

PENGEMBANGAN MEDIA STYLUS PEN ADAPTIF UNTUK PEMBELAJARAN MOTORIK HALUS BAGI PESERTA DIDIK TUNAGRAHITA

Mukhammad Nur Ismail

Pendidikan Luar Biasa, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya

mukhammad.19083@mhs.unesa.ac.id

Sujarwanto

Pendidikan Luar Biasa, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya

sujarwanto@unesa.ac.id

Abstrak

Stylus pen adaptif memberikan banyak manfaat dalam pendidikan, termasuk mendukung pembelajaran berbasis digital kreatif, serta mampu menstimulasi kemampuan motorik halus, meningkatkan kemampuan menulis secara fleksibel dan menawarkan deteksi kontak yang lebih tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran *stylus pen* adaptif yang layak untuk pembelajaran motorik halus peserta didik tunagrahita. Penelitian ini menggunakan penelitian pengembangan (R&D) dengan model ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate*) penelitian dilakukan sampai pada tahap *development*. Subjek uji kelayakan adalah ahli media, ahli materi, dan 5 guru tunagrahita sebagai praktisi. Instrumen penelitian berupa kuesioner untuk mengukur kelayakan media *stylus pen* adaptif. Data dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif persentase. Berdasarkan hasil uji kelayakan menunjukkan media *stylus pen* adaptif yang dikembangkan layak digunakan bagi peserta didik tunagrahita dengan hasil dari ahli media sebesar 81% dan ahli materi sebesar 89% serta uji kelayakan oleh lima praktisi/guru tunagrahita menghasilkan persentase kelayakan sebesar 90%. Implikasi hasil penelitian bahwa *stylus pen* mengakomodasi kemampuan tunagrahita berupa bentuk yang lebih besar, ringan dan memiliki grip yang ditujukan untuk menstimulasi motorik halus, meningkatkan kemampuan menulis dan kontrol jari serta alternatif media digital dengan deteksi kontak yang lebih tepat.

Kata Kunci: *Stylus pen* adaptif, motorik halus, tunagrahita

Abstract

Adaptive stylus pens provide many benefits in education, including supporting creative digital-based learning, as well as being able to stimulate fine motor skills, improve flexible writing skills and offer more precise contact detection. This study aims to develop adaptive stylus pen learning media that are suitable for fine motor learning for mentally retarded students. This study uses research and development (R&D) with the ADDIE model (Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate) the research was carried out until the development stage. The subjects of the feasibility test were media experts, material experts, and 5 mentally retarded teachers as practitioners. The research instrument was a questionnaire to measure the feasibility of the adaptive stylus pen media. Data were analyzed using descriptive qualitative percentage analysis techniques. Based on the results of the feasibility test, it was shown that the adaptive stylus pen media developed was suitable for use by mentally retarded students with results from media experts of 81% and material experts of 89% and a feasibility test by five practitioners/teachers of mentally retarded resulting in a feasibility percentage of 90%. The implications of the research results are that the stylus pen accommodates the abilities of the mentally retarded in the form of a larger, lighter shape and has a grip that is intended to stimulate fine motor skills, improve writing skills and finger control as well as alternative digital media with more precise detection..

Keywords: *Adaptive stylus pen, fine motor skills, intellectual disabilities*

PENDAHULUAN

Penggunaan teknologi bermanfaat dalam dunia pendidikan dan telah menjadi hal tak terhindarkan di era digital ini. Salah satu teknologi yang semakin populer digunakan dalam pembelajaran adalah *stylus pen*, terutama untuk mendukung pengoperasian perangkat touchscreen. *stylus pen* tidak hanya berguna untuk menulis dan menggambar, tetapi juga dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran kreatif dan interaktif (Bestari et al., 2022). Namun pada kenyataannya, penggunaan *stylus pen* pada anak yang mengalami keterbatasan dalam fungsi intelektual dan perilaku adaptif yaitu pada anak tunagrahita, memerlukan penyesuaian khusus. (Basiony Elgendy et al., 2023; Jansen et al., 2023). Menurut Pahlevanian et al (2024) mengungkapkan bahwa anak tunagrahita memiliki kemampuan motorik halus yang berbeda dengan anak pada umumnya dengan usia yang sama. Hal tersebut menunjukkan bahwa anak tunagrahita mengalami keterlambatan pada perkembangan kemampuan motorik halusnya.

Kemampuan motorik halus pada anak memiliki kaitan erat dalam kemampuan menulis, karena menulis merupakan kegiatan yang mengandalkan otot-otot halus pada jari dan tangan (Lin et al., 2017). Dalam membuat tulisan dibutuhkan daya tekan sehingga tulisan dapat tertulis dengan baik (Hochhauser et al., 2023). Maka dari itu tidak jarang pada stimulasi pra menulis pensil yang digunakan dilengkapi dengan grip.

Dalam proses pembelajaran peserta didik tunagrahita seringkali mengalami kendala dalam kemampuan motorik halus, yang dapat memengaruhi proses belajar mereka (Jegadeesan & Nagalakshmi, 2024). Zaman modern seperti saat ini penggunaan media digital dalam pembelajaran sangat perlu dilakukan salah satunya ialah *stylus pen*. Penggunaan *stylus pen* umumnya masih konvensional yang kecil dan licin sehingga tidak selalu cocok untuk peserta didik tunagrahita yang memerlukan stimulasi motorik yang berkelanjutan. Oleh karena itu, pengembangan *stylus pen* yang adaptif untuk anak tunagrahita menjadi sangat penting.

Berdasarkan studi pendahuluan melalui observasi dan pengamatan yang dilakukan peneliti terhadap peserta didik tunagrahita ringan di jenjang Sekolah Dasar SLB PKK Gedeg Mojokerto, ditemukan bahwa mereka memiliki kemampuan motorik halus yang kurang optimal. Hasil belajar menunjukkan bahwa sebagian dari mereka masih belum mampu memegang alat tulis dengan baik, dan beberapa di antaranya menulis dengan kaku serta mengalami kesulitan dalam mewarnai sesuai pola atau keluar garis. Selain itu, peneliti juga mengamati bahwa guru-guru kurang melakukan inovasi

dan pengembangan dalam proses pembelajaran yang dapat membantu melatih motorik halus peserta didik tunagrahita ringan. Padahal inovasi dan adaptasi dalam kegiatan pembelajaran penting dilakukan oleh pendidik agar kegiatan pembelajaran dan siswa mampu mengikuti arus perkembangan teknologi (Guan et al., 2020; Lee & Lee, 2024).

Penggunaan alat tulis konvensional seperti pensil, krayon, dan kertas masih menjadi metode utama dalam melatih motorik halus peserta didik tunagrahita ringan. Hal ini dapat membuat peserta didik mudah bosan dan cenderung tidak menyelesaikan pekerjaannya. Sebagai contoh, saat menggunakan krayon, beberapa peserta didik enggan melakukannya karena merasa sulit, kotor, dan merasa bosan. Fenomena ini sejalan dengan pendapat Wijaya (2022) yang menyatakan bahwa anak-anak saat ini cenderung enggan menggunakan krayon di atas kertas karena takut membuat tangan kotor dan takut salah atau gagal karena tidak bisa dihapus. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan peserta didik tunagrahita ringan dalam melatih kemampuan motorik halus mereka (Yu et al., 2021).

Pengembangan media pembelajaran adaptif untuk anak tunagrahita merupakan langkah inovatif yang perlu dilakukan. Media pembelajaran yang dikembangkan harus mampu meningkatkan kemampuan motorik halus peserta didik, sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan mereka. Dalam konteks ini, penggunaan *stylus pen* adaptif dapat menjadi solusi yang efektif dan inovatif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran anak tunagrahita (Kwangmuang et al., 2021).

Penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa penggunaan *stylus pen* dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan motorik halus anak prasekolah. Kirkorian et al.(2020) dalam penelitiannya menemukan bahwa penggunaan pena *stylus* meningkatkan kemampuan anak prasekolah dalam membuat seni digital. Whittaker et al. (2019) juga meneliti tentang pengembangan motorik halus anak prasekolah menggunakan *stylus pen* kapasitif dengan membuat grip pada stilus dengan berbagai model. Mereka menyimpulkan bahwa penggunaan *stylus pen* dapat membantu dalam pengembangan motorik halus anak.

Penelitian yang dilakukan oleh Becht et al (2020) dan Nauheimer et al (2015) juga menunjukkan bahwa teknologi, termasuk penggunaan *stylus pen*, dapat memudahkan anak tunagrahita dalam menjalankan kegiatan sehari-hari dan belajar, pada penelitiannya memuat anak tunagrahita yang menggunakan *stylus pen* untuk belajar dan berkegiatan sehari-hari, dimana pada saat itu menggunakan aplikasi pada media tablet. Dari

studi-studi ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan *stylus pen* memiliki manfaat untuk membantu dalam pengembangan motorik halus anak, termasuk anak tunagrahita, serta meningkatkan kemampuan mereka dalam menulis dan menciptakan karya seni digital dengan memanfaatkan perangkat digital.

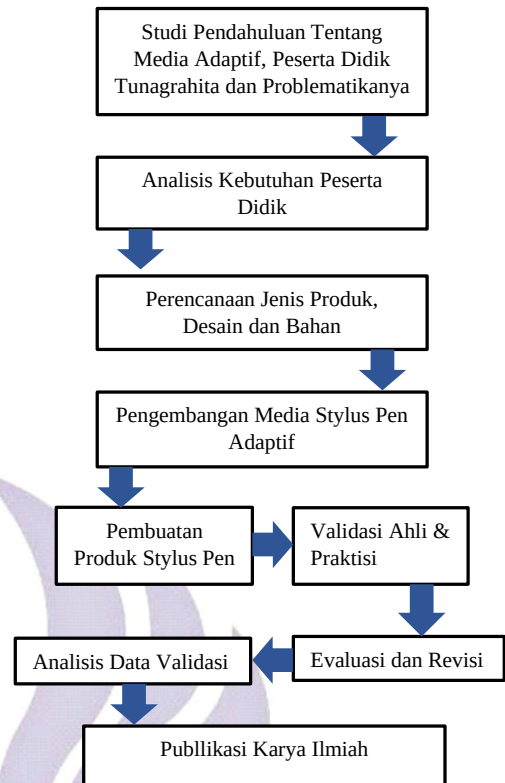
Kebaharuan penelitian ini menghadirkan inovasi dengan mengembangkan *stylus pen* adaptif yang layak dengan motorik halus tunagrahita. *stylus pen* ini dirancang dengan bentuk yang besar dan tidak licin melalui pemberian grip berbahan karet agar mudah dipegang oleh anak tunagrahita. Selain itu, *stylus pen* ini juga didesain agar tidak mudah rusak karena berbahan aluminium yang keras dan anti karat sehingga dapat digunakan secara berulang kali. Keunikan dari *stylus pen* ini adalah kemampuannya untuk mengakomodasi kondisi motorik halus yang kurang optimal pada anak tunagrahita, sehingga diharapkan dapat meningkatkan efektivitas latihan motorik halus mereka dalam pembelajaran. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi pendidikan yang inklusif dan berdampak positif pada anak berkebutuhan khusus.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media berupa *stylus pen* adaptif yang layak dan dapat digunakan dalam pembelajaran motorik halus anak tunagrahita. Selain itu, penelitian ini juga akan menguji kevalidan atau kelayakan media yang dikembangkan oleh ahli media, ahli materi dan praktisi yakni guru anak tunagrahita. Dengan demikian, diharapkan media pembelajaran yang dikembangkan dapat memberikan kontribusi positif dalam menstimulasi kemampuan motorik halus dan kualitas pembelajaran anak tunagrahita.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) atau penelitian dan pengembangan. Pada penelitian ini prosedur penelitian menggunakan model ADDIE yang dikemukakan oleh Branch. Menurut Branch model ini terdapat lima tahapan yaitu *Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluating* (Shakeel et al., 2023). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berupa *Stylus Pen* yang adaptif untuk peserta didik tunagrahita dan menguji kelayakannya.

Pada penelitian ini, pengembangan yang dilakukan hanya mencapai tahap pengembangan produk, dengan evaluasi disetiap tahapannya serta dengan pendahuluan analisis kebutuhan peserta didik. Berikut ini merupakan serangkaian tahapan alir penelitian yang sesuai dengan gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

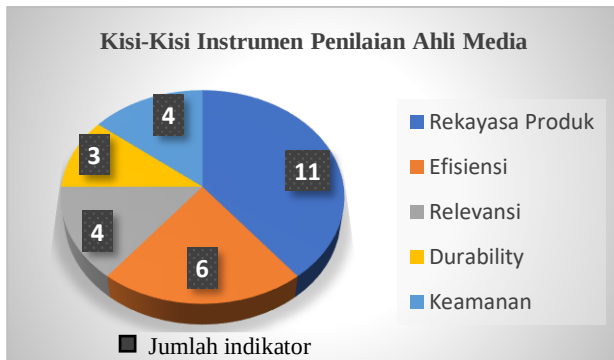
Subjek uji coba pada penelitian ini ialah satu ahli media, satu ahli materi dan lima praktisi atau guru peserta didik tunagrahita di SLB PKK Gedeg Mojokerto. Uji coba dilaksanakan guna memperoleh hasil berupa tingkat kelayakan pada media stylus pen baik pada aspek rekayasa produk, daya tahan/*durability*, tampilan, keamanan, maupun relevansi tunagrahita dan efek bagi strategi pembelajaran.

Jenis data dalam penelitian ini berupa data kualitatif dan data kuantitatif, yaitu data kualitatif diperoleh dari data yang berkaitan dengan proses pengembangan media pembelajaran berupa kritik maupun saran dari beberapa ahli, seperti ahli materi, ahli media dan praktisi. Sedangkan data kuantitatif adalah data pokok dalam penelitian pengembangan berupa nilai kelayakan media pembelajaran yang telah dikembangkan. Data kuantitatif diperoleh dari pendapat atau hasil uji ahli media, ahli materi, dan praktisi.

Data dikumpulkan melalui kuesioner yang diisi oleh satu ahli media, satu ahli materi, dan lima praktisi pendidikan. Kuesioner ini dirancang untuk mengukur kelayakan media stylus pen yang adaptif pada peserta didik tunagrahita berdasarkan aspek desain, rekayasa produk, efisiensi, tampilan, daya tahan, keamanan, serta efektivitas produk.

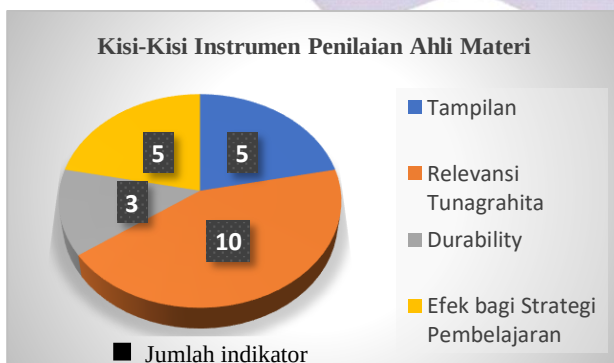
Data dianalisis menggunakan teknik deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa kritik dan

saran digunakan untuk revisi produk, sementara data kuantitatif digunakan untuk menentukan tingkat kelayakan produk berdasarkan skala Likert. Berikut ini adalah indikator kisi-kisi penilaian dan jumlah soal yang digunakan dalam uji kelayakan media *stylus pen* yang adaptif bagi peserta didik tunagrahita:



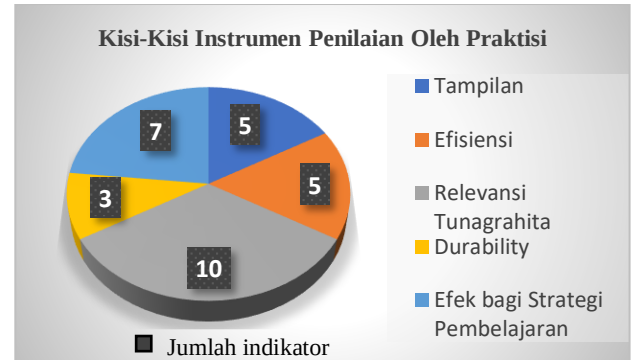
Gambar 2. Grafik Kisi-Kisi Instrumen Uji Kelayakan Oleh Ahli Media

Penilaian yang digunakan oleh ahli media ialah instrumen berupa poin-poin pertanyaan diantaranya pada indikator rekayasa produk yaitu: 1) rekayasa desain, 2) rekayasa produk, 3) pengembangan produk. Poin pada indikator efisiensi yaitu: 1) efisiensi produk, 2) perawatan produk. Poin pada indikator relevansi yaitu: 1) kesesuaian produk untuk peserta didik tunagrahita. Poin pada indikator *durability* yaitu: 1) daya tahan produk. Poin pada indikator keamanan yaitu: 1) keamanan alat, 2) keamanan penggunaan.



Gambar 3. Grafik Kisi-Kisi Instrumen Uji Kelayakan Oleh Ahli Materi

Penilaian yang digunakan oleh ahli materi ialah instrumen berupa poin-poin pertanyaan diantaranya pada indikator tampilan yaitu: 1) tampilan produk. Poin pada indikator relevansi tunagrahita yaitu: 1) kondisi dan kebutuhan, 2) keamanan. Poin pada indikator *durability* yaitu: 1) daya tahan produk. Poin pada indikator efek bagi strategi pembelajaran yaitu: 1) kebermanfaatan produk.



Gambar 4. Grafik Kisi-Kisi Instrumen Uji Kelayakan Oleh Praktisi

Penilaian yang digunakan oleh praktisi ialah instrumen berupa poin-poin pertanyaan diantaranya pada indikator tampilan yaitu: 1) tampilan produk. Poin pada indikator efisiensi yaitu: 1) efisiensi produk, 2) perawatan produk. Poin pada indikator relevansi tunagrahita yaitu: 1) kondisi dan kebutuhan, 2) keamanan. Poin pada indikator *durability* yaitu: 1) daya tahan produk. Poin pada indikator efek bagi strategi pembelajaran yaitu: 1) kebermanfaatan produk.

Teknik analisis data yang digunakan dalam menguji keseluruhan instrumen menggunakan skala likert, validator diberikan empat pilihan respon dengan masing-masing skor yang berbeda. Menurut Febtriko dan Puspitasari (2018) mengungkapkan bahwa skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok mengenai kejadian atau gejala sosial. Adapun skala pengukuran pada penelitian pengembangan terhadap instrumen yang diberikan dengan menggunakan skala likert, skor yang digunakan yaitu skor 1 (sangat tidak setuju), 2 (tidak setuju), 3 (setuju), 4 (sangat setuju). Kemudian skor yang didapat pada masing-masing instrumen akan diubah dalam bentuk persentase nilai dengan menggunakan rumus jumlah skor yang diperoleh dibagi dengan total skor ideal (Arikunto, 2020).

Kriteria kelayakan kualitas media dalam memperkuat hasil validasi, menggunakan analisis nilai rata-rata yang disajikan dengan persentase dan kriteria sebagai berikut, 76% - 100% (sangat baik), 50% - 75% (baik), 26% - 50% (kurang baik), <26% (sangat kurang baik). Nilai akhir uji kelayakan pada media *stylus pen* adaptif mendapat 86% dari hasil rata-rata uji kelayakan.

Tingkat kelayakan produk diukur dengan menghitung persentase kelayakan tiap aspek, di mana hasil persentase tersebut diinterpretasikan dalam kategori layak atau tidak layak (Arikunto, 2020). Kriteria minimal yang digunakan untuk menentukan kelayakan produk adalah kategori "baik". Pada penelitian ini media *stylus pen* yang adaptif bagi peserta didik tunagrahita di SLB

PKK Gedeg Mojokerto dikatakan layak mengingat hasil skor rata-rata uji kelayakan yang didapat yaitu $\geq 50\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Produk akhir penelitian ini adalah produk berupa *Stylus Pen* sebagai media pembelajaran yang adaptif sesuai dengan kondisi dan kemampuan peserta didik tunagrahita dengan pemanfaatan media digital. Pengembangan ADDIE digunakan dalam penyusunan penelitian ini. Namun, penelitian ini hanya mencapai tahapan pengembangan (*Development*) berupa produk media pembelajaran.

Analisis dilapangan menunjukkan bahwa peserta didik tunagrahita memiliki kemampuan motorik halus yang belum optimal, yang mempengaruhi kemampuan pra menulis mereka. Penggunaan media pembelajaran konvensional tidak menarik perhatian mereka, sehingga peneliti mencoba menggunakan media pembelajaran digital seperti aplikasi menggambar pada *smartphone* dengan *stylus pen*. Hasilnya, peserta didik menunjukkan ketertarikan dan antusiasme yang lebih besar.

Analisis Kebutuhan menunjukkan bahwa peserta didik tunagrahita tertarik pada penggunaan media digital dalam pembelajaran. Namun, penggunaan *stylus pen* pada aplikasi pembelajaran motorik halus memerlukan beberapa pengembangan, seperti modifikasi diameter dan penambahan *grip* agar sesuai dengan kebutuhan peserta didik tunagrahita.

Setelah melalui proses analisis, proses selanjutnya dalam penelitian pengembangan model ADDIE adalah desain atau perancangan. Pada tahap ini, proses perancangan media atau produk yang akan dikembangkan disesuaikan dengan hasil analisis kebutuhan. Perancangan mencakup penentuan jenis produk media (*stylus pen*), pembuatan desain media, dan penetapan materi atau bahan penyusun.

Penentuan jenis produk media *stylus pen* bertujuan untuk menentukan jenis *stylus pen* yang akan dikembangkan dengan memperhatikan efisiensi dan kemudahan dalam pembuatan produk. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, jenis *stylus pen* yang dikembangkan adalah *passive stylus* (tidak membutuhkan daya listrik).

Pembuatan desain media melibatkan pembuatan desain produk media yang akan dikembangkan. Desain tersebut dibuat dalam model 2D dan 3D sehingga dapat memuat spesifikasi panjang, lebar, dan tinggi media. Pembuatan desain media dengan beberapa dimensi ditujukan untuk memudahkan penetapan materi atau bahan serta proses pembuatan. Adapun cuplikan desain dapat dilihat dibawah ini:

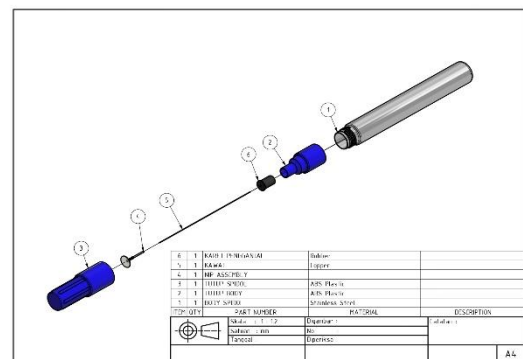


Gambar 5 Desain Stylus Pen

Penetapan bahan atau komponen yang digunakan untuk mengembangkan media *stylus pen* harus memperhatikan nilai keamanan dan daya tahan yang mencukupi. Hal ini penting mengingat media yang dihasilkan akan digunakan oleh anak berkebutuhan khusus yang mungkin memiliki pengetahuan yang terbatas.

Pengembangan atau *development* dilakukan dengan membuat *stylus pen* sampai berupa produk yang siap untuk digunakan. Pada tahap ini diawali dengan penyiapan bahan atau komponen yang telah dianalisis sebelumnya, beberapa komponen tersebut diantaranya: 1) penyiapan badan *stylus* dari logam stainless untuk menghantarkan daya listrik lemah dari tangan dan memiliki massa yang ringan, 2) ujung *stylus pen* atau "Nib" berbentuk disk atau piringan agar responsif terhadap layar *touchscreen*, 3) ujung badan stilus dan tutupnya dari plastik yang tahan terhadap benturan dan air, 4) serat tembaga sebagai penghubung arus dari badan stilus ke ujung stilus (Nib), 5) karet seal atau pengganjal agar badan nib tidak bergeser, 6) grip *stylus pen* dari karet agar tidak licin serta memiliki elastisitas yang mumpuni.

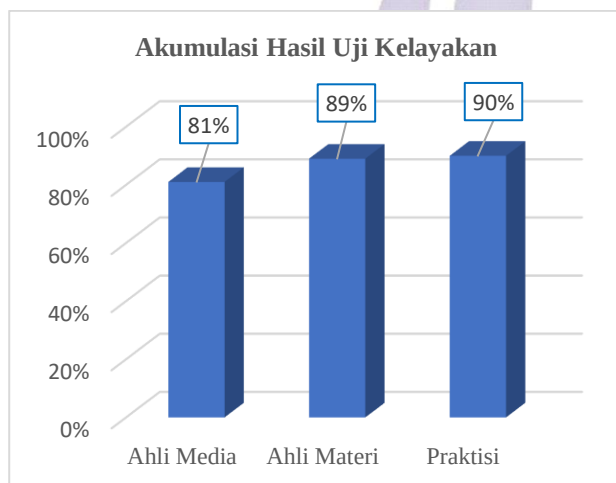
Proses perakitan dimulai dengan merangkai semua komponen yang telah disiapkan dan mengacu pada desain yang telah ditetapkan. Pada desain produk *stylus pen* telah dimuat dengan jelas terkait prosedur perakitan produk.



Gambar 6 Prosedur Perakitan Stylus Pen

Produk media pembelajaran berupa *Stylus Pen* kemudian dikakukan uji kelayakan yang melibatkan ahli media dan ahli materi. Ahli media yang terlibat dalam penelitian ini adalah bapak Dr. H. Pamuji, M.Kes, seorang dosen Pendidikan Luar Biasa (PLB) dari UNESA, sementara ahli materi adalah Devina Rahmadiani Kamaruddin Nur, M.Pd, juga seorang dosen PLB dari UNESA. Hasil dari validasi atau uji kelayakan oleh ahli media dan ahli materi akan digunakan sebagai dasar penilaian untuk menentukan apakah produk atau media yang dikembangkan layak untuk diimplementasikan pada peserta didik tunagrahita dalam kegiatan pembelajaran.

Selanjutnya, dilakukan uji kelayakan oleh praktisi, yaitu 5 (lima) guru dari SLB PKK Gedeg Mojokerto yang mengajar peserta didik tunagrahita pada jenjang SDLB. Hasil dari uji kelayakan oleh ahli media, ahli materi dan praktisi dapat dilihat dalam grafik berikut:



Gambar 7 Grafik Akumulasi Hasil Uji Kelayakan Stylus Pen

Hasil uji validasi media *stylus pen* oleh ahli media menunjukkan bahwa media tersebut memperoleh persentase sebesar 81%, yang masuk dalam kategori sangat baik, sehingga layak digunakan sebagai media untuk kegiatan pembelajaran.

Sementara itu, dari uji kelayakan yang dilakukan oleh ahli materi, media *stylus pen* memperoleh persentase sebesar 89%, yang juga masuk dalam kategori sangat baik dan layak digunakan sebagai media pembelajaran, masukan dari para ahli agar desain ditambah karakter lucu agar menarik perhatian anak.

Selanjutnya, dari hasil akumulasi rata-rata penilaian uji kelayakan oleh lima praktisi, jika diubah menjadi persentase, media *stylus pen* memperoleh nilai sebesar 90%, yang juga masuk dalam kategori sangat baik, sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Dengan demikian, berdasarkan uji coba tersebut, dapat disimpulkan bahwa produk media ini dinilai layak digunakan. Hal ini membuktikan bahwa media *stylus pen* memiliki potensi yang besar sebagai alat pembelajaran motorik halus bagi anak tunagrahita.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengembangan ini adalah media pembelajaran berupa *stylus pen* yang layak dan sesuai untuk pembelajaran motorik halus peserta didik tunagrahita, dengan hasil dari ahli media sebesar 81% dan ahli materi sebesar 89% serta uji kelayakan oleh lima praktisi/guru tunagrahita menghasilkan persentase kelayakan sebesar 90%. Media *stylus pen* ini dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan kondisi peserta didik tunagrahita. Penggunaan media pembelajaran ini diharapkan mampu menarik minat dan perhatian siswa sehingga mereka dapat belajar dengan baik dan optimal. Hal ini selaras dengan pendapat Suarsana & Yahya (2023) bahwa media pembelajaran berfungsi sebagai penyampai dan penyalur informasi dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik dapat meningkatkan perhatian, minat, serta dapat memicu timbulnya perasaan dan pemikiran peserta didik pada kegiatan pembelajaran (Mayer, 2024).

Pengembangan media *stylus pen* dalam penelitian ini melalui tiga tahapan penelitian pengembangan, yaitu *analyze* (analisis), *design* (desain/perancangan), dan *development* (pengembangan). Dalam penelitian ini juga dilakukan proses validasi atau uji kelayakan terhadap media yang dikembangkan. Uji kelayakan ini bertujuan untuk mengetahui apakah produk/media yang dikembangkan layak atau sesuai dengan kebutuhan dan kondisi peserta didik. Apabila media/produk yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan serta karakteristik peserta didik, maka media/produk ini dapat diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran sebagai alat penunjang atau perangkat pembelajaran.

Dalam penelitian ini, uji kelayakan produk media dilakukan kepada ahli media, ahli materi, dan praktisi pembelajaran, yaitu lima guru yang mengajar pada kelas tunagrahita jenjang SDLB di SLB PKK Gedeg Mojokerto. Berdasarkan hasil uji kelayakan yang dilakukan oleh ahli media, media *stylus pen* yang dikembangkan memperoleh persentase 81,25%, yang termasuk kriteria "sangat baik". Penilaian uji kelayakan tersebut terdiri dari 28 indikator penilaian dari 5 aspek, yaitu aspek rekayasa produk, aspek efisiensi produk, aspek relevansi, aspek durability, dan aspek keamanan.

Hasil uji kelayakan yang dilakukan oleh ahli materi memperoleh persentase 89%, yang termasuk dalam

kategori “sangat baik”. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil uji ahli materi, pengembangan media *stylus pen* sesuai dengan kebutuhan dan kondisi peserta didik tunagrahita, khususnya pada kemampuan motorik halus jenjang sekolah dasar.

Hasil uji kelayakan yang dilakukan oleh praktisi pembelajaran, yaitu lima guru tunagrahita di SLB PKK Gedeg Mojokerto, memperoleh persentase akumulasi penilaian 90,5%, yang termasuk dalam kriteria penilaian “sangat baik”. Berdasarkan data penilaian tersebut, maka pengembangan produk media *stylus pen* layak digunakan sebagai penunjang pembelajaran motorik halus bagi peserta didik tunagrahita jenjang sekolah dasar.

Ditengah era perkembangan teknologi informasi mengubah pola berbagai aspek kehidupan diantaranya ialah proses pembelajaran, teknologi dapat dimanfaatkan sebagai sarana penunjang proses pembelajaran salah satunya melalui media pembelajaran (Ansari & Khan, 2020). Penggunaan media pembelajaran, seperti *stylus pen*, sejalan dengan kebutuhan peserta didik tunagrahita dalam pembelajaran. Menurut Kholut & Eman (2022), peserta didik berkebutuhan khusus, termasuk tunagrahita, memerlukan media pembelajaran yang dapat mengakomodasi kekhususannya. Penggunaan teknologi digital dalam media pembelajaran telah terbukti meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran (Haleem et al., 2022; Kaban et al., 2023). Selain itu, *Stylus Pen* dapat meningkatkan kepuasan dan kenyamanan pengguna, terutama bagi peserta didik dengan hambatan motorik halus (Kim et al., 2020).

Pengembangan media berupa *stylus pen* sebagai alat bantu pembelajaran sesuai dengan prinsip bahwa media pembelajaran harus sesuai dengan tujuan pembelajaran, kebutuhan, dan kondisi peserta didik. Selain itu, media pembelajaran harus memperhatikan prinsip kebaruan agar dapat menarik perhatian peserta didik (Holly et al., 2023). Dengan demikian, pengembangan *stylus pen* sebagai media pembelajaran yang adaptif untuk peserta didik tunagrahita merupakan langkah yang tepat dalam memanfaatkan teknologi dalam proses pembelajaran. Pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran terbukti memiliki dampak yang positif terhadap kemampuan peserta didik dan mengembangkan media pembelajaran yang praktis (Lacka et al., 2021).

Studi literatur juga menunjukkan berbagai manfaat penggunaan *stylus pen* dalam konteks pembelajaran, seperti meningkatkan kemampuan menulis, meningkatkan kontrol jari, menjadi alternatif untuk anak kidal, meningkatkan motorik halus, daya tahan terhadap kondisi cuaca, deteksi kontak yang tepat, serta menjadi alternatif pembelajaran yang menarik (Kim et al., 2020;

Seol et al., 2019; Whittaker et al., 2019). Hal ini mengindikasikan bahwa pengembangan *stylus pen* sebagai media pembelajaran merupakan langkah yang relevan dan bermanfaat dalam konteks pembelajaran modern.

Penggunaan *stylus pen* dalam pembelajaran memiliki keunggulan untuk menangani permasalahan pada anak yang enggan memakai alat konvensional seperti krayon dengan alasan dapat mengotori tangan, hal tersebut relevan dengan beberapa anak tunagrahita yang terkadang enggan melakukan aktivitas yang dianggapnya kotor (Zakraoui et al., 2023). Stilus pada perangkat layar sentuh terbukti membantu kemampuan menulis pada anak dengan hambatan kognitif dan motorik halus (John & Renumol, 2022)

Berdasarkan uraian di atas, hal tersebut relevan dengan penelitian ini, yaitu pengembangan produk media berupa *stylus pen* yang adaptif untuk digunakan oleh peserta didik tunagrahita dalam pembelajaran motorik halus. Pengembangan media ini difungsikan untuk penggunaan pada perangkat digital sehingga diharapkan mampu menarik minat dan perhatian peserta didik serta sebagai bentuk pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran. Hal tersebut sejalan dengan Halim & Hadi (2023), yang menyatakan bahwa pemanfaatan media digital dalam pembelajaran dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar, memudahkan pemahaman konsep, serta sebagai variasi dan inovasi pembelajaran.

Berdasarkan penelitian pengembangan yang telah dilakukan, dapat menjawab rumusan masalah yakni spesifikasi media *stylus pen* yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi peserta didik tunagrahita dalam hal kemampuan motorik halus, mengetahui kelayakan media *stylus pen* yang adaptif untuk peserta didik tunagrahita, dan kelayakan media *stylus pen* sebagai alat bantu atau media pembelajaran motorik halus bagi peserta didik tunagrahita.

Keterbatasan pada penelitian ini terdapat pada jenis *stylus pen* yang digunakan dimana *stylus pen* yang dikembangkan masih berjenis *passive stylus* sehingga belum mampu mendeteksi tekanan atau ketebalan garis saat digunakan untuk aplikasi menggambar profesional. Bentuk grip pada *stylus* masih satu model dan belum memiliki variasi lain.

Solusi dari keterbatasan penelitian yaitu dengan merancang *stylus* yang berjenis *active stylus* sehingga dapat mendeteksi tekanan dan ketebalan garis yang dibuat. Merancang bentuk grip dengan variasi model lain seperti berupa cincin sehingga pengguna dengan kemampuan motorik halus yang belum bisa memegang dapat menggunakannya.

Implikasi pengembangan media *stylus pen* adaptif terhadap kemampuan motorik halus peserta didik tunagrahita yaitu dapat membantu memberi stimulus kemampuan motorik halus seperti kemampuan memegang yang melibatkan otot-otot jari tangan, kemampuan awal menulis seperti tracing, membuat garis dan mewarnai. Stylus pen juga dapat meningkatkan kemampuan menulis secara fleksibel serta menawarkan deteksi kontak yang lebih tepat dibanding jari. Penggunaan *stylus pen* yang dikaitkan dengan perangkat digital terbukti memberikan daya tarik pada anak tunagrahita dan sekaligus sebagai sarana pengenalan teknologi dalam kegiatan pembelajaran. Penggunaan perangkat digital memungkinkan akses penggunaan dapat dilakukan dimana saja sehingga guru dan orang tua peserta didik tunagrahita dapat dengan mudah menggunakannya. Material atau komponen penyusun *stylus pen* adaptif menggunakan bahan yang memiliki daya tahan yang kuat dengan mengadopsi penggunaan aluminium sebagai bahan utama. Stylus pen adaptif memiliki ketahanan terhadap cuaca dan bersifat *waterproof* dikarenakan menggunakan konsep *passive stylus* yang didalamnya tidak membutuhkan aliran listrik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa media *stylus pen* adaptif yang dikembangkan layak dan dapat digunakan untuk pembelajaran motorik halus pada peserta didik tunagrahita. Produk pengembangan pada penelitian ini *stylus pen* yang berdiameter lebih besar, komponen penyusun berbahan aluminium dan penambahan grip berbahan karet.

Implikasi hasil penelitian media *stylus pen* adaptif bagi peserta didik tunagrahita yaitu menjadi pilihan media pembelajaran motorik halus, meningkatkan kemampuan menulis secara fleksibel yang menawarkan deteksi kontak lebih baik, serta penggunaan perangkat digital yang dapat menjadi sarana pengenalan teknologi.

Berdasarkan pemaparan simpulan dapat ditindaklanjuti dengan saran pemanfaatan produk, diharapkan media *stylus pen* adaptif ini dapat digunakan oleh guru, orang tua maupun peserta didik tunagrahita dalam menstimulasi kemampuan motorik halus. Diharapkan media ini dapat memberikan kemudahan dan menjadi sarana pengenalan teknologi digital pada peserta didik tunagrahita. Bagi penelitian selanjutnya, diharapkan dapat melanjutkan penelitian sampai pada tahap implementasi dan evaluasi.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Dababneh, K. A., & Al-Zboon, E. K. (2022). Using assistive technologies in the curriculum of children with specific learning disabilities served in

inclusion settings: teachers' beliefs and professionalism. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 17(1), 23–33. <https://doi.org/10.1080/17483107.2020.1752824>

Ansari, J. A. N., & Khan, N. A. (2020). Exploring the role of social media in collaborative learning the new domain of learning. *Smart Learning Environments*, 7(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00118-7>

Arikunto, S. (2020). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.

Basiony Elgendy, O., Sadek Abd El-Hameed, H., & Fathy Mohy El-Deen, H. (2023). Mothers' Awareness regarding Home Accident Prevention among their Mentally Retarded Children in Benha City. *Journal of Nursing Science Benha University*, 4(1), 769–783. <https://doi.org/10.21608/jnsbu.2023.279063>

Becht, K., Blades, C., Agarwal, R., & Burke, S. (2020). Academic Access and Progress for Students With Intellectual Disability in Inclusive Postsecondary Education: A Systematic Review of Research. *Inclusion*, 8, 90–104. <https://doi.org/10.1352/2326-6988-8.2.90>

Bestari, A. G., Sugiyem, S., Asiatun, K., Widarwati, S., & Dewi, A. V. (2022). PENGEMBANGAN MEDIA VIDEO PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN IBIS PAINT PADA MATA KULIAH DESAIN KOSTUM. *Prosiding Pendidikan Teknik Boga Busana*, 17(1).

Febtriko, A., & Puspitasari, I. (2018). Mengukur kreatifitas dan kualitas pemograman pada siswa smk kota pekanbaru jurusan teknik komputer jaringan dengan simulasi robot. *Rabit: Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 3(1), 1–9.

Guan, C., Mou, J., & Jiang, Z. (2020). Artificial intelligence innovation in education: A twenty-year data-driven historical analysis. *International Journal of Innovation Studies*, 4(4), 134–147. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijis.2020.09.001>

Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275–285. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>

Halim, A., & Hadi, M. S. (2023). Analisis Efektivitas Penggunaan Media Digital dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri 275 Jakarta. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(3), 8333–8341.

Hochhauser, M., Wagner, M., & Shvalb, N. (2023). Assessment of children's writing features: A pilot method study of pen-grip kinetics and writing surface pressure. *Assistive Technology*, 35(1), 107–115. <https://doi.org/10.1080/10400435.2021.1956640>

Holly, S., Maulik, B., & Samuel, I. (2023). Use of

- Whatsapp as A Learning Media to Increase Students' Learning Interest. *Sciencetechno: Journal of Science and Technology*, 2(1), 35–48. <https://doi.org/10.55849/sciencetechno.v2i1.57>
- Jansen, S., Vissers, L. E. L. M., & de Vries, B. B. A. (2023). The genetics of intellectual disability. *Brain Sciences*, 13(2), 231. <https://doi.org/10.3390/brainsci13020231>
- Jegadeesan, T., & Nagalakshmi, P. (2024). Effect Of Occupational Therapy Based Activities On Fine Motor Skills Of Children With Intellectual Disability. *Journal for ReAttach Therapy and Developmental Diversities*, 7(3), 19–24. <https://doi.org/10.53555/jrtdd.v7i3.2462>
- John, S., & Renumol, V. G. (2022). Design and development of an android app (HanDex) to enhance hand dexterity in children with poor handwriting. *IEEE Access*, 10, 48973–48993. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3172330>
- Kaban, L., Sari, M. P., Yoki, M., Sihombing, M., & Pratiwi, W. (2023). Interactive Learning Through Digital Media: Enchancing Elementary Math Instruction. *Jurnal Arjuna: Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Matematika*, 1(6), 250–257.
- Kim, K., Proctor, R. W., & Salvendy, G. (2020). Emotional factors and physical properties of ballpoint pens that affect user satisfaction: Implications for pen and stylus design. *Applied Ergonomics*, 85(October 2018), 103067. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2020.103067>
- Kirkorian, H. L., Travers, B. G., Jiang, M. J., Choi, K., Rosengren, K. S., Pavalko, P., & Tolkin, E. (2020). Drawing across media: A cross-sectional experiment on preschoolers' drawings produced using traditional versus electronic mediums. *Developmental Psychology*, 56(1), 28. <https://doi.org/10.1037/dev0000825>
- Kwangmuang, P., Jarutkamolpong, S., Sangboonraung, W., & Daungtod, S. (2021). The development of learning innovation to enhance higher order thinking skills for students in Thailand junior high schools. *Heliyon*, 7(6). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07309>
- Lacka, E., Wong, T. C., & Haddoud, M. Y. (2021). Can digital technologies improve students' efficiency? Exploring the role of Virtual Learning Environment and Social Media use in Higher Education. *Computers & Education*, 163, 104099. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104099>
- Lee, S., & Lee, K. (2024). Smart teachers in smart schools in a smart city: teachers as adaptive agents of educational technology reforms. *Learning, Media and Technology*, 49(3), 456–477. <https://doi.org/10.1080/17439884.2023.2207143>
- Lin, Y.-C., Chao, Y.-L., Wu, S.-K., Lin, H.-H., Hsu, C.-H., Hsu, H.-M., & Kuo, L.-C. (2017). Comprehension of handwriting development: Pen-grip kinetics in handwriting tasks and its relation to fine motor skills among school-age children. *Australian Occupational Therapy Journal*, 64(5), 369–380. <https://doi.org/10.1111/1440-1630.12393>
- Mayer, R. E. (2024). The Past, Present, and Future of the Cognitive Theory of Multimedia Learning. *Educational Psychology Review*, 36(1), 8. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09842-1>
- Nauheimer, J. M., Ryan, S. M., & Peebles, S. M. (2015). A Day in the Life: Technology for High School Students with Intellectual or Developmental Disabilities Dually Enrolled in Postsecondary Education. *Think College Insight Brief*, 27, 1–5.
- Pahlevanian, A., RasolZadeh, M., & AmozadehKhalili, M. (2024). Comparison between normal and mental retard children with mental aged 6-7 on motor skills. *Koomesh*, 13(4), 460–464.
- Seol, K.-H., Park, S., Song, S.-J., & Nam, H. (2019). Finger and stylus discrimination scheme based on capacitive touch screen panel and support vector machine classifier. *Japanese Journal of Applied Physics*, 58(7), 74501. <https://doi.org/10.7567/1347-4065/ab2672>
- Shakeel, S. I., Al Mamun, M. A., & Haolader, M. F. A. (2023). Instructional design with ADDIE and rapid prototyping for blended learning: validation and its acceptance in the context of TVET Bangladesh. *Education and Information Technologies*, 28(6), 7601–7630. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11471-0>
- Whittaker, S., Rose, N., & Ward, T. (2019). Stylus for fine-motor development. *Worcester Polytech. Inst., Worcester, MA, USA, Tech. Rep.*
- Yu, Z., Gao, M., & Wang, L. (2021). The effect of educational games on learning outcomes, student motivation, engagement and satisfaction. *Journal of Educational Computing Research*, 59(3), 522–546. <https://doi.org/10.1177/0735633120969214>
- Zakraoui, J., Al Maadeed, S., Abou El-Seoud, S., Saleh, M., & Al Ja'am, J. (2023). *An Experience of Using a Handwriting Haptic Device to Fine-Tune the Children Motor Skills BT - Artificial Intelligence and Online Engineering* (M. E. Auer, S. A. El-Seoud, & O. H. Karam (eds.); pp. 547–558). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-17091-1_54