

PERANCANGAN KARAKTER UNTUK ANIMASI 3D “WURAGA” TENTANG DAMPAK PENCEMARAN MIKROPLASTIK DI DANAU POSO

Miftahul Ilmy¹, Rully Sumarlin², dan Mario³

^{1,2,3} Desain Komunikasi Visual, Fakultas Industri Kreatif, Telkom University, Jl. Telekomunikasi. 1, Terusan Buahbatu - Bojongsoang, Sukapura, Kec. Dayeuhkolot, Kabupaten Bandung, Jawa Barat 40257
mifmylie@student.telkomuniversity.ac.id¹, rullysumarlin@telkomuniversity.ac.id², dsmario@telkomuniversity.ac.id³

Abstrak: Penelitian ini membahas proses perancangan karakter dalam sebuah proyek animasi 3D yang berfokus pada isu pencemaran mikroplastik di Danau Poso, Sulawesi Tengah. Dengan pendekatan penelitian kualitatif berupa observasi, wawancara dengan narasumber lokal, dan analisis visual, studi ini mengeksplorasi bagaimana desain karakter yang berbasis budaya dapat secara efektif mendukung tujuan edukasi lingkungan. Penggunaan elemen visual simbolik, motif tradisional, serta kostum yang mengakar pada budaya setempat memperkuat narasi dan keterlibatan emosional audiens. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keakuratan budaya dan keterkaitan emosional melalui desain karakter memainkan peran penting dalam membangun empati dan kesadaran masyarakat terhadap isu lingkungan.

Kata kunci: Animasi 3D, Budaya Visual, Danau Poso, Desain Karakter, Mikroplastik

Abstract: This paper discusses the design process of animated characters in a 3D animation project focusing on microplastic pollution in Lake Poso, Central Sulawesi, Indonesia. Through qualitative research methods—observation, interviews with local stakeholders, and visual analysis—this study explores how culturally grounded character design can effectively support environmental education. The use of symbolic visual elements, traditional motifs, and localized costume design helps reinforce the narrative and emotional engagement of the audience. The study concludes that cultural accuracy and character relatability play a vital role in fostering audience empathy and awareness.

Keywords: 3D Animation, Character Design, Lake Poso, Microplastic, Visual Culture

PENDAHULUAN

Air sebagai elemen esensial bagi kehidupan manusia kini menghadapi ancaman serius akibat pencemaran mikroplastik, yakni partikel plastik berukuran sangat kecil yang sulit terdeteksi namun berdampak besar bagi ekosistem dan kesehatan. Danau Poso, sebagai danau terdalam ketiga di Indonesia, dikenal tidak hanya karena keanekaragaman hayatinya seperti keberadaan udang endemik *Caridina sarasinorum*, tetapi juga karena nilai budaya yang dipegang oleh masyarakat Suku Pamona yang tinggal di sekitarnya. Sayangnya, kawasan ini mulai menunjukkan indikasi tercemarnya perairan oleh mikroplastik, sementara masyarakat masih mengandalkan air danau sebagai sumber kehidupan. Edukasi mengenai isu ini perlu dilakukan melalui media yang mampu menjangkau generasi muda secara efektif. Animasi 3D dipilih sebagai media utama karena kemampuannya menyampaikan pesan kompleks dengan pendekatan visual yang menarik dan komunikatif. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada perancangan karakter animasi 3D yang tidak hanya relevan secara visual dan naratif, tetapi juga mampu merepresentasikan identitas budaya lokal sekaligus mendorong kesadaran ekologis di kalangan remaja..

Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan naratif visual. Teknik pengumpulan data mencakup observasi tidak langsung melalui dokumentasi visual, wawancara dengan narasumber lokal dan ahli lingkungan, serta studi pustaka. Data digunakan sebagai dasar eksplorasi visual dan pembuatan karakter. Teori desain karakter dari Bancroft (2006), Anderson et al. (2019), dan Tillman (2019) menjadi acuan utama.

LANDASAN TEORI

Bagian ini membahas teori-teori pendukung yang digunakan sebagai fondasi dalam perancangan. Teori mencakup konsep pencemaran mikroplastik, karakteristik Danau Poso, prinsip desain karakter, serta pendekatan komunikasi visual untuk target audiens remaja. Pemaparan teori ini berfungsi sebagai referensi akademik dan praktis yang memperkuat keputusan desain.

Pencemaran Air dan Mikroplastik

Pencemaran mikroplastik bersumber dari limbah plastik yang terfragmentasi, berdampak pada kesehatan manusia dan ekosistem. Indonesia merupakan salah satu negara dengan konsumsi mikroplastik tertinggi (Kacapyr, 2024; WHO, 2023).

Danau Poso dan Budaya Lokal

Danau Poso memiliki keunikan ekologi dan kekayaan budaya Suku Pamona. Legenda naga penjaga danau serta motif tradisional seperti Pekasi Ta'a Nganga dan Pewati Asoe menjadi sumber inspirasi visual karakter.

Teori Desain Karakter

Dalam mendesain karakter, elemen-elemen visual seperti **bentuk dasar**, **warna simbolik**, dan **siluet** berperan penting sebagai sarana penyampaian pesan non-verbal yang kuat dan efektif kepada audiens (Bancroft, 2006; Bishop et al., 2020). Ketiga aspek ini merupakan fondasi utama dalam menciptakan karakter yang tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga mampu menyampaikan kepribadian, latar belakang, dan peran karakter dalam cerita tanpa perlu dialog panjang.

1. **Bentuk dasar**—seperti kotak, lingkaran, atau segitiga—digunakan untuk menyampaikan karakteristik kepribadian tertentu secara intuitif. Misalnya, bentuk kotak sering kali diasosiasikan dengan karakter yang kuat, stabil, dan dapat diandalkan. Lingkaran mewakili karakter yang ramah dan hangat, sedangkan segitiga atau bentuk jam pasir dapat menunjukkan kecerdasan, ketegasan, atau ketidakseimbangan tergantung orientasinya. Konsep ini sering digunakan sebagai dasar eksplorasi awal desain karakter agar lebih mudah diterjemahkan ke dalam visual yang komunikatif.

2. **Warna simbolik** juga menjadi alat penting dalam menyampaikan nuansa emosional dan makna budaya dalam desain karakter. Setiap warna membawa konotasi tertentu yang dapat dimaknai berbeda tergantung konteks sosial dan budaya. Warna merah, misalnya, dapat melambangkan semangat, keberanian, atau kehidupan; sementara hitam bisa menunjukkan kekuatan, kerajinan, atau misteri. Pemilihan warna yang tepat akan memperkuat keterikatan emosional karakter dengan audiens, serta membantu mengarahkan fokus naratif.
3. **Siluet karakter** memberikan pengenalan visual instan terhadap karakter bahkan dalam tampilan bayangan atau jarak jauh. Siluet yang kuat dan mudah dikenali sangat penting untuk membedakan karakter satu sama lain dalam animasi, sekaligus membangun daya ingat visual yang kuat di benak penonton. Karakter dengan siluet unik dan konsisten akan lebih mudah diingat dan dikaitkan dengan peran atau kepribadiannya dalam cerita.

Dengan menggabungkan ketiga prinsip ini—bentuk dasar, warna simbolik, dan siluet—perancang karakter mampu menciptakan tokoh-tokoh yang bukan hanya estetik, tetapi juga fungsional secara naratif dan emosional. Prinsip ini menjadi acuan utama dalam proses perancangan karakter animasi 3D pada proyek ini, terutama dalam upaya untuk membangun empati dan pemahaman terhadap isu lingkungan melalui pendekatan visual yang komunikatif dan relevan dengan budaya lokal.

Karakteristik Audiens Remaja

Remaja usia 13–18 tahun berada pada fase perkembangan kognitif dan emosional yang terbuka terhadap media visual. Siegel (2013) menjelaskan bahwa fantasi dan ekspresi diri berperan penting dalam proses belajar remaja.

DATA DAN ANALISIS OBJEK

Bagian ini menyajikan data yang diperoleh dari studi pustaka, observasi visual, wawancara dengan masyarakat lokal, dan analisis objek yang berkaitan dengan tema animasi. Informasi mencakup pencemaran mikroplastik di Danau Poso, aspek budaya visual masyarakat Poso, serta preferensi dan kebiasaan target audiens, yang kemudian menjadi landasan dalam proses perancangan karakter.

Data Mikroplastik dan Pengaruhnya

Hasil studi pustaka dan wawancara menunjukkan bahwa pencemaran mikroplastik di Danau Poso merupakan masalah yang nyata dan mengkhawatirkan. Berdasarkan temuan dari jurnal Safitri (2023), mikroplastik telah terdeteksi dalam jumlah signifikan di sedimen beberapa danau di Sulawesi Tengah, termasuk Danau Poso. Mikroplastik ini bersumber dari limbah rumah tangga dan

aktivitas manusia yang tidak tertangani dengan baik, seperti pembuangan sampah plastik langsung ke perairan.

Wawancara dengan ahli lokal juga menguatkan bahwa masih terdapat sebagian masyarakat yang menggunakan air dari danau secara langsung, baik untuk kebutuhan sehari-hari maupun konsumsi. Hal ini meningkatkan risiko paparan mikroplastik secara kronis, baik melalui air minum maupun rantai makanan, misalnya dari ikan dan udang air tawar yang dikonsumsi secara rutin oleh warga.

Kondisi ini menjadi dasar urgensi dalam menyampaikan edukasi melalui media animasi yang komunikatif. Dengan menyajikan mikroplastik sebagai ancaman nyata melalui visualisasi berbentuk monster, animasi dapat membentuk hubungan emosional dengan penonton, terutama anak muda yang menjadi target utama dalam perancangan ini.

Observasi Visual Budaya dan Aktivitas Masyarakat

Observasi visual dilakukan dengan menelaah foto, video dokumenter, arsip jurnal, dan wawancara langsung terkait budaya masyarakat di sekitar Danau Poso. Hasil observasi menunjukkan bahwa masyarakat setempat memiliki nilai-nilai simbolik yang kuat dalam elemen visual seperti motif dekoratif, warna, dan bentuk pakaian adat.

Beberapa motif khas seperti Pekasi Ta'a Nganga, Pewati Asoe, Rando Betu'e, dan Pekasi Alipa sering dijumpai pada kain adat atau perhiasan tradisional. Motif ini tidak hanya diimplementasikan pada pakaian, tetapi juga menjadi dasar elemen dekoratif dalam desain karakter maupun elemen grafis pada motion graphic dalam animasi.

Warna-warna seperti merah, hitam, kuning, dan putih juga memegang peranan penting dalam representasi visual budaya Poso. Berdasarkan hasil wawancara, warna merah melambangkan kehidupan dan darah; hitam melambangkan kekuatan dan kerajinan; kuning melambangkan kemakmuran; dan putih melambangkan ketulusan. Warna-warna ini tidak hanya berfungsi dekoratif, tetapi juga memperkuat pesan naratif dalam animasi, terutama dalam pemilihan skema warna karakter utama seperti Reka dan karakter spiritual seperti Naga Penjaga Danau.

Dalam observasi visual aktivitas masyarakat, ditemukan bahwa sebagian besar penduduk menggantungkan hidup dari danau—sebagai nelayan, petani ikan, atau pemanfaat air sehari-hari. Cara berpakaian nelayan juga menjadi pertimbangan desain karakter. Mereka yang beraktivitas di siang hari cenderung mengenakan pakaian berlengan pendek dan celana pendek agar tidak gerah dan cepat kering, sementara nelayan malam mengenakan lengan panjang untuk menghindari dingin dan melindungi tubuh dari alat pancing atau serangga malam. Data ini digunakan dalam penggambaran karakter Rante dan Yombu.

Preferensi Gaya Audiens

Wawancara dengan remaja lokal menunjukkan ketertarikan terhadap animasi dengan gaya visual stylized.

HASIL PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan hasil dari proses perancangan karakter animasi berdasarkan data dan teori yang telah dibahas sebelumnya. Penjabaran dilakukan melalui tahap-tahap eksplorasi bentuk, pemilihan warna, pembuatan siluet, hingga finalisasi visual karakter utama dan pendukung. Proses pengembangan karakter disesuaikan dengan konteks budaya serta kebutuhan teknis untuk produksi animasi 3D.

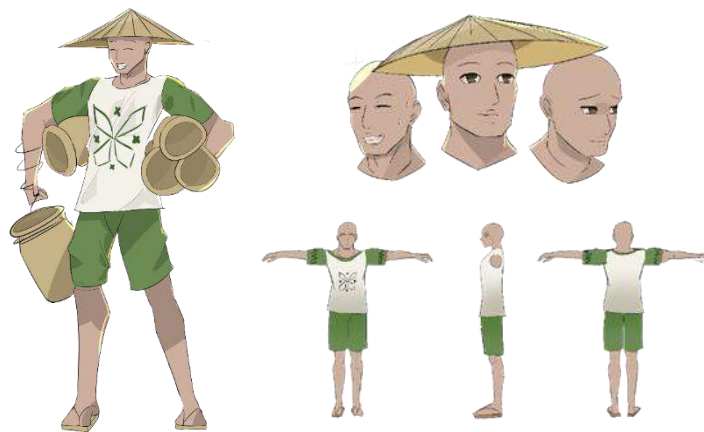
Hasil Perancangan Karakter

Perancangan karakter dalam animasi ini mengikuti alur sistematis mulai dari pengumpulan data, eksplorasi bentuk dan warna, hingga penyesuaian berdasarkan hasil wawancara serta kebutuhan produksi animasi 3D. Proses perancangan tidak hanya mempertimbangkan estetika visual, tetapi juga kesesuaian karakter dengan nilai budaya lokal masyarakat Poso serta kemampuan karakter dalam menyampaikan pesan naratif kepada audiens remaja.



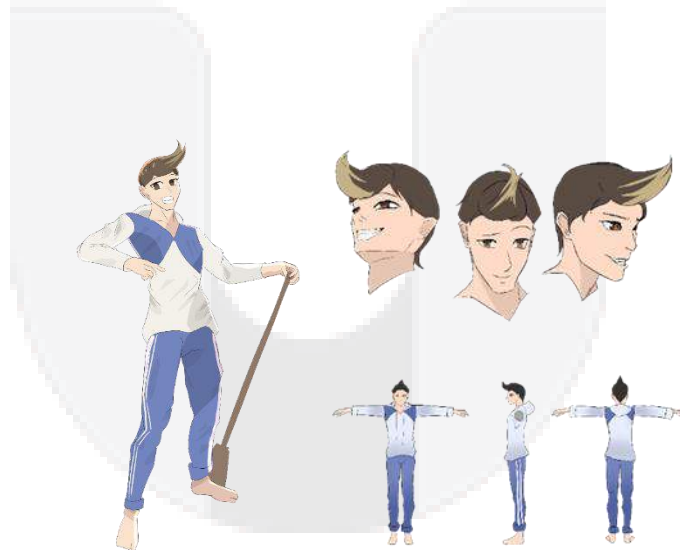
Gambar 1

1. **Reka** didesain dengan bentuk dasar kotak untuk mencerminkan karakter yang kuat, stabil, dan dapat diandalkan. Ia mengenakan pakaian adat Pamona yang telah disederhanakan berdasarkan hasil wawancara dengan narasumber lokal. Warna utamanya adalah merah dan hitam, mewakili semangat dan kekuatan. Proses revisi karakter Reka mencakup penyederhanaan motif pakaian, perubahan penutup kepala agar lebih praktis, dan penyesuaian celana menjadi lebih lebar lalu menyempit sesuai tradisi lokal.



Gambar 2

2. **Yombu** menggunakan bentuk dasar bulat untuk menciptakan kesan ramah dan ringan. Ia merupakan karakter yang humoris dan loyal. Dari segi kostum, Yombu mengenakan pakaian pendek yang umum digunakan oleh nelayan lokal. Revisi desain mencakup penyederhanaan bentuk pakaian agar tidak terlalu detail, dan penambahan aksent motif budaya secara minimal untuk menghindari kesan visual yang hambar. Warna dominan karakter ini adalah hijau dengan aksent putih.



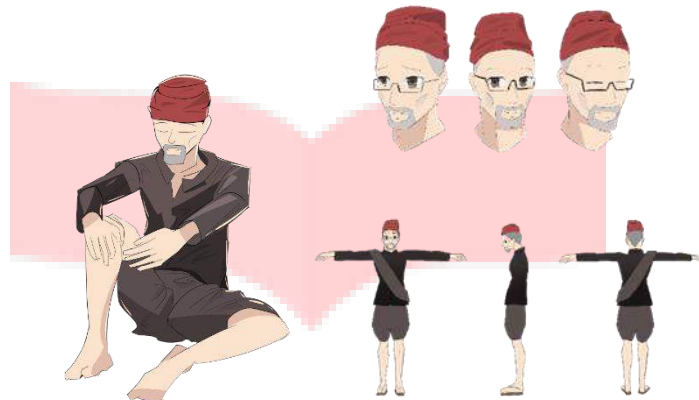
Gambar 3

3. **Rante** dirancang dengan bentuk dasar jam pasir, menandakan kecermatan, keseimbangan, dan kontrol diri. Ia adalah nelayan berpengalaman dan berpenampilan lebih profesional dibanding dua temannya. Ia mengenakan hoodie dan celana panjang yang berfungsi untuk melindungi dari panas dan dingin. Revisi utama pada desain Rante mencakup penyederhanaan motif dekoratif agar tidak mengalahkan fokus visual pada Reka. Warna utamanya adalah biru, dengan aksent putih untuk menciptakan kontras terhadap karakter utama.

Setiap karakter utama juga mengalami proses iterasi desain berdasarkan kebutuhan teknis produksi 3D, seperti kemudahan dalam modeling dan rigging. Riset budaya dan hasil wawancara lapangan menjadi fondasi utama dalam menyusun bentuk, kostum, serta siluet karakter utama ini.

Karakter Pendukung: Kakek, Adik, Dokter, Naga, dan Monster Mikroplastik

Karakter pendukung memperkaya dimensi cerita dan memperkuat nilai-nilai yang diangkat dalam animasi. Meski memiliki porsi kemunculan lebih sedikit, karakter-karakter ini tetap dirancang dengan perhatian terhadap fungsi visual, budaya, dan naratif.



Gambar 4

1. **Kakek** Untuk karakter Kakek Reka, pendekatan visual yang digunakan mengacu pada bentuk dasar “O”, yang mencerminkan postur tubuh yang membungkuk akibat usia lanjut. Bentuk ini dipilih untuk memperkuat kesan lembut, dan bijak. Desain visualnya sengaja dibuat memiliki kesamaan gaya dengan Reka, terutama dalam pemilihan kostum berupa baju adat Suku Pamona. Kesamaan ini digunakan sebagai strategi naratif visual untuk menegaskan hubungan kekerabatan antara mereka, sekaligus menunjukkan bahwa nilai-nilai tradisional dan semangat menjaga alam diwariskan secara turun-temurun.



Gambar 5

2. **Adik** awalnya didesain sebagai anak laki-laki, namun dalam tahap revisi diubah

menjadi anak perempuan berdasarkan kebutuhan cerita. Ia mengenakan pakaian adat perempuan Pamona dengan ikat kepala dan rok. Warna kostumnya lebih cerah dari Reka untuk mencerminkan energi masa kecil dan kedekatan emosional keluarga.



Gambar 6

3. **Dokter** mewakili tokoh luar yang membawa ilmu pengetahuan tentang mikroplastik. Ia tidak menggunakan warna budaya lokal, melainkan kombinasi putih, biru, dan coklat berdasarkan teori warna profesionalitas. Revisi pada desain dokter termasuk perubahan ke jas berlengan pendek dan sepatu boot untuk menyesuaikan aktivitas luar ruang.



Gambar 7

4. **Naga** awalnya dirancang menyerupai burung rangkong, namun setelah validasi budaya diubah menjadi berbasis ikan sidat, hewan lokal yang dipercaya lebih merepresentasikan naga penjaga danau. Bentuknya mengikuti alur “S” untuk mencerminkan kebijaksanaan dan spiritualitas. Warna naga mengikuti warna Reka (merah dan hitam), sebagai perwujudan kekuatan alam dan keterhubungan spiritual.



Gambar 8

5. **Monster Mikroplastik** awalnya berbasis kombinasi hewan predator (ular, kalajengking, buaya), namun desain final menggunakan bentuk udang endemik *Caridina sarasinorum* sebagai metafora mikroplastik. Siluetnya berbentuk segitiga terbalik—menandakan ancaman. Warna utama ungu, hijau keputihan, dan aksen kuning memperkuat kesan toksik dan abnormalitas.

Seluruh proses perancangan karakter pendukung juga mengalami revisi berdasarkan wawancara dengan masyarakat dan kebutuhan penyampaian visual dalam animasi. Bentuk, warna, dan kostum mereka disesuaikan untuk mendukung narasi utama dan menciptakan ekosistem visual yang harmonis namun dinamis.

KESIMPULAN

Desain karakter yang dilakukan secara kontekstual dan berbasis budaya lokal terbukti mampu memperkuat penyampaian pesan dalam media animasi edukatif. Visualisasi yang representatif, baik dari segi bentuk maupun warna, membantu membangun empati dan mendorong perubahan perilaku terhadap isu mikroplastik. Keterlibatan dengan komunitas lokal dalam proses perancangan memberikan nilai autentik dan memperkaya narasi animasi.

Saran

Perancang disarankan untuk melakukan pengumpulan referensi visual sejak awal proyek agar dapat menghindari revisi besar yang menghambat produksi. Naskah cerita juga perlu disusun sefinal mungkin agar tidak mengganggu konsistensi perancangan karakter. Kolaborasi dengan narasumber lokal sangat dianjurkan demi menjaga akurasi budaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, K., Cady-Lee, D., & Cecile. (2019). *Creating characters for the entertainment industry*. 3dtotal Publishing.
- Anngrainy, A., & Masykuroh, K. (2024). Pengembangan media video animasi merawat tanaman untuk. *Jurnal Ilmiah Potensia*, 9(2), 216–226. <https://doi.org/10.33369/jip.9.2.216-226>
- Bancroft, T. (2006). *Creating character with personality*. Ten Speed Press.
- Bank, M. S. (Ed.). (2022). *Microplastic in the environment: Pattern and process*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-78627-4>
- Barry, P. (2023). Water, hydration and health. Retrieved October 2, 2024, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2908954/>
- Bishop, R., Boo, S., Cruz, M. R., & Gadea, L. (2020). *Fundamentals of character design: How to create engaging characters for illustration, animation & visual development*. 3dtotal Publishing.
- BPS. (2022). Banyaknya desa/kelurahan menurut jenis pencemaran lingkungan hidup (Desa), 2014–2021. Retrieved October 2, 2024, from <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/OTU5IzI=/banyaknya-desa-kelurahan-menurut-jenis-pencemaran-lingkungan-hidup.html>
- GoodStats Data. (2024, 11 Juli). *5 danau terdalam di Indonesia*. Diakses dari GoodStats Data.
- Hafitri, M. (2022). Analisis jenis mikroplastik pada sedimen dasar perairan Pulau Untung Jawa, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta. *Jurnal Ilmiah Sosial Sains*, 2(3), 551–559. Retrieved from <https://jiss.publikasiindonesia.id/index.php/jiss/article/view/551/994>
- Irianto, J. (2020). Studi kualitas air minum rumah tangga di Indonesia. Retrieved October 2, 2024, from <https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/4936/1/Laporan%20SKAM-RT%20Balitbangkes.pdf>
- Jeong, C.-B., Won, E.-J., Kang, H.-M., Lee, M.-C., Hwang, D.-S., Hwang, U.-K., Zhou, B., Souissi, S., Lee, S.-J., & Lee, J.-S. (2016). Microplastic size-dependent toxicity, oxidative stress induction, and p-JNK and p-p38 activation in the monogonont rotifer (*Brachionus koreanus*). *Environmental Science & Technology*, 50(16), 8849–8857. <https://doi.org/10.1021/acs.est.6b01441>

- Kacapyr, S. (2024). Study maps human uptake of microplastics across 109 countries. Retrieved October 2, 2024, from <https://news.cornell.edu/stories/2024/05/study-maps-human-uptake-microplastics-across-109-countries>
- Mario, M., Sumarlin, R., Deanda, T. R., & Rahadiano, I. D. (2024). Analisis game immersion berbasis augmented reality “Angry Bird AR: Isle of Pigs” terhadap pengalaman pemain. *Jurnal Demandia: Desain Komunikasi Visual, Manajemen Desain dan Periklanan*, 9(1), 89–104. <https://doi.org/10.25124/demandia.v9i1.5873>
- Mustaqimah, N. (2022). *Uji validitas video animasi sebagai media pembelajaran biologi pada materi sel untuk meningkatkan minat belajar* [Research & Development]. *Journal Normalita*, 10(3).
- Nagtzaam, G., Van Calster, G., Kourabas, S., & Karataeva, E. (2023). *Global plastic pollution and its regulation*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781800373556>
- Ni Luh Sutjiati Beratha, & Ardika, I. W. (2016). *Rekonstruksi budaya Austronesia*. [Publikasi Lokal].
- Patil, P. B., Maity, S., & Sarkar, A. (2022). Potential human health risk assessment of microplastic exposure: Current scenario and future perspectives. *Environmental Monitoring and Assessment*, 194(12). <https://doi.org/10.1007/s10661-022-10539-1>
- Peters, R., de Jong, N., de Haan, L., Wright, S., & Bouwmeester, H. (2022). Release and intestinal translocation of chemicals associated with microplastics in an in vitro human gastrointestinal digestion model. *Microplastics and Nanoplastics*, 2(1), 3. <https://doi.org/10.1186/s43591-021-00022-y>
- Rahmawati, A. (2023). Mikroplastik: Wujudnya tak nampak dan dampaknya tak terduga. Retrieved October 2, 2024, from <https://ayosehat.kemkes.go.id/mikroplastik--wujudnya-tak-nampak-dan-dampaknya-tak-terduga>
- Safitri, T. A. N. (2023). Identifikasi jenis dan kelimpahan mikroplastik pada perairan di Sulawesi Tengah. *Environmental Pollution Journal*, 3(1), 553–559. <https://doi.org/10.58954/epj.v3i1.105>
- Sarkar, S., Diab, H., & Thompson, J. (2023). Microplastic pollution: Chemical characterization and impact on wildlife. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3). <https://doi.org/10.3390/ijerph20031745>
- Selby, A. (2015). *Animation*. Laurence King Publishing.
- Sugiyono. (2014). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Alfabeta.

- Sumarlin, R., Mario, M., Anggraini, D. N., & Hidayat, D. (2022). Review dan analisis multimedia learning berbasis cerita rakyat Sunda melalui mobile apps. *Jurnal Demandia: Desain Komunikasi Visual, Manajemen Desain dan Periklanan*, 7(2), 251–264. <https://doi.org/10.25124/demandia.v7i2.4404>
- Talimba, V., Egam, P. P., & Prijadi, R. (2020). Kajian Danau Poso sebagai daerah tujuan wisata berbasis masyarakat. *Jurnal Spasial*, 7(1). <https://doi.org/10.35793/sp.v7i1.27171>
- Tillman, B. (2019). *Creative character design* (2nd ed.). CRC Press.
- WHO. (2023). Drinking water. Retrieved October 2, 2024, from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- Wimbarti, S. (2018). *Psikologi untuk Indonesia tangguh dan bahagia*. Gadjah Mada University Press.
- Zhao, X., & You, F. (2024). Microplastic human dietary uptake from 1990 to 2018 grew across 109 major developing and industrialized countries but can be halved by plastic debris removal. *Environmental Science & Technology*, 58(20), 8709–8723. <https://doi.org/10.1021/acs.est.4c00010>