

Transformasi Buku Cerita Anak “Misteri Bukit Batu” Berbasis *Augmented Reality* untuk Edukasi dan Pelestarian Budaya Kalimantan Tengah

Minarni¹, Yes Fina²

^{1,2}Sistem Informasi, Universitas Darwan Ali
Jl. Batu Berlian No. 10, Sampit. Indonesia, 74322

Correspondence: Minarni (minarni2512@unda.ac.id)

Received: 01 July 2025 – Revised: 30 July 2025 - Accepted: 30 Aug 2025 - Published: 30 Sept 2025

Abstrak. Cerita rakyat merupakan warisan budaya yang sarat nilai edukatif, moral, dan spiritual. Namun, di tengah arus globalisasi dan dominasi konten digital modern, minat anak-anak terhadap cerita lokal mengalami penurunan. Kondisi ini diperparah dengan terbatasnya media pembelajaran yang menyajikan cerita rakyat secara menarik dan interaktif, terutama bagi anak-anak prabaca dan siswa berkebutuhan khusus (ABK) yang belum mampu membaca mandiri. Penelitian ini bertujuan mengembangkan buku cerita anak “Misteri Bukit Batu Kalimantan Tengah” berbasis *Augmented Reality* (AR), yang menampilkan visualisasi animasi 3D, suara naratif, dan efek suara lingkungan. Teknologi ini diintegrasikan menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), melalui tahapan konseptualisasi hingga uji coba lapangan. Media dirancang dalam format cetak ukuran A5 dan *digital flipbook* melalui *Heyzine*, dengan fitur AR yang diakses melalui *WebAR Studio*, serta animasi dari *Meshy.ai* dan suara dari *ElevenLabs.io*. Hasil implementasi menunjukkan bahwa media ini efektif meningkatkan keterlibatan dan pemahaman anak terhadap isi cerita dan nilai budaya lokal. Anak-anak tampak senang, tertarik, dan aktif mengeksplorasi, meski tetap memerlukan pendampingan guru dalam penggunaan AR. Narasi audio terbukti membantu anak *non-literat* memahami cerita. Kesimpulannya, buku cerita berbasis AR ini menjadi inovasi edukatif yang inklusif dan efektif dalam memperkenalkan budaya lokal kepada generasi *digital-native*, sekaligus menjadi upaya pelestarian cerita rakyat di era *modern*.

Kata kunci: cerita rakyat, *Augmented Reality*, budaya Dayak, Bukit Batu, edukasi digital anak

PENDAHULUAN

Cerita rakyat merupakan salah satu bentuk warisan budaya tak benda yang kaya akan nilai edukatif, moral, dan historis. Namun, di tengah derasnya arus globalisasi dan perkembangan teknologi digital, minat generasi muda terhadap cerita rakyat daerah mulai memudar. Anak-anak masa kini cenderung lebih tertarik pada konten digital populer dan cerita fiksi modern yang tidak mencerminkan identitas budaya lokal. Hal ini menjadi tantangan serius bagi upaya pelestarian nilai-nilai budaya bangsa. Salah satu contoh implementasi digitalisasi cerita rakyat dilakukan oleh Windyani & Enri (2024) melalui pengembangan platform *Kisahloka*, yang berfungsi sebagai repository interaktif untuk cerita rakyat Indonesia (Windyani et al., 2024). Sementara itu, Penelitian yang dilakukan oleh Ramadhani Putri menunjukkan bahwa adaptasi cerita rakyat melalui media sosial seperti *YouTube* dan *TikTok* dapat menghidupkan kembali sastra lama dan meningkatkan minat generasi digital terhadap kekayaan budaya lokal (Putri, 2025). Namun, pendekatan-pendekatan tersebut belum banyak menjangkau kelompok anak-anak prabaca dan siswa berkebutuhan khusus (ABK), yang memiliki keterbatasan dalam mengakses teks tertulis.

Penelitian terkini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi Augmented Reality (AR) dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan imersif. AR terbukti mampu meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman terhadap materi berbasis budaya (Mardiansyah et al., 2025). Di bidang pendidikan anak usia dini, media cerita berbasis AR juga mendukung pengenalan huruf dan kosakata melalui integrasi visual-animasi dan suara naratif (Umam Marsa et al., 2024). Selain itu, AR telah digunakan secara luas dalam pelestarian budaya melalui rekonstruksi artefak, digital heritage, hingga gamifikasi konten tradisional (Boboc et al., 2022). Dalam konteks pendidikan dasar, Resnawati membuktikan bahwa media pembelajaran AR berbasis budaya sangat efektif digunakan dalam mengenalkan keragaman budaya Indonesia kepada siswa kelas IV. Penggunaan AR mendapatkan respons yang sangat baik dari siswa dan guru, baik dalam hal materi, interaktivitas, maupun pengalaman belajar (Resnawati et al., 2023). Lebih lanjut, studi oleh Du et al. (2024) menunjukkan bahwa penggunaan buku cerita AR secara signifikan dapat meningkatkan pemahaman membaca, kemampuan menceritakan kembali, dan motivasi belajar siswa sekolah dasar dibandingkan dengan buku cerita cetak biasa (Du et al., 2024). Hasil ini memperkuat argumen bahwa AR merupakan media potensial untuk meningkatkan literasi anak-anak melalui pengalaman membaca yang lebih imersif dan menarik.

Target kegiatan ini adalah anak-anak usia 4–9 tahun yang belum mampu membaca secara mandiri (prabaca) serta anak-anak berkebutuhan khusus yang memerlukan pendekatan pembelajaran berbasis audio-visual. Mereka merupakan kelompok yang cukup dekat dengan perangkat digital, tetapi memiliki keterbatasan dalam mengakses informasi berbasis teks. Oleh karena itu, media yang mendukung gaya belajar visual dan auditif sangat diperlukan untuk menjembatani penyampaian nilai budaya kepada mereka. Dalam rangka menjawab tantangan tersebut, penelitian ini difokuskan pada pengembangan media cerita rakyat “*Misteri Bukit Batu Kalimantan Tengah*” dalam bentuk buku cerita digital dan cetak berbasis teknologi AR. Media ini dirancang sebagai sarana edukatif yang interaktif dan inklusif, dengan tujuan memperkuat pemahaman anak-anak terhadap nilai-nilai budaya lokal melalui pengalaman belajar berbasis visual, audio, dan interaksi digital.

MASALAH

Permasalahan yang melatarbelakangi penelitian ini meliputi aspek sosial budaya, kebutuhan masyarakat sasaran, dan tantangan keilmuan, sebagai berikut:

1. **Rendahnya minat generasi muda terhadap cerita rakyat lokal.**

Anak-anak dan remaja cenderung lebih tertarik pada konten hiburan digital modern, sehingga legenda lokal seperti kisah *Burut Ules* dan *Bukit Batu* semakin tidak dikenal dan berisiko terlupakan oleh generasi penerus.

2. **Belum adanya media edukatif interaktif yang mengangkat cerita rakyat Kalimantan Tengah.**

Media yang tersedia saat ini masih berupa buku cetak atau dokumentasi video yang bersifat satu arah dan kurang menarik bagi anak-anak usia 4–9 tahun yang belum bisa membaca secara mandiri, maupun bagi anak berkebutuhan khusus (ABK) yang mengandalkan media visual dan audio.

3. **Kebutuhan masyarakat/mitra (anak-anak Kalimantan Tengah usia 4–9 tahun dan ABK) akan media pembelajaran budaya yang sesuai karakter *digital-native*.**

Anak-anak pada usia ini sangat akrab dengan perangkat digital seperti *smartphone* dan tablet, namun belum memiliki akses ke konten budaya lokal yang dikemas dalam bentuk menarik dan sesuai kebutuhan mereka.

4. **Keterbatasan pemanfaatan teknologi *Augmented Reality (AR)* dalam pelestarian budaya lokal.**

Meskipun *AR* terbukti efektif dalam dunia pendidikan dan pengenalan budaya, penerapannya dalam konteks cerita rakyat Kalimantan Tengah masih sangat minim, sehingga peluang pemanfaatannya belum tergarap secara optimal.

5. Tantangan saintifik dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis budaya yang mudah diakses dan digunakan.

Anak-anak prabaca dan ABK memerlukan pendampingan dalam penggunaan teknologi *AR* seperti pemindaian marker atau *QR code*. Oleh karena itu, media harus dirancang agar sederhana, *user-friendly*, dan efektif secara edukatif.

METODE PELAKSANAAN

Pelestarian budaya lokal di era digital memerlukan pendekatan inovatif yang sesuai dengan karakteristik pengguna sasaran. Dalam hal ini, media yang dikembangkan diarahkan untuk anak-anak usia 4–9 tahun yang berada dalam fase prabaca serta anak-anak berkebutuhan khusus (ABK) dengan kemampuan literasi terbatas. Oleh karena itu, kegiatan ini dilakukan melalui kombinasi beberapa metode pelaksanaan berikut:

1. Difusi dan Penerapan IPTEKS.

Pengembangan media buku cerita “**Misteri Bukit Batu Kalimantan Tengah**” dilakukan dengan pendekatan teknologi *Augmented Reality (AR)*, mengintegrasikan visual *3D*, suara narasi, dan animasi interaktif. Buku cerita tersedia dalam dua format yaitu versi cetak dengan penanda *marker* dan versi digital yang dapat dibuka melalui *Heyzine Flipbook*. Media *AR* dikembangkan menggunakan *WebAR Studio* sehingga pengguna dapat mengakses fitur *AR* langsung melalui *browser* tanpa perlu mengunduh aplikasi tambahan. Objek *3D* yang ditampilkan berasal dari model yang dibuat melalui *platform Meshy.ai*, dan narasi suara dikembangkan menggunakan *ElevenLabs.io* agar menghasilkan suara alami dan menarik bagi anak-anak.

2. Pelatihan dan Demonstrasi

Pelatihan diberikan kepada guru pendamping dan siswa secara langsung di sekolah mitra. Mengingat keterbatasan literasi anak usia 4–9 tahun serta siswa ABK, pelatihan lebih difokuskan pada pendampingan eksploratif dan penjelasan visual-interaktif. Materi pelatihan mencakup:

- a. Teknik pemindaian *QR code* pada sampul buku untuk mengakses aplikasi *AR* melalui *browser*.
- b. Cara menjalankan fitur-fitur *AR* dalam buku, yaitu:

- i. Memunculkan objek *3D* dari halaman buku yang berfungsi sebagai *marker*.
- ii. Melakukan interaksi dengan objek *3D* seperti:
 1. *Scaling* (memperbesar atau memperkecil ukuran objek).
 2. *Rotation* (memutar objek).
 3. *Pinning* (mengunci posisi objek di permukaan).
- iii. Mengaktifkan suara narasi atau efek suara, seperti suara hutan dan gemuruh batu, yang menyatu dengan alur cerita.

Sebagai bagian dari strategi pembelajaran mandiri, peserta juga diberikan video tutorial berisi langkah-langkah menggunakan aplikasi *AR*, mulai dari membuka link, memindai marker, hingga menjelajahi objek dan audio secara interaktif. Video ini disediakan melalui tautan yang dapat diakses dari QR code. Pelatihan bertujuan agar siswa dan guru tidak hanya dapat mengoperasikan teknologi dengan benar, tetapi juga memahami cara menjelaskan kembali proses dan fitur aplikasi kepada siswa lain, sehingga mendukung keberlanjutan penggunaan media secara luas di lingkungan sekolah.

3. Advokasi dan Pendampingan

Pendampingan intensif dilakukan saat uji coba media, karena anak-anak usia prabaca dan ABK tidak dapat menggunakan aplikasi secara mandiri. Guru berperan aktif dalam:

- a. Membantu proses teknis (memindai *QR code* dan mengakses *browser*),
- b. Mengarahkan eksplorasi terhadap animasi *AR* dan suara narasi,

Indikator keberhasilan kegiatan tidak didasarkan pada tingkat kemandirian anak, melainkan pada ekspresi afektif dan perilaku selama kegiatan berlangsung. Berdasarkan observasi di sekolah mitra (SDIT Asiah, SD Pahan School, dan SKH Melati Ceria Sampit), siswa menunjukkan minat tinggi, antusiasme terhadap cerita, dan rasa ingin tahu saat menjelajahi animasi *AR*. Sebagai dokumentasi pelaksanaan, disertakan bukti visual berupa foto siswa saat berinteraksi dengan buku cerita dan fitur *AR*, memindai marker, memanipulasi objek *3D*, serta menanggapi suara narasi. Dokumentasi ini menunjukkan bahwa media mampu memfasilitasi pengalaman belajar budaya secara menyenangkan, bahkan untuk anak-anak dengan keterbatasan membaca.



Gambar 1 Siswa berinteraksi dengan objek 3D *melalui smartphone* didampingi guru.

Teknik Pengumpulan Data

1. **Observasi langsung** terhadap respons dan interaksi siswa saat menggunakan buku cerita *AR*.
2. **Wawancara** dengan penjaga situs Bukit Batu dan guru sebagai mitra lokal.
3. **Angket sederhana** digunakan untuk memperoleh *feedback* dari siswa melalui pengamatan guru terkait kemudahan, ketertarikan, dan pemahaman terhadap media.
4. **Dokumentasi visual** (foto dan video) dilakukan untuk merekam proses pelatihan dan uji coba.

Teknik Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif untuk menggambarkan keterlibatan dan respons afektif anak usia 4–9 tahun prabaca dan/atau berkebutuhan khusus terhadap media buku cerita berbasis *AR*. Instrumen yang digunakan berupa kuisioner observasi dengan kombinasi pertanyaan tertutup (Ya/Tidak) dan pertanyaan terbuka, yang diisi oleh guru pendamping atau fasilitator yang mendampingi langsung proses uji coba.

- a. Data kuantitatif diperoleh dari pernyataan tertutup dan dianalisis melalui perhitungan frekuensi dan persentase jawaban "Ya", untuk mengidentifikasi aspek keterlibatan, ketertarikan visual dan audio, serta kemudahan siswa dalam mengakses dan mengeksplorasi objek *AR*.
- b. Data kualitatif dari pertanyaan terbuka dianalisis menggunakan pendekatan analisis isi (*content analysis*) untuk mengungkap bentuk respons emosional, tantangan penggunaan media, serta saran guru terhadap efektivitas penyampaian nilai budaya melalui media yang dikembangkan.

Karena subjek belum dapat membaca dan menulis secara mandiri, analisis lebih difokuskan pada perilaku dan ekspresi siswa yang diamati langsung, seperti antusiasme dalam menyentuh layar, mengarahkan kamera ke marker, tertawa atau mengekspresikan rasa ingin tahu, serta keterlibatan dalam mendengarkan narasi cerita.

Lokasi dan Waktu Kegiatan

Kegiatan uji coba media dilaksanakan di beberapa satuan pendidikan dasar di Kota Sampit, Kalimantan Tengah, yang memiliki siswa dengan karakteristik sesuai target sasaran, yaitu anak usia 4–9 tahun prabaca serta anak berkebutuhan khusus (ABK). Sekolah mitra yang terlibat antara lain:

- a. SDIT Asiah, Sampit – Kalimantan Tengah
- b. SD Pahan School, Sampit – Kalimantan Tengah
- c. SKH Melati Ceria, Sampit – Kalimantan Tengah

Pemilihan lokasi ini didasarkan pada beberapa pertimbangan yaitu:

- a. Sekolah-sekolah tersebut memiliki siswa prabaca dan/atau ABK yang sesuai dengan karakteristik pengguna media yang dikembangkan.
- b. Sekolah mitra menunjukkan dukungan dan keterbukaan terhadap inovasi teknologi dalam pembelajaran berbasis budaya lokal.

- c. Ketiga sekolah memiliki infrastruktur minimal yang mendukung penggunaan media digital, seperti perangkat Android yang dimiliki guru maupun orang tua.

Durasi kegiatan berlangsung selama **4 bulan**, dengan tahapan sebagai berikut:

1. **Bulan 1:** Penyusunan naskah cerita, ilustrasi, dan desain *storyboard*.
2. **Bulan 2:** Pembuatan animasi 3D dengan *Meshy.ai* dan suara narasi dengan *ElevenLabs.io*.
3. **Bulan 3:** Pengembangan konten *AR* di *WebAR Studio* dan pengujian teknis.
4. **Bulan 4:** Pelatihan, pendampingan uji coba, pengumpulan data, dan evaluasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan media cerita “Misteri Bukit Batu Kalimantan Tengah” dilakukan dalam dua edisi untuk membagi alur cerita menjadi dua bagian yang berkesinambungan. Strategi ini dirancang untuk menumbuhkan rasa penasaran dan ketertarikan anak-anak dalam mengikuti lanjutan cerita rakyat lokal secara bertahap. Meskipun sampul kedua edisi memiliki desain visual yang sama, masing-masing dibedakan dengan keterangan edisi dan memiliki *QR code* yang berbeda. *QR code* tersebut terhubung ke link aplikasi *AR* edisi 1 dan edisi 2 secara terpisah, agar pengguna dapat langsung mengakses fitur *AR* yang relevan dengan halaman cerita dari masing-masing edisi. Format buku tersedia dalam:

1. Buku cetak berukuran A5, dirancang menggunakan *Canva*,
2. Versi digital flipbook melalui *platform Heyzine*,
3. Aplikasi *AR* berbasis *WebAR Studio*, yang dapat diakses melalui *QR code* tanpa perlu menginstal aplikasi tambahan.



Gambar 2 Tampilan sampul/cover buku cerita EDISI 1 dan EDISI 2.



Gambar 3 Tampilan halaman-halaman yang dijadikan marker AR



Gambar 4 Tampilan buku jika dibuka melalui *platform heyzine* dengan efek membalik halaman layaknya buku asli



Gambar 5 hasil **pemindaian AR** yang menampilkan objek 3D dengan efek animasi dan suara naratif yang sesuai adegan.

Uji coba dilakukan di beberapa sekolah dasar mitra, yaitu SDIT Asiah, SD Pahan School, dan SKH Melati Ceria. Berdasarkan pengamatan langsung dan kuisioner guru pendamping, ditemukan bahwa siswa menunjukkan ekspresi antusias, senang, serta aktif menjelajahi

objek 3D dan fitur suara. Berdasarkan hasil pengamatan dan kuisioner dari guru pendamping di beberapa sekolah dasar, lebih dari 90% siswa menunjukkan ketertarikan terhadap konten visual dan suara narasi, sementara sebagian besar membutuhkan bantuan dalam pemindaian QR dan navigasi AR. Ini sejalan dengan hasil studi oleh Du et al. (2024) yang menunjukkan bahwa *AR storybooks* meningkatkan motivasi baca dan pemahaman cerita, namun tetap memerlukan pendampingan pada anak usia dini.

Dari sisi kualitatif, guru memberikan masukan positif tentang tampilan visual, kemudahan pemindaian, serta relevansi konten cerita dengan nilai budaya lokal. Hambatan teknis yang muncul antara lain keterbatasan perangkat dan kecepatan internet saat membuka AR di beberapa lokasi. Selain itu, hambatan teknis lainnya yang ditemukan selama proses uji coba adalah kesulitan pemindaian marker pada anak-anak berkebutuhan khusus (ABK) yang memiliki kecenderungan banyak bergerak. Gerakan yang tidak stabil menyebabkan kamera perangkat kesulitan mengenali marker secara tepat, sehingga proses aktivasi objek AR menjadi lebih lambat dan memerlukan waktu lebih lama. Kondisi ini berdampak pada keterlambatan munculnya animasi, serta menurunkan kontinuitas pengalaman belajar jika tidak didampingi secara aktif oleh guru atau orang tua.

Temuan ini memperkuat pentingnya desain media edukatif berbasis AR yang mempertimbangkan kebutuhan khusus anak, termasuk toleransi posisi marker, durasi pembacaan kamera, serta kebutuhan akan fitur *auto-detect* atau penyesuaian interaksi berbasis suara. Secara keseluruhan, buku cerita berbasis AR ini berhasil memberikan pengalaman belajar yang imersif dan menyenangkan. Integrasi animasi, suara, dan interaksi digital membantu menjembatani keterbatasan literasi siswa prabaca maupun ABK. Media ini juga membuka peluang baru dalam digitalisasi cerita rakyat untuk mendukung pelestarian budaya lokal secara inklusif dan edukatif.

KESIMPULAN

Pengembangan buku cerita anak “Misteri Bukit Batu Kalimantan Tengah” berbasis teknologi Augmented Reality (AR) telah berhasil mencapai target sebagai media edukatif yang imersif, inklusif, dan menarik bagi anak usia prabaca dan anak berkebutuhan khusus (ABK). Melalui integrasi suara naratif, animasi 3D, dan visual interaktif, buku ini mampu menumbuhkan ketertarikan anak terhadap cerita rakyat lokal dan mendorong keterlibatan mereka dalam pembelajaran budaya. Kegiatan pelatihan dan pendampingan menunjukkan bahwa aplikasi dapat digunakan secara optimal dengan bantuan guru atau pendamping.

Dampak positif juga terlihat dari respons afektif siswa selama uji coba di sekolah mitra, yang menunjukkan antusiasme dan ketertarikan tinggi terhadap cerita dan teknologi yang digunakan. Ke depan, pengembangan lebih lanjut dapat diarahkan pada peningkatan aksesibilitas media AR bagi anak-anak dengan berbagai tingkat kemampuan, termasuk optimasi marker detection dan penambahan elemen narasi interaktif untuk memperkuat pemahaman nilai budaya lokal secara menyenangkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh tim pengembang, guru pendamping, serta siswa di SDIT Asiah, SD Pahan School, dan SKH Melati Ceria Sampit yang telah berpartisipasi dalam kegiatan uji coba media. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak Universitas Darwan Ali dan semua pihak yang telah memberikan dukungan moril maupun teknis dalam proses penyusunan naskah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Boboc, R. G., Băutu, E., Gîrbacia, F., Popovici, N., & Popovici, D. M. (2022). Augmented Reality in Cultural Heritage: An Overview of the Last Decade of Applications. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(19). <https://doi.org/10.3390/app12199859>
- Du, S., Sanmugam, M., & Barkhaya, N. M. M. (2024). The Impact of Augmented Reality Storybooks on Children's Reading Comprehension and Motivation. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 18(24), 100–114. <https://doi.org/10.3991/ijim.v18i24.50793>
- Mardiansyah, R., Dini, R., Sandeya, R., Sandri, P. W. S., Afnida, M., Syafnita, T., & Hendri, N. (2025). Efektivitas Media Pop-Up Book Berbasis Augmented Reality dalam Mengoptimalkan Literasi Awal Anak Usia Dini tentang Budaya Nusantara. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 9(2), 472–478. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v9i2.6062>
- Putri, N. R. (2025). Menghidupkan Kembali Sastra Lama Bersama Nadia Omara Melalui Cerita Rakyat Kalimantan Selatan di Era Digital. *Morfologi: Jurnal Ilmu Pendidikan, Bahasa, Sastra Dan Budaya*, 3(2), 342–353.
- Resnawati, P., Arifin, M. H., & Hendriyana, H. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Pada Materi Keragaman Budaya Kelas IV Sekolah Dasar. *J-PIPS (Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial)*, 10(1), 32–44. <https://doi.org/10.18860/jpips.v10i1.22541>
- Umam Marsa, K., Satrya Fajar Kusumah, F., & Hidayat Al-ikhshan, S. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Huruf Alfabet Melalui Buku Cerita Interaktif Berbasis Augmented Reality Untuk Anak Usia Dini. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(1), 102–108. <https://doi.org/10.36040/jati.v9i1.12227>

Windyani, N. A., Enri, U., & Enri, U. (2024). Rancang Bangun Website Kisahloka: Platform Digital Untuk Pelestarian Cerita Rakyat Indonesia. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3S1), 4288–4293.
<https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3s1.5306>



© 2025 by authors. Content on this article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International license. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).