

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Aktivitas edukasi era modern dicirikan oleh disrupsi industri 4.0, yang tak mungkin dilepaskan dari peran teknologi informasi maupun komunikasi. Lompatan digital tersebut melahirkan masa society 5.0 yang menitikberatkan langkah guna memposisikan individu selaku poros pembaruan serta teknologi pada pelbagai sektor keseharian (Usmaedi, 2021). Suatu di antaranya pada ranah edukasi, selaras lewat kemajuan era, edukasi sudah mendapati pergeseran pada aktivitas pembelajaran, perangkat ajar, beserta capaian edukasi yang dinantikan (Meilani & Aiman, 2020). Hal ini dapat terjadi karena pendidikan bertanggung jawab dalam mencetak generasi unggul yang mampu menghadapi tantangan abad ke-21. Adapun kompetensi abad ke-21 ini disebut dengan 4C diantaranya kreativitas, berpikir kritis, kolaborasi dan keterampilan komunikasi (Rosnaeni, 2021).

Pendidikan saat ini menuntut keempat kompetensi abad ke-21. Pembelajaran yang berkualitas dituntut untuk mencapai keempat kompetensi abad ke-21 tersebut. Oleh karenanya, berbagai upaya telah dilakukan untuk mencapai pembelajaran yang berkualitas. Salah satunya yaitu perubahan kurikulum. Perubahan kurikulum sering kali dilakukan. Saat ini yang sedang diimplementasiikan adalah kurikulum merdeka. Fitur utama kurikulum merdeka meliputi pengembangan kemampuan atau sifat yang konsisten dengan profil siswa pancasila melalui pembelajaran yang

menekankan materi dasar. Guru memiliki peran penting dalam mengaplikasikan dan mengimplementasikan makna dan esensi kurikulum merdeka dalam proses pembelajaran (Astiti *et al.*, 2024)

Penerapan kurikulum merdeka, khususnya dalam pembelajaran IPA, menghadapi sejumlah tantangan, terutama terkait rendahnya analisis belajar siswa. (Selamat *et al.*, 2025). Salah satu masalah utamanya adalah masih banyak guru yang belum sepenuhnya memahami esensi dan strategi untuk mengimplementasikan pendekatan pembelajaran yang dapat mengatasi rendahnya analisis belajar siswa. Mereka cenderung terjebak pada metode konvensional yang berfokus pada hafalan konsep (Novita & Patonah, 2025). Hal ini juga didukung dari data nilai PISA (Program for International Student Assessment) yang menunjukkan penurunan skor Indonesia dalam mencerminkan tantangan kemampuan berpikir kritis siswa. Dilihat dari tahun 2018 hasil PISA dianggap masih mengecewakan karena kemahiran sains siswa hanya sekitar 40% dari mereka yang memiliki keterampilan level 2. Sedangkan pelaksanaan PISA tahun 2021 ditiadakan karena pandemi, sehingga tidak tersedia data resmi yang dapat digunakan untuk menilai selama periode tersebut. Namun hasil PISA di tahun 2023, Indonesia berhasil menempati peringkat 15 dari 81 negara yang berpartisipasi (Mulya Putra *et al.*, 2023).

Selain itu, masalah dalam pembelajaran IPA yang belum terselesaikan adalah kurangnya media pembelajaran IPA yang memadai di sekolah. Kondisi ini diperparah dengan kurangnya bahan ajar dalam pembelajaran IPA, misalnya pengembangan produk berupa modul, ataupun bahan ajar lain. Menurut Lestari (2022), minimnya bahan ajar dapat menghambat siswa dalam memahami konsep secara menyeluruh. Akibatnya, siswa kesulitan menghubungkan teori dengan

aplikasi nyata, yang berdampak pada rendahnya analisis belajar siswa. Meskipun kemampuan analisis belajar sangat penting dalam praktik pembelajaran abad ke-21, kenyataannya masih terdapat beberapa sekolah yang menunjukkan rendahnya analisis belajar siswa dan belum sepenuhnya beradaptasi dengan tuntutan tersebut. Di beberapa sekolah masih menggunakan bahan ajar konvensional seperti Lembar Kerja Siswa (LKS) dan buku paket IPA tanpa adanya kombinasi dengan media pembelajaran modern seperti video pembelajaran, simulasi interaktif atau perangkat digital lainnya. Kondisi tersebut, seperti dipaparkan oleh Wulan Dewi & Astuti (2022), mengakibatkan pelajar terhambat buat mencerna substansi yang disajikan pendidik. Imbasnya, daya serap murid pada kaidah akademis sekaligus aplikasinya pada aktivitas rutin menjadi kurang maksimal. Kapasitas murid buat mengorelasikan prinsip sains terhadap gejala di sekeliling mereka menjadi terkendala. Lantaran hal itu, krusial buat mengimplementasikan penganekaragaman perangkat ajar. Ayani (2023) menggarisbawahi bahwa buku ajar fisik mestinya bisa dikombinasikan lewat pemanfaatan modul digital serta media ajar elektronik lainnya demi mewujudkan aktivitas edukasi yang kian utuh dan kontekstual.

Problematika-problematika yang muncul pada edukasi sains turut dipertegas oleh capaian telaah awal di area riset. Berlandaskan capaian pengamatan yang telah dieksekusi sepanjang rentang 17-20 Maret 2025 terhadap pendidik sains pada 5 lembaga yaitu SMP Negeri 1 Seririt, SMP Negeri 3 Banjar, SMP Negeri 3 Sukasada, SMP Negeri 1 Sawan serta SMP Negeri 7 Singaraja diperoleh kepastian bahwa perangkat ajar yang diterapkan berupa media klasik berciri dominasi tulisan, serupa buku paket sains beserta LKS. Kondisi itu memicu murid terhambat buat

mencerna substansi sains yang menghendaki perangkat ajar selaras terhadap karakteristik topik.

Jika dilihat kondisi sekolah saat ini, sarana dan prasarana yang ada di sekolah sudah dilengkapi dengan *wifi* dan lab komputer tempat siswa belajar. Namun, selama ini integrasi teknologi dalam pembelajaran seperti yang memerlukan perangkat digital untuk mengaksesnya masih sangat jarang dilakukan. Hal ini menyebabkan siswa menjadi kurang termotivasi, kesulitan memahami konsep abstrak, dan kurang memiliki keterampilan abad 21 yang relevan dengan perkembangan zaman (Juniari & Putra, 2021). Oleh karenanya penting untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran.

Beberapa solusi efektif untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran IPA adalah melalui *e-module* ataupun bahan ajar lainnya seperti youtube dan *e-book*. Kendati begitu, modul digital mempunyai sejumlah kelebihan ketimbang media ajar lainnya. Perangkat elektronik tersebut sanggup menyisipkan fitur multimedia serupa ilustrasi, simulasi bergerak, suara maupun rekaman visual yang menjadikannya kian atraktif serta memicu gairah murid. Selain itu *e-module* menawarkan struktur pembelajaran yang lebih terorganisir dan terarah, memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri dengan panduan yang jelas. Pada bagian akhir *e-module* diberikan evaluasi diri berupa kuis untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi usaha, energi, dan pesawat sederhana. Keunikan *e-modul* ini terletak pada penerapan ambang batas kelayakan sekitar 70% yang menjadi syarat keberhasilan pemahaman. Menurut Laili (2019), *e-module* merupakan sumber belajar komprehensif yang mencakup materi dan sistem evaluasi menarik serta metodis, bertujuan membantu siswa mengembangkan

kompetensi sesuai kurikulum. *E-module* dapat menyajikan konten secara menyeluruh, interaktif, dan menarik secara visual. Salah satu manfaat utamanya adalah memfasilitasi pembelajaran mandiri siswa. Murid sanggup menjangkau konten lewat alat komunikasi serupa komputer ataupun ponsel, sewaktu-waktu sekaligus di mana pun menurut keperluan. Seterusnya, modul elektronik bisa mendongkrak gairah belajar melalui penyertaan video edukasi yang atraktif, tersedianya lab virtual maupun kuesioner interaktif, serta memaparkan konten secara lebih efisien. Gambar-gambar dalam *e-module* juga sangat membantu pemahaman siswa. Raqzitya & Agung (2022) menjelaskan bahwa gambar dapat menyampaikan ide abstrak dan deskripsi menyeluruh, mendorong siswa memahami konsep IPA lebih dalam.

Sejalan dengan keunggulan *e-module* sebagai bahan ajar yang mampu mengintegrasikan berbagai elemen multimedia secara interaktif, penggunaannya menjadi semakin relevan apabila dikaitkan dengan kondisi pembelajaran di lapangan (Syahputri *et al.*, 2025). Berlandaskan capaian penelaahan kondisi, minimnya capaian akademis murid disinyalir dipicu oleh rendahnya atensi pada edukasi sains yang masih berjalan secara menjemukan serta belum mengoptimalkan peranti digital. Lantaran hal itu, dierlukan terobosan berwujud perangkat ajar digital yang sanggup memantik gairah murid dalam mendalami sains. Di samping pemanfaatan teknologi, penyisipan unsur kultural lewat perspektif etnosains turut menjadi poin krusial, sebab mampu mengorelasikan substansi edukasi terhadap aktivitas rutin murid, lewat cara itu kian atraktif dan substantif (Apriansah, 2024).

Pendekatan etnosains memiliki beberapa kelebihan seperti dapat digunakan sebagai penghubung antara pengetahuan ilmiah modern dan kearifan lokal, serta

penggabungan etnosains ke dalam bahan ajar dapat menjadi inovasi dalam menghubungkan kesenjangan antara teori dan praktik pendidikan IPA. Strategi ini sanggup menopang murid mencerna asas-asas IPA dalam ruang lingkup kultur mereka sendiri (Mukti *et al.*, 2022). Berlandaskan capaian telaah awal yang dieksekusi pada lima lembaga, terdeteksi bahwa edukasi sains di yayasan tersebut belum menyisipkan etnosains. Situasi ini memperlihatkan adanya jarak antara peluang tradisi lokal yang bisa diberdayakan selaku referensi edukasi terhadap realitas aktivitas pembelajaran yang tengah berjalan. Ketiadaan strategi etnosains berimbas pada minimnya kebermaknaan materi yang disuguhkan, sehingga murid cenderung hambatan menautkan asas IPA lewat aktivitas sehari-hari. Perihal ini sanggup memangkas antusiasme, keterikatan, beserta pada ujungnya berdampak terhadap minimnya capaian belajar murid.

Di samping itu, lewat tersedianya etnosains sanggup mendongkrak kegairahan murid guna belajar beserta menyuguhkan impresi edukasi yang kian kontekstual (Sarini *et al.*, 2025). Hal ini dapat mendorong siswa untuk bernalar dan terampil dalam berargumentasi. Banyak fenomena dan peristiwa sosial yang memiliki hubungan langsung dengan pembelajaran IPA. Lantaran hal itu, diperlukan sebuah terobosan edukasi yang sanggup menghubungkan keperluan tersebut, opsi kontribusinya lewat perancangan modul digital terintegrasi etnosains, yang diproyeksikan bisa menyajikan pembelajaran kian atraktif, kontekstual, serta substantif bagi murid.

Berlandaskan pada penelaahan terhadap sejumlah studi terdahulu yang berkorelasi lewat perancangan modul digital terintegrasi etnosains esensi kebaruan pada kajian ini bertumpu pada topik yang diterapkan. Dari penelitian sebelumnya

yang mengembangkan *e-module* bermuatan etnosains lebih banyak berfokus pada materi lain, seperti penelitian Sumarni *et al.*, (2024) menyimpulkan bahwa mengembangkan *e-module* bermuatan etnosains sangat layak dan efektif jika digunakan bahan ajar disekolah, namun penelitian ini berfokus pada materi wujud zat dan perubahannya. Pada penelitian Gudesma (2024) mengembangkan *e-module* bermuatan etnosains yang berfokus pada materi hukum newton, sedangkan Yachod *et al* (2024) kian menitikberatkan pada konten fluida. Konten usaha, energi, dan pesawat sederhana masih amat minim. Belum tersedia yang mendayagunakan pembuatan *e-module* IPA bernuansa etnosains pada materi usaha, energi, dan pesawat sederhana bagi murid SMP/Mts.

Penentuan topik yang diterapkan dalam pembuatan modul digital yakni kerja, daya beserta tuas mekanis. Berlandaskan capaian pengamatan bersama pendidik sains, murid didapati masih menemui hambatan dalam mencerna materi usaha, energi, dan pesawat sederhana. Kesulitan tersebut terlihat dari rendahnya pemahaman konsep dasar seperti pemahaman konsep usaha yang masih dianggap sebatas aktivitas fisik, serta kesulitan dalam membedakan bentuk-bentuk energi dan perubahan energi. Pada materi pesawat sederhana, siswa juga belum mampu memahami jenis-jenis serta prinsip kerja tuas, katrol, dan bidang miring secara tepat. Situasi ini memperlihatkan bahwasanya kecakapan analisis belajar murid kian minim, yang suatu di antaranya dipicu lewat minimnya pemanfaatan media edukasi yang interaktif berserta kontekstual (Juniartina *et al.*, 2022). Lantaran hal itu, diperlukan pembuatan modul digital guna memfasilitasi murid mencerna prinsip secara kian gampang serta substantif. Lebih lanjut, dengan adanya muatan etnosains materi usaha, energi, dan pesawat sederhana dapat dikaitkan dengan

kebudayaan lokal sehingga peserta didik dapat dengan mudah memahaminya. Dengan adanya pendekatan tersebut akan memperkuat keterhubungan antara sains dan konteks budaya. Sebagai contoh, dalam budaya Bali yaitu pengabenan yang dapat dilihat dari pengangkatan bade yang diarak oleh masyarakat menuju setra (kuburan) yang memerlukan tenaga atau usaha manusia, selain itu alat dan bahan yang digunakan dalam membuat sarana dan prasarana persembahyangan (banten) dalam ngaben di Bali menggunakan prinsip tuas atau pengungkit, sementara itu gerak harmonis pada tari sekapur sirih, terdapat transformasi energi kinetik tubuh, dan proses menenun juga salah satu penerapan nyata energi mekanik dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dilihat pada saat penenun menginjak pedal, sehingga energi potensial tubuh berubah menjadi energi kinetik yang menggerakkan benang lungsi. Sedangkan di dalam bidang pertanian tradisional, terasering dapat dimanfaatkan kedalam bidang miring, dengan adanya terasering, air dapat dialirkan dari atas kebawah secara bertahap melalui undakan.

Bersandarkan pemaparan itu, riset terpikat guna melahirkan perangkat ajar berwujud *e-module* bernuansa etnosains yang bukan sekadar memupuk rasa penasaran berserta mengikis kebosanan murid, melainkan pun berniat guna mendongkrak mutu edukasi IPA di kelas, lantaran itu penulis mengeksekusi riset lewat judul “Pengembangan *E-Module* IPA Bermuatan Etnosains Pada Materi Usaha, Energi, dan Pesawat Sederhana Untuk Siswa SMP/MTs”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka peneliti dapat mengambil identifikasi masalah dalam penelitian ini.

- 1) Keterbatasan media pembelajaran IPA yang dioperasikan pada lembaga pendidikan.
- 2) Minimnya keahlian guru IPA dalam pengoperasian serta pembuatan perangkat ajar di lembaga pendidikan.
- 3) Minimnya diversifikasi dalam pengimplementasian strategi Pembelajaran IPA di ruang kelas oleh guru IPA.
- 4) Keterbatasan perspektif etnosains pada aktivitas pembelajaran IPA, utamanya bagi topik seperti usaha, energi, dan pesawat sederhana.
- 5) Kurangnya variasi bahan ajar yang dapat memfasilitasi siswa dengan karakteristik yang beragam.

1.3 Pembatasan Masalah

Berlandaskan pemetaan problematika yang telah dijabarkan di atas, maka riset ini dikerucutkan pada persoalan butir 5, problematika yang hendak dituntaskan dalam kajian ini terkait minimnya penganekaragaman perangkat ajar yang sanggup mengakomodasi murid lewat keunikan karakteristik yang majemuk dalam mencerna prinsip sains secara gamblang serta meraih target edukasi secara maksimal. Oleh sebab itu, jalan keluar yang diajukan buat membereskan kendala tersebut ialah lewat pelaksanaan perancangan modul digital terintegrasi etnosains pada materi usaha, energi, dan pesawat sederhana.

1.4 Rumusan Masalah

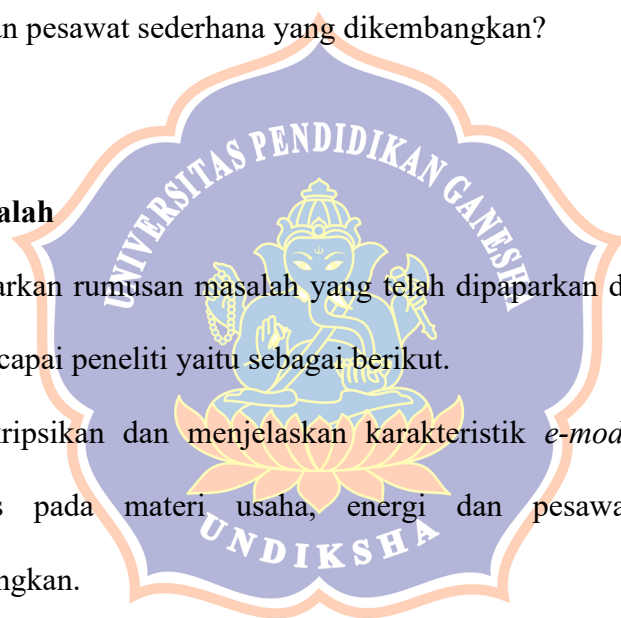
Berdasarkan pembatasan masalah yang telah di paparkan diatas, maka dapat dirumuskan masalah, sebagai berikut.

- 1) Bagaimana karakteristik *e-module* IPA bermuatan etnosains pada materi usaha, energi dan pesawat sederhana yang dikembangkan?
- 2) Bagaimana validitas *e-module* IPA bermuatan etnosains pada materi usaha, energi dan pesawat sederhana yang dikembangkan?
- 3) Bagaimana kepraktisan *e-module* IPA bermuatan etnosains pada materi usaha, energi dan pesawat sederhana yang dikembangkan?

1.5 Tujuan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan diatas, adapun tujuan yang ingin dicapai peneliti yaitu sebagai berikut.

- 1) Mendeskripsikan dan menjelaskan karakteristik *e-module* IPA bermuatan etnosains pada materi usaha, energi dan pesawat sederhana yang dikembangkan.
- 2) Mendeskripsikan dan menjelaskan validitas *e-module* IPA bermuatan etnosains pada materi usaha, energi dan pesawat sederhana yang dikembangkan.
- 3) Mendeskripsikan dan menjelaskan kepraktisan *e-module* IPA bermuatan etnosains pada materi usaha, energi dan pesawat sederhana yang dikembangkan.



1.6 Manfaat Penelitian

Berlandaskan target kajian yang telah dijabarkan di atas, maka riset ini diproyeksikan mampu menyumbang kegunaan secara konseptual sekaligus faedah aplikatif selaku berikut.

1) Manfaat Teoritis

Melalui riset ini diproyeksikan bisa membawa faedah pada sektor edukasi dalam mendongkrak pembelajaran sains serta melejitkan wawasan terkait modul digital terintegrasi etnosains.

2) Manfaat Praktis

a. Bagi sekolah

Kajian ini diproyeksikan supaya lembaga pendidikan bisa menyokong penyelesaian kendala yang berhubungan lewat aktivitas edukasi di kelas melalui perancangan modul digital sains terintegrasi etnosains.

b. Bagi guru

Penelitian pengembangan *e-module* IPA bermuatan etnosains diharapkan dapat menjadi sumber tambahan referensi bagi guru, dan penggunaan bahan ajar berupa *e-module* dapat memperlancar proses pembelajaran di sekolah.

c. Bagi peneliti lain

Pengembangan *e-module* IPA bermuatan etnosains diharapkan dapat digunakan untuk memberi gambaran tentang integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran sains sehingga dapat memperkaya penelitian pendidikan.

1.7 Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Hasil modul digital sains terintegrasi etnosains pada topik kerja, daya, serta tuas mekanis yang disusun mempunyai karakteristik luaran yang diproyeksikan selaku berikut.

- 1) Hasil perangkat ajar sains berwujud modul digital sains terintegrasi etnosains eksklusif pada materi usaha, energi, dan pesawat sederhana.
- 2) Hasil modul digital sains terintegrasi etnosains pada materi usaha, energi, dan pesawat sederhana bisa dijangkau lewat peranti elektronik, serupa ponsel, laptop, ataupun komputer.
- 3) Hasil modul digital sains terintegrasi etnosains yang dirancang terstruktur dari komponen pengantar yang mencakup halaman sampul, prakata, indeks isi, indeks gambar, target capaian edukasi sekaligus target pembelajaran. Komponen substansi yang mencakup panduan pemanfaatan modul digital, bagan konsep, sub-bab konten. Komponen akhir yang mencakup ringkasan konten, tes kemampuan, jawaban penjelas serta indeks rujukan..
- 4) Muatan etnosains dicantumkan disetiap sub topik pada materi usaha, energi, dan pesawat sederhana.
- 5) Produk *e-module* IPA bermuatan etnosains dikembangkan menggunakan aplikasi berupa *Canva* dan *Quiziz*.

1.8 Pentingnya Pengembangan

Pembuatan modul digital sains terintegrasi etnosains krusial buat dirancang, selaku penganekaragaman perangkat ajar pada lembaga pendidikan. Lewat penyusunan peranti elektronik diproyeksikan sanggup memperkaya rujukan

literatur bagi pendidik. Di samping itu pembuatan ini krusial guna mengedukasi murid terkait konsep ilmiah pada tiap tradisi lokal, adat yang eksis di sekeliling murid.

1.9 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Modul digital IPA terintegrasi etnosains yang dirancang mempunyai anggapan dasar serta sekat pembatas pembuatan selaku berikut.

1) Asumsi Pengembangan

- a. Segenap siswa mempunyai jangkauan terhadap peranti komunikasi serupa ponsel pintar ataupun komputer, sekaligus jaringan internet yang mumpuni buat menjangkau modul digital.
- b. Guru IPA memiliki kemampuan dasar dalam memanfaatkan dan mengarahkan siswa untuk menggunakan *e-module*.
- c. Sekolah yang memungkinkan penggunaan perangkat digital di kelas, serta dukungan dari orang tua untuk memfasilitasi akses siswa terhadap *e-module* di rumah.

2) Keterbatasan Pengembangan

Pengembangan bahan ajar IPA elektronik ini memiliki beberapa keterbatasan pengembangan sebagai berikut.

- a. Pengembangan *e-module* IPA ini mendayagunakan model 4D berserta disekat sampai fase *Develop* (pengembangan)

- b. Pengembangan *e-module* IPA bernuansa etnosains yang diciptakan disekat pada materi usaha, energi, dan pesawat sederhana di kelas VIII semester ganjil.

1.10 Definisi Istilah

1) *E-Module*

E-module ialah perangkat ajar elektronik yang dirangkai secara runtut berserta disuguhkan dalam rupa digital, sehingga bisa dijangkau lewat gawai semisal smartphone, tablet, atau komputer. *E-module* digagas guna menopang edukasi mandiri lewat mencakup konten, arahan belajar, serta dibekali lewat komponen interaktif semisal gambar, video, animasi, dan evaluasi, sehingga edukasi menjadi kian memikat berserta gampang dicerna (Aryawan *et al.*, 2018).

2) Etnosains

Perspektif budaya merupakan sebuah strategi yang memadukan adat wilayah ataupun tradisi lokal ke dalam edukasi sains. Pembelajaran etnosains ini sangat penting untuk diimplementasikan disekolah karena dapat mempermudah siswa dalam proses pembelajaran yang menghubungkan antara materi pengetahuan lewat aktivitas sehari-hari murid, sehingga memperlancar murid menerima konten yang disuguhkan oleh pendidik (Akbar, 2022).

3) Model Pengembangan 4D

Pembuatan perangkat edukasi tersebut memanfaatkan pola perancangan 4D. Pola ini diterapkan sebab terhitung kian efisien serta tepat guna menyusun produk

berwujud referensi belajar. Pola tersebut mencakup empat tingkatan yakni: 1) *Define*, 2) *Design*, 3) *Development* dan 4) *Disseminate* (Dewy *et al.*, 2023)

