



Manekin Pintar Sebagai Alat Peraga Anatomi Manusia Untuk Anak Penyandang Tunanetra dan Tunagrahita Berbasis Arduino

Zihan Ika Priana^{1*}, Amelia Megananda¹, Muhammad Rizky¹, Desi Kurniasih², dan Indica Yona Okyanida¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Indraprasta PGRI

²Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Indraprasta PGRI

* E-mail: zihanikapriana@gmail.com

Info Artikel	Abstract
Sejarah Artikel: Diterima: Mei 2021 Disetujui: Mei 2021 Dipublikasikan: Mei 2021 <i>Keywords:</i> <i>Smart manekin, human anatomy props, learning media, arduino</i>	Science (Natural Science) learning is obtained from the elementary level to the college level, so students need early planting to understand the subjects. IPA material that is very close to daily life such as organs. This material is very important to students because it relates to one's own body. Learning media serves as a medium of help and learning resources for students that aims to facilitate the teaching and learning process. Nowadays, many learning media are utilizing technology. The use of learning media for children with special needs is very important, so that they can receive and understand the materials delivered by teachers. The purpose of this research is to make smart mannequins as human anatomy props for students with visual impairment and arduino-based visual impairment. This research mannequin can function properly and will be conducted expert test tools and use tests to know the effectiveness of the tool in the success of the tool to know the success rate in learning for students

How to Cite: Priana, Z. I., Megananda, A., Rizky, M., Kurniasih, D., & Okyanida, I. Y. (2021). Manekin Pintar Sebagai Alat Peraga Anatomi Manusia Untuk Anak Penyandang Tunanetra dan Tunagrahita Berbasis Arduino. *Schrodinger Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, 2 (1): 67-72.

PENDAHULUAN

Manusia dilahirkan ke dunia dengan latar belakang yang berbeda-beda mulai dari sifat, bentuk wajah, warna kulit, tingkah laku hingga kemampuan berfikir. Manusia memiliki kemampuan berfikir sejak lahir hingga akhir hayatnya. Dalam kemampuan berfikir yang baik, manusia memiliki sifat unik yaitu kecerdasan dan rasa ingin tahu yang besar. Kecerdasan adalah kemampuan seseorang untuk memecahkan masalah dan dalam pemecahan masalah tersebut dapat menuntut kemampuan pikiran. Dalam dunia psikologi, kecerdasan dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu kecerdasan intelektual, kecerdasan emosional, dan kecerdasan spiritual (Rustam, 2010).

Semua orang bahkan tanpa terkecuali anak berkebutuhan khusus (ABK) berhak mendapatkan pendidikan yang layak. Dalam undang-undang dasar (UUD) 1945 pasal 31 ayat 1 yang menyatakan bahwa "setiap warga negara berhak mendapatkan pendidikan".

Berdasarkan uraian tersebut, pendidikan juga berhak didapatkan oleh anak berkebutuhan khusus (ABK). Anak berkebutuhan khusus tunanetra, tunarungu, tunagrahita serta tunadaksa yaitu anak dengan karakteristik berbeda pada umumnya yang mengalami kelainan pada mental, emosi dan fisik. Seseorang dikatakan tunanetra bila dalam pembelajaran ia memerlukan alat-alat maupun metode khusus atau teknik-teknik tertentu sehingga dapat belajar tanpa penglihatan atau penglihatan terbatas. Sedangkan pada anak tunagrahita ringan memerlukan media pembelajaran yang memadai, sebab anak tunagrahita ringan kurang mampu berfikir abstrak dan membutuhkan hal-hal konkrit (Ardhi, 2013).

Covid-19 memberikan dampak besar terhadap pola hidup manusia yang mempengaruhi semua aspek, tak terkecuali aspek pendidikan. Para tenaga pendidik memberikan upaya untuk tetap menjalankan pendidikan di tengah pandemi covid-19 dengan pembelajaran secara daring. Namun kendala besar terjadi untuk pendidikan Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) yang sulit untuk melaksanakan pendidikan secara daring. Salah satu cara yang digunakan untuk tetap menjalankan pendidikan untuk Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) dengan *blended* atau campuran antara luring dan daring serta diberikan media pembelajaran yang dapat membantu mereka dalam melakukan pembelajaran di tengah pandemi covid-19. Media pembelajaran berfungsi sebagai media bantu dan sumber belajar untuk siswa yang bertujuan untuk memudahkan proses belajar mengajar. Saat ini, banyak media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi. Pemanfaatan media pembelajaran bagi anak berkebutuhan khusus sangatlah penting, agar mereka dapat menerima dan memahami materi yang disampaikan oleh pengajar.

Pembelajaran IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) diperoleh mulai dari tingkat dasar sampai ke jenjang perguruan tinggi, sehingga siswa membutuhkan penanaman dari dini untuk memahami mata pelajaran tersebut. Materi IPA yang sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari seperti organ tubuh. Materi ini sangatlah penting untuk para siswa karena berhubungan dengan tubuh sendiri. Oleh karena itu, diperlukan sebuah inovasi pembelajaran dengan pengembangan media berupa manekin pintar yang menyerupai bagian-bagian tubuh manusia yang dilengkapi dengan sensor sentuh warna biru tipe TTP223B dan Audio Voice Recorder USB. Jadi, ketika manekin ini disentuh pada bagian organ tubuh yang telah dipasang sensor sentuh tipe TTP223B yang dihubungkan dengan arduino IDE maka akan mengeluarkan suara dari audio voice recorder USB yang telah berisi penjelasan materi dari anatomi tubuh tersebut.

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan masalah adalah bagaimana membuat manekin pintar sebagai alat peraga anatomi manusia untuk anak penyandang tunanetra dan tunagrahita berbasis arduino? Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat alat manekin pintar sebagai alat peraga anatomi manusia untuk siswa penyandang tunanetra dan tunagrahita berbasis arduino.

Manfaat yang diperoleh manekin pintar sebagai alat peraga anatomi manusia untuk anak penyandang tunanetra dan tunagrahita berbasis Arduino yaitu sebagai media pembelajaran yang dapat digunakan untuk siswa penyandang tunanetra dan tunagrahita dalam proses pembelajaran mengenal anatomi tubuh secara *blended* di tengah pandemi covid-19.

Tunanetra berasal dari kata "tuna" yang artinya rusak atau cacat dan kata "netra" yang artinya adalah penglihatan atau mata. Tunanetra adalah seseorang yang memiliki hambatan dalam penglihatan atau tidak berfungsinya indra penglihatan. Hal ini berbeda dengan istilah buta yaitu rusaknya penglihatan secara total. Orang dengan hambatan penglihatan adalah seseorang yang mengalami cacat penglihatan atau tidak secara keseluruhan berfungsinya indra penglihatan sehingga mengganggu dalam belajar dan pencapaian belajar secara optimal sehingga diperlukan berbagai penyesuaian dalam proses pembelajarannya. Siswa tunanetra memiliki fasilitas belajar khusus yang diperuntukkan untuk memudahkan mereka dalam belajar (Widyastuti, 2016). Penyandang tunanetra dapat mempergunakan sedikit sisa penglihatannya untuk memperoleh informasi tambahan dari lingkungan.

Tunagrahita berasal dari kata "tuna" yang artinya rusak atau cacat dan kata "grahita" yang berarti daya pikir. Tunagrahita adalah suatu kondisi anak dengan kecerdasan yang jauh dibawah rata-rata dan ditandai oleh keterbatasan interligensi dan ketidakcakapan dalam komunikasi sosial. Anak tunagrahita bukan merupakan anak yang mengalami sebuah penyakit, melainkan anak yang mengalami kelainan dalam perkembangan kecerdasan sehingga tidak tercapainya perkembangan secara optimal.

Tunagrahita dibagi menjadi 3 yaitu tunagrahita ringan yang memiliki IQ antara 68-52, hal ini anak mampu belajar membaca, menulis serta berhitung sederhana. Tunagrahita sedang dengan IQ 51-36, anak dengan tunagrahita sedang memiliki kesulitan dalam belajar secara akademik dan membutuhkan pengawasan agar mampu mengingat hal yang sering dilakukan. Sedangkan, tunagrahita berat memiliki IQ dibawah 19-24 yang memerlukan pengawasan ketat dalam kegiatan sehari-harinya baik itu makan, maupun mandi (Jati, 2018).

Media pembelajaran adalah alat bantu yang digunakan untuk menunjang pelaksanaan proses belajar dan mengajar agar lebih efektif dan efisien sehingga siswa mampu menyerap dengan baik sebuah materi (Yudhi, 2013). Media pembelajaran berfungsi sebagai visualisasi suatu materi yang sulit dipahami jika menggunakan ucapan verbal. Media pembelajaran dibagi menjadi beberapa golongan yaitu media hasil teknologi cetak dan media hasil teknologi audio-visual, media hasil teknologi berbasis computer dan media gabungan (Arsyad, 2016). Media pembelajaran dikembangkan untuk memudahkan siswa dan guru dalam penyampaian tujuan pembelajaran sehingga tidak terjadi kesalahan dalam mengajar materi yang bersifat abstrak seperti pada mata pelajaran IPA (Okryanida, 2020). Pembelajaran di masa pandemic Covid-19 sangat bergantung pada media pembelajaran secara online seperti *Zoom*, *G-meet*, *youtube*, *edmodo*, dan video pembelajaran.

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (Clara, dkk, 2020). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator Kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke computer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC ke adaptor DC atau baterai untuk menjalankannya (Pawar, 2014).

METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian ini merupakan eksperimental dengan membuat suatu alat peraga pembelajaran IPA. Penelitian ini dilakukan dengan enam tahap, diantaranya yaitu

a. Tahap Studi Literatur

Pada tahap studi *literature* ini dilakukan persiapan untuk menyiapkan referensi dan *literature* sesuai kajian yang ada untuk menunjang pembuatan alat.

b. Tahap Persiapan Alat dan Bahan

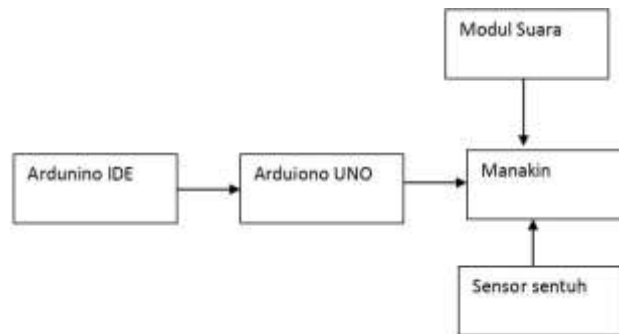
Dalam tahap ini kegiatan yang dilakukan yaitu adalah menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk menunjang pembuatan manekin pintar sebagai alat peraga anatomi manusia untuk anak penyandang tunanetra dan tunagrahita berbasis Arduino.

c. Tahap Perancangan Desain Alat

Pada tahap perancangan desain alat manekin pintar dapat dilihat pada lampiran Desain alat manekin pintar dibuat dengan pengemasan hampir mirip dengan organ tubuh manusia.

d. Tahap Perangkaian Alat

Pada tahap perangkaian alat terdiri dari perancangan *software* dan *hardware* (alat). Perancangan *software* terdiri dari pemrograman *software* arduino IDE untuk memprogram mikrokontroler Arduino sehingga dapat mendeteksi adanya sentuhan yang ditangkap oleh sensor sentuh warna biru tipe TTP223B, selanjutnya akan diteruskan *Audio Voice Recorder USB* yang bisa memunculkan suara yang berisikan penjelasan tentang organ tubuh yang disentuh.



Gambar 1. Tahap Perangkaian Alat

e. Tahap Uji Coba

Pengujian dan analisis sistem bertujuan untuk mengetahui kinerja rancangan alat yang sudah dapat bekerja dengan optimal atau belum. Hasil uji coba dilakukan dengan melakukan pengecekan sensor sentuh terhadap organ bagian tubuh sudah sesuai atau belum dengan isi modul suara pada manekin.

f. Tahap Evaluasi

Tahap akhir adalah evaluasi. Evaluasi digunakan untuk mengetahui ketercapaian tujuan dari program dan alat yang sudah dibuat, sehingga nantinya dapat dilakukan perbaikan dan pengembangan menjadi lebih baik lagi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat dan bahan yang digunakan untuk pembuatan manekin pintar ini yaitu arduino uno, sensor sentuh merah TTP223, sd card, DF player mini, speakers, kabel jumper, resistor 1000 ohm dan battery. Cara kerja manekin pintar manekin pintar di desain menyerupai dengan organ asli manusia. Manekin pintar ini menjelaskan 2 sistem organ, yakni organ pencernaan dan organ pernafasan. Dengan di lengkapi sensor sentuh merah TTP223 di setiap organnya dengan output sebuah suara (mp3) menggunakan speaker 8 Ohm sehingga menyesuaikan kebutuhan anak penyandang tunanetra dan tunagrahita dalam pembelajaran. Selain itu, media pembelajaran ini memberikan informasi terkait cara menjaga sistem pencernaan dengan mengkonsumsi makanan yang baik dan benar.



Gambar 2. Manekin tampak depan



Gambar 3. Manekin tampak bagian organ

Cara mengoprasikan manekin pintar yaitu 1) tekan saklar on/off, 2) tekan sensor sentuh pada organ pencernaan/pernafasan pertama yakni mulut/hidung, 3) mendengarkan penjelasan, 4) tekan sensor sentuh pada organ selanjutnya secara berurut, 5) lakukan hal yang sama pada organ selanjutnya hingga organ terakhir.

Sensor sentuh merupakan sebuah saklar yang cara penggunaanya dengan cara disentuh menggunakan jari. Ketika sensor ini disentuh maka sensor akan bernilai *high* karena tubuh manusia terdapat aliran listrik sehingga sensor ini dapat bekerja. Sensor ini dapat kita gunakan untuk menyalakan lampu, motor, membuka pintu. Untuk jenis sensor sentuh terdapat jenis TTP223B (warna biru) (Phonna dkk, 2020). *Voice recorder* adalah suatu peralatan yang dapat merekam dan menyimpan data berupa *voice* atau audio suara berdasarkan input yang masuk. Peralatan voice recorder dilengkapi dengan modul suara dapat merekam serta meyimpan data audio sehingga dapat didengarkan kembali suatu saat.

Manekin pintar ini memiliki kelebihan yaitu pertama, terdapat audio di sistem organ pencernaan dan pernapasan sehingga dapat memunculkan suara jika diberikan sentuhan. Kedua, terdapat sticker warna untuk memudahkan pengguna tunagrahita dalam membedakan organ pencernaan dan pernapasan. Ketiga, memiliki perbedaan pada audio sistem pencernaan dengan suara perempuan, audio sistem pernapasan dengan suara laki-laki yang bertujuan memudahkan pengguna tunanetra. Keempat, memiliki berat 2,7kg yang tergolong efisien untuk dipindahkan tempat ataupun posisinya. Kelima, menggunakan adaptor 12v 2A (24 watt) yang hemat listrik. Keenam, menggunakan sensor sentuh pada tiap organ pencernaan dan pernapasan agar lebih efisien dan modern.

Kekurangan yang dimiliki manekin pintar yaitu, pertama kelemahan volume audio tidak dapat di atur (volume tetap). Kedua, audio tidak dapat diganti jika audio sebelumnya belum selesai diputar. Ketiga, bentuk organ kurang menonjol keluar. Dengan menggunakan manekin pintar berbasis audio ini dapat digunakan untuk menjembatani siswa tunanetra dan tunagrahita dalam belajar IPA. sehingga siswa tersebut dapat secara langsung merasakan pembelajaran yang konkret dengan cara menyentuh bagian-bagian anatomi manusia yang dilengkapi dengan audio penjelasan dari anatomi tersebut. Informasi yang penting dalam penjelasan anatomi manusia itu dapat mereka dengar secara langsung sehingga mempermudah dalma belajar IPA.

PENUTUP

Manekin pintar dapat berfungsi dengan baik dan akan dilakukan uji ahli alat dan uji penggunaan untuk mengetahui keefektifan alat dalam keberhasilan alat untuk mengetahui tingkat keberhasilan dalam belajar untuk siswa. Dengan adanya manekin pintar ini dapat membantu siswa tunanetra dan tunagrahita dalam belajar anatomi tubuh manusia sehingga mereka merasakan pembelajaran secara langsung. Manekin pintar ini dilengkapi dengan audio penjelasan bagian-bagian organ anatomi manusia untuk memudahkan siswa memahami bagian-bagian anatomi tubuh manusia. Saran untuk peneliti selanjutnya dapat mengembangkan manekin ini di bagian organ lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan yang telah memberikan pendanaan kepada tim Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) kami. Terimakasih juga kepada Universitas Indraprasta PGRI dan semua orang yang telah membantu dan selalu mensupport kegiatan PKM 2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardhi, W. (2013). Seluk Beluk ATN.
- Arsyad, Azhar. (2016). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Clara, C., Pratama, R. A. D., Setyanamurwan, A. O., & Bhakti, Y. B. (2020). Alat Pengusir Tikus Via SMS Berbasis Arduino. *Schrodinger Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, 1(1), 21-25.
- Jati, Rinakri Atmaja. (2018). *Pendidikan dan Bimbingan Anak Berkebutuhan Khusus*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Okyanida, I. Y. (2020). Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek dengan E-Learning untuk Meningkatkan Kreativitas dan Hasil Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah IPA Terpadu. *Navigation Physics: Journal of Physics Education*, 2(1), 36-40.
- Pawar, P. A. (2014). Heart rate monitoring system using IR base sensor & Arduino Uno. *Conference on In IT in Business, Industry and Government (CSIBIG)*, 1-3.
- Phonna, R. F., Rosita, E., Utari, K., Astuti, I. A. D., & Noor, I. (2020). Aplikasi Whatsapp Pelacak Berbasis Arduino (Dunod Kertasapp). *Schrodinger Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, 1(1), 58-62.
- Rustam, Hanafi. (2010). Kecerdasan Spiritual, Kecerdasan Emosional Dan Performa Auditor. *Skripsi*. Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
- Yudhi. (2013). *Media Pembelajaran (Sebuah Pendekatan Baru)*. Jakarta: Referensi.
- Widyastuti, R. (2016). Pola Interaksi Guru dan Siswa Tunanetra. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 2.