



Problem Solving Videos sebagai Media Teknologi Asistif untuk Memfasilitasi Mahasiswa Tunarungu di Kelas Inklusif

Sugiman¹ , Emi Pujiastuti^{1*} , Ziyana Endah Khairun Nisa'²

¹ Departemen Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

² Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail: sugimanwp@mail.unnes.ac.id

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 22-Mar. 2022

Revised: 26-Jul. 2022

Accepted: 02-Sep. 2022

Keywords:

Teknologi asistif,
tunarungu, *problem solving videos*.

ABSTRACT

Beberapa perguruan tinggi sekarang ini membuka kesempatan bagi siswa disabilitas misalnya tunarungu untuk menjadi mahasiswa di kelas inklusif. Oleh karena itu penulisan artikel ini bertujuan untuk membahas: (1) Cara memberikan peran kepada mahasiswa tunarungu di kelas inklusif agar bisa ikut berpartisipasi dalam kegiatan ilmiah berupa diskusi dalam kelompok kecil mahasiswa; dan (2) Cara menyediakan media teknologi asistif berupa problem solving videos untuk memfasilitasi mahasiswa tunarungu di kelas inklusif dalam diskusi ilmiah. Langkah untuk mencapai tujuan tersebut dilakukan dengan cara: (1) pelatihan dan pendampingan mahasiswa dalam berbahasa isyarat, (2) mixed method yang menggabungkan R & D dan pendekatan kualitatif. R & D untuk menemukan keabsahan media teknologi asistif berupa problem solving videos, sedangkan pendekatan kualitatif untuk mengungkap aspek tanggapan subjek penelitian terhadap pemakaian media teknologi asistif berupa problem solving videos. Hasil yang diperoleh adalah: (1) Setelah dilaksanakan pelatihan dan pendampingan dalam berbahasa isyarat pada semua mahasiswa di kelas inklusif, mahasiswa tunarungu dapat terlibat pada kegiatan diskusi pada materi perkuliahan. (2) Semua subjek penelitian memberikan tanggapan positif dan mendukung ketersediaan media teknologi asistif berupa problem solving videos untuk memfasilitasi mahasiswa tunarungu di kelas inklusif dalam melakukan diskusi ilmiah.

Several universities currently open opportunities for students with disabilities, such as the deaf to become students in inclusive classes. Therefore, the purpose of this article is to discuss: (1) how to give a roles for deaf students in the class to be able to participate in scientific activities as discussion in small student groups. (2) how to provide assistive technology which is the problem-solving videos to facilitate deaf students in scientific discussion in the inclusive class. To achieve the purposes carried out: (1) training and monitoring students in sign language, (2) mixing the method by combining R & D method and qualitative approaches. R & D to find the validity of assistive technology media in the form of problem solving videos, while the qualitative approach is to reveal aspects of participants' responses to the use of assistive technology media in the form of problem solving videos. The results from this research are: (1) After training and assistance in sign language have been carried out for all students in the inclusive class, deaf students can be involved in discussion activities on lecture material. (2) All participants gave positive responses and supported the availability of Assistive Technology media in the form of problem solving videos to facilitate students with hearing impairment in the Inclusive class in scientific discussions.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



How to Cite:

Sugiman, S., Pujiastuti, E., & Nisa', Z. E. K. (2022). Problem solving videos sebagai media teknologi asistif untuk memfasilitasi mahasiswa tunarungu di kelas inklusif. *Pythagoras: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 17(1), 346-356. <https://doi.org/10.21831/pythagoras.v17i1.48637>

<https://doi.org/10.21831/pythagoras.v17i1.48637>

PENDAHULUAN

Kehidupan akademik di suatu kampus, tidak pernah terlepas dari kegiatan diskusi ilmiah, baik diskusi antar mahasiswa di dalam suatu perkuliahan, diskusi mahasiswa dengan dosen, diskusi dosen dengan dosen, atau diskusi mahasiswa antar jurusan atau fakultas. Di sisi lain, perguruan tinggi perlu menjalankan amanat Pasal 42 ayat (8), Pasal 43 ayat (2) dan ayat (4) Undang-Undang No. 8 Tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas, dan berdasarkan PP No. 13 Tahun 2020 tentang Akomodasi yang Layak untuk Peserta Didik Penyandang Disabilitas, serta Permenristekdikti Nomor 46 Tahun 2017 tentang Pendidikan Khusus dan Layanan Khusus di Perguruan Tinggi. Konsekuensi logisnya, suatu perguruan tinggi akan menerima mahasiswa baru yang mengalami disabilitas, misalnya tunarungu. Dengan demikian, di perguruan tinggi akan ada kelas inklusif yakni kelas yang mahasiswanya terdiri atas mahasiswa reguler dan ada satu atau beberapa mahasiswa disabilitas.

Tunarungu menurut [Imawati & Chamidah \(2018\)](#), dapat diartikan sebagai suatu keadaan seseorang yang kehilangan pendengaran yang mengakibatkan seseorang tidak dapat menangkap berbagai rangsangan, terutama melalui indera pendengarannya. Batasan pengertian orang tunarungu telah banyak dikemukakan oleh para ahli yang semuanya itu pada dasarnya mengandung pengertian yang sama, seperti yang tersebut di atas. Menurut [Asmunah \(2018\)](#), istilah tunarungu (*hearing impairment*) merupakan salah satu istilah umum yang menunjukkan ketidakmampuan mendengar dari yang ringan sampai yang berat sekali yang digolongkan kepada tuli (*deaf*) dan kurang dengar (*a hard of hearing*). Mahasiswa yang mengalami ketidakmampuan mendengar dapat mengalami hambatan di dalam memproses materi perkuliahan atau informasi bahasa melalui pendengarannya. Dengan demikian, mahasiswa tunarungu memerlukan alat bantu bahasa berupa bahasa isyarat. Selain itu, mahasiswa tunarungu menurut [Agyire-Tettey et al. \(2017\)](#), dapat diartikan sebagai suatu keadaan seorang mahasiswa yang kehilangan pendengaran yang mengakibatkan seorang mahasiswa tidak dapat menangkap berbagai rangsangan, terutama melalui indera pendengarannya. Batasan pengertian seorang mahasiswa telah banyak dikemukakan oleh para ahli yang semuanya itu pada dasarnya mengandung pengertian yang sama, yakni seorang mahasiswa yang kehilangan pendengaran.

Berdiskusi adalah budaya akademik. Mahasiswa perlu berlatih berdiskusi agar mampu mengasah kemampuan pikirnya, tidak terkecuali mahasiswa penyandang disabilitas, seperti tunarungu. [Rahmasiwi et al. \(2018\)](#) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa perkuliahan dengan menerapkan diskusi kelas, sangat efektif dalam membantu mahasiswa untuk memahami suatu masalah yang rumit dan dapat dimanfaatkan dalam mencari suatu solusi secara bersama-sama yang awalnya dirasa cukup menyulitkan bagi seorang mahasiswa. Menurut [Aini et al. \(2019\)](#), diskusi dan teknik berdiskusi sangat perlu dimiliki mahasiswa. Oleh karena itu, dosen perlu menyediakan wadah untuk melakukan manajemen diskusi antar mahasiswa dan juga antar mahasiswa dengan dosen, sehingga proses diskusi dalam suatu perkuliahan bisa efektif dan efisien. Dengan diskusi, permasalahan yang ada dapat dibahas untuk dicari solusinya.

Mahasiswa tunarungu, perlu memiliki kemampuan untuk beradaptasi dengan lingkungan kelasnya yang mahasiswanya cenderung tidak menguasai bahasa isyarat. [Ye \(2020\)](#) dan [Ebenehi et al. \(2016\)](#) menulis bahwa kemampuan beradaptasi merupakan kemampuan untuk melakukan penyesuaian diri. Bila mahasiswa tunarungu tidak mampu melakukan penyesuaian dan lingkungan kelasnya tidak bisa berbahasa isyarat, bisa berdampak mudah putus asa, tersiksa, atau tidak bisa melanjutkan kuliahnya. Selanjutnya, [Akkermans et al. \(2018\)](#) dan [Collie & Martin \(2016\)](#) menulis bahwa karakteristik penyesuaian diri pada diri mahasiswa tunarungu yang mampu memahami lingkungan kelasnya, adalah sebagai berikut: (1) mahasiswa tunanetra bisa mengontrol emosi diri; (2) memiliki kesabaran; (3) mempunyai pertimbangan yang rasional sehingga segala keputusan yang dia ambil adalah dari pemikiran-pemikiran rasional; (4) mampu bersikap secara realistis dan objektif. Efektivitas suatu pembelajaran yang menerapkan suatu diskusi dalam kelompok kecil berbahasa isyarat, menurut [Sugiharti & Suyitno \(2015\)](#) dan [Caesar et al. \(2016\)](#) dapat diukur melalui: (1) aspek psikomotorik, yaitu munculnya keterampilan baru yang dimiliki mahasiswa dalam memberikan isyarat secara benar; (2) aspek afektif, seperti munculnya aktivitas belajar yang memadai, dan mahasiswa merasa menyukai suasana diskusi yang menerapkan bahasa isyarat; (3) aspek kognitif, yakni tercapainya rata-rata skor hasil tugas diskusinya, sesuai dengan standar rata-rata yang telah ditetapkan sebelumnya.

Namun, dalam kenyataannya adalah bahwa mahasiswa tunarungu memerlukan bahasa isyarat untuk mengemukakan pendapatnya secara cepat dalam diskusi, ([Mudjiyanto, 2018](#)), sehingga mahasiswa tunarungu memerlukan sarana berdiskusi berupa bahasa isyarat. Mahasiswa penyandang tunarungu, hampir semuanya

mampu menggunakan bahasa isyarat untuk berkomunikasi dan berdiskusi. Sedangkan mahasiswa reguler, cenderung tidak menguasai bahasa isyarat. Persoalan akan muncul jika mahasiswa reguler di kelas inklusif, tidak ada satu pun mahasiswa reguler ini yang bisa bahasa isyarat, akibatnya, mahasiswa tunarungu merasa sendiri dan menyendiri karena tidak ada teman atau *partner* pendukung untuk berkomunikasi dan berdiskusi. Apakah mahasiswa tunarungu ini, selama masa kuliah yang minimal 4 tahun harus dibiarkan menyendiri tanpa teman bicara dan tanpa pernah berdiskusi ilmiah? Mahasiswa tunarungu tidak boleh dibiarkan sendiri dan menyendiri. Mahasiswa tunarungu perlu berkawan dan diajak berdiskusi dengan sesama mahasiswa, sebagai konsekuensi logis dalam kehidupan akademik di kampus.

Menurut Sugiman et al. (2020), penguasaan bahasa isyarat oleh mahasiswa dapat diperoleh melalui kegiatan *extra curriculum training* (ECT) yang diisi dengan materi bahasa isyarat. Kegiatan *extra curriculum training* (ECT) bagi mahasiswa adalah suatu kegiatan semi perkuliahan yang dilaksanakan di luar kegiatan perkuliahan formal terjadwal. Karena pelaksanaannya di luar kegiatan perkuliahan formal terjadwal, maka kegiatan ini dapat disebut sebagai pelatihan ekstra-kurikuler (ECT). Salmi et al. (2015) menulis bahwa kegiatan belajar dari sumber informal yang terjadi dalam pelatihan ekstra-kurikuler atau di lingkungan *out-of-study* telah terbukti efektif dan mampu memotivasi pesertanya. Burns (2011) dan Aly & Abdulhakeem (2016) adalah para pakar yang sering menulis artikel tentang pelatihan bagi mahasiswa. Mereka mengatakan bahwa pelatihan sangat diperlukan agar seseorang memiliki kemampuan untuk mengembangkan profesi dan memiliki kualitas tinggi dalam proses pembelajaran yang diperlukan bagi mahasiswa. Sedangkan Ramey et al. (2016), menyatakan bahwa materi pelatihan sebaiknya yang sangat bermanfaat bagi mahasiswa yang dihadapi serta harus sesuai dengan kebutuhan terkini. Jika yang dihadapi adalah kesulitan dalam berbahasa isyarat, maka materi yang terkait dengan bahasa isyarat layak untuk dipelajari dan dilatihkan. Satu mahasiswa tunarungu masuk ke UNNES dengan memilih Jurusan Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Informasi. Tentunya didorong pula oleh rasa keingintahuan mahasiswa tunarungu ini untuk mendalami bidang komputer. Rasa ingin tahu mahasiswa tunarungu terhadap ilmu komputer harus dikembangkan sejak awal karena ini akan menjadi batu loncatan bagi mahasiswa untuk mengetahui banyak hal tentang yang ada pada dirinya ataupun lingkungannya.

Dalam kegiatan awal penelitian, tim peneliti melalui wawancara telah mendapatkan data tentang alasan mahasiswa tunarungu memilih Jurusan Ilmu Komputer untuk melanjutkan sekolahnya. Alasannya, antara lain sebagai berikut. (1) Mahasiswa berpendapat bahwa pada saat ini dan bahkan nantinya, banyak sekali pekerjaan kantor atau pekerjaan di perusahaan yang memerlukan atau berbasis pada pemrograman komputer. Dengan demikian, kuliah di Jurusan Ilmu Komputer dipandang sangat tepat. (2) Mahasiswa tunarungu sedari kecil sudah terbiasa menggunakan komputer untuk bermain atau mengerjakan tugas sekolah. Oleh karena itu, minat mahasiswa untuk lebih mendalami pengetahuan tentang komputer menjadi sangat besar. (3) Pada saat ini, di Era Industri 4.0 pemrograman komputer atau sistem digitalisasi sudah mulai dilakukan. Parkir, biaya masuk tol, atau pembayaran pembelian barang sudah merambah masuk ke era otomatisasi. Dengan demikian, mahasiswa tunarungu ini berminat untuk mendalami sistem informasi dan ingin memperdalam pengetahuan komputer dan mempelajari penggunaan berbagai software atau fitur aplikasinya. Aplikasi-aplikasi ini, jelas dapat dimanfaatkan untuk bekerja, merancang gambar, mendesain sistem inventori, berkomunikasi dalam sosial media, bermain atau membuat game, dan lain-lain. Aplikasi-aplikasi tersebut sangat memungkinkan untuk dilakukan juga oleh seorang yang mengalami tuli atau tunarungu berat. (4) Mahasiswa tunarungu ini juga tertarik dan tertantang untuk mempelajari teknologi tentang kecerdasan buatan yang juga semakin banyak digunakan, di masa yang mendatang, bukan tidak mungkin secara otomatis, semua pekerjaan akan berbasis pada teknologi yang terkait dengan kecerdasan buatan. Dengan demikian, sumber daya manusia yang menguasai teknologi komputer tersebut sangat dibutuhkan dalam mencari pekerjaan.

Menurut Zurn & Bassett (2018), rasa ingin tahu (*curiosity*) mahasiswa dalam mempelajari komputer di suatu perguruan tinggi juga akan menjadi pondasi dalam menghadapi dan menyelesaikan masalah akademik yang dihadapi. Salah satu caranya, melalui diskusi. Bila tidak terkendala dengan penguasaan bahasa isyarat, maka karakteristik tumbuhnya keingintahuan mahasiswa menurut Nurishlah et al. (2019) dan Kashdan et al. (2018), adalah mahasiswa suka atau berani: (1) mendiskusikan tentang materi yang terkait dengan perkuliahan, atau teknologi yang baru didengar, (2) mengemukakan pendapatnya, dan (3) mau membaca buku-buku atau artikel untuk mendalami materi. Oleh karena itu, pelatihan dan pendampingan dalam berbahasa isyarat di kelas inklusif layak untuk diselenggarakan. Hal ini bisa terlaksana jika setiap dosen di kelas inklusif ikut mendorong dan mendukung kegiatan pelatihan dan pendampingan dalam berbahasa isyarat ini.

Mahasiswa dalam menuntut ilmu, membutuhkan media. Jika dosen menjelaskan materi perkuliahan agar mahasiswa bisa menyerap materi kuliah, berarti, dosen juga merupakan media. Jika mahasiswa belajar mandiri dengan membaca dari suatu buku, maka buku yang dibacanya juga disebut dengan media. Hal ini seiring dengan pendapat Nasaruddin (2015), bahwa media adalah medium atau perantara dalam belajar, bisa berupa manusia, barang/buku, atau berupa suatu kejadian. Sedangkan menurut Hidayah (2018), mengungkapkan bahwa media merupakan benda hidup atau mati yang dapat digunakan sebagai perantara untuk menyampaikan pesan dari pihak pengirim ke penerima. Dengan media tersebut maka terjadilah proses pembelajaran pada pihak penerima. Tentu saja, daya serap sangat bergantung pada minat, perhatian, kecerdasan dari si penerima pesan. Alat peraga adalah salah satu contoh media juga, yang dapat digunakan guru (di mana, guru disebut media juga) dalam menyampaikan materi pelajaran agar suatu konsep yang abstrak dapat dengan mudah diterima oleh para siswa atau mahasiswa.

Menurut Mariani et al. (2014) media merupakan berbagai benda di sekitar siswa atau mahasiswa yang dapat digunakan untuk menumbuhkan minat siswa atau mahasiswa dalam belajarnya. Jadi dapat disimpulkan bahwa media yang digunakan dalam suatu perkuliahan adalah benda di sekitar mahasiswa yang dapat dimanfaatkan untuk menyampaikan pesan atau materi kuliah dari dosen ke mahasiswa, sehingga dapat memotivasi mahasiswa penerima untuk belajar. Selanjutnya, Daroni et al. (2018) berpendapat bahwa dalam belajar di kelas inklusif, misalnya terdapat mahasiswa tunarungu, maka diperlukan adanya suatu alat bantu yakni teknologi asistif untuk membantu dosen dalam mengomunikasikan materi perkuliahannya supaya terjadi proses belajar pada diri mahasiswa di kelas inklusif secara optimal. Oleh karena itu, media sebagai teknologi asistif dapat juga didefinisikan sebagai wahana fisik yang sengaja dibuat melalui teknologi yang secara khusus untuk membantu, memperbaiki, atau mempertahankan kemampuan fungsional mahasiswa tunarungu agar dapat menyelesaikan tugas perkuliahan yang seharusnya tidak dapat mereka lakukan, misalnya tugas dosen yang harus diselesaikan dalam diskusi di kelompok kecil. Menurut Rosita et al. (2020) berbagai teknologi asistif dalam perkuliahan matematis dibuat untuk membantu mahasiswa tunarungu dalam mengerjakan tugas dan diskusi, misalnya sebuah video yang berisi soal dan penjelasan dosen yang disertai dengan terjemahan dalam bahasa isyarat.

Alat peraga merupakan contoh salah satu media pembelajaran yang mengandung atau membawakan ciri-ciri dari konsep yang dipelajari. Alat peraga dapat berupa suatu benda asli atau benda tiruan yang digunakan dalam proses pembelajaran yang menjadi dasar bagi tumbuhnya konsep berpikir abstrak bagi peserta didik di tingkat pendidikan dasar atau menengah. Untuk level sekolah, alat peraga cenderung dibuat melalui benda tiruannya yang digunakan untuk menunjukkan contoh benda asli yang sulit jika dilihat atau sulit dihadirkan di depan kelas. Pada level pendidikan dasar atau menengah, untuk membantu guru pada pelajaran matematika dalam menanamkan atau mengembangkan konsep-konsep atau prinsip-prinsip dalam matematika yang abstrak kepada para siswanya, sering dibuat ataupun menggunakan alat peraga. Misalnya, guru membuat atau menyiapkan alat peraga berupa bangun-bangun datar segitiga, segiempat, kubus, balok, kerucut, dan sebagainya.

Media adalah perantara yang difungsikan untuk mempelajari sesuatu dan dapat berbentuk alat peraga. Sedangkan alat peraga sendiri, secara khusus berfungsi hanya sebagai alat bantu pembelajaran dalam memperjelas suatu konsep yang abstrak menjadi objek yang *real* agar mudah dipahami dan dimengerti siswa. Di lain pihak, sumber belajar misalnya buku pelajaran, disebut media bila buku tersebut dibaca dan dipelajari, serta merupakan bagian integral dari seluruh proses atau kegiatan belajar. Jika guru/dosen menjadi perantara dan menjadi sumber belajar bagi peserta didiknya maka guru/dosen adalah media yang memiliki peran utama dalam keberhasilan pendidikan. Sedangkan alat peraga hanya menjadi alat yang digunakan guru dalam memudahkan penyampaian informasi dari guru di sekolah kepada para siswanya. Di lain pihak, teknologi asistif lebih dimaksudkan sebagai salah satu media yang dimanfaatkan untuk membantu mahasiswa tunarungu di kelas inklusif agar dapat melaksanakan tugas-tugas dosen secara optimal.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, perlu diteliti dan dikembangkan secara bertanggungjawab untuk mengenalkan kehidupan kampus secara utuh kepada seorang mahasiswa tunarungu di kelas inklusif pada suatu program studi yang menerima mahasiswa disabilitas, khususnya mahasiswa tunarungu. Dalam sebuah penelitian dasar yang menjadi basis penulisan artikel ini, tim peneliti telah mengawali penelitian dengan serangkaian kegiatan pendahuluan untuk menganalisis kebutuhan mahasiswa tunarungu di kelas inklusif. Penelitian dilakukan di kelas inklusif pada Program Studi Sistem Informasi, Jurusan Ilmu Komputer, FMIPA Universitas Negeri Semarang.

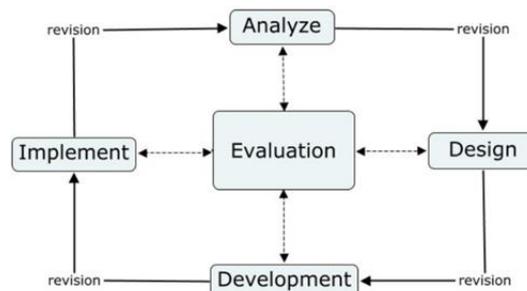
Dalam mengawali kegiatan melalui pendekatan kualitatif, yang dilakukan melalui wawancara dengan mahasiswa tunarungu, hasilnya adalah sebagai berikut: (1) Mahasiswa tunarungu ingin dilibatkan dengan semua kegiatan akademik di kampus, termasuk kegiatan diskusi kelas. (2) Mahasiswa tunarungu ini sangat mengharapkan adanya teman atau sahabat di kelas inklusif yang suka atau berminat untuk mempelajari bahasa isyarat, sehingga bisa terjadi komunikasi oral akademik. (3) Mahasiswa tunarungu ini tidak ingin sendiri atau menyendiri pada saat ada materi sulit atau ada soal problematis yang perlu didiskusikan dengan teman-teman sekelasnya. (4) Mahasiswa tunarungu juga berharap adanya suatu wadah yang memungkinkan terjadinya diskusi yang memanfaatkan bahasa isyarat. Berdasarkan serangkaian kegiatan melalui pendekatan kualitatif, yang dilakukan lewat wawancara di atas, maka hal ini semakin memperkuat perlunya dilakukan penelitian tentang *problem solving videos* sebagai media teknologi asistif untuk memfasilitasi mahasiswa tunarungu di kelas inklusif .

Permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah : 1) Bagaimana cara memberikan peran kepada mahasiswa tunarungu di kelas insklusif agar bisa ikut berpartisipasi dalam kegiatan ilmiah berupa diskusi dalam kelompok kecil mahasiswa? 2) Bagaimana cara menyediakan media teknologi asistif berupa *problem solving videos* untuk memfasilitasi mahasiswa tunarungu di kelas inklusif dalam diskusi ilmiah?. Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah : 1) Menemukan cara memberikan peran kepada mahasiswa tunarungu di kelas insklusif agar bisa ikut berpartisipasi dalam kegiatan ilmiah berupa diskusi dalam kelompok kecil mahasiswa. 2) Menemukan cara penyediaan media teknologi asistif berupa *problem solving videos* untuk memfasilitasi mahasiswa tunarungu di kelas inklusif dalam diskusi ilmiah. Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah : 1) Perguruan tinggi tidak hanya memberi kesempatan kepada mahasiswa disabilitas untuk mengikuti kuliah, namun juga telah memberikan pelayanan optimal dalam membantu mahasiswa disabilitas agar bisa lulus tepat waktu, dengan memberikan fasilitas perkuliahan yang memadai. 2) Media teknologi asistif berupa *problem solving videos* untuk memfasilitasi mahasiswa tunarungu di kelas inklusif dalam diskusi ilmiah dapat disosialisasikan dan dikembangkan di perguruan tinggi lain yang juga menerima mahasiswa disabilitas untuk mengikuti kuliah di kelas insklusif.

METODE

Metode yang dipilih untuk pencapaian tujuan penelitiannya, digunakan *mixed methods*, yakni gabungan penelitian kualitatif diteruskan dengan R & D (*research and development*). Subjek penelitiannya dipilih anggota kelompok diskusi dari empat mahasiswa reguler yang memiliki kemampuan bahasa isyarat yang baik selama pelaksanaan ECT dan seorang mahasiswa tunarungu. Pada pendekatan kualitatif, tim merujuk pada tulisan [Miles & Hubberman \(2014\)](#) dan [Creswell \(2018\)](#). Kegiatannya, (1) wawancara awal dengan mahasiswa tunarungu dan reguler untuk melaksanakan ECT, (2) pengamatan virtual dalam kegiatan ECT, (3) mengamati hasil ranking kemampuan mahasiswa reguler dalam berbahasa isyarat di akhir ECT, (4) observasi di kelas zoom dan mengamati kegiatan diskusi dalam setiap *break outs*, dan (5) wawancara setelah ujicoba video sebagai media teknologi asistif berupa *problem solving videos*. Analisis data kualitatifnya meliputi: data *reduction*, data *display*, data *interpretation* yang disertai triangulasi, dan *conclusion/verification*.

Pada R & D, tim pelaksana menerapkan model ADDIE berdasarkan temuan [Branch & Tonia \(2015\)](#) yang diperkuat oleh [Earle & Easton \(2013\)](#). Model ADDIE memiliki lima elemen inti yang menjadi fase dalam pengembangan produk yang dihasilkan, yaitu: (1) *Analyze*, (2) *Design*, (3) *Develop*, (4) *Implement*, dan (5) *Evaluate* ([Widyastuti & Susiana, 2019](#)). Kelima fase tersebut saling berkaitan untuk memberi informasi satu sama lain untuk memberikan pengembangan suatu produk yang baik dengan revisi terus berlanjut melalui implementasi, seperti terlihat pada [Gambar 1](#).



Gambar 1. Bagan model ADDIE

Kelas inklusif pada Prodi Sistem Informasi FMIPA UNNES ada 40 mahasiswa. Satu di antaranya adalah seorang mahasiswa yang mengalami tuli total atau tunarungu. Penelitian dengan R & D di kelas inklusif ini, dilaksanakan dengan 5 fase berikut ini: 1) Fase A (*Analyze*): diawali dengan pendekatan kualitatif, agar penerapan video yang akan menjadi media teknologi asistif berupa *problem solving videos* pada kelas inklusif dapat berjalan sesuai tujuan. Dimulai dengan wawancara antara tim peneliti dengan seorang mahasiswa tunarungu di Prodi Sistem Informasi FMIPA UNNES dan empat mahasiswa reguler. 2) Fase D (*Design*): dilakukan untuk membuat latihan soal yang bersifat *problem solving*, selanjutnya tim membuat desain teknologi asistif yakni desain video sebagai media teknologi asistif berupa *problem solving videos* untuk diterapkan di kelas inklusif yang disertai petunjuk penggunaannya oleh dosen pengampu mata kuliah dan diisi pula dengan bahasa isyaratnya. 3) Fase D (*Develop*): desain video selanjutnya dikembangkan tim dalam bentuk teknologi asistif sebagai media *problem solving videos* untuk kelas inklusif, yang kemudian diberi terjemahannya dalam bahasa isyarat. 4) Fase I (*Implement*): untuk mendapatkan keakuratan teknologi asistif ini, tim mengimplementasikan pada kelas inklusif di Program Studi Sistem Informasi FMIPA UNNES. 5) Fase E (*Evaluate*): dilakukan evaluasi menyeluruh yang perlu ditindaklanjuti dengan revisi jika ada kelemahan-kelemahan pada media yang dikembangkan, agar media teknologi asistif ini menjadi semakin efektif, praktis/mudah, adaptif, dan asistif bagi mahasiswa tunarungu dalam keterlibatannya untuk berdiskusi secara aktif. Media *problem solving videos* dievaluasi juga hasil penerapan terhadap peningkatan daya serap materi perkuliahan di kelas inklusif.

Adapun indikator keberhasilannya adalah: 1) Ada sekurang-kurangnya 4 mahasiswa reguler pada Program Studi Sistem Informasi FMIPA UNNES yang bisa berbahasa isyarat dengan cukup lancar agar bisa menjadi teman diskusi bagi mahasiswa tunarungu, setelah ada kegiatan ECT. 2) Terdapat produk teknologi asistif berupa *problem solving videos* untuk kelas inklusif di Program Studi Sistem Informasi, Jurusan Ilmu Komputer, FMIPA UNNES. 3) Teknologi asistif berupa *problem solving videos* untuk kelas inklusif yang memiliki mahasiswa tunarungu ini, dapat diterapkan dalam suatu perkuliahan daring berbasis zoom dengan memanfaatkan *break out room* yang dapat dibuat link dengan ELENA. 4) Didapatkan hasil kajian ilmiah tentang kemampuan berdiskusi mahasiswa, yang melibatkan secara aktif mahasiswa tunarungu dengan mahasiswa reguler, dalam mendiskusikan materi sulit atau soal-soal setelah diterapkannya teknologi asistif berupa *problem solving videos* untuk kelas inklusif.

HASIL PENELITIAN

Hasil yang diperoleh meliputi aspek-aspek kegiatan berikut: (1) Mampu melaksanakan kegiatan *extra curriculum training* (ECT) berupa pelatihan dan pendampingan dalam berbahasa isyarat jenis BISINDO. Kegiatan ECT dilaksanakan selama 10 minggu setiap hari Rabu sore pada tahun ajaran 2021/2022. Narasumber pelatihan bahasa isyarat dipilih dari narasumber yang memiliki lisensi sebagai JBI (Juru Bahasa Isyarat). Pelatihan dilakukan dengan metode ceramah, pendampingan, penugasan, dan praktik. (2) Berhasil dibuat produk teknologi asistif berupa *problem solving videos* untuk kelas inklusif di Program Studi Sistem Informasi, Jurusan Ilmu Komputer, FMIPA UNNES. Produk teknologi asistif berupa *problem solving videos* untuk kelas inklusif ini berupa video pembelajaran pada mata kuliah Matematika Diskrit dan Statistika. Video perkuliahan materi dan latihan *problem solving* berisi penjelasan/uraian dosen disertai bahasa isyaratnya. (3) Diterapkannya teknologi asistif berupa *problem solving videos* untuk kelas inklusif yang memiliki satu mahasiswa tunarungu ini, dalam suatu perkuliahan daring berbasis zoom dengan memanfaatkan *break-out room* yang dapat dibuat link dengan ELENA. Elena adalah LMS yang dibuat UNNES untuk keperluan perkuliahan. (4) Didapatkan hasil kajian ilmiah berupa hasil pengamatan dan wawancara melalui pendekatan kualitatif tentang kemampuan berdiskusi mahasiswa, yang melibatkan secara aktif seorang mahasiswa tunarungu dengan empat mahasiswa reguler, dalam mendiskusikan materi sulit atau soal-soal setelah diterapkannya teknologi asistif berupa *problem solving videos* untuk kelas inklusif .

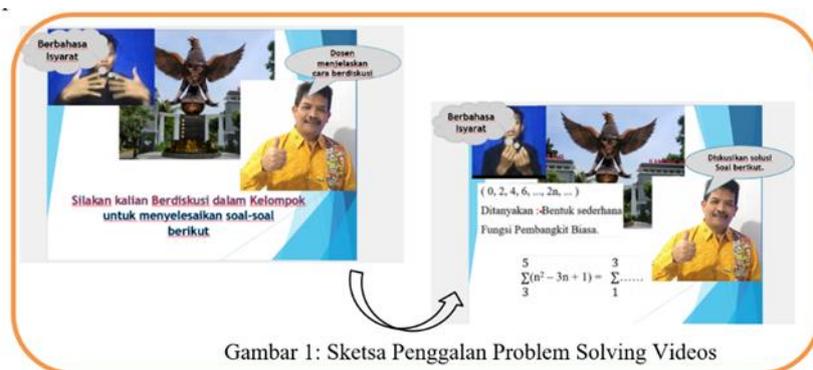
PEMBAHASAN

Tahapan pembuatan *problem solving videos* sebagai media teknologi asistif untuk memfasilitasi mahasiswa tunarungu di kelas inklusif, adalah sebagai berikut: (1) Dosen pengampu mata kuliah matematis membuat dan menyiapkan soal yang bersifat pemecahan masalah untuk dikerjakan mahasiswa melalui diskusi dalam kelompok kecil, sebelum akhirnya penyelesaian lengkapnya harus dikerjakan oleh mahasiswa secara individual. (2) Dosen menulis beberapa soal yang bersifat pemecahan masalah pada Power Point (PPT). Soal yang bersifat pemecahan masalah, artinya materi pendukung untuk menyelesaikan soalnya sudah diberikan dosen, namun, algoritma penyelesaian soal tersebut belum dibahas oleh dosen. Mahasiswa dalam diskusi kelompok kecil, diminta untuk

menemukan strategi atau algoritma penyelesaiannya. (3) Dosen mengubah PPT berisi soal yang bersifat pemecahan masalah tersebut menjadi video yang berisi penjelasan dosen tentang tata cara melakukan diskusi dalam kelompok kecil, agar pada akhirnya para mahasiswa bisa menemukan algoritma penyelesaian semua soal yang diberikan (video ke-1). (4) Dosen mencari seseorang yang ahli dalam Berbahasa Isyarat, yang tidak Tunarungu. Selanjutnya diminta untuk menerjemahkan suara dosen di video ke-1 ke dalam Bahasa Isyarat yang disimpan dalam video ke-2. Pemilihan jenis Bahasa Isyarat, disesuaikan dengan Bahasa Isyarat yang dikuasai oleh mahasiswa Tunarungu. (5) Selanjutnya, video ke-1 dan video ke-2 digabungkan, menjadi video ke-3. video ke-3 inilah yang disebut dengan *problem solving videos* sebagai media teknologi asistif untuk memfasilitasi mahasiswa tunarungu di kelas inklusif.

Guna menemukan cara dalam memberikan peran kepada mahasiswa tunarungu di kelas inklusif agar bisa ikut berpartisipasi dalam kegiatan ilmiah berupa diskusi dalam kelompok kecil mahasiswa telah dilakukan kegiatan *extra curriculum training* (ECT) berupa pelatihan dan pendampingan dalam berbahasa isyarat jenis BISINDO. ECT ini dilakukan dengan dengan serangkaian kegiatan sebagai berikut. Tahap pertama, memanggil pelatih dan menguasai bahasa isyarat BISINDO dan bersertifikat sebagai Juru Bahasa Isyarat (JBI). Kegiatan pelatihan dan pendampingan dilaksanakan seminggu dua kali pada sore hari, pukul 15.30 sampai 17.30 pada tahun ajaran 2021/2022. Karena saat ini masih ada pandemic Covid-19 paka pelaksanaan pelatihan dan pendampingan dilakukan secara Online melalui zoom. Peserta pelatihan dan pendampingan bahasa isyarat diikuti oleh mahasiswa kelas inklusif pada Prodi Sistem Informasi FMIPA UNNES.

Kegiatan pelatihan dan pendampingan ini berlangsung selama 3 bulan dan di akhir pelatihan dan pendampingan dilakukan tes untuk menetapkan 4 besar bagi mahasiswa reguler yang terampil dalam berbahasa isyarat. Kenyataannya, banyak mahasiswa reguler yang sangat tertarik dengan bahasa isyarat dan terampil menggunakan bahasa isyarat untuk berkomunikasi. Selanjutnya, pada saat dosen pengampu mata kuliah Matematika Diskrit memberikan materi kuliah dan memberikan tugas kepada mahasiswa dalam kelompok kecil, diskusi bisa berjalan secara wajar dan efektif. Mahasiswa tunarungu dengan ditemani 4 mahasiswa reguler yang terampil berbahasa isyarat berada dalam satu kelompok dan ditempatkan pada *breakout* di ruang/room 1. Berdasarkan pengamatan dosen pengampu, mahasiswa tunarungu sudah berhasil mengikuti kegiatan ilmiah mahasiswa melalui aktivitas diskusi dalam kelompok kecil untuk memecahkan tugas dosen dalam kerja kelompok. Selain itu, tim peneliti juga telah menghasilkan produk teknologi asistif berupa *problem solving videos* untuk kelas inklusif di Program Studi Sistem Informasi, Jurusan Ilmu Komputer, FMIPA UNNES. Berikut adalah Gambar 2, adalah sketsa untuk video sebagai media teknologi asistif berupa *problem solving videos* pada Mata Kuliah Matematika Diskrit dalam materi pokok Teori Kombinatorik.



Gambar 2. Sketsa penggalan *problem solving videos*

Teknologi asistif berupa *problem solving videos* untuk kelas inklusif yang memiliki mahasiswa tunarungu ini, dapat diterapkan dalam suatu perkuliahan daring berbasis zoom dengan memanfaatkan *breakout room* yang dapat dibuat link dengan ELENA. Kajian ilmiah tentang kemampuan berdiskusi mahasiswa, yang melibatkan secara aktif mahasiswa tunarungu dengan mahasiswa reguler, dalam mendiskusikan materi sulit atau soal-soal setelah diterapkannya teknologi asistif berupa *problem solving videos* untuk kelas inklusif, adalah sebagai berikut. (1) Diawali dengan dosen membuat dan menyiapkan inti materi dan soal-soal problematis yang solusinya sangat perlu dilakukan diskusi oleh mahasiswa dalam kelompok kecil. (2) Dosen membentuk kelompok-kelompok diskusi berisi

4 - 5 mahasiswa. Ada 1 kelompok Bisindo yang anggotanya 1 mahasiswa Tunarungu ditambah 4 mahasiswa yang menguasai BISINDO pada kelompok atas berdasarkan penilaian saat ada kegiatan ECT. (3) Dosen menjelaskan materi yang disajikan dengan Ppt yang ada paparan dosen dan diisi pula dengan Bahasa Isyarat. (4) Dosen menggunakan zoom dengan memanfaatkan breakout room sebanyak jumlah kelompoknya. (5) Dosen memberikan permasalahan atau soal untuk dipecahkan secara kelompok dengan menerapkan media teknologi asistif berupa *problem solving videos* yang sudah dibuat. (6) Secara individual, mahasiswa mengunggah hasil tugas diskusinya melalui ELENA. (7) Dosen dapat memberikan KUIS dengan menggunakan media teknologi asistif berupa *problem solving videos*.

Jadi, teknologi asistif untuk mahasiswa tunarungu di Prodi Sistem Informasi FMIPA UNNES berupa video sebagai media teknologi asistif berupa *problem solving videos* yang dibuat, yang diterapkan secara inklusif dalam suatu perkuliahan saat mahasiswa berdiskusi. Mahasiswa membentuk kelompok-kelompok kecil untuk mendiskusikan tugas dosen tanpa terkecuali mahasiswa yang tunarungu. Khusus mahasiswa yang tunarungu bergabung dengan kelompok mahasiswa yang bisa berbahasa isyarat, setelah mereka ikut ECT dengan hasil yang masuk dalam kelompok atas/pandai. Diskusi kelompok ditempatkan dalam zoom pada *break out room*, dengan kontrol dosen sebagai *Host*. Semua mahasiswa harus terlibat secara aktif dalam diskusi. Selesai diskusi, setiap mahasiswa membuat rangkuman hasil diskusinya dan Hasil Diskusinya diunggah ke LMS Perkuliahan UNNES yaitu ELENA.

Bagi mahasiswa reguler, menggunakan teknologi asistif berupa video sebagai media teknologi asistif berupa *problem solving videos* dengan cara mendengarkan suara penjelasan dosen. Bagi mahasiswa tunarungu menggunakan teknologi asistif berupa video sebagai media teknologi asistif berupa *problem solving videos* dengan cara melihat bahasa isyaratnya. Video sebagai media teknologi asistif berupa *problem solving videos* ini, dapat diunggah ke YouTube, alamat URL-nya dibuat link ke ELENA, dan mahasiswa tunarungu/reguler juga dapat berkomunikasi tulis dengan dosen secara interaktif lewat menu Forum pada ELENA yang disediakan UNNES. Produk media teknologi asistif berupa *problem solving videos* untuk mahasiswa tunarungu di kelas inklusif Prodi Sistem Informasi, Jurusan Ilmu Komputer FMIPA UNNES, yang perlu dikembangkan untuk mata kuliah yang lainnya. Produk media yang dihasilkan, perlu disosialisasikan dan dikembangkan secara bertahap untuk Program Studi yang memiliki kelas inklusif dengan mahasiswa tunarungu. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk meningkatkan kualitas mahasiswa di kelas inklusif dengan melakukan dan melaksanakan kegiatan-kegiatan akademik yang lain selain diskusi.

Akhirnya, telah dihasilkan media teknologi asistif berupa *problem solving videos*. Media yang dihasilkan ini dimanfaatkan untuk sebagai *media for discussion in a small group* untuk kelas inklusif yang memiliki mahasiswa tunarungu, sehingga dapat diterapkan dalam suatu perkuliahan daring berbasis zoom dengan memanfaatkan *break out room*, serta yang dapat dibuat link dengan ELENA. *Breakout out room* dalam zoom dapat dipakai sebagai tempat virtual untuk diskusi kelompok kecil dengan kontrol dosen sebagai *host*. Kegiatan diskusi yang melibatkan mahasiswa tunarungu telah didahului dengan kegiatan *extra curriculum training* (ECT) yang materinya adalah bahasa isyarat. Mahasiswa peserta ECT yang bernilai tinggi, ditunjuk menjadi partner mahasiswa tunarungu dalam mengisi kegiatan ilmiah yang lain, seperti diskusi. Teknologi asistif telah diterapkan dalam suatu perkuliahan daring berbasis zoom dengan memanfaatkan *breakout room* yang dapat dibuat link dengan ELENA atau YouTube, dan mendapat respons positif dari mahasiswa di kelas inklusif. Penilaian dari para mahasiswa, teknologi asistif ini memiliki keunggulan: (1) ada unsur *novelty* (kebaruan) karena belum ada teknologi asistif seperti ini sebelumnya, (2) praktis karena mudah digunakan untuk pendidikan inklusif dalam diskusi untuk menyelesaikan soal-soal problematis atau memahami materi sulit melalui diskusi dalam kelompok kecil, dan (3) mampu memberi kesempatan kepada mahasiswa tunarungu untuk lebih menghayati kehidupan akademik di kampus. Pembahasan juga menguraikan kontribusi nyata dari hasil atau temuan penelitian terhadap bidang-bidang yang relevan, khususnya bagi perkembangan matematika dan pendidikan matematika. Pembahasan juga menguraikan keterbatasan-keterbatasan penelitian dan implikasinya bagi praktik maupun peluang riset di masa yang akan datang.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan seperti yang diuraikan di atas maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut. 1) Ditemukan cara memberikan peran kepada mahasiswa tunarungu di kelas inklusif agar bisa ikut berpartisipasi dalam kegiatan ilmiah berupa diskusi dalam kelompok kecil mahasiswa. Cara yang ditempuh Diadakan ECT dengan diisi materi pelatihan dan pendampingan cara berbahasa Isyarat oleh Tutor yang bersertifikat sebagai Juru Bahasa Isyarat. Selanjutnya, di akhir ECT dipilih 4 mahasiswa reguler yang terampil berbahasa isyarat. Dosen memberikan tugas kuliah yang harus didiskusikan oleh para mahasiswa kelas inklusif dalam kelompok kecil. Salah satu kelompok yang anggotanya 1 mahasiswa Tunarungu dan 4 mahasiswa reguler yang terampil berbahasa isyarat. Pada saat perkuliahan daring, diskusi kelompok terjadi pada *break out room* pada zoom. Setiap mahasiswa wajib membuat laporan tertulis hasil diskusinya tidak terkecuali mahasiswa tunarungu. Laporan tertulis diunggah pada ELENA. 2) Menemukan cara penyediaan media teknologi asistif berupa *problem solving videos* untuk memfasilitasi mahasiswa tunarungu di kelas inklusif dalam diskusi ilmiah. Cara penyediaan media teknologi asistif berupa *problem solving videos* dapat dilakukan dengan dosen membuat video berisi tugas untuk mahasiswa yang harus diselesaikan secara diskusi. Video ini dilengkapi dengan bahasa isyarat oleh JBI. 3) Media teknologi asistif berupa *problem solving videos* untuk memfasilitasi mahasiswa tunarungu di kelas inklusif dalam diskusi ilmiah, berhasil diterapkan, dan semua mahasiswa merasa suka, nyaman, dan mendukung. Adapun saran yang dapat direkomendasikan dari penelitian ini adalah perlunya dikembangkan media serupa untuk mata kuliah lainnya sehingga mahasiswa tunarungu semakin merasa senang dan nyaman. Selain itu, media yang sudah dikembangkan ini dapat disosialisasikan secara meluas kepada seluruh dosen sehingga mahasiswa tunarungu semakin baik terlayani perkuliahannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agyire-Tettey, E. E. M., Cobbina, M., & Hamenoo, E. S. (2017). Academic challenges of students with hearing impairment (SHIs) in Ghana. *Disability, CBR & Inclusive Development*, 28(3), 127-150. <https://doi.org/10.5463/dcid.v28i3.646>
- Aini, Q., Rahardja, U., Supriyati, R., & Khoirunisa, A. (2019). Pengaruh mailing groups sebagai media diskusi dalam motivasi belajar mahasiswa. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 3(1), 24-29. <https://doi.org/10.30865/mib.v3i1.1039>
- Akkermans, J., Paradniké, K., Van der Heijden, B. I. J. M., & De Vos, A. (2018). The best of both worlds: the role of career adaptability and career competencies in students' well-being and performance. *Frontiers in Psychology*, 9, 1-13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01678>
- Aly, H. S., & Abdulhakeem, H. D. (2016). Assessment of training programs for elementary mathematics teachers on developed curricula and attitudes towards teaching in Najran-Saudi Arabia. *Journal of Education and Practice*, 7(12), 1-6. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1099590.pdf>
- Asmunah, S. (2018). Pengembangan model pembelajaran berbasis visual dengan pendekatan komunikasi total membuat pola dasar busana wanita untuk tunarungu. *JPK (Jurnal Pendidikan Khusus)*, 14(1), 9-17. <https://doi.org/10.21831/jpk.v14i1.25162>
- Branch, R. M., & Tonia, A. D. (2015). Survey Instructional Design Models. AECT.
- Burns, M. (2011). Distance education for teacher training: Modes, models, and methods. Education Development Center, Inc.
- Caesar, M. I. M., Jawawi, R., Matzin, R., Shahrill, M., Jaidin, J. H., & Mundia, L. (2016). The benefits of adopting a problem-based learning approach on students' learning developments in secondary geography lessons. *International Education Studies*, 9(2), 51-65. <https://doi.org/10.5539/ies.v9n2p51>
- Collie, R. J., & Martin, A. J. (2016). Adaptability: an important capacity for effective teachers. *Educational Practice and Theory*, 38(1), 27-39. <https://doi.org/10.7459/ept/38.1.03>
- Creswell, J. W. (2018). Research Design – Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (Fourth Edit). Sage Publication. Inc.

- Daroni, G. A., Gunarhadi, G., & Legowo, E. (2018). Assistive technology in mathematics learning for visually impaired students. *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*, 3(1), 1-9. <https://doi.org/10.24042/tadris.v3i1.2406>
- Earle, J., & Easton, J. Q. (2013). Common Guidelines for Education Research and Development (Issue August). <https://www.nsf.gov/pubs/2013/nsf13126/nsf13126.pdf>
- Ebenehi, A. S., Rashid, A. M., & Bakar, A. R. (2016). Predictors of career adaptability skill among higher education students in Nigeria. *International Journal for Research in Vocational Education and Training*, 3(3), 212–229. <https://doi.org/10.13152/IJRVET.3.3.3>
- Hidayah, I. (2018). Pembelajaran matematika berbantuan alat peraga manipulatif pada jenjang pendidikan dasar dan gerakan literasi sekolah. *PRISMA: Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 1–11. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/20762>
- Imawati, Y., & Chamidah, A. N. (2018). Efektivitas media berbasis augmented reality terhadap kemampuan anak tunarungu mengenal kebudayaan Yogyakarta. *JPK (Jurnal Pendidikan Khusus)*, 14(1), 26–34. <https://doi.org/10.21831/jpk.v14i1.25164>
- Kashdan, T. B., Stikma, M. C., Disabato, D. J., McKnight, P. E., Bekier, J., Kaji, J., & Lazarus, R. (2018). The five-dimensional curiosity scale: capturing the bandwidth of curiosity and identifying four unique subgroups of curious people. *Journal of Research in Personality*, 73, 130–149. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2017.11.011>
- Mariani, N. N., Suardika, I. W. R., & Manuaba, I. B. S. (2014). Pengaruh pendekatan realistic mathematics education berbantuan media konkret terhadap hasil belajar matematika siswa kelas V SD. *Mimbar PGSD Undiksha*, 2(1), 1–10. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPGSD/article/view/2437>
- Miles, M. B., & Hubberman, A. M. (2014). *Qualitative Data Analysis – A Methods Sourcebook* (Third Edit). Sage Publication. Inc.
- Mudjiyanto, B. (2018). Pola komunikasi siswa tunarungu di sekolah luar biasa negeri bagian B Kota Jayapura. *Jurnal Studi Komunikasi dan Media*, 22(2), 151-166. <https://doi.org/10.31445/jskm.2018.220205>
- Nasaruddin, N. (2015). Media dan alat peraga dalam pembelajaran matematika. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(2), 21–30. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v3i2.232>
- Nurishlah, L., Budiman, N., & Yulindrasari, H. (2019). Expressions of curiosity and academic achievement of the students from low socioeconomic backgrounds. *Proceedings of the International Conference on Educational Psychology and Pedagogy - "Diversity in Education" (ICEPP 2019)*, 399, 146–149. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200130.101>
- Rahmasiwi, A., Susilo, H., & Suwono, H. (2018). Pengaruh pembelajaran diskusi kelas menggunakan isu sosiosains terhadap literasi sains mahasiswa baru pada kemampuan akademik berbeda. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(8), 980–989. <http://dx.doi.org/10.17977/jptpp.v3i8.11373>
- Ramey, D., Lydon, S., Healy, O., McCoy, A., Holloway, J., & Mulhern, T. (2016). A systematic review of the effectiveness of precision teaching for individuals with developmental disabilities. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 3(3), 179–195. <https://doi.org/10.1007/s40489-016-0075-z>
- Rosita, T., Rochyadi, E., & Sunardi, S. (2020). Teknologi asistif dalam pendidikan inklusif. *COLLASE (Creative of Learning Students Elementary Education)*, 3(6), 301–307. <https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/collase/article/view/6246>
- Salmi, H., Vainikainen, M-P., & Thuneberg, H. (2015). Mathematical thinking skills, self-concept and learning outcomes of 12-year-olds visiting a mathematics science centre exhibition in Latvia and Sweden. *JCOM: Journal of Science Communication*, 14(4), 1-19. <https://doi.org/10.22323/2.14040203>
- Sugiharti, E., & Suyitno, A. (2015). Improving of problem solving ability of senior high school students through application of TPS based on e-learning in mathematics lesson (case study on students at Semarang - Indonesia). *International Journal of Education and Research*, 3(2), 381–392. <https://www.ijern.com/journal/2015/February-2015/31.pdf>

- Sugiman, S., Suyitno, H., Junaedi, I., & Dwijanto, D. (2020). The creation of teaching aids for disabled students as mathematical-thinking-imaginative product. *International Journal of Instruction*, 13(3), 777–788. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13352a>
- Widyastuti, E., & Susiana, S. (2019). Using the ADDIE model to develop learning material for actuarial mathematics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1188, 012052. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1188/1/012052>
- Ye, Y. (2020). Influence of psychological adaptability of college students on english performance. *Revista Argentina de Clínica Psicológica*, 29(1). <https://doi.org/10.24205/03276716.2020.117>
- Zurn, P., & Bassett, D. S. (2018). On curiosity: a fundamental aspect of personality, a practice of network growth. *Personality Neuroscience*, 1, e13. <https://doi.org/10.1017/pen.2018.3>