2135 L
- E. 0,2531 L

Jawaban : E

Tabel 9. Revisi Buku Ajar

Validator	Komentar Validator	Hasil Revisi
1	Mohon ditambahkan ilustrasi gambar, grafik, data dan tabel dalam rancangan buku ajar. Mohon menambahkan sumber/rujukan dari gambar yang digunakan.	<p>Ilustrasi gambar, grafik, data dan tabel terteradan tergambar dengan jelas di setiap bab dalam buku ajar ini.</p> <p>BAB I:</p> <ol style="list-style-type: none"> Gambar 1.1. Pesawat (Sumber: Encarta Encyclopedia, 2006) <p>BAB II:</p> <ol style="list-style-type: none"> Gambar 2. 1 Kincir (Sumber: Kompas, 20 Juli 2006) Gambar 2. 2 Besaran Dasar Kinematika (www.tehfitsystem.com) Gambar 2. 6 Gerak Peluru (www.altime.ru) Gambar 2. 11 Gaya Gesek (www.altime.ru) <p>BAB III:</p> <ol style="list-style-type: none"> Gambar 3. 1 Orang Mengangkat Beban (Sumber: www.weight-lifting-world.com) <p>BAB IV:</p> <ol style="list-style-type: none"> Gambar 4. 1 Timbangan (Sumber: Jendela IPTEK)

		<p>BAB V:</p> <p>1. Gambar 5. 1 Balapan Mobil (Sumber: www.indopos.co.id)</p> <p>BAB VI:</p> <p>1. Gambar 6. 1 Peralatan Bangunan (Sumber: www.pogo.org.uk)</p> <p>2. Gambar 6. 4 Kunci Inggris (Sumber: scpurwanto.blogspot.com)</p> <p>3. Gambar 6. 5 Rotasi Bumi pada Porosnya (Sumber: Zonareferensi.com)</p> <p>BAB VII:</p> <p>1. Gambar 7. 1 Pelangi (Sumber: www.climate.met.psu.edu)</p> <p>BAB VIII:</p> <p>1. Gambar 8. 1 Bola Lampu (Sumber: Jendela IPTEK)</p> <p>BAB IX:</p> <p>1. Gambar 9. 1 Mobil (Sumber: www.auto.tom.com)</p>
2	Beberapa Gambar di dalam buku ajar ini masih perlu ditambahkan dan disesuaikan dengan materi yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.	<p>1. Gambar 1.2 Termometer dapat mengukur suhu seseorang (Sumber: apamaksud.com)</p> <p>2. Gambar 2.7 Jarum, Detik, dan Jam Melakukan Gerak Melingkar (Sumber: fisikabc.com)</p> <p>3. Gambar 3.3 Mendorong Benda salah satu contoh usaha (Sumber: quipper.com)</p> <p>4. Gambar 5.2 Permainan sepak bola (Sumber: quipper.com)</p> <p>5. Gambar 7.10 Fatamorgana (Sumber: ramilayana-fisika.blogspot.com)</p> <p>6. Gambar 8.6 Rangkaian Listrik (Sumber: kumparan.com)</p> <p>7. Gambar 9.4 Ombak di Lautan (Sumber: materikimia.com)</p> <p>8. Gambar 10.2 Prinsip kerja kulkas menggunakan prinsip kerja kalor (Sumber: amongguru.com)</p>

Adapun revisi pada Rencana Pembelajaran Semester (RPS), baik dari Validator 1 maupun Validator 2 adalah menyusun RPS yang sesuai dengan tuntutan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) yang didalamnya terdapat model PjBL atau PBL serta disesuaikan dengan asesmen berbasis Kahoot.

Semua hasil revisi berdasarkan saran dan masukan dari para validator disebut Draft II.

b. Pengimputan Perangkat Asesmen Fisika Berbasis Kahoot

Perangkat Asesmen Fisika yang terdiri atas Pilihan Ganda, Benar Salah dan Kuis diinput dalam aplikasi kahoot berdasarkan rincian pada tabel berikut:

Tabel 10. Jadwal Input Asesmen dalam Aplikasi Kahoot

No	Asesmen	Waktu
1	Input Asesmen True False	04 Oktober 2022
2	Input Asesmen Pilihan Ganda	05 Oktober 2022
3	Input Asesmen Kuis	06 Oktober 2022

c. Ujicoba Perangkat Asesmen Berbasis Kahoot

Proses ujicoba perangkat asesmen fisika berbasis Kahoot dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar. Adapun jumlah mahasiswa yang menjadi subjek adalah 13 orang yang sedang memprogramkan mata kuliah Fisika Dasar. Terdapat 10 (sepuluh) Bab yang menjadi materi Fisika Dasar yaitu Besaran dan Satuan, Kinematika dan Dinamika, Usaha dan Energi, Elastisitas dan Gaya Pegas, Momentum dan Tumbukan, Rotasi Benda Tegar, Optik Geometri, Arus dan Rangkaian Listrik, Getaran dan Gelombang, dan Kalor. Setiap Bab tersebut dilengkapi dengan Asesmen berupa Pilihan Ganda, Benar Salah, dan Kuis. Ujicoba tersebut berlangsung mulai dari tanggal 08 Oktober sampai 19 November 2022 sesuai dengan tabel berikut:

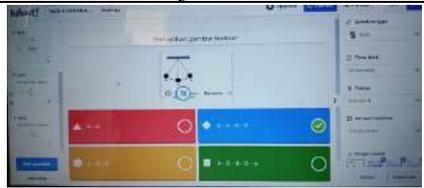
Tabel 11. Jadwal Ujicoba Perangkat Asesmen Fisika Berbasis Digital

Kegiatan	Waktu	Materi
Ujicoba materi 1	08 Oktober 2022	Besaran dan Satuan
Ujicoba materi 2	15 Oktober 2022	Kinematika dan Dinamika
Ujicoba materi 3	22 Oktober 2022	Usaha dan Energi
Ujicoba materi 4	29 Oktober 2022	Elastisitas dan Gaya Pegas
Ujicoba materi 5	2 November 2022 (online)	Momentum dan Tumbukan
Ujicoba materi 6	5 November 2022	Rotasi Benda Tegar
Ujicoba materi 7	9 November 2022 (online)	Optik Geometri
Ujicoba materi 8	12 November 2022	Arus dan Rangkaian Listrik
Ujicoba materi 9	16 November 2022	Getaran dan Gelombang
Ujicoba materi 10	19 November 2022	Kalor

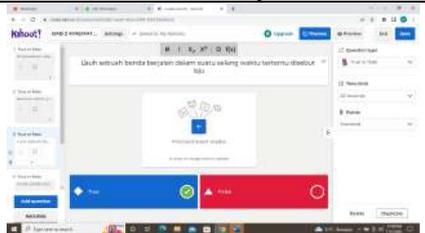
Berdasarkan hasil ujicoba tersebut diperoleh saran dan masukan dari mahasiswa sehingga peneliti melakukan revisi. Adapun hasil revisi tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

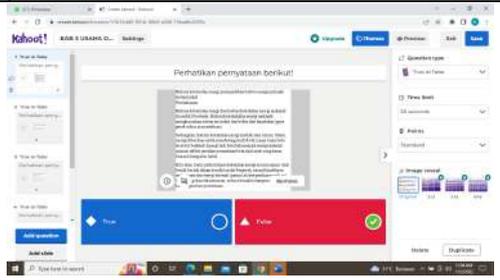
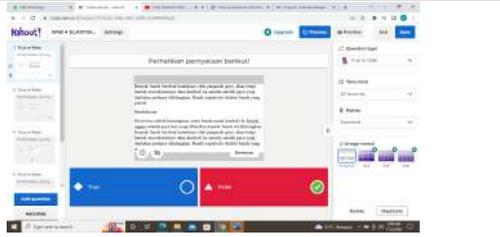
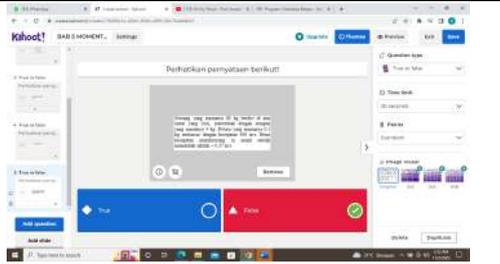
Tabel 12. Revisi Hasil Ujicoba Asesmen Pilihan Ganda

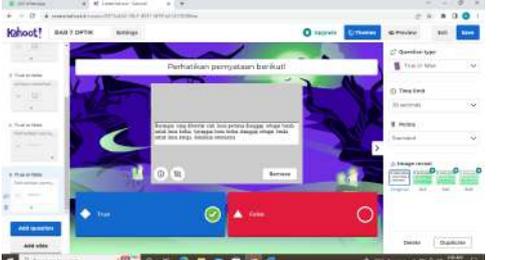
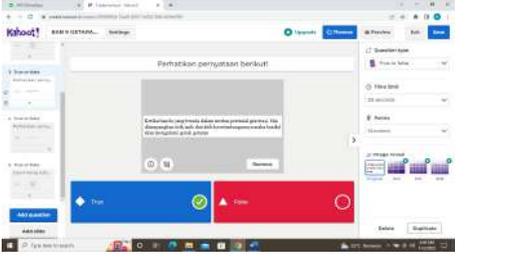
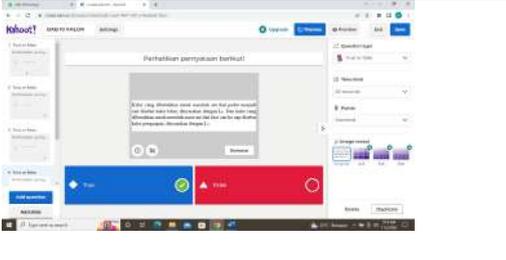
Indikator Kesalahan	Saat Uji Coba	Perbaikan
Kesalahan Penulisan Soal	Semua Soal Aman	Semua Soal Aman
Waktu Pengerjaan Soal	Pada soal bab 2 nomor 1 waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan soal masih kurang karena dari 13 mahasiswa yang ada, tidak ada satupun yang bisa selesai dalam 20 detik, waktu tercepat mereka dapat selesaikan yaitu 45 detik	Setelah melakukan uji coba, maka soal yang awalnya hanya diberi waktu 20 detik di ubah menjadi 45 detik
	Pada soal bab 2 nomor 3 waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan soal masih kurang karena dari 13 mahasiswa yang ada, tidak ada satupun yang bisa selesai dalam 20 detik, waktu tercepat mereka dapat selesaikan yaitu 60 detik	Setelah melakukan uji coba, maka soal yang awalnya hanya diberi waktu 20 detik di ubah menjadi 60 detik
Kejelasan Tampilan Soal	 <p>Pada soal bab 3 nomor 3 gambar yang</p>	Setelah melakukan uji coba, maka gambar diperbarui dengan resolusi gambar yang lebih baik

	<p>ditampilkan tidak bisa dilihat dan dibaca dengan jelas oleh mahasiswa</p>  <p>Pada soal bab 4 nomor 3 gambar yang ditampilkan tidak bisa dilihat dan dibaca dengan jelas oleh mahasiswa</p>	<p>Setelah melakukan uji coba, maka gambar diperbarui dengan resolusi gambar yang lebih baik</p>
	 <p>Pada soal bab 6 nomor 3 gambar yang ditampilkan tidak bisa dilihat dan dibaca dengan jelas oleh mahasiswa</p>	<p>Setelah melakukan uji coba, maka gambar diperbarui dengan resolusi gambar yang lebih baik</p>
	 <p>Pada soal bab 8 nomor 3 memiliki tingkat kesulitan yang cukup tinggi sehingga membutuhkan waktu yang lebih untuk menjawab soal</p>	<p>Setelah melakukan uji coba, maka dilakukan penambahan waktu menjadi 1 menit 30 detik</p>
	 <p>Pada soal bab 9 nomor 4 gambar yang ditampilkan tidak bisa dilihat dan dibaca dengan jelas oleh mahasiswa</p>	<p>Setelah melakukan uji coba, maka gambar diperbarui dengan resolusi gambar yang lebih baik</p>
Tingkat Kesukaran Soal	Semua Soal Aman	Semua Soal Aman

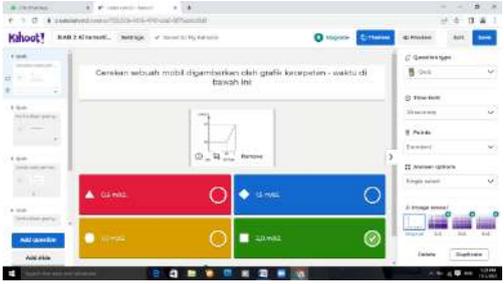
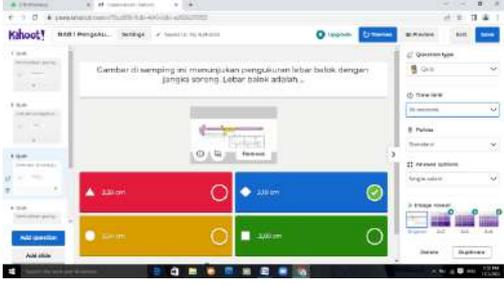
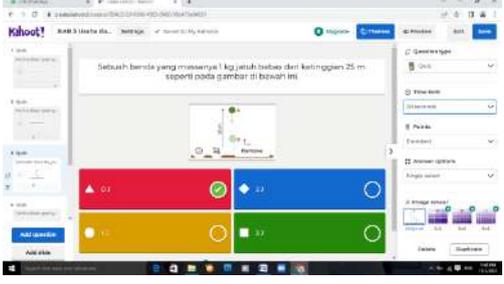
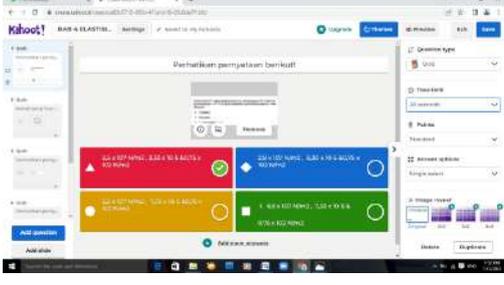
Tabel 13. Revisi Hasil Ujicoba Asesmen Benar Salah

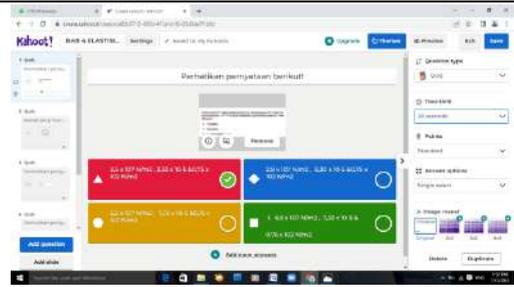
Indikator Kesalahan	Saat Uji Coba	Perbaikan
Kesalahan Penulisan Soal	 <p>Terdapat kesalahan penulisan kata pada soal bab 2 nomor 1</p>	Kata lauh diubah Menjadi Jauh
Waktu Pengerjaan Soal	Pada soal bab 5 nomor 5 waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan soal masih kurang karena dari 13 mahasiswa yang ada,	Setelah melakukan uji coba, maka soal yang awalnya hanya diberi waktu 20 detik di ubah menjadi 30

	<p>tidak ada satupun yang bisa selesai dalam 20 detik, waktu tercepat mereka dapat menyelesaikan yaitu 30 detik</p>	<p>detik</p>
<p>Kejelasan Tampilan Soal</p>	 <p>Semua soal bab 3 gambar yang ditampilkan tidak bisa dilihat dan dibaca dengan jelas oleh mahasiswa</p>	<p>Setelah melakukan uji coba, maka gambar diperbarui dengan resolusi gambar yang lebih baik</p>
	 <p>Semua soal bab 4 gambar yang ditampilkan tidak bisa dilihat dan dibaca dengan jelas oleh mahasiswa</p>	<p>Setelah melakukan uji coba, maka gambar diperbarui dengan resolusi gambar yang lebih baik</p>
	 <p>Pada soal bab 5 nomor 3, 4 dan 5, gambar yang ditampilkan tidak bisa dilihat dan dibaca dengan jelas oleh mahasiswa</p>	<p>Setelah melakukan uji coba, maka gambar diperbarui dengan resolusi gambar yang lebih baik</p>
	 <p>Semua soal bab 6 gambar yang ditampilkan tidak bisa dilihat dan dibaca dengan jelas oleh mahasiswa</p>	<p>Setelah melakukan uji coba, maka gambar diperbarui dengan resolusi gambar yang lebih baik</p>

	 <p>Pada soal bab 7 nomor 1,4 dan 5, gambar yang ditampilkan tidak bisa dilihat dan dibaca dengan jelas oleh mahasiswa</p>	<p>Setelah melakukan uji coba, maka gambar diperbarui dengan resolusi gambar yang lebih baik</p>
	 <p>Semua soal bab 8 gambar yang ditampilkan tidak bisa dilihat dan dibaca dengan jelas oleh mahasiswa</p>	<p>Setelah melakukan uji coba, maka gambar diperbarui dengan resolusi gambar yang lebih baik</p>
	 <p>Pada soal bab 9 nomor 3 dan 4, gambar yang ditampilkan tidak bisa dilihat dan dibaca dengan jelas oleh mahasiswa</p>	<p>Setelah melakukan uji coba, maka gambar diperbarui dengan resolusi gambar yang lebih baik</p>
	 <p>Semua soal bab 10 gambar yang ditampilkan tidak bisa dilihat dan dibaca dengan jelas oleh mahasiswa</p>	<p>Setelah melakukan uji coba, maka gambar diperbarui dengan resolusi gambar yang lebih baik</p>
<p>Tingkat Kesukaran Soal</p>	<p>Semua Soal Aman</p>	<p>Semua Soal Aman</p>

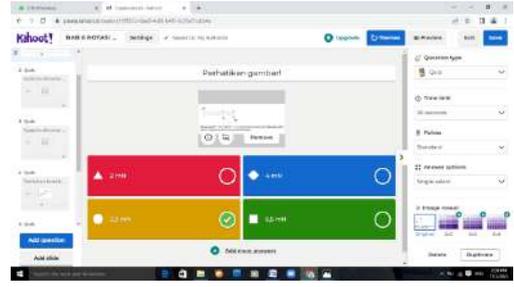
Tabel 14. Revisi Hasil Ujicoba Asesmen Kuis

Indikator Kesalahan	Saat Uji Coba	Perbaikan
Kesalahan Penulisan Soal	Semua Soal Aman	Semua Soal Aman
Waktu Pengerjaan Soal	Semua Soal Aman	Semua Soal Aman
Kejelasan Tampilan Soal	 <p>Semua soal bab 1 gambar yang ditampilkan tidak bisa dilihat dan dibaca dengan jelas oleh mahasiswa</p>	<p>Setelah melakukan uji coba, maka gambar diperbarui dengan resolusi gambar yang lebih baik</p>
	 <p>Semua soal bab 2 gambar yang ditampilkan tidak bisa dilihat dan dibaca dengan jelas oleh mahasiswa</p>	<p>Setelah melakukan uji coba, maka gambar diperbarui dengan resolusi gambar yang lebih baik</p>
	 <p>Semua soal bab 3 gambar yang ditampilkan tidak bisa dilihat dan dibaca dengan jelas oleh mahasiswa</p>	<p>Setelah melakukan uji coba, maka gambar diperbarui dengan resolusi gambar yang lebih baik</p>
	 <p>Pada soal bab 4 nomor 1, 2, 3 dan 5, gambar yang ditampilkan tidak bisa dilihat dan dibaca dengan jelas oleh mahasiswa</p>	<p>Setelah melakukan uji coba, maka gambar diperbarui dengan resolusi gambar yang lebih baik</p>



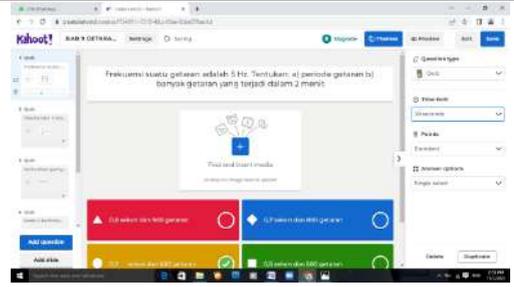
Setelah melakukan uji coba, maka gambar diperbarui dengan resolusi gambar yang lebih baik

Semua soal bab 5 gambar yang ditampilkan tidak bisa dilihat dan dibaca dengan jelas oleh mahasiswa



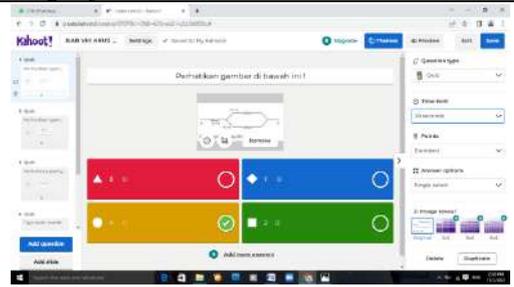
Setelah melakukan uji coba, maka gambar diperbarui dengan resolusi gambar yang lebih baik

Pada soal bab 6 nomor 1, 2, 4 dan 5, gambar yang ditampilkan tidak bisa dilihat dan dibaca dengan jelas oleh mahasiswa



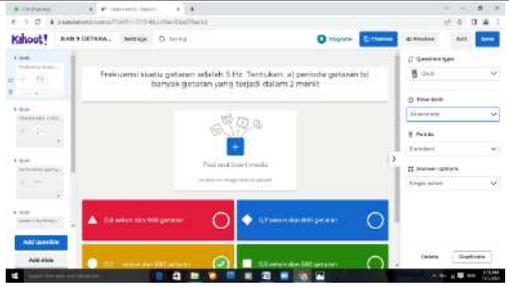
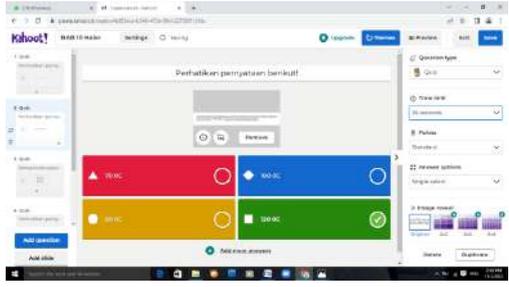
Setelah melakukan uji coba, maka gambar diperbarui dengan resolusi gambar yang lebih baik

Pada soal bab 7 nomor 1, 2 dan 5, gambar yang ditampilkan tidak bisa dilihat dan dibaca dengan jelas oleh mahasiswa



Setelah melakukan uji coba, maka gambar diperbarui dengan resolusi gambar yang lebih baik

Pada soal bab 8 nomor 1, 3, 4 dan 5, gambar yang ditampilkan tidak bisa dilihat dan dibaca dengan jelas oleh mahasiswa

	 <p>Pada soal bab 9 nomor 2, 3 dan 5, gambar yang ditampilkan tidak bisa dilihat dan dibaca dengan jelas oleh mahasiswa</p>	<p>Setelah melakukan uji coba, maka gambar diperbarui dengan resolusi gambar yang lebih baik</p>
	 <p>Pada soal bab 10 nomor 1, 2 dan 4, gambar yang ditampilkan tidak bisa dilihat dan dibaca dengan jelas oleh mahasiswa</p>	<p>Setelah melakukan uji coba, maka gambar diperbarui dengan resolusi gambar yang lebih baik</p>
Tingkat Kesukaran Soal	Semua Soal Aman	Semua Soal Aman

Setelah dilakukan ujicoba, refleksi uji coba, diperoleh beberapa saran dari para mahasiswa untuk menyempurnakan instrumen asesmen dan hasilnya disebut sebagai draf III.

Draf III tersebut merupakan hasil akhir dari Penelitian ini di Tahun Pertama dan menghasilkan monograf sebagai luaran wajib.

D. STATUS LUARAN: Tuliskan jenis, identitas dan status ketercapaian setiap luaran wajib dan luaran tambahan (jika ada) yang dijanjikan. Jenis luaran dapat berupa publikasi, perolehan kekayaan intelektual, hasil pengujian atau luaran lainnya yang telah dijanjikan pada proposal. Uraian status luaran harus didukung dengan bukti kemajuan ketercapaian luaran sesuai dengan luaran yang dijanjikan. Lengkapi isian jenis luaran yang dijanjikan serta mengunggah bukti dokumen ketercapaian luaran wajib dan luaran tambahan melalui BIMA.

Luaran yang telah dihasilkan dapat dilihat pada tabel 15 berikut ini:

Tabel 15. Status Ketercapaian Luaran

No	Jenis	Identitas	Status Ketercapaian
1	Buku Monograf (cetak) ISBN: 978-623-8104-02-4 Penerbit: Unismuh Press Anggota IKAPI No. 021/Anggota Luar Biasa/SSL/2019	Asesmen Fisika Dasar Berbasis Digital	100%
2	Prosiding International Conference Of Science Physics And Education (THE 2ND ICSPE 2022) pada Tanggal 19-20 Oktober 2022 yang sementara dalam proses Reviuw dan telah	Analysis Validation of Digital Basic Physics Test Instruments Based on Kahoot	70%

	diperoleh: - Sertifikat Presenter ICSPE - LoA untuk Abstrak - Acceptance Letter (No: 10/Committee/ICSPE/2022) - Invoice ICSPE 2022		
3.	Perangkat Asesmen Fisika Berbasis Digital	Asesmen Pilihan Ganda	100%
		Asesmen Benar salah	100%
		Asesmen Kuis	100%
4	Buku Ajar	Fisika Dasar (Asesmen Berbasis Kahoot)	100%
5	RPS	Rencana Pembelajaran Semester Fisika Dasar	100%
6	Media	Aplikasi Kahoot	100%

E. PERAN MITRA: Tuliskan realisasi kerjasama dan kontribusi Mitra baik *in-kind* maupun *in-cash* (untuk Penelitian Terapan, Penelitian Pengembangan, PTUPT, PPUPT serta KRUP). Bukti pendukung realisasi kerjasama dan realisasi kontribusi mitra dilaporkan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Bukti dokumen realisasi kerjasama dengan Mitra diunggah melalui BIMA.

Realisasi kerjasama dengan mitra adalah pihak peneliti telah menyebarkan angket kepada mahasiswa dari Pihak Mitra yang terdiri atas 4 (empat) Perguruan Tinggi yang memiliki Program Studi Pendidikan Fisika untuk mendapatkan informasi terkait dengan analisis kebutuhan Perangkat Asesmen Fisika Berbasis Digital pada Mata Kuliah Fisika Dasar. Perguruan Tinggi tersebut adalah Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Universitas Sulawesi Barat, Universitas Pancasakti dan STKIP DDI Pinrang. Sebagai bukti realisasi kerjasama dengan pihak Mitra adalah adanya dokumen surat ijin untuk melakukan Observasi awal di masing-masing Universitas. Kerjasama selanjutnya dengan pihak mitra yang telah terealisasi adalah kesediaan Dosen dari Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar untuk menjadi Editor dan Dosen Universitas Sulawesi Barat untuk menjadi Penyunting terhadap Buku Monograf yang telah dihasilkan sebagai luaran penelitian. Buku monograf tersebut telah selesai dalam proses editing dan penyuntingan yang dibuktikan dengan surat keterangan dari pihak mitra dan telah memperoleh Nomor ISBN: **978-623-8104-02-4** dari Perpustakaan Nasional Republik Indonesia.

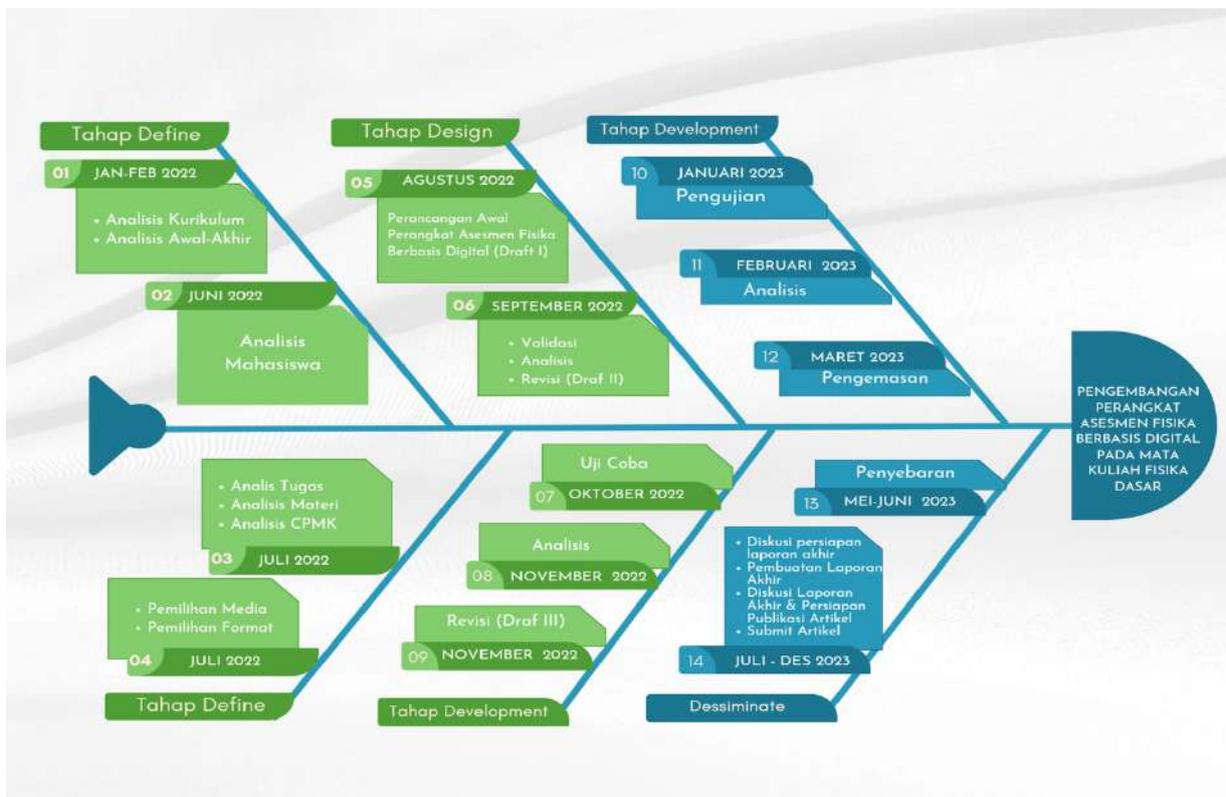
F. KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan, termasuk penjelasan jika pelaksanaan penelitian dan luaran penelitian tidak sesuai dengan yang direncanakan atau dijanjikan.

Hambatan yang dihadapi dalam penelitian ini adalah:

1. Proses Ujicoba produk memerlukan waktu yang lama karena Asesmen tersebut terdapat pada setiap BAB buku ajar yang digunakan oleh mahasiswa pada saat perkuliahan berlangsung.
2. Proses pengajuan ISBN buku Monograf memakan waktu yang cukup lama.
3. Analisis mahasiswa yang seyogyanya dilakukan pada bulan Januari dan Februari berdasarkan yang telah dijadwalkan pada proposal, baru dapat terlaksana pada bulan Juni 2022. Demikian pula Analisis tugas, materi dan perumusan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) yang seyogyanya dilaksanakan pada bulan Maret dan April baru dapat terlaksana pada bulan Juli 2022. Hal tersebut terjadi karena adanya keterbatasan waktu bagi peneliti dan kendala teknis yang lain.
4. Tahap validasi yang seyogyanya dilakukan pada bulan Agustus, baru dapat terlaksana pada bulan September, hal tersebut dikarenakan adanya tahap sebelumnya yaitu penyusunan asesmen fisika berbasis digital yang membutuhkan waktu lama untuk memperoleh draf I.

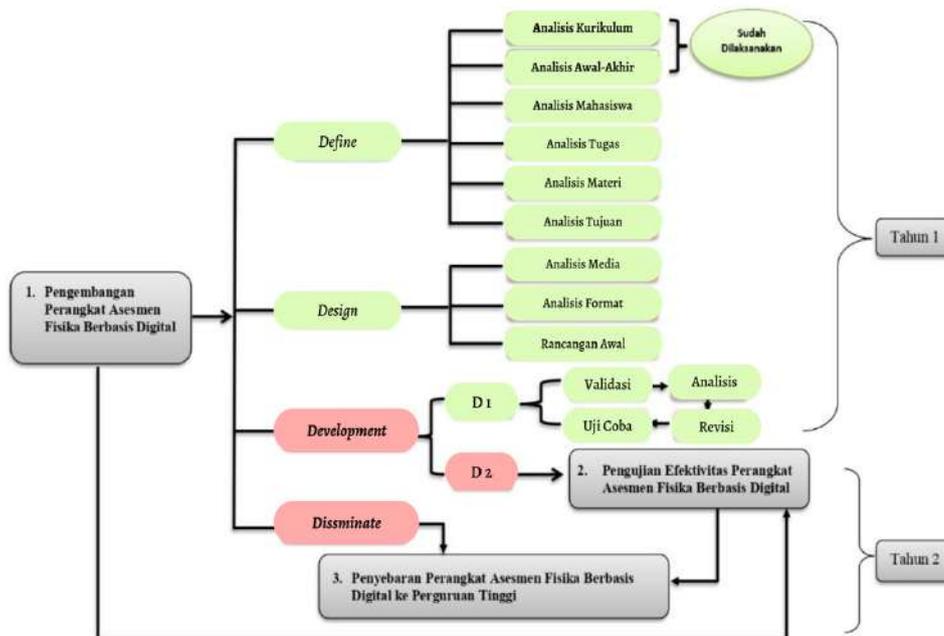
G. RENCANA TAHAPAN SELANJUTNYA: Tuliskan dan uraikan rencana penelitian di tahun berikutnya berdasarkan indikator luaran yang telah dicapai, rencana realisasi luaran wajib yang dijanjikan dan tambahan (jika ada) di tahun berikutnya serta *roadmap* penelitian keseluruhan. Pada bagian ini diperbolehkan untuk melengkapi penjelasan dari setiap tahapan dalam metoda yang akan direncanakan termasuk jadwal berkaitan dengan strategi untuk mencapai luaran seperti yang telah dijanjikan dalam proposal. Jika diperlukan, penjelasan dapat juga dilengkapi dengan gambar, tabel, diagram, serta pustaka yang relevan. Jika laporan kemajuan merupakan laporan pelaksanaan tahun terakhir, pada bagian ini dapat dituliskan rencana penyelesaian target yang belum tercapai.

Gambar berikut merupakan Roadmap penelitian secara keseluruhan:



Gambar 6. Roadmap Penelitian

Adapun diagram alir penelitian di bawah ini bertujuan untuk mengetahui kemajuan penelitian yang telah dilakukan dengan mengikuti desain model F-D Thiagarajan meliputi empat tahap, yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*) dan penyebaran (*disseminate*).



Gambar 7. Diagram Alir Penelitian

Diagram tersebut merupakan gambaran pelaksanaan penelitian pada tahun pertama yaitu:

1. Tahap define yang terdiri atas analisis kurikulum, analisis awal akhir, analisis mahasiswa, analisis tugas, analisis materi dan analisis tujuan/capaian pembelajaran mata kuliah telah selesai dilaksanakan secara keseluruhan.
2. Pada tahap design yang terdiri atas analisis media, analisis format, dan rancangan awal asesmen Fisika berbasis digital telah dilaksanakan secara keseluruhan. Pada tahap ini dihasilkan produk yang terdiri atas asesmen fisika berupa soal pilihan ganda, soal benar salah, soal kuis, buku ajar, media Kahoot, dan RPS yang siap untuk divalidasi.
3. Pada tahap develop pertama yang terdiri atas validasi ahli, analisis, revisi, dan uji coba yang telah dilaksanakan secara keseluruhan. Draf I yang telah dihasilkan pada tahap sebelumnya telah divalidasi oleh tim validator yang merupakan pakar pada bidang yang sesuai dengan penelitian. Selanjutnya dilakukan analisis validasi dengan menggunakan uji Gregory. Pada tahap ini, draf I yang telah divalidasi mendapatkan banyak saran dan masukan dari para validator sehingga tim peneliti melakukan revisi pada produk. Hasil dari revisi tersebut selanjutnya disebut sebagai Draf II yang sudah siap untuk dimasukkan ke dalam Aplikasi Kahoot dan siap untuk diujicobakan. Sebelum dilaksanakan ujicoba produk terlebih dahulu dilaksanakan penginputan Asesmen Fisika dalam aplikasi kahoot. Ujicoba produk telah dilaksanakan pada setiap bab yang ada dalam buku ajar mulai dari tanggal 8 Oktober sampai 19 November 2022. Berdasarkan ujicoba produk tersebut diperoleh saran dan masukan dari mahasiswa Pendidikan Fisika Unismuh Makassar. Sehingga hasil revisi disebut Draf III yang merupakan hasil akhir dari penelitian ini di tahun Pertama.
4. Tahap develop kedua merupakan tahap yang akan dilaksanakan pada tahun kedua.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan pada tahun pertama maka untuk mencapai target luaran wajib yang telah dijanjikan, peneliti telah menyusun Buku Monograf yang telah memperoleh No ISBN: **978-623-8104-02-4** dari Perpustakaan Nasional Republik Indonesia. Buku tersebut telah dicetak oleh Pihak Penerbit yaitu Unismuh Press (Anggota IKAPI No. 021/Anggota Luar Biasa/SSL/2019) dan selanjutnya dalam proses pengurusan HAKI. Demikian pula untuk mencapai target luaran tambahan sesuai dengan yang dijanjikan yaitu berupa Prosiding International maka peneliti telah mengikuti *The 2ND International Conference Of Science Physics And Education (THE 2ND ICSPE 2022)*. Kegiatan tersebut telah diselenggarakan oleh Physics Education Department, University of Mataram pada tanggal 19-20 Oktober 2022 dan dalam hal ini peneliti telah mengirim Full Paper kepada panitia Conference dan peneliti telah menerima *Letter of Acceptance for Abstract (LoA)*, *Acceptance Letter* (No: 10/Committee/ICSPE/2022), Invoice ICSPE 2022, dan Sertifikat sebagai Presenter ICSPE 2022. Adapun orientasi tugas akhir mahasiswa (anggota peneliti) yang merupakan bagian dari penelitian ini dapat uraikan pada tabel berikut:

Tabel 16. Orientasi Tugas Akhir Mahasiswa (Tim Peneliti)

Nama Mahasiswa (Tim Peneliti)	NIM	Tahun		
		I		II
		Usulan Masalah Penelitian	Metode Penelitian	Produk
Annisa Awalia Bahri	105391100619	Kepraktisan instrument Asesmen Pembelajaran Fisika Berbasis Kahoot pada Materi Optik Peserta Didik Kelas XI MIPA Di SMA Negeri 20 Makassar	Expost-Facto	Skripsi
Sindi	105391100519	Efektifitas Quiz berbasis Kahoot terhadap motivasi belajar Fisika Siswa Kelas X MIPA 2 SMA Negeri 4 Takalar	Pra-Eksperimen	Skripsi

Berdasarkan indikator luaran yang telah dicapai pada tahun pertama, maka peneliti dapat merencanakan penelitian di tahun berikutnya yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 17. Tahapan Penelitian Tahun Kedua

Tahapan Penelitian Tahun ke 2	Metode	Luaran
Menguji Efektifitas Perangkat Asesmen Berbasis Digital	Eksperimen	Perangkat Asesmen Fisika Berbasis Digital
Melakukan Penyebaran Perangkat Asesmen Fisika Berbasis Digital ke Perguruan Tinggi lain yaitu Universitas Sulawesi Barat dan UIN Alauddin Makassar	R&D 4-D Thiagarajan (Tahap <i>Disseminate</i>)	Desain Akhir Perangkat Asesmen Fisika Berbasis Digital

Rencana realisasi luaran wajib yang dijanjikan adalah berupa 1 artikel internasional terindeks pada database bereputasi Q2 yaitu pada Jurnal Pendidikan IPA Indonesia (<http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii>). Untuk mencapai realisasi tersebut, peneliti telah menyusun artikel yang terkait dengan hasil penelitian dan telah mengikuti Workshop Penulisan Artikel Jurnal Internasional Bereputasi (JIB) secara luring yang diselenggarakan oleh Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Malang pada Tanggal 23-25 September 2022. Adapun rencana realisasi luaran tambahan yang dijanjikan adalah 1 jurnal nasional terakreditasi SINTA 3 yaitu Jurnal Pendidikan Fisika (<http://journal.unismuh.ac.id/index.php/jpf>). Untuk mencapai realisasi tersebut peneliti akan menyusun artikel terkait dengan keefektifan perangkat asesmen fisika berbasis digital pada mata kuliah fisika dasar.

H. DAFTAR PUSTAKA: Penyusunan Daftar Pustaka berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada laporan kemajuan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

1. B. D. Ralhan. 2016 “Digital classrooms in schools: Is rural India ready?,”.
2. Bell, Cowie. B. 2000. The Characteristics of Formative Assessment in Science Education. *International Journal*, (Online), School of Education, University of Waikato, Private Bag 3105, Hamilton, New Zealand. (https://scholar.google.co.id/scholar?q=journal+character+education+in+colleges&btnG=&hl=id&as_sdt=0%2C5).
3. Beverley Bell, Bronwen Cowie. 2017. *The Characteristics of Formative Assessment in Science Education*. School of Education, University of Waikato, Private Bag 3105, Hamilton, New Zealand.
4. F.E. Mustikati. 2019. Fungsi Aplikasi Kahoot sebagai Media Pembelajaran Bahasa Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Bulan Bahasa*, ISBN; 978-623-707438-0, 99-104.
5. Gill-Madrona, Pedro, Amaury Samalot-Rivera, Francis M Kozub. 2016. *Acquisition and Tranfer of Value and SocialSkills Throught a Pyphysical Education Program Focused in The Affective Domain: Motricidade*, (Online), Vol 12, No. 3, Hal. 32- 38. (<http://search.ebscohost.com/dx.doi.org/10.6063/motricidade.6502>).
6. Harlina, Nor. Z. M., & Ahmad, A. 2017. Pembelajaran Interaktif Berasaskan Aplikasi Kahoot dalam Pengajaran Abad ke-21. *Seminar Serantau*, 627–635. Diunduh 20 Oktober 2019 dari <https://seminarserantau2017.files.wordpress.com/2017/09/74-harlina-binti-ishak.pdf>
7. Herrman, Cristian, Erin Gerlach, Harald Seelig. 2015. Development And Validition Of Test Instrument For The Assesment Of Basic Motor Competencies In Primary School: Meansurement in Physics Education and Exercise Sciens. *The Journal of Education (Online)*, Jilid 19, Hal. 80-90. ISSN: 1091-367X. Routledge/Taylor & Francir Group, LCC. (<http://search.ebscohost.com>).
8. Hodge, R. Samuel, Takahiro Sato, Takahito Mukoyama, and Francis M. Kozub. 2013. Development of the Physcal Educators’judgment about Instlusion Instrument for Japanese Pysics Education Major and Analysis of their Jugments: *Instrument Journal of Disability, Development and Education*, (online), Vol. 60 , No. 4, Hal. 332-346. Routledge/taylor & Francir Group, LCC. (<http://search.ebscohot.com/dx.do.org/10.1080/1034912x.2013.846468>).
9. Katrien Struyven, dkk. 2015. Students’ perceptions about evaluation and assessment in higher education. University of Leuven (Kuleuven), Belgium. *Assessment & Evaluation in Higher Education*. Vol. 30, No. 4, August 2005, pp. 331–347.

10. Kinay, I. & Bağçeci, B. 2016. The Investigation of the effects of authentic assessment approach on prospective teachers' problem-solving skills. *International Education Studies*, 8(9), 51-59.
11. Novitasari, Saefa dan Lisdiana. 2015. Pengembangan Instrumen Penilaian Ranah Afektif Dan Psikomotor Pada Mata Kuliah Praktikum Struktur Hewan. *Unnes Journal of Biology Education (Online)*, Jilid 4, No.1, (www.journal.ac.id/sju/indeks.php/ujbe).
12. Nurjayanto, Nino & Ersanghono Kusumo. 2015. Pengembangan Instrumen Penilaian Autentik Untuk Mengukur Kompetensi Peserta Didik Materi Senyawa Hidrokarbon. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia (Online)*, Vol.9, No.2, hlm 1575-1584. (www.google scholar.com, keyword: instrument).
13. Nurlina. 2016. Pengembangan Activity Based Assessment untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Eksperimen Fisika Mahasiswa pada Mata kuliah Praktikum Fisika Dasar I. *Proceeding International Seminar on Education* ISBN: 978-602-8187-55-8. FKIP Unismuh Makassar.
14. Nurlina. 2016: Profil Pemahaman Mahasiswa tentang Penilaian Praktikum Fisika Berbasis Karakter. *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol 4 No 3 ISSN: 2302-8939. FKIP Unismuh Makassar.
15. Rafnis. 2018. Pemanfaatan Platform Kahoot Sebagai Media Pembelajaran Interaktif. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*, Vol 6 No 2. Universitas Negeri Padang.
16. Rafika, A. 2020. Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Game Edukasi Kahoot! pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Kajian, Inovasi, dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, Vol 6 No 1. Universitas Muhammadiyah Mataram.
17. Ramadhani, P. D. 2021. Analisis Penerapan Asesmen Formatif dalam Pembelajaran IPA dan FISIKA. *Jurnal Pendidikan IPA* 11(2), 110-120.
18. Ronald K. Thornton, David R. Sokoloff. 1998. Assessing student learning of Newton's laws: The Force and Motion Conceptual Evaluation and the Evaluation of Active Learning Laboratory and Lecture Curricula. *American Journal of Physics* 66, 338.
19. Ruslan. 2009. *Buletin Pa'Biritta*. Makassar. LPMP Sulawesi Selatan.
20. Saptono, S., Rustaman, Y.N. Saefuddin, Widodo.A. 2013. Model Integrasi Atribut Asesmen Formatif dalam Pembelajaran Biologi Sel untuk Mengembangkan Kemampuan Penalaran dan Berpikir Analitik Mahasiswa Calon Guru. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia JPPI* 2(1), 31- 40.
21. Thiagarajan, S., Semmel, D. S., dan Semmel, M. I. 1974. *Intructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Minnesota: University of Minnesota