

EKSPLORASI TEKNIK DALAM PERANCANGAN BUKU *POP-UP* TENTANG HEWAN ENDEMIK INDONESIA FILUM *ARTHROPODA*

Alit Ayu Dewantari*, Arga Dwi Kuncahyo

Program Studi Desain Komunikasi Visual, Fakultas Seni Rupa dan Desain,
Institut Seni Indonesia Yogyakarta, Indonesia

*Corresponding author: alit.dewantari@isi.ac.id

ABSTRAK

Arthropoda memiliki peranan penting dalam menjaga ekosistem lingkungan, baik sebagai musuh alami hama, membantu proses penyerbukan tanaman, menjaga kesuburan tanah, sebagai bioindikator, dan beberapa dapat dikonsumsi karena memiliki kandungan gizi yang baik. Indonesia merupakan daerah tropis bersuhu sedang dengan ekosistem yang mendukung berkembangnya hewan jenis *Arthropoda*. Namun, ciri fisik dan cara *Arthropoda* melindungi diri melalui gigitan dan sengatan, cenderung membuat pelajar/anak-anak membatasi ruang untuk mengamati *Arthropoda* secara langsung. Hal inilah yang mendorong beberapa kalangan untuk merancang berbagai media sebagai upaya memperkenalkan jenis hewan *Arthropoda* kepada generasi muda/pelajar, khususnya anak-anak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui strategi kreatif perancangan buku anak tentang hewan endemik Indonesia filum *Arthropoda* melalui eksplorasi teknik *pop-up*. Penelitian ini menggunakan metode penciptaan seni dari Wallas yang terdiri dari *preparation* (persiapan), *incubation* (pengeraman), *illumination* (tahap inspirasi), dan *verification* (pengujian). Sementara, eksplorasi *pop-up* akan berfokus pada teknik *v-folding* dan *internal stand*. Hasil perancangan ini menunjukkan bahwa penerapan teknis *pop-up* dapat tampil dinamis melalui optimalisasi penggunaan ukuran bidang kertas, dengan tetap memegang prinsip bahwa bidang *pop-up* tetap dapat tersimpan rapi pada saat halaman buku ditutup.

Kata kunci: *Arthropoda*; buku; *pop-up*; endemik Indonesia

ABSTRACT

Exploration of Pop-up Techniques in Designing a Children's Book about Indonesia's Endemic Arthropods. *Arthropods play a crucial role in maintaining the environmental ecosystem, both as natural enemies of pests, aiding in plant pollination, contributing to soil fertility, as bioindicators, and some can be consumed because of their good nutritional content. Indonesia is a temperate tropical region with an ecosystem that supports the growth of arthropods. However, due to their protective behaviors (like bites and stings), observing arthropods directly can be challenging for students and children. To address this, various groups are designing various media to introduce arthropods to the younger generation/students, especially children. This research explores creative strategies for designing children's books featuring Indonesia's endemic arthropods, using pop-up techniques. This research uses Wallas' art creation method which consists of preparation, incubation, illumination (inspiration stage), and verification (testing). Meanwhile, pop-up exploration will focus on v-folding and internal stand techniques. The results of this design show that the technical application of pop-ups can appear dynamic through the optimization of paper size, while maintaining the principle that the pop-up can still be neatly stored when the book is closed.*

Keywords: *arthropods; books; pop-up; Indonesia's endemic*

1. Pendahuluan

Arthropoda memiliki peranan penting dalam menjaga ekosistem lingkungan, baik sebagai musuh alami hama, membantu proses penyerbukan tanaman, menjaga kesuburan tanah, sebagai bioindikator, dan beberapa dapat dikonsumsi karena memiliki kandungan gizi yang baik. Indonesia sendiri memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi dan sangat kondusif untuk perkembangan hewan jenis *Arthropoda*, mengingat Indonesia merupakan daerah tropis bersuhu sedang dengan ekosistem yang mendukung berkembangnya hewan jenis *Arthropoda*. Jumlah spesies anggota filum ini adalah yang terbanyak dibanding dengan jenis filum lainnya yang diperkirakan mencapai lebih dari 7 juta spesies (Stork, 2018). Hampir 78% hewan di bumi termasuk ke dalam filum *Arthropoda* (Toharudin, 2001). Filum *Arthropoda* mempunyai karakteristik utama, yakni kaki pada ruas-ruas dan sendi sehingga setiap ruas dapat bergerak (Suhadah, 2023). Filum *Arthropoda* memiliki penyebaran yang sangat luas baik di perairan maupun di daratan. *Arthropoda* memiliki ciri-ciri bentuk tubuh yang simetris bilateral, dan bersegmen-segmen yang terbagi atas 3 bagian: kepala, dada, dan perut. Hewan ini terdiri dari 4 kelompok, yakni *Crustacea* (sebagian besar terdiri dari *Arthropoda* laut seperti udang, rajungan, dan kepiting), *Hexapoda* (kupu-kupu, belalang, kepik, dan kumbang), *Chelicerata* (laba-laba, kalajengking, dan kutu), dan *Myriapoda* (lipan dan kaki seribu) (Pisani, 2009; Maya & Nurhidayah, 2020). Beberapa di antara jenis *Arthropoda* yang hidup di Indonesia termasuk dalam kategori endemis.

Ciri fisik dengan jumlah kaki yang banyak dan cara *Arthropoda* melindungi diri melalui gigitan dan sengatan cenderung membuat beberapa kalangan seperti pelajar/anak-anak dibatasi ruangnya untuk mengamati *Arthropoda* secara langsung. Hal inilah yang mendorong beberapa kalangan untuk merancang berbagai media sebagai upaya memperkenalkan jenis hewan *Arthropoda* kepada generasi muda/pelajar, khususnya anak-anak. Beberapa penelitian juga menunjukkan adanya upaya dari para peneliti untuk memberikan

kontribusi memperkenalkan *Arthropoda* dan peranannya dalam ekosistem dengan menciptakan media pembelajaran seperti majalah digital, buku fotografi, *augmented reality*, *pocket book*, serta media kreatif lainnya.

Perkembangan teknologi telah mendukung terciptanya berbagai macam media kreatif, baik dalam bentuk konvensional maupun digital. Aktivitas membaca juga dapat dilakukan dengan berbagai cara, baik menggunakan *gadget* (dalam bentuk *e-book*) maupun buku cetak. Namun dengan pertimbangan tumbuh kembang dan kesehatan mata pada anak, para orang tua mulai mendekati kembali anak-anak pada kebiasaan membaca buku cetak (Hardiningrum et al., 2022). Hal ini ditandai dengan semakin tingginya daya beli masyarakat pada buku anak, sehingga mendorong semangat para penerbit untuk menerbitkan buku anak dengan berbagai tema dan inovasi sajian bentuk buku yang lebih variatif, salah satunya dengan menerapkan teknik *pop-up* (Lutfiputri, 2022). Wujud fisik sebuah objek rancangan yang cukup kompleks tentunya akan berpengaruh pada teknis *pop-up* yang diterapkan. Demikian halnya dengan *Arthropoda* yang memiliki karakteristik tubuh yang cukup kompleks. Tentunya hal ini menjadi tantangan yang perlu dijawab dalam upaya menerjemahkan bentuk *Arthropoda* ke dalam wujud 3 dimensi *pop-up*.

Pop-up merupakan salah satu bidang *paper engineering* yang diciptakan dari sebuah mekanisme lipatan dan rekatan kertas yang dirakit sedemikian rupa sehingga menimbulkan bentuk atau kesan 3 dimensi pada saat sebuah halaman kertas dibuka. Carter dan Diaz (1999:1-2) menyatakan bahwa *pop-up* adalah wujud dimensional struktur dan mekanika yang terbuat dari kertas. Birmingham dalam Dewantari dan Wicaksana (2023:84) menyatakan bahwa posisi yang tepat dari lipatan kertas menjadi kunci berhasilnya mekanisme kertas tiga dimensi pada *pop-up*. Lipatan pada *pop-up* memiliki peranan mekanis yang sangat penting, yang memungkinkan adanya gerakan dari lipatan kertas saat halaman buku dibuka (Dewantari & Pusung, 2023:152).

Lipatan *pop-up* dapat diraih dari uji coba dumi yang biasanya dilakukan beberapa kali, hingga menemukan lipatan yang tepat dari objek yang sedang dirancang bentuk 3 dimensinya.

Buku *pop-up* terdiri dari elemen-elemen yang saling bersinergi, baik dari segi cerita (tema), teknik *pop-up* yang diterapkan, elemen visual (ilustrasi), hingga tata letak/komposisinya. Egan (2005/2009:45-46) menyatakan bahwa penggunaan ekstremitas pengalaman, batas dari realitas, rasa kagum yang didapatkan dari narasi akan semakin meningkatkan kemampuan seseorang dalam membaca dan memahami bacaan. Penggunaan *pop-up* juga merupakan salah satu strategi yang dipilih guna memberikan pengalaman yang konkret agar pembaca lebih mudah memahami isi buku, dengan melibatkan kognitif, afektif, dan psikomotor, sesuai dengan teori belajar dari Bloom (Karnadi, 2005:27). Buku *pop-up*, sebagai salah satu medium komunikasi visual, juga telah memberikan tampilan visual yang tidak hanya melibatkan ilustrasi, namun juga disertai oleh ruang dimensi yang hampir mendekati cara penyajian yang lebih konkret dalam sebuah buku.

Wiratmo dalam Ramadhani et al. (2021) menyatakan bahwa fungsi untuk memperjelas suatu teks, melengkapi informasi pada sebuah teks, mengantarkan pemahaman secara utuh dari sesuatu yang abstrak (wilayah bahasa atau tekstual), ke dalam suatu yang konkret (wilayah rupa) menjadi suatu pegangan atau kepiawaian yang dibutuhkan untuk menyampaikan suatu komunikasi kepada khalayak. *Pop-up* dengan visual yang dibuat menyerupai objek nyata dan disertai dengan teknis *pop-up* yang menampilkan gerak/gestur maupun ciri khas wujud fisik dari objek perancangan, akan mengantarkan khalayak/target *market* pada pengalaman yang lebih konkret dalam menerima informasi yang masih abstrak atau tidak dapat dihadirkan secara langsung di depan mata.

Berdasarkan paparan tersebut, yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana strategi kreatif perancangan buku anak tentang hewan endemik Indonesia filum *Arthropoda* melalui eksplorasi teknik *pop-up*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui strategi kreatif perancangan buku anak tentang hewan endemik Indonesia filum *Arthropoda* melalui eksplorasi teknik *pop-up*. Target *market* dalam perancangan ini adalah anak-anak usia 6-12 tahun, dan target audiens orang tua/dewasa usia kisaran 20-50 tahun. *Pop-up* merupakan teknik rekayasa kertas yang dapat mengantarkan pembaca pada pengalaman yang lebih konkret dalam melihat suatu objek yang diangkat dalam sebuah buku melalui bentuk 3 dimensi. Buku *pop-up* akan dirancang dengan mengedepankan prinsip keefektifan dalam perakitan produksi massal, agar dapat menyerap pekerja dan mendukung sektor ekonomi kreatif.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode penciptaan seni dari Wallas (Sahid et al., 2017) yang terdiri dari *preparation* (persiapan), *incubation* (pengeraman), *illumination* (tahap inspirasi), dan *verification* (pengujian). Diawali dari tahap *preparation* dengan mengumpulkan data tentang hewan endemik Indonesia filum *Arthropoda*, tahap *incubation* dengan mengolah data verbal dan visual, lalu ke tahap *illumination* dengan mengembangkan perancangan melalui eksplorasi beberapa teknis *pop-up*, dan tahap *verification* melalui pengujian teknis *pop-up* dalam efektivitas produksi. Sementara, eksplorasi *pop-up* akan berfokus pada teknik *v-folding* dan *internal stand* yang kemudian diterapkan untuk membentuk objek-objek rancangan, yakni hewan-hewan dari filum *Arthropoda*; yang dirangkai sedemikian rupa hingga merepresentasikan objek secara 3 dimensi. Adapun hal yang sangat mendasar untuk melaksanakan penelitian ini adalah melakukan analisis dengan mengumpulkan data mengenai hewan endemik Indonesia filum *Arthropoda*, dan mengembangkannya menjadi sebuah naskah buku. Hal tersebut menjadi landasan dalam tahap eksplorasi pengembangan perancangan desain *pop-up* yang hasilnya akan menjadi pedoman pembuatan ilustrasi dan tata letak pada buku.

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi: buku catatan, ATK, *flashdisk*, kertas untuk pembuatan dumi dan hasil akhir buku *pop-up* (*sketchbook* dan kertas *ivory* dengan gramatur 260 gram), penggaris, *cutter*, *cutter pen*, *circle cutter*, gunting, perekat (*double tape*), *cutting mat*, komputer dan perangkat komputer grafis, map, paket data, *scanner*, printer, *print digital* (POD), dan kamera DSLR. Alat dan bahan tersebut diperlukan dari awal tahap pengumpulan data hingga tahap akhir karya final rancangan.

3. Hasil dan Pembahasan

Data visual maupun data verbal dalam perancangan ini diperoleh melalui situs internet, audio visual (video Youtube), serta beberapa kajian pustaka yang memuat mengenai hewan filum *Arthropoda*. Untuk mencapai nilai estetis, komunikasi, dan informasi, rancangan ini menitikberatkan pada beberapa hal, seperti target *market*, target audiens, spesifikasi buku (ukuran, jenis kertas, teknik cetak, jilid), teknis *pop-up* yang diterapkan, hingga isi dan tema buku. Target *market* dalam perancangan ini adalah anak-anak usia 6-12 tahun, dan target audiens orang tua/dewasa usia kisaran 20-50 tahun, dengan tingkat pendapatan keluarga B+ (menengah ke atas). Buku dijilid *hardcover* yang pada bagian depan memuat judul, penulis, dan perancang *pop-up*. Sementara di bagian sampul belakang memuat kolofon yang terdiri dari keterangan nama perancang *pop-up*, ilustrator, dan penyusun naskah. Dumi *pop-up* dirancang menggunakan kertas BC 200 gram dengan perekat *double tape*.

Buku *pop-up* ini mengangkat 4 jenis hewan endemik Indonesia (lihat Tabel 1), yang persebarannya berada di beberapa pulau di Indonesia, yakni Sumatra, Jawa, Maluku, serta satu jenis serangga endemis hutan tropis Asia Tenggara yang salah satunya adalah di Indonesia.

Pemilihan objek perancangan *pop-up* ini ditentukan berdasarkan pada kelompok filum, jenis hewan, dan letak persebarannya di Indonesia. Dalam perancangan ini, dipilih 4 jenis hewan

endemik yang *dipop-upkan*. Perancangan buku *pop-up* ini memuat 4 bukaan *pop-up*, relatif sedikit jika dibandingkan dengan buku konvensional pada umumnya, dengan pertimbangan efisiensi dalam proses produksi dan keterjangkauan harga jual saat buku ini diproduksi secara massal dan dipasarkan.

Tabel 1. Jenis hewan endemik Indonesia filum *Arthropoda* yang diangkat dalam buku.

No.	Nama latin	Nama	Daerah endemisme
1	<i>Allotopus rosenbergi</i>	Kumbang capit emas	Jawa Barat
2	<i>Megachile pluto</i>	Lebah raksasa <i>Wallace</i>	Maluku
3	<i>Cyriopagopus sp.</i>	Tarantula <i>Sumatran Tiger</i>	Sumatra Barat
4	<i>Hymenopus coronatus</i>	Belalang anggrek	Indonesia

Judul buku *pop-up* yang dirancang adalah “Kaki-Kaki Kecil: Kenali 4 *Arthropoda* Endemik Indonesia”. Penggunaan kata “Kaki” pada judul buku merupakan representasi karakteristik dari *Arthropoda* yang juga disebut sebagai hewan kaki berbuku-buku. Selain itu, *Arthropoda* juga memiliki ciri fisik hewan yang pada setiap ruas tubuhnya memiliki kaki. Sehingga pemilihan judul ini diharapkan mampu memberikan gambaran secara langsung kepada pembaca mengenai karakteristik dari *Arthropoda*. Subjudul mencantumkan kalimat singkat yang menunjukkan bahwa buku ini memuat 4 hewan dalam filum *Arthropoda* yang endemik di Indonesia.

Perancangan ini diawali dari pengumpulan data visual dan data verbal guna mengenali objek rancangan. Dari data tersebut, peneliti menyusun naskah, membuat *rough layout*, dumi, pola digital, ilustrasi, hingga proses perakitan. Elemen-elemen dalam ilustrasi dibuat sesuai dengan objek yang diangkat, baik dari bentuk dan warnanya, mengingat bahwa buku ini bertujuan untuk memperkenalkan beberapa jenis hewan filum *Arthropoda* endemik Indonesia kepada anak-anak. Oleh sebab itu, hal-hal yang berkaitan dengan visual buku dibuat tidak jauh dari objek asli yang diangkat

agar dapat memberikan kesan/pengalaman lebih konkret kepada pembaca akan objek yang dihadirkan dalam sebuah buku dengan sajian teknik *pop-up*.

Pop-up pada bukaan pertama (*pop-up* kumbang capit emas/kumbang *golden devil*) dirancang dengan menerapkan 11 teknik *v-folding* yang dikombinasikan dengan 3 teknik *internal stand*. *Pop-up* dirancang dengan dominasi rangkaian *pop-up* di bagian kanan, sehingga penempatan teks difokuskan pada *spread* sisi kiri. Banyaknya penerapan teknik *v-folding* tentunya berpengaruh pada tingkat kecepatan dalam perakitan buku. Pada satu pola kumbang, terdapat pengurangan jumlah teknik *v-folding* dengan tujuan agar bentuk *pop-up* yang dihasilkan dapat lebih menyerupai objek referensi aslinya. Pola ini terdiri dari 12 *part pop-up*. Jumlah ini relatif banyak untuk produksi massal, namun setiap *part* memang memiliki peranan dalam mendukung visual dari objek yang dimaksud. Dumi *pop-up* kumbang capit emas dapat dilihat pada Gambar 1.

Pop-up pada bukaan kedua (*pop-up* lebah raksasa *Wallace*) dirancang dengan menerapkan 2 teknik *internal stand*, 2 teknik *v-folding*, dan 2 *part* dengan kuncian sisipan. *Pop-up* berada di sisi atas dan bawah (tengah *flat*) untuk menciptakan sebuah sajian *pop-up* yang berbeda agar dapat menanamkan kesan/nuansa yang berbeda pula bagi pembaca. Area kosong berada di sisi kiri bawah dan kanan bawah untuk meletakkan judul halaman dan teks bacaan. Halaman *pop-up* ini terdiri dari 8 potongan *part pop-up*. Objek utama pada halaman ini memadukan rangkaian *pop-up* dengan ilustrasi yang berada pada alas. Hal ini menjadi satu strategi dalam efektivitas penggunaan kertas dan durasi perakitan *pop-up*. Penggabungan *pop-up* dan ilustrasi *flat* juga diterapkan untuk memberikan pesan dan kesan yang lebih konkret mengenai objek utama, mengingat pada halaman ini memuat objek utama lebah yang berukuran besar. Dumi *pop-up* lebah raksasa *Wallace* dapat dilihat pada Gambar 2.

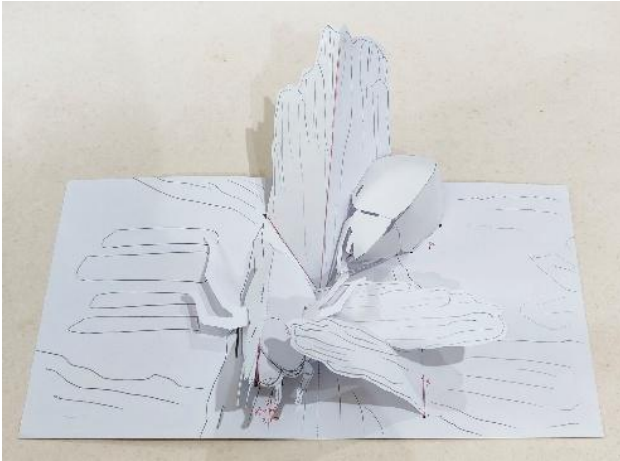
Pop-up di bukaan yang ketiga dirancang simetris seperti halaman ke-2, dengan ukuran *pop-up* yang cukup besar, dengan memadukan 2 teknik

v-folding, 1 teknik *internal stand*, dan 2 *part* dengan kuncian sisipan. Penerapan teknik *v-folding* pada halaman ini memungkinkan sebuah rangkaian kertas menjadi terbuka lebar dan objek tampak bergerak, sehingga memberi sensasi yang berbeda dari saat membuka halaman pertama, kedua, hingga halaman ketiga ini. *Pop-up* ini terdiri dari 11 potongan *part pop-up*. Dumi *pop-up* ketiga, tarantula *Sumatran Tiger*, dapat dilihat pada Gambar 3.

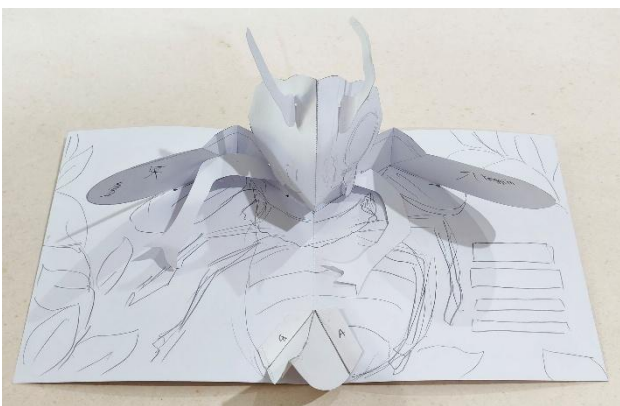
Pop-up pada bukaan keempat (*pop-up* belalang anggrek) menerapkan 3 teknik *internal stand* dan 2 teknik *v-folding*. Pada halaman ini, terdapat bagian kertas dari teknik *v-folding* yang diselipkan sehingga memberikan tampilan gerakan antena pada objek belalang anggrek yang tampak keluar dari *pop-up* kepala belalang anggrek. *Pop-up* ini terdiri dari 6 potongan *part pop-up*. Meskipun relatif tidak banyak jumlahnya, *part pop-up* pada halaman ini dibuat dengan ukuran yang relatif lebar dibandingkan dengan *part pop-up* di halaman lainnya. Dumi *pop-up* belalang anggrek dapat dilihat di Gambar 4.

Kover buku memuat ilustrasi dedaunan dan belalang sembah (belalang anggrek) berwarna paduan merah muda dan putih yang tampak muncul dari balik dedaunan berwarna hijau tua (lihat Gambar 5). Perpaduan warna dominan hijau dengan aksentasi warna merah muda, putih, dan kuning dipilih untuk memberikan kesan hangat dan ceria agar dapat lebih mudah diterima oleh target *market*.

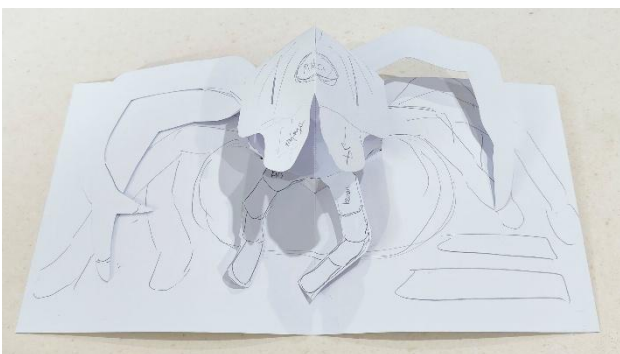
Ilustrasi pada buku *pop-up* berangkat dari data yang telah diperoleh. Warna yang diterapkan merupakan warna yang sesuai dengan objek yang diangkat, mengingat perancangan ini juga ditujukan untuk memperkenalkan hewan endemik Indonesia dalam kelompok filum *Arthropoda* kepada anak-anak, sehingga hal-hal yang berkaitan dengan visual dibuat tidak jauh dari keadaan asli objek. Penerapan warna yang sesuai, serta bentuk *pop-up* yang merepresentasikan objek aslinya juga bertujuan untuk memberikan pengalaman yang lebih konkret kepada pembaca.



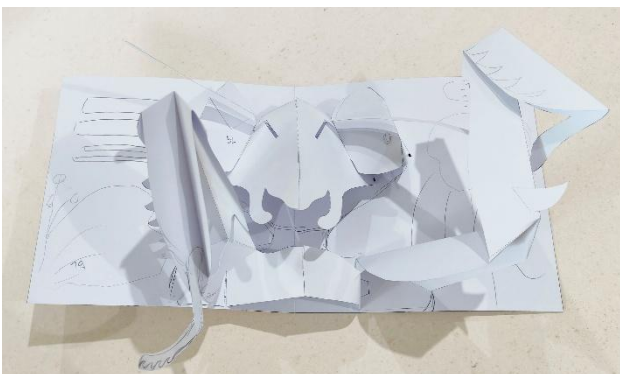
Gambar 1. Dumi *pop-up* kumbang capit emas.



Gambar 2. Dumi *pop-up* lebah raksasa Wallace.



Gambar 3. Dumi *pop-up* tarantula *Sumatran Tiger*.



Gambar 4. Dumi *pop-up* belalang angrek.

Tahapan digitalisasi hingga cetak dan uji coba perakitan *pop-up* yang berada pada tataran validasi TKT 4 dilakukan peneliti di studio untuk memeriksa komponen teknis *pop-up* yang berkaitan juga dengan ketepatan seluruh unsur visual seperti ilustrasi dan teks yang ada pada rancangan buku. Hal ini dilakukan agar karya mencapai komposisi yang baik. Tahapan validasi TKT 4 dapat dilihat di Tabel 2.

Setelah melalui tahap validasi TKT 4, peneliti melakukan penyesuaian desain dan mencetak kembali hasil rancangan untuk dibawa ke tahap validasi TKT 5 pada level studio. Pada tahap validasi TKT 5, *pop-up* kembali diuji teknisnya yang berfokus pada kecepatan perakitan untuk melihat seberapa efektif desain *pop-up* apabila nantinya akan diproduksi secara massal. Pada tahapan tersebut, peneliti melakukan pengamatan, mencatat durasi waktu perakitan dalam 4 kali tahapan uji coba. Berdasarkan tahapan ini, peneliti memperoleh data bahwa perakitan *pop-up* masing-masing dilakukan dalam durasi 6-10 menit, dengan jumlah *part pop-up* sekitar 6-12 potong kertas. Gambar 5 hingga 11 memperlihatkan hasil jadi dari buku *pop-up* dalam penelitian ini.



Gambar 5. Visualisasi kover buku *pop-up* “Kaki-Kaki Kecil”.



Gambar 6. Visualisasi halaman pembuka buku *pop-up* “Kaki-Kaki Kecil”.



Gambar 7. Visualisasi *pop-up* 1, kumbang caprit emas.



Gambar 8. Visualisasi *pop-up* 2, lebah raksasa *Wallace*.



Gambar 9. Visualisasi *pop-up* 3, tarantula *Sumatran Tiger*.



Gambar 10. Visualisasi *pop-up* 4, belalang anggrek.



Gambar 11. Visualisasi halaman penutup.

Tabel 2. Tahapan validasi TKT 4.

No.	Halaman	Keterangan/Catatan
1	Kumbang caprit emas	<p>Teknis <i>pop-up</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Jumlah pola <i>v-folding</i> pada kumbang yang bersayap dikurangi agar mengurangi efek lengkungan. Karena efek lengkungan yang dihasilkan justru memberi kesan seperti bentuk kepik. Dengan pengurangan jumlah <i>v-folding</i> ini, bentuk <i>pop-up</i> akan menjadi lebih pipih. Sisipan kunci untuk kaki belakang yang berada di sisi depan sebaiknya ditambah kunci <i>internal stand</i> yang tersimpan di sisi dalam <i>pop-up</i> badan kumbang. Hal ini dilakukan agar kaki dapat bergerak lebih stabil. Tinggi <i>part pop-up internal stand</i> kayu yang melintang ke kanan, berbenturan dengan kertas kepala kumbang, sehingga tinggi <i>part</i> tersebut dikurangi 0,5 cm. <p>Teks</p> <p>Warna judul diubah agar keterbacaannya lebih jelas.</p> <p>Ilustrasi</p> <p>Warna kurang kontras. Warna kayu lebih digelapkan karena hasil cetak kayu dan kumbang cenderung sama.</p>
2	Lebah raksasa <i>Wallace</i>	<p>Teknis <i>pop-up</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Arah antena lebah diubah dari yang sebelumnya menghadap ke belakang diubah menjadi menghadap ke depan. Sisi ekor dibuat lebih dinamis (tidak simetris). Sayap sisi kanan lebih ditinggikan, sementara sayap sisi kiri sedikit dikecilkan.

No.	Halaman	Keterangan/Catatan
		<p>Teks Warna teks diterangkan agar keterbacaannya lebih jelas.</p> <p>Ilustrasi Saturasi warna disesuaikan karena hasil cetak terlalu tajam.</p>
3	Tarantula <i>Sumatran Tiger</i>	<p>Teknis <i>pop-up</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bagian muka agak dipanjangkan agar sesuai dengan objek aslinya. • Sisipan kuncian sebaiknya dilipat dan ditempelkan di bagian <i>v-folding</i>. <p>Teks Warna teks pada judul diubah agar lebih harmonis dengan objek <i>pop-up</i>nya.</p> <p>Ilustrasi Ilustrasi tarantula ditambah gradasi tipis warna biru.</p>
4	Belalang anggrek	<p>Teknis <i>pop-up</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bagian atas mata belalang dibuat lebih runcing. • Sisi kaki depan belalang ditambah <i>part</i> duri agar sesuai dengan objek belalang. <p>Teks Warna teks pada judul diubah menjadi warna magenta.</p> <p>Ilustrasi -</p>

4. Kesimpulan

Merancang media buku anak tentang hewan endemik Indonesia filum *Arthropoda* melalui eksplorasi teknik *pop-up* dapat dilakukan dengan menyajikan unsur-unsur visual (warna dan ilustrasi) yang tentunya dibuat menyerupai objek yang diangkat, mengingat perancangan ini ditujukan untuk memperkenalkan beberapa jenis hewan filum *Arthropoda* dengan target audiens anak-anak. Hal ini dilakukan agar dapat memberikan pengalaman yang lebih konkret kepada anak-anak sebagai pembaca karena *pop-up* yang dirancang tidak hanya memberikan paparan deskriptif mengenai hewan filum *Arthropoda*, melainkan juga menampilkan sebuah visual yang disajikan secara 3 dimensi melalui teknik *pop-up*.

Strategi kreatif perancangan buku *pop-up* perlu dilakukan untuk menghasilkan karya yang dinamis

pada saat desainer *pop-up* mengangkat satu objek rancangan yang memiliki bentuk serupa dan tampil pada beberapa halaman dalam satu buku. Beberapa strategi dapat dilakukan melalui beberapa aspek, yakni aspek komposisi, teknis *pop-up*, dan unsur ilustrasi. Komposisi *pop-up* antara satu halaman dengan halaman berikutnya dibuat bervariasi dan berbeda-beda (komposisi asimetris, sentris, atau dominasi di salah satu sisi). Penerapan teknis *pop-up* dapat menghasilkan kesan dinamis tidak hanya melalui kolaborasi teknis *pop-up*, melainkan juga dapat diraih melalui optimalisasi penggunaan ukuran bidang kertas, dengan tetap memegang prinsip bahwa bidang *pop-up* tetap dapat tersimpan rapi pada saat halaman buku ditutup, serta pertimbangan kemudahan perakitan *pop-up*.

Penelitian ini telah menghasilkan rancangan buku *pop-up* bertema hewan endemik Indonesia filum *Arthropoda* beserta prototipe yang telah divalidasi hingga tingkat TKT 5. Namun demikian, penelitian ini masih memiliki ruang untuk penyempurnaan sehingga perlu ditindaklanjuti pada tahap penelitian lanjutan. Pengembangan berikutnya dapat diarahkan pada perluasan jumlah spesies *Arthropoda* yang diangkat agar cakupan edukatifnya semakin kaya, sekaligus memperluas narasi ekologis terkait pelestarian lingkungan. Dari sisi teknis, eksplorasi mendalam terhadap variasi mekanisme *pop-up* lain (seperti teknik *rotary*, *sliding*, atau *kinetic movement*) berpotensi meningkatkan visual yang lebih dinamis dan menambah pengalaman membaca dengan sensasi kejutan yang lebih lagi.

Uji coba lebih komprehensif pada target pengguna anak-anak juga diperlukan untuk memahami respons, tingkat keterbacaan, keamanan material, serta efektivitas *pop-up* sebagai media pembelajaran. Selain itu, studi kelayakan produksi massal, optimasi biaya, efisiensi perakitan, dan kolaborasi dengan industri penerbitan dapat menjadi fokus penelitian berikutnya. Dengan tindak lanjut tersebut, hasil penelitian ini diharapkan dapat berkembang menjadi produk edukatif yang lebih matang dan berdampak luas bagi sektor pendidikan serta ekonomi kreatif.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada LPPM ISI Yogyakarta yang telah mendanai penelitian dengan Skema Penelitian Dosen Pemula tahun 2024. Terima kasih juga kepada Prof. Dr. Djohan, M.Si., dan Prof. Dr. Drs. Nur Sahid, M.Hum., yang telah memberikan masukan hingga penelitian ini selesai. Tak lupa, peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penelitian ini hingga dapat terselesaikan dengan lancar dan tepat waktu.

Daftar Pustaka

- Carter, D. A., & Diaz, J. (1999). *The elements of pop-up*. Little Simon.
- Dewantari, A. A., & Pusung, G. Z. L. (2023). Kupu-kupu endemik Indonesia sebagai inspirasi pengembangan buku *pop up* dengan teknik *v-folding* dan *internal stand*. *Journal of Contemporary Indonesian Art*, 9(2), 150-165. <https://doi.org/10.24821/jocia.v9i2.9936>
- Dewantari, A. A., & Wicaksana, A. B. C. (2023). Perancangan buku *pop-up* satwa endemik Indonesia. *DeKaVe*, 16(1), 81-99. <https://doi.org/10.24821/dkv.v16i1.7896>
- Egan, K. (2009). *Pengajaran yang imajinatif* (A. R. E. Sitepoe, Trans.). Indeks. (Original work published 2005).
- Hardiningrum, A., Rihlah, J., & Shari, D. (2022). Efektivitas kegiatan mendongeng dengan media *pop up book* dalam mengatasi kecanduan *gadget* pada anak usia dini. *Early Childhood: Jurnal Pendidikan*, 6(2), 77-88. <https://doi.org/10.35568/earlychildhood.v6i2.2727>
- Karnadi, H. (2005). *Perancangan desain grafis jajan pasar Yogyakarta* [Unpublished master's thesis]. Institut Seni Indonesia Yogyakarta.
- Lutfiputri, N. F. (2022). Kajian perkembangan industri buku cerita anak bergambar di Indonesia pada era digital. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(6), 6271-6285. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i6.3330>
- Maya, S., & Nurhidayah. (2020). *Zoologi invertebrata*. Penerbit Widina Bhakti Persada Bandung. <https://repository.penerbitwidina.com/media/publications/326743-zoologi-invertebrata-885a481b.pdf>
- Pisani, D. (2009). Arthropods (Arthropoda). In S. B. Hedges & S. Kumar (Eds.), *The timetree of life* (pp. 251-254). Oxford Academic. <https://doi.org/10.1093/oso/9780199535033.003.0029>
- Ramadhani, F., Chidtian, A. S. C. R. E., & Widyasari. (2021). Desain karakter ilustrasi untuk pembelajaran transportasi pada anak berkebutuhan khusus. *Prosiding SNADES 2021 – Kebangkitan Desain dan New Media: Membangun Indonesia di Era Pandemi*, 153-159. <https://repository.upnjatim.ac.id/id/eprint/2856>
- Sahid, N., Susantina, S., Purwanta, & Septiawan, N. (2017). Penciptaan drama radio “Ratu Adil: Prahara Tegalrejo” sebagai media pendidikan karakter. *Mudra: Jurnal Seni Budaya*, 32(1), 92-98. <https://doi.org/10.31091/mudra.v32i1.85>
- Stork, N. E. (2018). How many species of insects and other terrestrial arthropods are there on Earth?. *Annual Review of Entomology*, 63, 31-45. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-020117-043348>
- Suhadah. (2023). Keanekaragaman dan kelimpahan *Arthropoda* predator pada lahan pertanian bawang merah dalam upaya penyusunan petunjuk praktikum ekologi. *Biocaster: Jurnal Kajian Biologi*, 3(3), 165-178. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v3i3.201>
- Toharudin, U. (2001). *Zoologi invertebrata*. Prisma Press.