

Pengembangan *virtual labs* berbantuan buku cerita bergambar pada materi perubahan wujud benda untuk siswa tunarungu SLB kelas VIII

Muhamad Bagus Setiawan^{1*}, Ani Rusilowati², Budi Astuti³

Universitas Negeri Semarang, Sekaran, Gunungpati, Semarang, Jawa Tengah, 50229, Indonesia.

E-mail: Setiawanmbagus321@gmail.com, Telp: +6285807249309

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan media pembelajaran *virtual labs* berbantuan buku cerita bergambar untuk siswa tunarungu. Metode penelitian ini yaitu *Research and Development* (R&D) dengan model 3D dari 4D yang meliputi: *define* (definisi), *design* (desain), dan *develop* (pengembangan). Uji coba produk dilakukan di SLB N Ungaran pada semester genap tahun pelajaran 2017/2018. Subjek penelitian adalah dua siswa tunarungu kelas VIII SLB N Ungaran. Hasil uji kelayakan media *virtual labs* dan buku cergam memperoleh persentase kelayakan *virtual labs* sebesar 88,2% dengan kriteria sangat layak dan buku cergam sebesar 84,3% dengan kriteria layak. Kemudian, uji kepraktisan media *virtual labs* dan buku cergam memperoleh persentase sebesar 85,7% dan 88,1% dengan kriteria sangat praktis. Kemudian, hasil uji efektivitas menggunakan *effect size* diperoleh nilai sebesar 1,75 dan 1,8 dengan kategori tinggi. Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *virtual labs* dan buku cergam layak, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam menunjang proses pembelajaran IPA siswa tunarungu.

Kata Kunci: Media pembelajaran, IPA, Tunarungu

Development of virtual labs assisted by picture story book on material changes for 8th grade deaf students

Abstract: The purpose of this research was to develop virtual labs learning media assisted with picture story book for deaf students. This research method is Research and Development (R&D) with 3D models from 4D which include: define, design, and develop. Product trials are conducted at Ungaran state special school in the even semester of 2017/2018 school year. The subjects of the study were two deaf students at 8th grade Ungaran state special school. The results of the feasibility test of virtual labs and the picture story book obtained a feasibility percentage of virtual labs of 88.2% with very feasible criteria and the picture story book of 84.3% with feasible criteria. Then, the practicality test of virtual labs and the picture story book obtained a percentage of 85.7% and 88.1% with very practical criteria. Then, the results of the effectiveness test using effect size obtained values of 1.75 and 1.8 in the high category. Based on these data, it can be concluded that virtual labs learning media and the picture story book were feasible, practical, and effective to use in supporting the natural science learning process of deaf students.

Keywords: Learning media, Natural science, Deaf

PENDAHULUAN

Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) adalah individu yang kehilangan atau mengalami penurunan fungsi indera yang berdampak terhadap masalah belajar atau masalah tingkah laku (Handayani *et al.*, 2017, p.9). Salah satu jenis ABK adalah anak tunarungu. Kosasih (2012, p.173) mengemukakan bahwa gangguan pendengaran atau tunarungu pada anak merupakan hilangnya kemampuan pendengaran, baik sebagian (*hard of hearing*) maupun seluruhnya (*deaf*).

Anak tunarungu pada umumnya menempuh jenjang pendidikan di SLB (Sekolah Luar Biasa). Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan terhadap beberapa guru di SLB N Ungaran diketahui bahwa anak tunarungu mempunyai kesulitan dalam memahami materi pembelajaran yang bersifat abstrak atau imajinatif. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan pemahaman kosakata yang dimiliki oleh anak tunarungu.

Pada siswa tunarungu, pemahaman kosakata harus merujuk pada benda nyata atau benda yang mudah dikenali, sehingga memudahkan siswa untuk memahami makna kosakata yang dimaksud. Hal

ini tentu sangat menyulitkan guru ketika harus menjelaskan sesuatu yang bersifat imajinatif dalam proses pembelajaran seperti pada mata pelajaran IPA (Ilmu Pengetahuan Alam).

Menurut Rusilowati (2016, p.20) dibutuhkan alat peraga atau media pembelajaran yang sesuai dengan jenis ketunaan ABK. Kemudian, Herlianti (2015, p.65) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa minimnya penggunaan media pada proses pembelajaran siswa tunarungu menyebabkan minat belajar siswa menurun. Selain berfungsi untuk meningkatkan minat belajar siswa, media pembelajaran juga diperlukan siswa tunarungu untuk membantu memahami makna suatu benda atau proses yang terkesan abstrak sehingga menjadi lebih konkrit. Media pembelajaran IPA yang cocok bagi siswa tunarungu adalah media visual dengan gambar ilustrasi dengan kalimat penjelas yang sederhana dan menggambarkan peristiwa yang dibahas secara urut (Zakia, *et al.*, 2016, p.29).

Selain itu, penggunaan media visual dalam pembelajaran siswa tunarungu juga lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran secara konvensional (Suriwati *et al.*, 2014, p.170). Kemudian, Handayani *et al.* (2017, p.14) dalam penelitiannya tentang metode *simulation based learning* menunjukkan bahwa anak tunarungu lebih mengerti dan memahami suatu materi dengan melakukan secara langsung apa yang dipelajari.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa penggunaan media visual berbasis simulasi sangat dibutuhkan untuk menunjang proses pembelajaran IPA pada siswa tunarungu. Salah satu media pembelajaran berbasis simulasi adalah *virtual labs*. *Virtual labs* merupakan simulasi komputer yang memungkinkan fungsi-fungsi penting dari percobaan laboratorium untuk dilaksanakan pada komputer (Gunawan, 2015, p.48).

Herrani (2015, p.172) mengungkapkan bahwa penggunaan *virtual labs* dapat menjadikan proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan menarik. Penggunaan *virtual labs* juga mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari (Jorda, 2013, p.3361). Dengan demikian, diharapkan bahwa anak-anak tunarungu akan lebih mudah memahami materi pelajaran IPA yang disampaikan dengan bantuan *virtual labs*. Penggunaan *virtual labs* ditunjang dengan penggunaan buku cergam (cerita bergambar) diharapkan dapat membantu memberi stimulus pada anak tunarungu dalam mempelajari materi perubahan wujud benda. Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini merupakan pengembangan media pembelajaran IPA berupa *virtual labs* berbantuan buku cergam (cerita bergambar) untuk siswa tunarungu.

METODE

Metode penelitian ini adalah *Research and development* (R&D). Prosedur penelitian mengadopsi tahapan-tahapan Thiagarajan, *et al.* (1974, p.5), yaitu menggunakan tiga tahap dari Four D Model (4D): (1) *Define* (definisi); (2) *Design* (desain); dan (3) *Develop* (pengembangan).

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara, angket, dokumentasi, dan tes instrumen yang digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan yaitu angket uji kelayakan. Pengisian angket dilakukan oleh ahli media, ahli materi, dan guru. Kemudian, sistem penskoran menggunakan skala *Likert*.

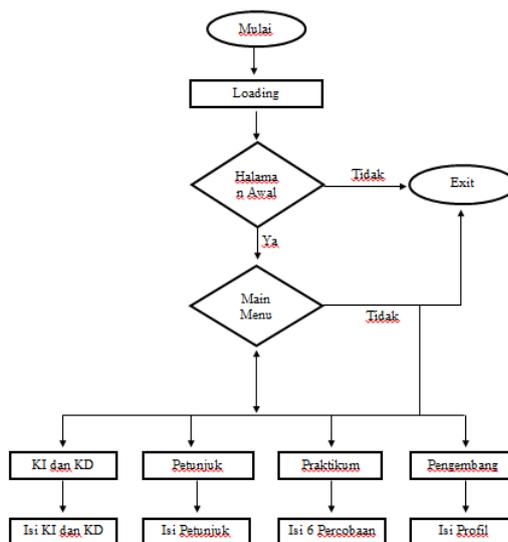
Uji kepraktisan media dilakukan dengan menggunakan angket respon guru dan siswa tunarungu. Selanjutnya, uji coba produk dilakukan menggunakan *single participant research design* atau subjek tunggal (Sunanto, 2005, p.54). Subjek penelitian ini adalah dua siswa kelas VIII SLB N Ungaran tahun ajaran 2017/2018 semester genap. Metode tes yang digunakan untuk mengetahui keefektifan media yang dikembangkan adalah *pretest* (*fase baseline*) dan *posttest* (*fase intervensi*).

Tes dilakukan sebanyak tiga kali dengan jenis soal yang berbeda. Hasil tes kemudian dianalisis menggunakan *effect size* untuk mengetahui tingkat efektivitas yang ditimbulkan pada hasil belajar kognitif siswa tunarungu setelah menggunakan media *virtual labs* dan buku cergam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

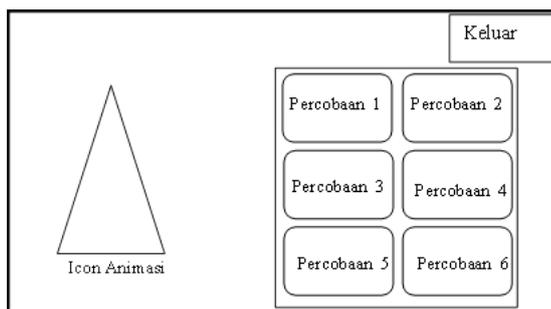
Hasil utama dari penelitian pengembangan ini adalah media pembelajaran *virtual labs* dan buku cergam untuk siswa tunarungu. *Virtual labs* dikembangkan berdasarkan diagram alir serta *user interface* yang telah dirancang pada tahap perencanaan. Kemudian, buku cergam dikembangkan berdasarkan konsep alur cerita serta konten materi yang akan diterapkan pada buku.

Diagram alir dirancang untuk menentukan struktur navigasi yang akan diterapkan pada aplikasi. Adapun diagram alir pada *virtual labs* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir *Virtual labs*

Selanjutnya, konsep diagram alir yang telah dirancang pada desain *user interface* diterapkan pada *virtual labs* seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan *User Interface* Menu Praktikum *Virtual labs*

Produk akhir media *virtual labs* dan buku cergam adalah produk yang telah melalui tahap revisi produk berdasarkan saran dan masukan oleh praktisi ahli. *Virtual labs* dan buku cergam dikembangkan dengan menyesuaikan kondisi anak tunarungu. Pada dasarnya anak tunarungu lebih mengedepankan indra penglihatan dalam proses pembelajaran karena terganggunya fungsi pendengaran yang mereka miliki (Marschark *et al.*, 2016, p.150). Dengan demikian, pengembangan *virtual labs* dan buku cergam di dasarkan pada konten visual untuk menunjang proses pembelajaran. *Virtual labs* terdiri atas empat menu utama, yaitu menu KI-KD, menu petunjuk, menu praktikum, dan menu profil seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Menu Utama *Virtual Labs*

Menu pada *virtual labs* didesain menggunakan desain *interface* yang bersifat interaktif, dinamis, animatif. Hal ini berdasar pada penelitian Jaya (2012, p.89) yang menyatakan bahwa penggunaan laboratoium virtual yang bersifat interaktif dapat meningkatkan pemahaman siswa tunarungu pada materi yang dipelajari.

Menu KI-KD berisi tentang KI, KD, dan indikator pencapaian siswa. Menu petunjuk berisi mengenai petunjuk penggunaan aplikasi. Siswa dapat menggunakan menu ini untuk mengetahui beberapa fungsi menu serta tombol yang terdapat pada aplikasi *virtual labs*. Selanjutnya, menu profil merupakan menu yang berisi tentang profil pengembang aplikasi. Kemudian, menu praktikum merupakan menu yang dapat digunakan siswa untuk melakukan praktikum. Pada menu ini terdapat enam praktikum perubahan wujud benda yang dapat digunakan siswa untuk memahami materi perubahan wujud benda seperti yang ditunjukkan Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Menu Praktikum *Virtual Labs*

Pada menu percobaan siswa dapat melakukan percobaan dengan menekan salah satu file percobaan. Setelah menekan salah satu file percobaan siswa akan masuk ke dalam halaman percobaan seperti yang tampak pada Gambar 5. Setelah melakukan percobaan siswa dapat mengisi lembar LKS yang terdapat dalam buku cergam.

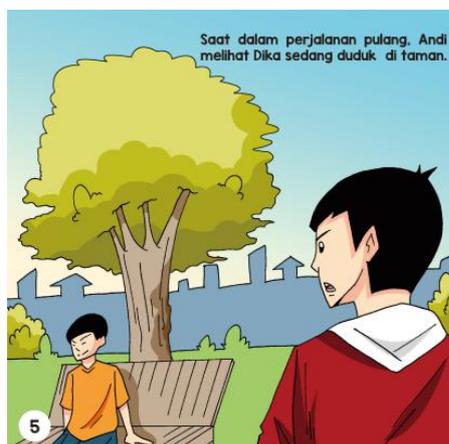


Gambar 5. Tampilan Percobaan 3 *Virtual Labs*

Pada halaman percobaan, proses penyusunan alat pada tiap percobaan menggunakan konsep *puzzle*. Siswa menyusun alat-alat praktikum sesuai dengan bentuk tiap alat pada halaman kerja. Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan siswa dalam melakukan penyusunan alat. Selain itu, penggunaan konsep permainan sederhana juga dapat meningkatkan minat siswa dalam proses pembelajaran karena dapat menimbulkan suasana pembelajaran yang menyenangkan (Umar *et al.*, 2016, p.1296).

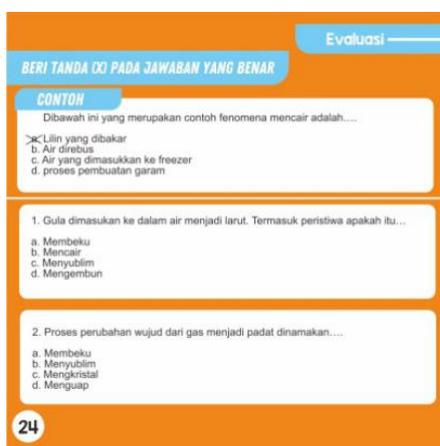
Buku cergam dikembangkan untuk menjadi alternatif buku umum yang digunakan oleh siswa tunarungu saat proses pembelajaran. Buku ini terdiri dari halaman sampul, halaman daftar isi, halaman materi, dan halaman evaluasi. Halaman sampul merupakan halaman awal dari buku cergam yang menggambarkan isi dari buku. Tampilan halaman sampul berisi gambar tokoh cerita dalam buku dan contoh fenomena perubahan wujud benda. Halaman daftar isi merupakan halaman yang dapat digunakan siswa untuk memperoleh informasi mengenai nomor halaman yang ada pada buku. Hal ini berfungsi untuk memudahkan siswa dalam mencari halaman yang ingin dituju di dalam buku. Kemudian, halaman materi berisi materi perubahan wujud benda yang disajikan dalam bentuk alur cerita. Alur cerita pada buku cergam disusun dengan ilustrasi yang menarik dan sederhana. Hal ini berdasar pada penelitian Annisah *et al.* (2017, p.94) yang menyatakan bahwa buku cerita yang baik

disusun menggunakan ilustrasi gambar yang menarik dan sederhana. Alur cerita buku cergam mengisahkan dua tokoh utama yaitu Andi dan Dika yang sedang berdiskusi mengenai fenomena perubahan wujud benda. Pada buku ini contoh fenomena. Latar pada cerita mengambil tempat di sebuah taman dengan latar waktu siang hari. Berbagai contoh perubahan wujud benda yang ditampilkan dalam buku dibuat berdasarkan fenomena yang mudah siswa ditemui pada kehidupan sehari-hari. Kalimat yang digunakan dalam halaman ini juga disusun dengan kalimat yang sederhana sehingga memudahkan siswa tunarungu dalam membaca isi bacaan. Adapun halaman materi ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Halaman Materi Buku Cergam

Selanjutnya, halaman evaluasi merupakan halaman pada buku cergam yang berisi soal-soal yang dapat digunakan siswa untuk mengukur tingkat pemahaman materi yang telah dipelajari. Halaman evaluasi dibuat menggunakan susunan bahasa yang sederhana agar dapat mudah dipahami oleh siswa. Tampilan halaman evaluasi dalam buku cergam dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Halaman Evaluasi Buku Cergam

Hasil uji kelayakan dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran yang telah dikembangkan. Penilaian kelayakan dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Ahli media terdiri atas satu dosen ahli. Kemudian, ahli materi terdiri atas dua dosen ahli dan satu guru siswa tunarungu.

Hasil uji kelayakan menunjukkan persentase kelayakan *virtual labs* sebesar 88,2% dengan kriteria sangat layak dan buku cergam sebesar 84,3% dengan kriteria layak seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1. Berdasarkan hal tersebut diperoleh data bahwa *virtual labs* dan buku cergam layak untuk digunakan untuk mendukung proses pembelajaran siswa tunarungu. Penyesuaian media pembelajaran yang dikembangkan terhadap karakteristik siswa menjadi salah satu faktor utama media *virtual labs* berbantuan buku cergam layak untuk diimplementasikan dalam membantu proses pembelajaran siswa tunarungu. Hal ini sesuai dengan penelitian Mahnun (2012, p.29) yang menyatakan bahwa pemilihan media pembelajaran perlu menyesuaikan karakteristik yang dimiliki oleh target media pembelajaran.

Pada aspek tampilan, *virtual labs* dan buku cergam dikembangkan dengan memperhatikan konten visual yang menarik. Aspek tampilan sangat ditekankan pada media *virtual labs* dan buku cergam mengingat karakteristik siswa tunarungu yang mengalami hambatan dalam bahasa verbal sehingga sangat membutuhkan tampilan media pembelajaran yang lebih menonjolkan visualisasi gambar dengan tulisan yang tidak terlalu panjang (Triarini, 2016, p.32). Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian Effendi *et al.* (2016, p.617) yang menyatakan bahwa anak tunarungu membutuhkan penjelasan materi IPA dalam bentuk visual.

Selanjutnya, uji kepraktisan dilakukan untuk mengetahui kepraktisan media pembelajaran yang telah dikembangkan. Berdasarkan uji kepraktisan terhadap *virtual labs* dan buku cergam diperoleh persentase masing-masing media sebesar 85,7% dan 88,1% dengan kriteria sangat praktis seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Virtual labs dan buku cergam dikembangkan untuk memudahkan siswa dalam memahami materi IPA yang bersifat abstrak. Media pembelajaran yang telah dikembangkan pada penelitian ini mengedepankan konten visual sehingga lebih mudah dan praktis untuk digunakan oleh siswa tunarungu dalam proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan penelitian Erdiawati & Susetyo (2016, p.4) yang menyatakan media berbasis visual sangat relevan untuk digunakan anak tunarungu karena sering disebut sebagai insan pemata atau visual sebagai dampak dari ketunarunguannya. Hal tersebut juga selaras dengan penelitian Sari *et al.* (2015, p.540) yang menyatakan bahwa penggunaan media visual dapat memudahkan siswa dalam memahami materi yang dipelajari.

Tabel 1. Penilaian Kelayakan Media Pembelajaran

Komponen		Praktisi Ahli			Persentase Rata-rata (%)	Kriteria
Virtual Labs	AMD-01				88,2%	Sangat Layak
Buku Cergam	AMD-01	AMT-01	AMT-02	AMT-03	84,3%	Layak
		85,7%	84,7%	87,5%	79,1%	

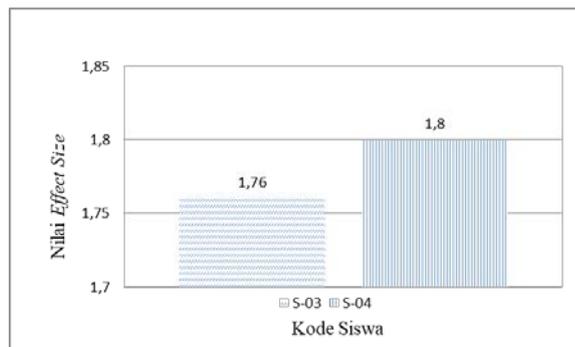
Tabel 2. Penilaian Kepraktisan Media Pembelajaran

No	Kode Guru	Persentase Respon (%)	
		Virtual Labs	Buku Cergam
1	G-02	82,1%	85,7%
2	S-03	89,3%	89,3%
3	S-04	85,7%	89,3%
Persentase Rata-rata		85,7%	88,1%
Kriteria		Praktis	Sangat Praktis

Uji keefektifan dilakukan untuk mengetahui keefektifan media *virtual labs* dan buku cergam dalam meningkatkan hasil belajar siswa tunarungu. Keefektifan *virtual labs* dan buku cergam diperoleh dari hasil belajar kognitif siswa pada tahap uji skala besar. Pada tahap ini dilakukan uji coba media pembelajaran yang telah dikembangkan terhadap dua siswa tunarungu kelas VIII SLB N Ungaran. Siswa pertama dalam hal ini S-03 merupakan siswa tunarungu dengan satu ketunaan yaitu pada indra pendengaran. Kemudian, siswa kedua dalam hal ini S-04 merupakan siswa dengan karakteristik tunaganda yaitu pada indra pendengaran serta kelemahan pada segi intelektual. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode subjek tunggal (Sunanto, 2005, p.54) dengan sumber data berupa data *baseline* dan *intervensi*. Kondisi *baseline* merupakan kondisi siswa sebelum diberikan *treatment*, sedangkan kondisi *intervensi* merupakan kondisi siswa setelah diberikan *treatment*. Pada penelitian ini pengambilan data *baseline* dan *intervensi* dilakukan masing-masing sebanyak tiga kali.

Proses pembelajaran dilakukan sebanyak dua kali pertemuan dengan durasi waktu 2 x 60 menit tiap pertemuan. Materi yang diajarkan pada penelitian ini mengacu pada enam jenis perubahan wujud benda dengan penyampaian materi tiga jenis perubahan wujud tiap pertemuan. Tahap pengambilan data *baseline* dan *intervensi* dilakukan pada pertemuan pertama dan kedua dengan memberikan soal *pretest* dan *posttest*. Pada pertemuan pertama, *pretest* dilakukan sebanyak dua kali

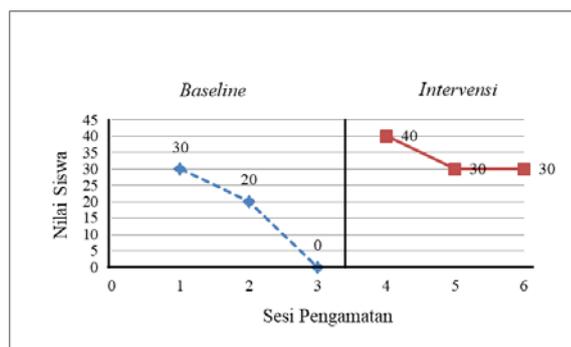
dengan dua jenis soal yang berbeda. Selanjutnya, dilakukan *treatment* menggunakan media pembelajaran yang telah dikembangkan. Kemudian, pada akhir pembelajaran dilakukan satu kali *posttest* untuk mengukur hasil belajar kognitif siswa. Pada pertemuan kedua dilakukan satu kali *pretest* sebelum dilakukan proses pembelajaran. Kemudian, pemberian dua jenis soal *posttest* yang berbeda pada akhir pembelajaran. Sehingga total *pretest* dan *posttest* masing-masing dilakukan sebanyak tiga kali. Data tersebut dijadikan sebagai data *baseline* dan *intervensi* sebelum nantinya dilakukan analisis data. Setelah dilakukan analisis data menggunakan persamaan *effect size* diperoleh nilai *effect size* pada S-03 dan S-04 masing-masing sebesar 1,76 dan 1,8 dengan kategori tinggi seperti dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. *Effect Size* Hasil Belajar Siswa

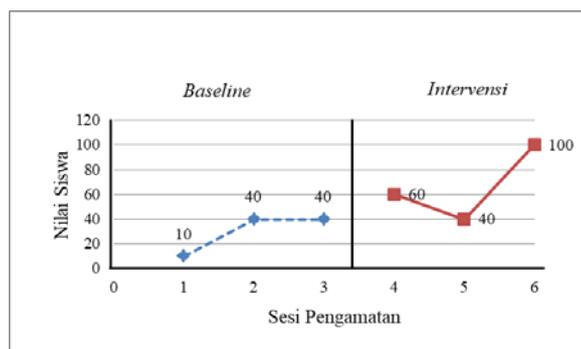
Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat efek yang ditimbulkan pada hasil belajar siswa tunarungu setelah menggunakan *virtual labs* dan buku cergam dalam proses pembelajaran. Penggunaan *virtual labs* dapat memudahkan siswa tunarungu dalam memahami fenomena perubahan wujud benda sehingga hasil belajar siswa dapat meningkat. Hal ini karena *virtual labs* dapat meningkatkan pemahaman konsep abstrak yang sulit dipahami oleh siswa tunarungu (Baladoh *et al.*, 2017, p.2083). Selain itu penggunaan *virtual labs* yang ditunjang dengan buku cergam juga memudahkan siswa dalam memahami materi. Hal ini selaras dengan penelitian Negoro *et al.* (2017, p.79) yang menyatakan bahwa penggunaan media visual gambar dilengkapi dengan tulisan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, terlihat bahwa perolehan nilai siswa S-03 tidak terlalu signifikan dengan pencapaian nilai maksimum yang diperoleh sebesar 40 seperti yang terlihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Panjang Kondisi *Baseline* dan *Intervensi* Siswa S-03

Hal tersebut berbeda dengan siswa S-04 yang dapat memperoleh nilai maksimum sebesar 100 pada fase *intevensi* seperti yang terlihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Panjang Kondisi Baseline dan Intervensi Siswa S-04

Perbedaan yang terjadi disebabkan karena karakteristik siswa S-03 yang merupakan tunaganda dengan kelemahan pada sisi intelektual sehingga siswa tersebut masih kesulitan untuk memahami materi karena sangat minimnya pemahaman kosakata yang dimiliki. Selain itu, S-03 lebih suka menyendiri saat diluar jam pelajaran. Hal ini menyebabkan guru sulit berkomunikasi dengan siswa khususnya saat proses pembelajaran sedang berlangsung.

Meskipun terdapat perbedaan dalam nilai yang diperoleh oleh siswa. Berdasarkan nilai *effect size* pada analisis data dapat disimpulkan penggunaan *virtual labs* dan buku cergam efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa dalam proses pembelajaran IPA pada pokok bahasan perubahan wujud benda.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh simpulan bahwa produk yang dikembangkan adalah media pembelajaran *virtual labs* dan buku cergam untuk materi perubahan wujud benda yang dibantu dengan buku cergam yang dikhususkan untuk siswa SLB kelas VIII.

Hasil uji kelayakan media *virtual labs* dan buku cergam memperoleh persentase kelayakan *virtual labs* sebesar 88,2% dengan kriteria sangat layak dan buku cergam sebesar 84,3% dengan kriteria layak. Kemudian, uji kepraktisan media *virtual labs* dan buku cergam masing-masing memperoleh persentase sebesar 85,7% dan 88,1% dengan kriteria sangat praktis. Selanjutnya, hasil uji keefektifan media *virtual labs* dan buku cergam yang telah dilakukan menunjukkan nilai *effect size* yang tinggi pada dua subjek penelitian. Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa media *virtual labs* berbantuan buku cergam layak, praktis, dan efektif dalam mendukung proses pembelajaran siswa tunarungu.

DAFTAR PUSTAKA

- Annisah, R., Akhlis, I., & Hartono. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buku Cerita Fisika Untuk Materi Energi dan Daya Listrik di Sekolah Menengah Pertama. *Unnes Physics Education Journal*. 6(2), 90-95.
- Baladoh, S.M., Elgamal, A.F., & Abas, H.A. (2017). Virtual lab to develop achievement in electronic circuits for hearing-impaired students. *Education and Information Technologies*. 22(5), 2071–2085. Tersedia di <http://dx.doi.org/10.1007/s10639-016-9532-7>.
- Effendi, D., Hardiyana, B., & Gustiana I. (2016). Perancangan Program Aplikasi Pembelajaran IPA Materi Sistem Pernapasan Berbasis Multimedia Untuk Siswa SDLB Bagian B Tuna Rungu Menggunakan Object Oriented Approach. *Jurnal SIMETRIS*. 7(2), 605-618.
- Erdiawati, W. & Susetyo, B. (2016). Perbandingan Media Kartu Gambar Dengan Rosetta Stone Dalam Meningkatkan Perbendaharaan Kosakata Bahasa Inggris Anaka Tunarungu. *JASSI_Anakku*. 18(2), 1-5.
- Gunawan. (2015). *Model Pembelajaran Sains berbasis ICT*. Mataram: Unram Press.
- Handayani, E.S. Priyono, & Anwar, M. (2017). Peningkatan Pemahaman Dongeng Anak Tunarungu Melalui Simulation Based Learning. *Indonesian Journal of Disability Studies (IJDS)*. 4(1), 9–15.

- Herlianti, J. J. (2015). Pelaksanaan Pembelajaran IPA bagi Anak Tunarungu Kelas VI di SLB YPPLB Padang. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Khusus*, 4(1), 60-71.
- Herrani, C.R. (2015). Penggunaan Virtual Lab Untuk Meningkatkan Keterampilan Mahasiswa Pendidikan Biologi Dalam Menggunakan Alat-alat Mikrobiologi. *Widya Dharma Jurnal Kependidikan*, 27(2), 160-174.
- Jaya, H. (2012). Pengembangan Laboratorium Virtual Untuk Kegiatan Praktikum Dan Memfasilitasi Pendidikan Karakter Di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 2(1), 81-90.
- Jorda, J.M.M. (2013). Virtual Tools: Virtual Laboratories For Experimental Science An Experience With VCL Tool. *Procedia Social and Behavioral Science*, 106(2013), 3355-3365.
- Kosasih, E. (2012). *Cara Bijak Memahami Anak Berkebutuhan Khusus*. Bandung: Yrama Widya.
- Mahnun, N. (2012). Media Pembelajaran. *Jurnal Pemikiran Islam*. 37(1),27-33.
- Marschark, M., Sarchet, T., & Trani, A. (2016). Effect of Hearing Status and Sign Language Use on Working Memory. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 21(2), 148-155. Tersedia di <https://doi.org/10.1093/deafed/env070>
- Negoro, R.A., Susanto, H., & Rusilowati, A. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Fotonovela Berbantuan Audio Materi Bunyi Untuk Siswa Tunarungu SMP LB/Mts Lb. *Unnes Physics Education Journal*.6(2), 74-80.
- Rusilowati A. & Susanto, H. (2016). Analisis Kebutuhan Dan Potensi Pengembangan Alat Peraga IPA Untuk Siswa Sekolah Luar Biasa. *Prosiding Seminar Nasional MIPA Tahun 2016*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Sari, S.R.A.P., Yunus, M., & Ardilas. (2015). Efektivitas Media Visual Untuk Meningkatkan Keterampilan Menghias Tempat Air Mineral Bagi Anak. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Khusus*. 4(3), 534-541.
- Suriwati, L.M., Nilakusmawati, D.P.E., & Sumarjaya, I.W. (2014). Efektivitas Pembelajaran Dengan Media Visual Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Tuna Rungu Pokok Bahasan Pecahan Senilai. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*. Bali: Universitas Udayana.
- Sunanto, J., Takeuchi, K., & Nakata, H. (2005). *Pengantar Penelitian Dengan Subjek Tunggal*. CRICED University of Tsukuba.
- Triarini, W.D. (2016). Pengembangan Paket Pembelajaran IPA Biologi Kelas VIII SMPLB-B Dengan Model Dick Carey & Carey. *JRR*. 25(1), 25-34.
- Umar, N.H.M., Parmin, & Wuqso, I.U. (2016). Pengaruh Media Kartu Pintar Tumbuhan Berbasis Science Edutainment Terhadap Minat Belajar Dan Pemahaman Konsep Siswa Tema Gerak Tumbuhan. *Unnes Science Education Journal*. 5(2), 1288-1297.
- Zakia, D.L., Sunardi, & Yamtinah, S. (2016). Pemilihan dan Penggunaan Media dalam Pembelajaran IPA Siswa Tunarungu Kelas XI Di Kabupaten Sukoharjo Selection. *Jurnal Sainsmat*. 5(1), 23-29.

PROFIL SINGKAT

Nama saya Muhamad Bagus Setiawan. Lahir di kota Kudus, 25 Maret 1997. Saya merupakan lulusan sarjana pendidikan fisika Universitas Negeri Semarang tahun 2018. Kegiatan saya saat ini adalah bekerja sebagai seorang editor di PT. Masmedia Buana Pustaka.