

Pemanfaatan *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (Metamorfosis Kupu-Kupu) Pada Siswa Sekolah Dasar Inpres Mandai

The Use of Augmented Reality As a Medium For Learning Natural Science (Butterfly Metamorphosis) in Elementary School Students SD Inpres Mandai Makassar

Erni Marlina¹⁾, Fatmasari²⁾, Michael Oktavianus³⁾

STMIK Dipanegara Makassar, Jurusan Sistem Informasi
Jl. Perintis Kemerdekaan KM.09 Makassar, 90000, Telp/Fax: 0411-587194

ernikadang755@gmail.com¹⁾, sari0303@gmail.com²⁾, michaeloktavianusdipa@gmail.com³⁾

Abstrak – Siswa Sekolah Dasar mempunyai sebuah mata pelajaran ilmu pengetahuan alam dengan materi metamorfosis kupu-kupu. Dalam proses belajar mengajar di Sekolah Dasar seorang guru selalu menjadi pusat belajar, seringkali hal ini membuat siswa sekolah dasar menjadi cepat bosan. Disamping itu proses pembelajaran juga menggunakan metode ceramah dan menulis di papan tulis sehingga dalam proses belajar mengajar para peserta didik kurang menyukai dan kurang berinteraksi kepada pengajar. Terkait dengan masalah diatas maka penulis akan membuat sebuah aplikasi *augmented reality* simulasi metamorfosis kupu-kupu yang berfungsi untuk membantu para pengejar mengajarkan kepada para peserta didik untuk lebih mengenal secara *real time* dan lebih berinteraksi tentang mata pelajaran ilmu pengetahuan alam terutama pada materi metamorfosis kupu-kupu. Metode yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah pengumpulan data yakni kepustakaan, observasi dan wawancara. Untuk perancangan system dalam penelitian ini digunakan model *Unfield Modeling Language* serta menggunakan metode pengujian metode *blackbox sistem*. Hasil dari penelitian dan pengujian sistem maka dapat diimpulkan bahwa dengan adanya aplikasi ini maka pembelajaran metamorfosis kupu-kupu akan terasa mudah dikenali lewat media *augmented reality* dan siswa-siswa sangat antusias belajar dengan aplikasi ini.

Kata Kunci: media pembelajaran, *augmented reality*, metamorfosis

Abstract – Elementary school students have a natural science course with butterfly metamorphosis material. In the process of learning to teach in elementary school a teacher has always been a learning center, often it makes elementary school students get bored quickly. In addition, the learning process also uses the methods of lectures and writes on the board so that in the process of learning teaching the learners less like and less engaged to teachers. Related to the issue above then the author will create an *augmented reality* application for the Butterfly metamorphosis simulation that serves to help the pursuers teach the learners to better know in real time and more Interact about natural science subjects mainly on the material metamorphosis of butterflies. The method used in this research is the collection of data, namely libraries, observations and interviews. To design the system in this research is used.

Keywords: learning media, *augmented reality*, metamorphosis

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di saat sekarang ini menuntut seluruh masyarakat untuk dapat beradaptasi, sehingga dapat memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam menunjang keseluruhan aktifitas masyarakat. Tanpa terkecuali dalam dunia pendidikan, dimana dituntut agar pendidikan di Indonesia dapat semakin baik kedepannya. Pembelajaran yang terjadi di Sekolah Dasar (SD) Inpres Mandai Makassar yang merupakan salah satu sekolah dasar yang berada di Kecamatan Biringkanaya Makassar terlihat masih adanya beberapa

guru yang belum memanfaatkan teknologi informasi dalam menunjang kegiatannya di sekolah. Salah satu Metode yang digunakan dalam proses belajar-mengajar di Sekolah Dasar Inpres Mandai ini yaitu metode ceramah, dimana seorang guru menerangkan dan para anak mendengarkan penjelasan dari guru. Hal ini tentunya akan memberikan dampak kebosanan bagi siswa, sehingga para siswa lebih memilih untuk bermain ataupun bercerita dengan teman sebangkunya, dikarenakan proses pembelajaran yang terkesan baku dan kurang kreatif.

Metamorfosis Kupu-Kupu adalah merupakan salah satu materi Ilmu Pengetahuan Alam yang wajib

dipelajari oleh siswa sekolah dasar. Belajar tentang mengenal hewan pada siswa sekolah dasar merupakan mata pelajaran yang terkesan membosankan dan kurang disukai bagi siswa, apalagi dengan menggunakan metode ceramah, menggambarkan di papan tulis, atau hanya sekedar melihatnya di buku pelajaran. Metode – metode tersebut masih terkesan pasif dan statis karena tidak adanya interaksi langsung antara materi dengan para siswa, hal ini mengakibatkan mata pelajaran ini menjadi kurang interaktif.

Ada beberapa penelitian yang menggunakan *augmented reality* dalam perancangannya. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Ningsih, Rusdiana, & Rudini, (2019) dengan judul:”Analisis dan Desain Aplikasi Pembelajaran Metamorfosis Kupu-Kupu berbasis *Augmented Reality*”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *augmented reality* merupakan teknologi yang menggabungkan objek dunia maya dengan dunia nyata yang memungkinkan untuk diterapkan pada *smartphone*.

Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Mustaqim, (2017) dengan judul:”Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality*”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *augmented reality* dapat dipergunakan dalam hiburan, kedokteran, mekanik dan media pembelajaran. Adapun contoh model pembelajaran yang berjalan saat ini pada SD Inpres Mandai seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1 Model Pembelajaran dengan ceramah

A. Metamorfosis Kupu-Kupu

Menurut kamus besar bahasa Indonesia, kupu-kupu adalah serangga bersayap lebar, umumnya berwarna cerah, berasal dari kepompong ulat, dapat terbang, biasanya sering hinggap di bunga untuk mengisap madu. Menurut van Mastrigt & Rosariyanto, (2005) Kupu-kupu dan ngengat (rama-rama) merupakan serangga yang tergolong ke dalam ordo Lepidoptera, atau serangga bersayap sisik (lepis, sisik dan pteron, sayap. Secara sederhana, kupu-kupu dibedakan dari ngengat alias kupu-kupu malam berdasarkan waktu

aktifnya dan ciri-ciri fisiknya. Kupu-kupu umumnya aktif di waktu siang (diurnal), sedangkan ngengat kebanyakan aktif di waktu malam (nocturnal). Kupu-kupu beristirahat atau hinggap dengan menegakkan sayapnya, ngengat hinggap dengan membentangkan sayapnya. Kupu-kupu biasanya memiliki warna yang indah cemerlang, ngengat cenderung gelap, kusam atau kelabu. Meski demikian, perbedaan-perbedaan ini selalu ada perkecualiannya, sehingga secara ilmiah tidak dapat dijadikan pegangan yang pasti.

Sebelum menjadi kupu-kupu yang indah, terdapat beberapa tahap metamorfosis yang perlu dilewati. Proses metamorfosis ini dimulai dari telur, ulat, kepompong, lalu kemudian baru menjadi kupu-kupu:

1. Telur - Tahap Pertama

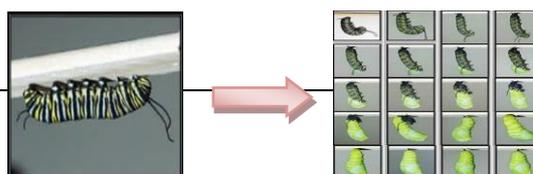
Dalam memilih tanaman tempat menaruh telurnya, kupu-kupu betina sangat rewel. Sebab ulat harus dapat bertahan hidup dengan memakan daun-daun tanaman tersebut. Tiap jenis kupu-kupu memiliki pilihan tanaman kesukaan masing-masing. Telur kupu-kupu berukuran sangat kecil dan berwarna putih. Pada akhirnya, mereka akan membuat lubang kecil di telur dan keluar. Telur akan menetas antara 3 – 5 hari, larva akan berjalan ke pinggir daun tumbuhan inang dan memulai memakannya. angkang telur yang kosong sebagai makanan pertamanya. Kulit luar dari larva tidak meregang mengikuti pertumbuhannya, tetapi ketika menjadi sangat ketat larva akan berganti kulit.

Gambar 2 Telur Kupu-Kupu



2. Ulat (larva) - Tahap Kedua

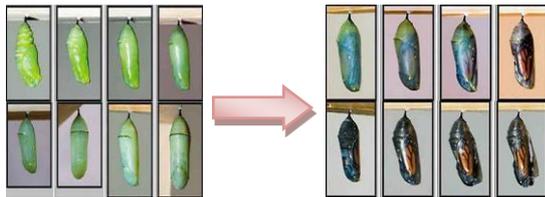
Larva kupu-kupu biasa disebut ulat. Awalnya ulat berukuran sangat kecil dengan berat hanya sekitar ½ mg. Panjang ulat ini hanyalah ¼ cm. Ulat tumbuh cepat dengan memakan daun. Dalam 2 minggu mereka sudah menjadi ulat dewasa. Sekarang ulat ini berukuran sepanjang 5 cm. Ulat dewasa memiliki 8 pasang kaki. Seiring ulat tumbuh panjang, ukurannya melebihi kulitnya. Sehingga ulat akhirnya perlu ganti kulit. Proses ini disebut molting. Ulat (larva) berumur 14-20 hari dengan berganti kulit 4-5 kali.



Gambar 3 Larva

3. Kepompong (pupa) - Tahap Ketiga

Ketika larva memasuki fase ini, kupu-kupu telah melepas delapan pasang kakinya dan kapsul kepalanya, yang memiliki 6 mata. Kulit ulat berganti untuk terakhir kalinya dan berubah warna menjadi berwarna seperti batu giok. Jadilah kepompong.



Gambar 4 Kepompong

4. Kupu-Kupu Dewasa - Tahap Keempat

Akhirnya retak dan kupu-kupu pun keluar. Sayap kupu-kupu kecil dan basah, menempel pada cangkang kepompong. Pada saat ini, cairan yang dikenal sebagai hemolymph dipompa ke dalam tubuh kupu-kupu.



Gambar 5 Kupu - Kupu

B. *Augmented Reality*

Menurut Andriyadi (2011), *augmented reality* adalah menggabungkan dunia nyata dan virtual, bersifat interaktif secara *real time*, dan bentuknya merupakan animasi 3D. Yang dimaksud interaktif disini adalah, adanya interaksi dari user ke AR tersebut, sehingga ada pengaruh di *augmented reality* tersebut. Misalnya user menggunakan *handphone* yang terdapat tombol-tombol untuk menjalankan atau memberi efek pada *augmented reality*. Secara umum, *Augmented Reality* (AR) adalah penggabungan antara objek virtual dengan objek nyata. Sebagai contoh, adalah saat pembawa acara televisi membawakan berita, ada animasi atau objek virtual yang ikut bersamanya, jadi seolah-olah dia berada didalam dunia virtual tersebut, padahal itu sebenarnya adalah teknik penggabungan

antara dunia virtual dengan dunia nyata yang dinamakan dengan *Augmented Reality*.

OpenSpace3D adalah sebuah editor atau *scene manager* objek 3 dimensi yang bersifat *open source* dengan menggunakan OGRE sebagai *Graphic Rendering*. Dengan *Openspace3D* aplikasi *game* atau simulasi 3 dimensi bisa dibuat secara mudah tanpa terlibat secara langsung dengan *programming*. Aplikasi *Openspace3D* bersifat sebagai sebuah *scene manager* dan *editor* dalam pengaturan skenario sehingga pengguna hanya perlu memasukan *resource* atau sumber daya yang dibutuhkan seperti objek 3 dimensi dalam bentuk *mesh* OGRE, material, *texture* dan multimedia lainnya mencakup *audio* dan *video*. Untuk menghindari pemrograman yang sulit, *Openspace3D* menyediakan sebuah hubungan relasional antar objek yang terdiri dari plugin yang cukup lengkap dalam membuat suatu aplikasi 3 dimensi baik simulasi, *augmented reality* atau *game* dan masih banyak lagi fitur yang di sediakan aplikasi *OpenSpace3D* ini.

C. Visualisasi

Menurut Anditya (2008) visualisasi adalah upaya nyata seseorang untuk mentransformasikan ide atau gagasannya kepada orang lain, baik sekelompok *audience* ataupun *public* dalam bentuk media gambar yang bersifat mudah dipahami. Visualisasi adalah rekayasa dalam pembuatan gambar, diagram atau animasi untuk penampilan suatu informasi. Secara umum, visualisasi dalam bentuk gambar baik yang bersifat abstrak maupun nyata telah dikenal sejak awal dari peradaban manusia. Contoh dari hal ini meliputi lukisan di dinding-dinding gua dari manusia purba, bentuk huruf hiroglip Mesir, sistem geometri Yunani, dan teknik pelukisan dari Leonardo da Vinci untuk tujuan rekayasa dan ilmiah, dan lain-lain.

Visual berhubungan erat dengan mata atau penglihatan. Menurut beberapa ahli, visual juga merupakan salah satu bagian dari aktivitas belajar. dimana aktivitas belajar itu sendiri terdiri atas: somatis (belajar dengan bergerak dan berbuat), auditori (belajar dengan berbicara dan mendengar), intelektual (belajar dengan memecahkan masalah dan merenung), dan visual (belajar dengan cara melihat, mengamati, dan menggambarkan). Keempat aktivitas belajar tersebut harus dikuasai supaya proses belajar dapat berlangsung secara optimal.

D. Pengujian *Black Box*

Pengujian integrasi *Bottom-up* memulai konstruksi dan pengujian dengan modul atomic (modul pada

tingkat paling rendah pada struktur program). Karena modul diintegrasikan dari bawah keatas, maka pemrosesan yang diperlukan untuk modul subordinat ke suatu tingkat yang diberikan akan selalu tersedia dan kebutuhan akan sub dapat dieliminasi.

Teknik pengujian *black box* berfokus pada domain informasi dari perangkat lunak, dengan melakukan *test case* dengan mempartisi domain *input* dari suatu program dengan cara yang memberikan cakupan pengujian yang mendalam. Metode pengujian *graph based* mengeksplorasi hubungan antara dan tingkah laku objek-objek program. Partisi ekivalensi membagi domain *input* ke dalam kelas data yang mungkin untuk melakukan fungsi perangkat lunak tertentu. Analisis nilai batas memeriksa kemampuan program untuk menangani data pada batas yang dapat diterima.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Pengumpulan Data

1. Observasi yaitu mengamati secara langsung pelaksanaan kegiatan belajar mengajar yang terjadi di Sekolah Dasar Inpres Mandai.
2. Wawancara yaitu bertanya langsung kepada guru dan siswa yang berhubungan dengan penulisan ini.

B. Jenis Penelitian

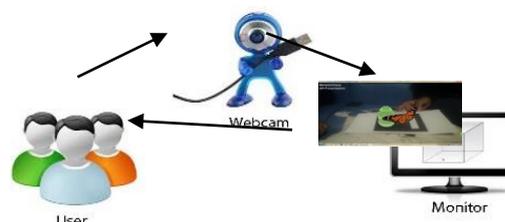
Jenis penelitian yang dipergunakan dalam penelitian ini menurut Idrus (2014) adalah:

1. Penelitian kuantitatif (*quantitative research*) yaitu penelitian ilmiah yang sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena serta hubungan-hubungannya. Tujuan penelitian kuantitatif adalah mengembangkan dan menggunakan model-model matematis, teori-teori dan/atau hipotesis yang berkaitan dengan fenomena alam. Proses pengukuran adalah bagian yang sentral dalam penelitian kuantitatif karena hal ini memberikan hubungan yang fundamental antara pengamatan empiris dan ekspresi matematis dari hubungan-hubungan kuantitatif.
2. Penelitian Kepustakaan (*Library Research*), yaitu pengumpulan data dengan cara membaca buku melalui literature, tutorial-tutorial maupun artikel dari internet yang bersifat ilmiah.
3. Penelitian Lapangan (*Field Research*), yaitu dilakukan dengan cara mengumpulkan data secara langsung kepada objek penelitian yaitu pada Kepala Sekolah atau Guru Kelas yang bersangkutan dengan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Sistem yang Diusulkan

Dengan melihat sistem yang sedang berjalan, maka diusulkan untuk merancang suatu visualisasi pembelajaran metamorfosis kupu-kupu 3 dimensi berbasis *augmented reality* yang diharapkan nanti dapat membuat pembelajaran Simulasi Metamorfosis Kupu-Kupu 3 Dimensi ini menjadi lebih interaktif

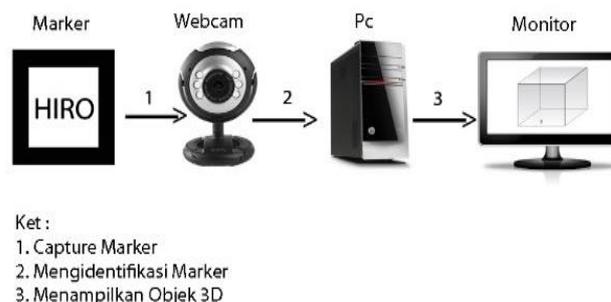


Gambar 6 Sistem Yang Diusulkan

Pada sistem yang diusulkan, untuk menampilkan objek 3 Dimensi di layar monitor user mengarahkan marker pada kamera kemudian kamera mendeteksi marker dan objek akan ditampilkan di dalam layar monitor sesuai dengan marker yang digunakan.

B. Arsitektur Aplikasi

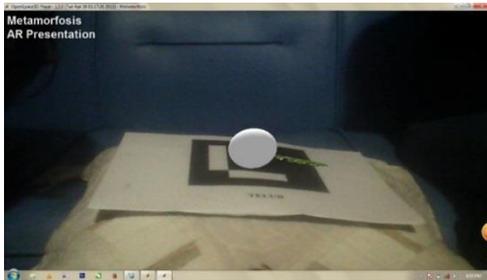
Gambar 7 Arsitektur Aplikasi



Dari arsitektur aplikasi di atas untuk menampilkan Metamorfosis Kupu-Kupu geometri 3 Dimensi pengguna mengarahkan marker ke kamera sehingga aplikasi dapat menampilkan objek geometri 3 Dimensi di layar monitor sesuai dengan marker yang digunakan.

C. Menampilkan Objek telur.

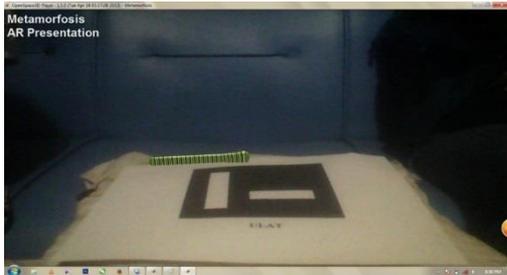
Gambar 8 berikut adalah menampilkan objek telur dalam bentuk 3 dimensi. Objek telur ini dapat digerakkan ke kiri dan kanan serta atas dan bawah pada bidang yang telah ditentukan.



Gambar 8 Objek Telur

D. Menampilkan Objek Ulat

Gambar 9 berikut ini adalah menampilkan objek ulat dalam bentuk 3 dimensi. Objek ulat ini dapat bergerak juga.



Gambar 9 Objek Ulat

E. Menampilkan Objek Kepompong

Gambar 10 berikut menampilkan objek kepompong dalam bentuk 3 dimensi.



Gambar 10 Objek Kepompong

F. Menampilkan Objek Kupu-Kupu

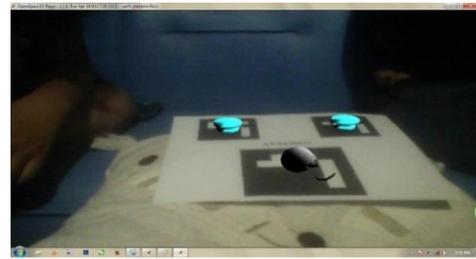
Gambar 11 menampilkan objek kupu-kupu melalui gambar 3 dimensi.



Gambar 11 Menampilkan Objek Kupu-Kupu

G. Fungsi Marker Telur

Gambar 12 menampilkan objek telur sebelum dipindahkan. Fungsi marker disini adalah sebagai tombol untuk memindahkan dan memutar objek sehingga kita dapat melihat objek dari segala sisi.



Gambar 12 Objek Telur Sebelum Dipindahkan

H. Fungsi Marker Ulat

Gambar 13 akan menampilkan objek telur setelah dipindahkan. Fungsi marker disini adalah sebagai tombol untuk memindahkan dan memutar objek sehingga kita dapat melihat objek dari segala sisi



Gambar 13 Objek Ulat Setelah Dipindahkan

I. Ulat Dari Sisi Samping

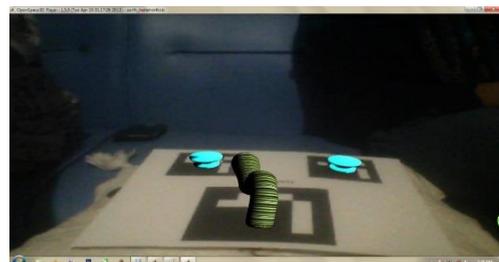
Gambar 14 berikut akan menampilkan objek ulat dari posisi samping. Objek ini dapat di putar kiri dan kanan sehingga setiap sisi dari ulat akan terlihat.



Gambar 14 Objek Ulat Dari Sisi Samping

J. Ulat Dari Sisi Belakang

Gambar 15 berikut akan menampilkan objek ulat dari posisi belakang. Objek ini dapat di putar dari depan dan belakang sehingga setiap sisi dari ulat akan terlihat.



Gambar 15 Objek Ulat Dari Sisi Belakang

K. Hasil Pengujian *Black Box*

Adapun hasil pengujian black box yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1 Hasil Pengujian Black Box

No	Test Factor	Hasil	Keterangan
1	Menampilkan objek sesuai dengan marker yang digunakan.	Objek berhasil tampil sesuai dengan markernya	Objek yang di uji yaitu Telur, Ulat, Kepompong, dan Kupu-Kupu.
2	Pengujian Fungsi Marker Tombol Pada Objek	Objek berhasil dipindahkan dan diputar	Objek yang digunakan yaitu dari telur ke ulat. dan tampak sisi samping dan belakang ulat

Dari uraian tersebut dapat diketahui bahwa aplikasi *augmented reality* metamorfosis kupu-kupu ini telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan pengguna sistem.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan maka dapat ditarik suatu kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan adanya aplikasi *augmented reality* Simulasi Metamorfosis Kupu-Kupu maka sangat membantu proses belajar mengajar pada siswa sekolah dasar karena dapat memudahkan para siswa dalam menangkap materi pelajaran dengan model pembelajaran yang interaktif, dan para anak didik dapat secara langsung berinteraksi dan sangat antusias untuk mempelajarinya.
2. Setelah melakukan pengujian sistem menggunakan metode *blackbox* maka dapat dikatakan aplikasi

augmented reality Simulasi Metamorfosis Kupu-Kupu ini berhasil dan dapat dijalankan sesuai dengan yang diharapkan pengguna sistem.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ketua STMIK Diponegara dan jajarannya yang telah banyak membantu dalam penelitian ini dan seluruh staf tata usaha sekolah beserta seluruh guru atas dukungannya dalam keikutsertaan dalam kegiatan ilmiah ini. Penulis juga berterima kasih kepada guru bidang studi atas diskusinya yang sangat bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anditya. (2008). *Desain 3 Dimensi Minimalis*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Andriyadi, A. (2011). *Penerapan Augmented Reality Pada Brosur Untuk Media Periklanan Mobil Secara Virtual*. Universitas Lampung.
- Idrus, M. (2014). *Metode Penelitian Ilmu Sosial: Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif*. Jakarta: Erlangga.
- Mustaqim, I. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Edukasi Elektro*, 1(1), 36–48. Retrieved from <https://journal.uny.ac.id/index.php/jee/article/view/13267>
- Ningsih, F., Rusdiana, L., & Rudini. (2019). Analisis dan Desain Aplikasi Pembelajaran Metamorfosis Kupu-kupu Berbasis Augmented Reality. *SINTECH (Science and Information Technology) Journal*, 2(2), 118–123. <https://doi.org/10.31598/sintechjournal.v2i2.390>
- van Mastrigt, H., & Rosariyanto, E. M. (2005). *Buku panduan lapangan: kupu-kupu: untuk wilayah Mamberamo sampai pegunungan Cyclops*. Jakarta: Conservation International Indonesia.