

EFEKTIVITAS BUKU AJAR DIGITAL SISTEM EKSKRESI BERBASIS *BRAIN-BASED LEARNING* DILENGKAPI DENGAN *AUGMENTED REALITY* DAN *COUPLE CARD* DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA SMA

Amalia Nurul Imamah¹, Jekti Prihatin^{1*}, Pujiastuti¹

¹Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember
Jl. Kalimantan 37, Jember 68121

Abstract: *In this 21st century, education has been growing rapidly in an aspect of knowledge. This increase in knowledge is supported by the application of digital media and technology. One of the uses of technology in education is digital textbooks. This technology is very helpful for online learning during the COVID-19 pandemic. Based on the digital textbook, Brain-Based Learning approach could be empowered student's brain potential as a whole in processing and thinking. This research aims to produce effective digital textbooks to increase the interest and learning outcomes of high school students. The design of the textbook development used refers to the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluations). The effectiveness of the developed digital textbooks has been seen based on the interest questionnaire and student learning outcomes. The average result of the student interest questionnaire was 86.65 with a very good category. The average value of Effect size is 0.66 with a medium effect category (Medium Effect).*
Keywords: *Augmented Reality; Couple card; learning outcome*

PENDAHULUAN

Pendidikan pada abad ke-21 berada di era pengetahuan (*knowledge age*) dengan peningkatan pengetahuan yang cukup pesat. Peningkatan pengetahuan ini didukung oleh penerapan media dan teknologi yang disebut dengan *information superhighway*. Perubahan sistem pembelajaran luring menjadi daring yang diakibatkan oleh adanya wabah virus Covid-19 yang memberikan tantangan tersendiri bagi tenaga pendidik maupun peserta didik. Pelaksanaan pembelajaran daring tidak dapat terlepas dari peran teknologi sebagai media pembelajaran (Salsabila *et al.*, 2020).

Salah satu media yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran daring adalah buku ajar digital. Buku ajar digital merupakan buku ajar yang berisi materi yang dimuat dalam bentuk digital yakni berupa audio, audio visual, ataupun berupa multimedia interaktif (Sriwahyuni *et al.*, 2019). Buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* (BBL) merupakan salah satu buku ajar yang dapat memberdayakan potensi otak siswa secara menyeluruh dalam berproses dan berpikir (Solihat *et al.*, 2017). Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Brain-Based Learning* tidak difokuskan pada

¹ E-mail: jekti.fkip@unej.ac.id

P-ISSN: 1411-5433

E-ISSN: 2502-2768

© 2021 Saintifika: Jurusan PMIPA, FKIP, Universitas Jember

<http://jurnal.unej.ac.id/index.php/STF>

keterurutan melainkan lebih mengutamakan kesenangan dan kecintaan siswa akan belajar. Dengan demikian, siswa dapat menyerap materi yang sedang dipelajari dengan mudah. BBL mempertimbangkan sifat alami serta bagaimana otak dipengaruhi oleh lingkungan dan pengalaman. Oleh karena itu, pembelajaran ini tidak mengharuskan siswa untuk belajar saja, melainkan merangsang serta meningkatkan minat siswa untuk belajar dengan sendirinya. Dengan demikian dapat memberikan dampak positif terhadap hasil belajar siswa (Lestari, 2014).

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dilakukan dalam penelitian ini, ditemukan beberapa kendala dalam proses pembelajaran daring yang menyebabkan rendahnya hasil belajar siswa khususnya pada materi sistem ekskresi. Kendala tersebut yaitu materi pembelajaran yang sulit dipahami karena keterbatasan teknologi atau media yang bisa digunakan untuk mendukung proses pembelajaran daring sehingga berpengaruh terhadap rendahnya hasil belajar siswa. Menurut penelitian Tatan dan Sumiati (2017), masih banyak guru yang menggunakan buku teks sebagai satu – satunya media pembelajaran ditengah menurunnya minat baca. Kurangnya minat siswa dalam belajar dapat disebabkan karena kejenuhan selama proses pembelajaran, sehingga perlu adanya media pembelajaran yang dapat meningkatkan minat belajar siswa.

Media pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk meningkatkan minat belajar yaitu *augmented reality* (AR). AR merupakan suatu aplikasi yang dapat menggabungkan dunia nyata dengan dunia maya dalam bentuk dua dimensi maupun tiga dimensi yang diproyeksikan dalam sebuah lingkungan nyata dalam waktu bersamaan. AR memiliki pengaruh yang cukup besar dalam meningkatkan proses belajar serta minat belajar siswa karena AR memiliki aspek – aspek hiburan serta melibatkan interaksi seluruh panca indera serta dapat mengoptimalkan kerja otak kanan dengan adanya visualisasi bentuk, warna, dan tiga dimensi (spasial) (Roziqin *et al.*, 2018).

Tujuan utama sistem *augmented reality* akan berwujud sebagai kacamata atau proyektor retina yang menyediakan tampilan informasi yang relevan bagi siswa dalam mempelajari suatu materi biologi dalam bentuk tiga dimensi. Prinsip kerja sistem *augmented reality* cukup sederhana, kamera atau *webcam* akan mendeteksi *marker* yang diberikan, setelah itu sistem akan mengenali dan menandai pola *marker*, citra yang tertangkap oleh kamera atau *webcam* tersebut akan diolah oleh sistem dengan *database*

yang dimiliki. Apabila *marker* tidak sesuai dengan *database* maka informasi citra yang diterima tidak akan diolah, tetapi apabila sesuai maka informasi tersebut akan digunakan untuk menampilkan teks, video, objek tiga dimensi atau animasi yang telah dibuat sebelumnya (Maulana, 2017).

Adapun media pembelajaran dapat mengoptimalkan kerja otak kiri adalah *couple card*. *Couple card* merupakan metode pembelajaran yang berisi kartu berpasangan yaitu terdapat kartu pertanyaan dan kartu jawaban yang saling melengkapi. Tujuan dari permainan ini agar siswa menjadi aktif dalam pembelajaran sehingga dapat tercipta pembelajaran bermakna dan pembelajaran yang berpusat pada siswa (Zulaikha, 2014).

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan buku ajar digital berbasis *brain-based learning* dilengkapi dengan *augmented reality* dan *couple card* dalam meningkatkan hasil belajar siswa SMA.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian dalam penelitian ini yaitu penelitian pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan ini merupakan *Mixed-Method* yang terdiri dari metode kualitatif dan kuantitatif. Desain pengembangan buku ajar yang digunakan ini mengacu pada model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluations*). Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 2 Jember. Uji coba kelas kecil sebanyak 9 siswa kelas XI MIPA 3 dalam kategori (3 siswa dengan hasil belajar tinggi, 3 siswa dengan hasil belajar sedang, dan 3 siswa dengan hasil belajar rendah) yang bersifat heterogen (laki – laki dan perempuan). Pertemuan pada kelas kecil dilakukan sebanyak 2 kali pertemuan dan setiap pertemuan dilakukan *pre-test* dan *post-test* dan uji coba kelas besar dilakukan di kelas XI MIPA 2 dengan siswa yang berjumlah 26. Uji coba kelas besar dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan dan disetiap pertemuan pembelajaran dilakukan *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur efektivitas buku ajar digital yang dikembangkan. Waktu pelaksanaan uji coba produk yaitu 5 – 31 Maret tahun pelajaran 2020/2021.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini melalui kegiatan *pre-test* yang dilakukan sebelum pembelajaran menggunakan buku ajar digital berbasis *brain-based learning* dilengkapi dengan *augmented reality* dan *couple card* dan *post-test* setelah

pembelajaran dilaksanakan. Analisis keefektifan produk terkait penilaian kognitif yang berupa hasil *pre-test* dan *post-test* dianalisis menggunakan rumus *effect size* menurut (Cohen, 1988) yakni sebagai berikut:

$$d = \frac{m_A - m_B}{\sigma'} \dots\dots\dots(1)$$

$$\sigma' = \frac{\sqrt{\sigma_A^2 + \sigma_B^2}}{2} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

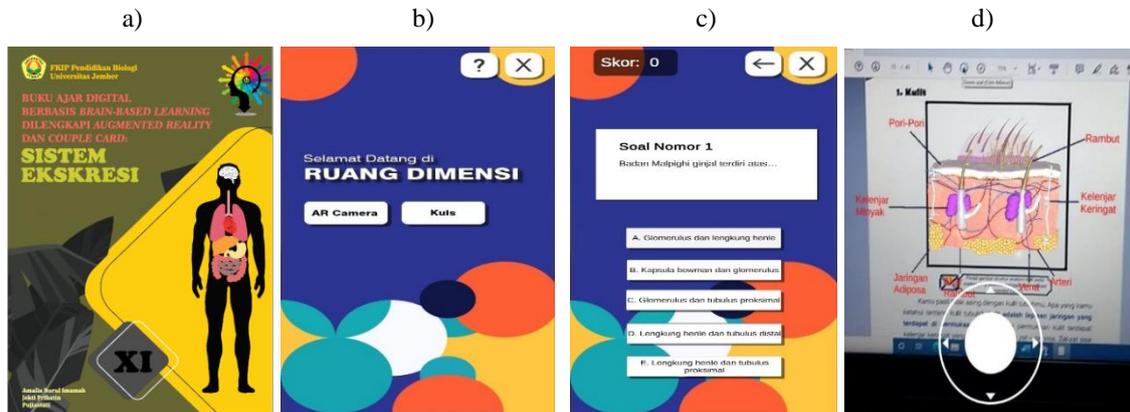
- d : *Effect size*
- m_A : Mean *post-test*
- m_B : Mean *pre-test*
- σ : Standar deviasi
- σ' : Standar deviasi gabungan

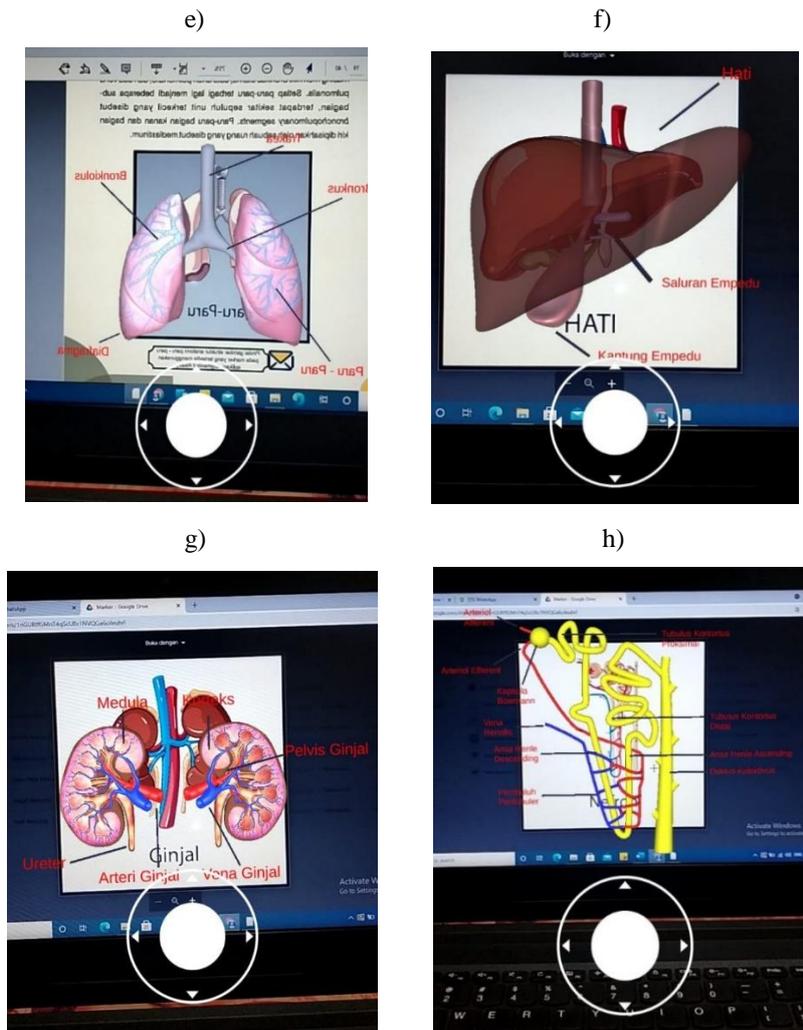
Kriteria hasil perhitungan *effect size* ditunjukkan pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Kriteria Effect Size

Skor <i>Effect Size</i>	Keterangan
0,2 ≤ d < 0,5	Berpengaruh kecil (<i>Small Effect</i>)
0,5 ≤ d < 0,8	Berpengaruh sedang (<i>Medium Effect</i>)
d ≥ 0,8	Berpengaruh besar (<i>Large Effect</i>)

Berikut adalah gambar beberapa isi buku ajar digital sistem ekskresi berbasis *brain-based learning* dilengkapi dengan *augmented reality* dan *couple card*.





Gambar 1. Tampilan Umum Buku: a) sampul buku, b) halaman depan aplikasi AR, c) halaman kuis, d) proyeksi 3D anatomi kulit, e) proyeksi 3D anatomi paru – paru, f) proyeksi 3D anatomi hati, g) proyeksi 3D anatomi ginjal, h) proyeksi 3D saluran nefron (sistem urinaria)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini terdiri dari data nilai kognitif yang diperoleh dari *pre-test* dan *post-test* pada uji coba kelas kecil dan besar yang disajikan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Belajar Kognitif pada Uji Coba Kelas Kecil (N=9)

Pertemuan	Hasil Belajar Kognitif	Jumlah Siswa	Rerata Nilai ± SD	Effect size	Kategori Effect Size
1	<i>Pre-test</i>	9	58,3 ± 17,8	0,74	Sedang
	<i>Post-test</i>	9	88,89 ± 7,8		
2	<i>Pre-test</i>	9	73,89 ± 21,6	0,48	Kecil
	<i>Post-test</i>	9	91,56 ± 6,3		

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa pada uji coba kelas kecil didapatkan hasil belajar kognitif berupa nilai *pre-test* dan *post-test* serta hasil *effect size* pada setiap pertemuan. *Effect size* pertemuan pertama sebesar 0,74 termasuk kategori

berpengaruh sedang dan pertemuan kedua sebesar 0,48 termasuk kategori berpengaruh kecil. Perbaikan dilakukan berdasarkan kritik dan saran dari observer yang diberikan setiap pelaksanaan proses pembelajaran pada kelas uji coba sehingga menghasilkan beberapa perbaikan pada aktivitas guru sampai menghasilkan perangkat pembelajaran yang lebih baik. Selanjutnya, hasil perbaikan diujicobakan pada kelas besar sebanyak tiga kali pertemuan. Adapun data yang diperoleh dari uji coba kelas besar disajikan pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Belajar Kognitif pada Uji Coba Kelas Besar (N=26)

Pertemuan	Hasil Belajar Kognitif	Jumlah Siswa	Rerata Nilai \pm SD	Effect size	Kategori Effect Size
1	Pre-test	26	61,77 \pm 11,8	0,71	Sedang
	Post-test	26	84,61 \pm 10,7		
2	Pre-test	26	63,08 \pm 18,4	0,67	Sedang
	Post-test	26	88,23 \pm 7,7		
3	Pre-test	26	70,11 \pm 16,3	0,59	Sedang
	Post-test	26	88,85 \pm 7		

Berdasarkan Tabel 3, dapat diketahui bahwa pada uji coba kelas besar didapatkan hasil belajar kognitif berupa rerata nilai *pre-test* dan *post-test* serta hasil *effect size* pada setiap pertemuan. *Effect size* pertemuan pertama sebesar 0,71, pertemuan kedua sebesar 0,67 dan pertemuan ketiga sebesar 0,59. Hasil *effect size* ketiga pertemuan tersebut dikategorikan berpengaruh sedang (*Medium Effect*).

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa nilai efektivitas buku ajar digital sistem ekskresi berbasis *brain-based learning* dilengkapi dengan *augmented reality* dan *couple card* meningkat. Hal tersebut dilihat dari hasil analisis *effect size* berdasarkan nilai *pre-test* dan *post-test* yang dilakukan setiap pertemuan. Nilai *post-test* selalu lebih besar dibandingkan dengan nilai *pre-test* setiap pertemuannya, sehingga dihasilkan *effect size* sebesar 0,71 pada pertemuan pertama, 0,67 pada pertemuan kedua dan 0,59 pada pertemuan ketiga dengan kategori berpengaruh sedang. Besar kecilnya hasil perhitungan *effect size* sangat terkait dengan bidang penelitian tertentu. Misalnya dalam penelitian yang melibatkan perilaku atau kemampuan manusia, akan sulit atau bahkan tidak dapat mengharapkan *effect size* yang besar. Hal tersebut diakibatkan banyaknya faktor – faktor yang dapat mempengaruhi perilaku atau kemampuan manusia (Santoso, 2010).

Peningkatan hasil belajar siswa dikarenakan adanya fitur – fitur yang menarik dalam buku ajar digital serta meningkatnya jumlah kegiatan belajar yang dilakukan oleh

siswa seperti adanya aktivitas senam otak, fitur – fitur menarik dalam buku yang disesuaikan dengan prinsip pendekatan *brain-based learning* (BBL). BBL merupakan salah satu bentuk pembelajaran yang penting untuk mencapai perkembangan otak secara optimal, karena sejatinya setiap individu memiliki kecerdasan otak yang berbeda – beda. Perbedaan kecerdasan ini kemudian menuntut penanganan yang berbeda – beda dalam mengembangkannya (Jazariyah, 2017). Media pembelajaran menjadi salah satu hal yang tidak terpisahkan dalam sebuah pembelajaran. Hal tersebut dikarenakan keberhasilan materi yang disampaikan oleh guru turut dipengaruhi oleh media yang digunakan (Monita *et al.*, 2019).

Pemilihan AR sebagai media pembelajaran sangat berdampak positif dalam meningkatkan proses belajar dan hasil belajar siswa. Hal tersebut dikarenakan AR memiliki aspek – aspek hiburan, menyenangkan, interaktif, dan mudah digunakan, serta dapat memproyeksikan secara nyata dan melibatkan interaksi seluruh panca indera. Muara dari kelebihan AR sebagai media pembelajaran yaitu mendorong siswa berpikir lebih kreatif, sehingga meningkatkan pengalaman dan wawasan siswa tersebut (Elmqaddem, 2019). Peningkatan hasil belajar juga dipengaruhi oleh aktivitas belajar, aktivitas sangat diperlukan dalam belajar karena keterlibatan secara aktif selama pembelajaran akan memberikan kesan yang mendalam kepada siswa.

Salah satu media yang digunakan untuk meningkatkan aktivitas belajar siswa dalam penelitian pengembangan ini yaitu *couple card*. *Couple card* dirancang untuk meningkatkan antusias dan aktivitas siswa, serta memudahkan siswa dalam menemukan definisi ataupun konsep dengan cara yang lebih mudah melalui kegiatan yang aktif dan menyenangkan. Media ini sangat ideal untuk penguatan materi pelajaran yang telah dipelajari sebelumnya guna menghadapi ualangan atau ujian sehingga dapat berdampak positif terhadap hasil belajar siswa (Hidayat, 2018). Selain itu, permainan *couple card* membantu siswa untuk mengulang informasi atau pengetahuan yang diperoleh dari proses pembelajaran. *Long-term memory* tersebut sangat berpengaruh terhadap hasil belajar siswa, hasil belajar akan lebih tinggi jika siswa memiliki daya serap dan daya ingat yang baik terhadap materi yang telah dipelajari.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran biologi pada materi sistem ekskresi dengan menggunakan buku ajar

digital sistem ekskresi berbasis *brain-based learning* (BBL) dilengkapi dengan *augmented reality* dan *couple card* dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan analisis *effect size* sebesar 0,74 pada uji coba kelas kecil dan 0,71 pada uji coba kelas besar yang termasuk dalam kategori berpengaruh sedang (*medium effect*). Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa buku ini cukup efektif untuk membantu meningkatkan hasil belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Cohen, J. 1988. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences Second Edition*. New York: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Elmqaddem, N. 2019. Augmented Reality and Virtual Reality in Education Myth or Reality?. *International journal of emerging technologies in learning*. 14 (3): 234 – 242.
- Hidayat, R. 2018. Penelitian Pendahuluan tentang Dampak Penerapan Model Pembelajaran *Couple Card Teams Tournament* (CCTT) terhadap Aktivitas Belajar dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Bioedukasi*. 11 (2): 113 – 117.
- Jazariyah. 2017. Signifikansi *Brain-Based Learning* Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan Islam*. 11 (1): 1 – 24.
- Lestari, K. E. 2014. Implementasi *Brain-Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi dan Kemampuan Berpikir Kritis Serta Motivasi Belajar Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan UNISKA*. 2 (1): 36 – 46.
- Maulana, G. G. 2017. Penerapan *Augmented Reality* untuk Pemasaran Produk Menggunakan Software Unity 3D dan Vuforia. *Jurnal Teknik Mesin*. 6: 13 – 17.
- Monita, T., R, D. sari., M, Randikai., dan A, Ibrahim. 2019. Analisis Pengaruh Minat Belajar Siswa/I Terhadap Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality*. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*. 5 (1): 34 – 38.
- Rozikin, S., H, Amir dan S, Rohiat. 2018. Hubungan Minat Belajar Siswa Dengan Prestasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Kimia di SMA Negeri 1 Tebat Karai dan SMA Negeri 1 Kabupaten Kepahiang. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*. 2 (1): 78 – 81.
- Salsabila, U. H., L, I. Sari., K, H. Latifah., A, P. Lestari dan A, Ayuning. 2020. Peran Teknologi dalam Pembelajaran di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Penelitian dan Kajian Sosial Keagamaan*. 17(2): 188 – 198.
- Santoso, A. 2010. Studi Deskriptif Effect Size Penelitian-Penelitian di Fakultas Psikologi Universitas Sanata Dharma. *Jurnal Penelitian*. 14 (1): 1 – 17.

- Solihat, A., R. I. Panjaitan., dan D, Djuanda. 2017. Penerapan Model Pembelajaran *Brain-Based Learning*. *Jurnal Pena Ilmiah*. 2(1): 451 – 460.
- Sriwahyuni, I., E, Risdianto., dan H, Johan. 2019. Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Menggunakan Flip PDF Professional pada Materi Alat-Alat Optik di SMA. *Jurnal Kumparan Fisika*. 2(3): 145 – 152.
- Tatan, Z. M dan T, Sumiati. 2017. Pengaruh Penggunaan Media Belajar dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Formatif*. 1 (1): 70 – 81.
- Zulaikha, S. 2014. Pembelajaran Dengan Metode *Couple Card* untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Madrasah Ibtidaiyah di MI NU Mfitahul Huda IV Beji Pasuruan. *Jurnal Review Pendidikan Islam*. 1 (2): 217 – 227.