



Perancangan Game Android Tentang Kebersihan Sungai untuk Anak Usia 7-12 Tahun di kodus

Indra Ardiansyah^{1*}, Jasson Prestiliano², Birmanti Setya Utami³

^{1,2,3}Program Studi Desain Komunikasi Visual, Fakultas Teknologi Informasi,
Universitas Kristen Satya Wacana, Indonesia

*Penulis Korespondensi: 692020029@student.uksw.edu

Abstract. River pollution has become one of the serious environmental issues in Indonesia, including in the Gelis River in Kudus City. The lack of public awareness—especially among the younger generation—in maintaining river cleanliness highlights the need for effective and engaging educational media. This study aims to design an Android-based educational game as an interactive learning tool for children aged 7 to 12 years to raise their awareness about the importance of keeping rivers clean. The research method used is Research and Development (R&D), employing the ADDIE development model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). The game developed, titled *RiverCourse: Petualangan Menjaga Sungai (RiverCourse: The Adventure of Protecting the River)*, features a sidescrolling mechanic with a visual style combining pixel art and cartoons, suited to the cognitive development stage of children. Testing was conducted on the target age group through observation and simple questionnaires.

Keywords: Android-Based Games; Educational Games; Interactive Learning Media; River Cleanliness; River Pollution.

Abstrak. Pencemaran sungai menjadi salah satu permasalahan lingkungan yang serius di Indonesia, termasuk pada Sungai Gelis di Kota Kudus. Kurangnya kesadaran masyarakat, terutama generasi muda, dalam menjaga kebersihan sungai mendorong perlunya media edukasi yang efektif dan menarik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang game edukasi berbasis Android sebagai media pembelajaran interaktif bagi anak usia 7 hingga 12 tahun dalam meningkatkan kesadaran terhadap pentingnya menjaga kebersihan sungai. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Game yang dikembangkan berjudul *RiverCourse: Petualangan Menjaga Sungai*, mengusung mekanik sidescrolling dengan visual perpaduan pixel art dan kartun yang sesuai dengan tahap perkembangan kognitif anak. Pengujian dilakukan terhadap anak-anak di usia sasaran melalui observasi dan angket sederhana.

Kata kunci: Game Berbasis Android; Game Edukasi; Kebersihan Sungai; Media Pembelajaran Interaktif; Polusi Sungai.

1. LATAR BELAKANG

Kebersihan sungai merupakan aspek penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan kesehatan masyarakat. Berdasarkan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), sekitar 59% sungai di Indonesia berada dalam kondisi tercemar berat. Sungai yang seharusnya menjadi sumber kehidupan, habitat flora dan fauna, serta tempat rekreasi masyarakat, kini justru menjadi sumber penyakit akibat pencemaran yang semakin parah (Antara, 2021).

Menurut penelitian dari Ulfah (2017) menunjukkan bahwa Sungai Gelis yang dibagi menjadi 4 segmen dari hulu sampai hilirnya tercemar sedang. Sumber pencemar yang masuk ke Sungai Gelis berasal dari limbah domestik, limbah pertanian, dan limbah industry, Limbah domestik dan limbah pertanian di sepanjang aliran Sungai Gelis tidak dilakukan pengolahan sebelum dialirkan atau dibuang ke sungai (Arinta, 2017).

Berbagai aktivitas masyarakat seperti mencuci pakaian dengan detergen, mencuci kendaraan, membuang sampah rumah tangga, hingga menggunakan air sungai untuk mandi dan buang air besar, turut memperparah kondisi pencemaran. Dalam sebuah studi, 67% dari 100 responden yang menggunakan air Sungai Kuantan yang tercemar mengalami penyakit kulit seperti dermatitis (Resti, 2018). Tidak hanya perilaku individu, pencemaran sungai juga diperparah oleh limbah industri yang dibuang tanpa pengolahan, yang mengakibatkan gangguan kesehatan serius dan kerusakan lingkungan (ICSA, 2023).

Peningkatan jumlah penduduk dan volume sampah yang tidak diimbangi dengan pengelolaan yang bijaksana, serta rendahnya kesadaran masyarakat dalam menerapkan prinsip 3R (Reduce, Reuse, Recycle), menjadi faktor utama pencemaran sungai. Di sisi lain, peran pemerintah daerah dalam pengawasan dan edukasi masyarakat juga masih kurang maksimal (Arni & Susilawati, 2022).

Berbagai inisiatif global seperti Sustainable Development Goals (SDGs) turut mendorong pentingnya pengelolaan air bersih dan sanitasi. Tujuan ke-6 dari SDGs menekankan akses universal terhadap air bersih dan pentingnya menjaga ekosistem air tawar. Oleh karena itu, edukasi tentang kebersihan sungai perlu diterapkan sejak usia dini agar masyarakat masa depan lebih peduli terhadap lingkungan.

Melalui wawancara dengan guru bernama Faridatun yang mengajar murid sekolah dasar di Kudus, menyatakan pembelajaran tentang kebersihan lingkungan yang meliputi pencemaran sungai masih menggunakan metode ceramah dengan bantuan media pembelajaran berupa gambar. pembelajaran yang dilakukan dengan ceramah oleh guru memiliki kelebihan dan kekurangan, di mana salah satu kekurangannya siswa tidak berperan aktif dalam mengikuti pembelajaran, selain itu penggunaan media pembelajaran berupa gambar-gambar pencemaran lingkungan kurang mampu memberikan pengalaman belajar yang menarik (Ferryan, 2024). Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini menggunakan media game edukasi sebagai pendamping dari kurikulum pembelajaran sekolah untuk memperkuat pemahaman siswa dalam menjaga kebersihan lingkungan, khususnya kebersihan sungai.

Game edukasi berpotensi menjadi alat pembelajaran yang efektif karena menyajikan materi dalam bentuk visual, audio, dan interaksi yang mendorong anak untuk memahami konsep secara aktif. Dengan semakin meluasnya penggunaan perangkat Android di kalangan anak-anak, game edukasi berbasis Android dapat menjadi media yang strategis untuk menyampaikan pesan-pesan penting terkait kebersihan sungai (Supandi & Senam, 2019).

2. KAJIAN TEORITIS

Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai media edukasi berbasis game telah banyak dilakukan dalam konteks pendidikan dan penyadaran lingkungan.

Penelitian oleh Jonathan (2024) yang berjudul "Analisa Kelayakan Platform Edukasi Berbasis Game Sebagai Alat Pendidikan Interaktif" menyatakan bahwa penggunaan game terbukti meningkatkan fokus dan pemahaman mahasiswa. Dalam penelitiannya, siswa yang belajar menggunakan media game mengalami peningkatan nilai rata-rata dari 84% menjadi 92%. Hal ini membuktikan bahwa game dapat dijadikan media edukasi yang efektif karena bersifat interaktif dan menyenangkan.

Sussi, dkk (2019) melalui penelitiannya yang berjudul "Pembuatan Game Online BoMclean sebagai Media Pembelajaran Kebersihan Lingkungan" juga mendukung penggunaan game sebagai media pembelajaran. Game tersebut dibuat menggunakan pendekatan System Development Life Cycle (SDLC) dan ditujukan untuk meningkatkan kesadaran terhadap kebersihan lingkungan. Namun, penelitian ini mengalami kendala seperti kebutuhan koneksi internet yang stabil, bug dalam system, serta desain karakter yang sederhana sehingga membuat pemain kurang berminat untuk memainkan game.

Penelitian oleh Ferryan (2024) yang berjudul "pengembangan media pembelajaran game edukasi role playing game (RPG) untuk meningkatkan motivasi belajar siswa pada materi pencemaran lingkungan" juga mendukung media game sebagai media edukasi. Penelitian tersebut menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE. Penelitian ini memberikan beberapa penjelasan materi meliputi pencemaran tanah, air, dan udara, lalu dampak yang ditimbulkan dari pencemaran terhadap ekosistem seperti efek rumah kaca, penipisan lapisan ozon dan blooming alga. Penelitian tersebut menghasilkan Game edukasi RPG yang dinyatakan valid, praktis, dan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa. Namun, dalam game yang dibuat memiliki kekurangan pada penyampaian materi yang kurang selaras dengan jalan cerita.

Berdasarkan berbagai penelitian terdahulu, game edukasi terbukti menjadi media pembelajaran yang efektif dan interaktif dalam meningkatkan pemahaman serta motivasi belajar, baik pada anak-anak maupun mahasiswa. Jonathan (2024) menunjukkan bahwa penggunaan game dapat meningkatkan pemahaman materi secara signifikan, sedangkan Sussi (2019) dan Sandi (2024) membuktikan bahwa game dapat membentuk kesadaran terhadap isu lingkungan seperti kebersihan dan pencemaran. Namun, ketiga penelitian tersebut juga mencatat beberapa kekurangan, seperti kebutuhan koneksi internet yang stabil, visual yang

masih sederhana yang mempengaruhi minat pemain untuk memainkan game, serta penyampaian materi yang kurang menyatu dengan alur cerita. Hal-hal ini menjadi perhatian khusus dalam penelitian ini agar hasil pengembangannya lebih optimal.

Landasan Teori

Sungai tercemar adalah sungai yang airnya tercampur dengan komponen-komponen yang dapat menurunkan kualitas air, komponen-komponen tersebut berupa makhluk hidup, unsur, zat, ataupun, energi (Pradana, 2019). Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (LKHK) 59% sungai di Indonesia memiliki kondisi tercemar berat. Menurut data dari Republica terdapat tujuh spesies ikan tidak dapat ditemukan lagi di sungai Citarum, hilangnya spesies ikan tersebut dikarenakan sungai yang tercemar. Oleh karena itu, penelitian ini dibuat dengan tujuan untuk memberikan kesadaran khususnya kepada anak-anak agar tidak membuang sampah ke sungai menggunakan game sebagai media edukasinya.

Teori Piaget adalah teori belajar yang berlandaskan pada perkembangan anak yang akan mengalami pembangunan struktur kognitif atau peta mental yang diistilahkan dengan kata skema (Noor, 2023). Teori Piaget menegaskan bahwa anak-anak belajar melalui bermain, Teori ini menyarankan para pendidik untuk berfokus pada pengembangan lingkungan belajar yang menarik, yang memberi kesempatan kepada anak untuk bereksperimen dan berinteraksi (Xiaohang, 2023). Terdapat 4 tahap perkembangan kognitif menurut teori Piaget. Tahap sensorimotor (usia 0 sampai 2 tahun), Tahap praoperasional (usia 2 sampai 7 tahun), Tahap konkret-operasional (usia 7 sampai 11 tahun), Tahap operasional formal (usia 11 tahun keatas). Pada tahap konkret-operasional (usia 7 sampai 11 tahun) kemampuan berpikir logis telah meningkat, cara berpikir dan segala perbuatannya sudah logis yang dapat dilakukan berdasarkan objek atau peristiwa yang dialami langsung oleh anak, Kemampuan-kemampuan baru termasuk, misalnya, cara anak mengoperasikan sesuatu dan cara berpikirnya tidak lagi terpusat, tetapi menyeluruh, dan keegoisan pada diri anak sudah tidak membatasi caranya dalam memecahkan masalah (Titi, 2023). Oleh karena itu berdasarkan teori Piaget pada tahap konkret-operasional (anak usia 7-11 tahun), game dapat digunakan sebagai media edukasi karena pada tahap tersebut anak sudah bisa memahami aturan dan konsekuensi logis.

Game Adalah sebuah bentuk hiburan interaktif yang Dimana pemain terlibat dalam aktifitas tertentu yang didalamnya terdapat sebuah aturan yang berlaku. Game memiliki banyak manfaat positif seperti meningkatkan kemampuan kognitif, mengurangi stress, bahkan membantu proses pembelajaran (Jihan 2025). Game dapat dijadikan sebuah media edukasi yang efektif dan menyenangkan (Fathahillah, 2023). Sebuah game dapat dikatakan game edukasi jika dibuatnya game tersebut bertujuan untuk kegiatan pembelajaran. Peran game

dalam pembelajaran dapat dilihat dari definisi game sebagai sarana atau alat (tool) untuk meningkatkan kesadaran dan menambah motivasi, melatih ketrampilan, mengembangkan pengetahuan, komunikasi dan kolaborasi serta mengintegrasikan pengalaman belajar. Biasanya game edukasi dirancang untuk menyampaikan materi pembelajaran atau memperkuat pemahaman tentang konsep pembelajaran (Kustari, 2021).

Game digital adalah perangkat digital yang memungkinkan penggunaannya untuk dapat bersenang-senang dengan aturan yang telah dirancang sedemikian rupa dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk fungsi pendidikan. Game digital memiliki karakteristik yaitu interaktifitas, visual dan audio imersif, tantangan dan level, dan feedback real-time (Layinatul, Nunuk, Gunarhadi, 2017). Menurut Megaxus (2023) game developer di Indonesia biasanya memiliki lima tahapan saat merancang game yaitu melakukan riset tentang game, menyusun dokumen desain game, memproduksi game, Testing game, dan menerbitkan game.

3. METODE PENELITIAN

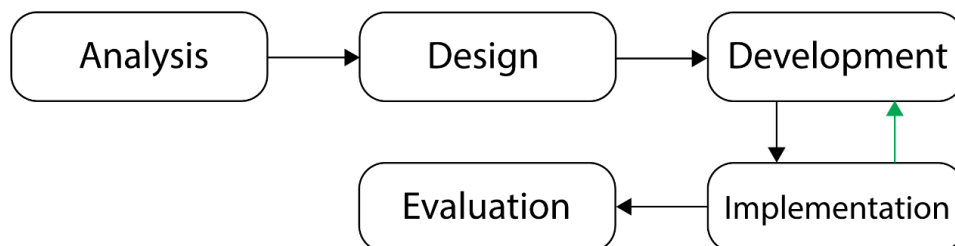
Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) yang dikembangkan oleh Borg dan Gall pada tahun 1983. Menurut Waruwu (2024), R&D adalah suatu metode penelitian yang berorientasi pada pengembangan produk serta validasi melalui tahapan yang terstruktur, mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi dan penyempurnaan produk. Dalam proses pengumpulan datanya penelitian ini menggunakan penggabungan pendekatan kualitatif dan kuantitatif (Mixed Method). Pendekatan kualitatif digunakan untuk mengumpulkan data dan pengujian kepada ahli yang dalam penghitungannya akan menggunakan skala likert. Skala likert digunakan karena mudah dipahami oleh responden, cocok untuk survei tunggal, serta dapat digunakan untuk menilai opini dari responden, selain itu, skala likert dapat membuat responden tidak memaksakan jawaban karena skala ini memberikan pilihan yang fleksibel (Rayza, 2024). Pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengumpulkan data pengujian produk kepada target audience melalui kuisioner.

Metode R&D cocok digunakan dalam pengembangan media pembelajaran karena menekankan pada solusi nyata atas permasalahan pendidikan di lapangan. Dalam penelitian ini, produk yang dikembangkan adalah sebuah game edukasi berbasis Android yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran anak usia 7–12 tahun terhadap pentingnya menjaga kebersihan sungai.

Untuk mendukung tahapan pengembangan produk, penelitian ini menggunakan model ADDIE yang terdiri dari lima langkah utama: Analysis, Design, Development,

Implementation, dan Evaluation. Model ini merupakan pendekatan sistematis dalam pengembangan pembelajaran dan termasuk salah satu variasi penerapan dari metode R&D.

Menurut Waruwu (2024), model ADDIE banyak digunakan karena dapat disesuaikan dengan kebutuhan penelitian dan memungkinkan evaluasi pada setiap tahap, sehingga pengembangan produk dapat terus disempurnakan.



Gambar 1. Alur Penelitian.

Analysis (Analisis)

Sebesar 95% limbah yang mencemari sungai gelis didominasi oleh limbah domestic (Sinaga, 2017). Untuk mengetahui data di lapangan wawancara dilakukan kepada Masyarakat yang tinggal dekat Sungai Gelis di desa Ploso Kudus, Mereka mengungkapkan bahwa sungai gelis mengeluarkan bau yang tidak sedap saat musim kemarau, hal tersebut dikarenakan adanya tumpukan sampah dan endapan limbah industri yang mengendap dibawah jembatan tambak lulang, mereka juga mengatakan sampah tersebut berasal dari pabrik yang membuang limbah cairnya ke sungai dan Masyarakat yang tidak mau mengikuti iuran sampah, beberapa masyarakat membuang sampah ke sungai dikarenakan mereka sudah terbiasa membuang sampah ke sungai secara turun temurun sehingga mereka merasa tidak perlu untuk mengikuti iuran sampah. Dari hasil wawancara tersebut dapat disimpulkan bahwa kesadaran Masyarakat akan kebersihan lingkungan khususnya sungai sangatlah kurang.

Untuk mengetahui bagaimana pembelajaran kebersihan lingkungan khususnya sungai untuk anak usia 7 sampai 12 tahun, dilakukan wawancara kepada tenaga pengajar Bernama Faridatun Ni'mah yang mengajar di SD 1 Wergu kulon Kudus, dari wawancara tersebut didapatkan bahwa cara pengajaran tentang kebersihan lingkungan khususnya sungai di sekolah dasar masih menggunakan metode ceramah yang dibantu dengan media berupa buku berisi tulisan dan gambar, materi kebersihan lingkungan khususnya sungai berisi tentang penjelasan bagaimana dampak buruk yang dapat dialami Masyarakat jika sungai tercemar dan dampak baik serta manfaat sungai bersih, pembelajaran tersebut dimasukkan kedalam mata Pelajaran Pendidikan Pancasila, Bahasa Indonesia, dan IPA. Menurut Faridatun pembelajaran melalui ceramah yang dibantu dengan media bergambar memiliki kelebihan seperti praktis dan efisien, tapi terdapat beberapa kekurangan yaitu murid menjadi pasif, bosan dan kurang efektif.

Menurut penuturannya juga masih ada beberapa anak yang terkadang masih membuang sampah tidak pada tempatnya dengan presentase kurang lebih 7%. Meskipun materi tentang kebersihan lingkungan telah diajarkan di sekolah, kenyataannya masih terdapat Sebagian kecil anak yang masih membuang sampah sembarangan, fakta ini menunjukkan bahwa penyampaian edukasi konvensional masih terdapat sedikit celah, oleh karena itu game edukasi dapat dijadikan pendukung yang membantu untuk mengedukasi anak-anak tentang pentingnya kebersihan lingkungan.

Data dari Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak (KPPPA) menunjukkan bahwa anak-anak usia 7–12 tahun merupakan kelompok usia yang paling aktif menggunakan perangkat digital untuk bermain dan belajar, terutama di daerah perkotaan. Sebuah survei nasional pada tahun 2022 mencatat bahwa 78,5% anak usia sekolah dasar menggunakan gawai setiap hari, dan 61,4% di antaranya mengakses konten edukatif atau hiburan dalam bentuk aplikasi permainan digital (KPPPA, 2022). Untuk mendapat data yang lebih akurat tentang target audience di kota Kudus dilakukan penyebaran kuisioner kepada orang tua anak berusia 7 sampai 12 tahun yang tinggal di kota Kudus, diambil dari 30 responden 93,33% anak menggunakan gawai dengan operating system android. 73,3% menyatakan anak mereka bermain gawai selama 4 sampai 6 jam sehari dan biasanya dilakukan setelah mereka pulang sekolah. Sebanyak 76,7% anak bermain game sendiri dan 23,33% bermain Bersama temannya. Dari kuisioner tersebut juga didapati bahwa 90% responden menyatakan anak-anak mereka menghabiskan waktu dengan gawainya untuk bermain game, didapati 40% anak menyukai game dengan kategori simulasi, 26,7% menyukai game dengan kategori aksi, dan 33,33% menyukai kategori petualangan. Dari hasil kuisioner juga didapati sebanyak 33,3% anak memainkan game roblox, 30% memainkan Minecraft, dan 23,33% memainkan game free fire dan sebanyak 13,33% bermain game lain. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa Sebagian besar anak usia 7-12 tahun menggunakan gawai dengan Operating system android dengan lama bermain kurang lebih 4 sampai 6 jam sehari yang biasanya dilakukan sepulang sekolah, dan kebanyakan dari mereka menghabiskan waktu dengan gawainya untuk bermain game tidak Bersama temannya, dengan kategori game yang paling disukai simulasi, serta game yang sering dimainkan Adalah free fire, roblox, dan Minecraft.

Dari segi visual, game ini menggunakan pixel art dengan beberapa icon dalam game menggunakan kartun. Penggunaan pixel art dalam pembuatan game didasari dengan hasil data kuisioner yang menunjukkan bahwa banyak anak-anak di kota Kudus menyukai Minecraft yang bergaya pixel art. Selain itu gaya pixel art dapat mendorong hubungan yang unik antara pemain

dan dunia game, dengan pendekatan grafis berpixel dan sederhana dapat memungkinkan pemain untuk dapat memahami pesan yang disampaikan dalam game dan tetap memberikan Kesan yang menyenangkan (Aleksic, 2024). Penggunaan kartun dalam pembelajaran dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan anak, yang dapat berdampak positif pada hasil belajar mereka (Mufidah, 2024). Kartun menjadi alat yang efektif untuk membangkitkan imajinasi dan mengedukasi anak karena bentuknya yang unik dan menarik sehingga menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan bagi anak (Fatwapedia, 2024).

Mekanik dalam game ini akan menggunakan sidescrolling karena mekanik Sidescrolling lebih mudah untuk dikembangkan, lebih ramah bagi pemain pemula, dan dapat memberikan pesan dengan mudah (Fanfarelli, 2015, hlm 24-25). Dari semua data yang dikumpulkan dapat disimpulkan bahwa untuk menanamkan kesadaran tentang pentingnya menjaga kebersihan sungai pada anak usia 7–12 tahun dibutuhkan sebuah game edukasi berbasis android yang dapat dimainkan di rumah. Hal ini didukung oleh fakta bahwa mayoritas anak di Kudus menggunakan gawai android selama 4–6 jam sehari sepulang sekolah, dengan kebanyakan aktivitas utama bermain game kategori simulasi, serta gaya visual pixel art seperti pada Minecraft. Oleh karena itu, game ini dirancang dengan visual pixel art dan kartun serta mekanik sidescrolling yang sederhana agar anak dapat belajar menjaga kebersihan sungai. Materi yang akan diberikan di dalam game mencakup dampak yang dialami masyarakat sekitar ketika sungai tercemar, seperti bau tidak sedap, penumpukan sampah, dan pencemaran limbah industri, serta dampak positif yang dirasakan masyarakat jika sungai bersih dari sampah, seperti lingkungan yang sehat, air yang lebih jernih, dan kenyamanan hidup yang meningkat.

Menurut data dari Margasari (2024) yang dapat dipelajari anak-anak dari program edukasi kebersihan lingkungan adalah tentang pentingnya menjaga kebersihan lingkungan untuk Kesehatan dan kenyamanan dengan cara memilah dan mengelola sampah, konservasi air dan membuang sampah sembarangan. Menurut OmahBSE (2023) cara menjaga kebersihan sungai adalah dengan melakukan pengolahan sampah, mengurangi penggunaan bahan kimia berbahaya dan mengedukasi Masyarakat terutama anak-anak di sekolah untuk menciptakan generasi yang peduli terhadap lingkungan. Berdasarkan data di atas, dapat disimpulkan bahwa materi yang akan disampaikan dalam game edukasi ini berfokus pada pentingnya menjaga kebersihan lingkungan demi kesehatan dan kenyamanan dengan menanamkan kebiasaan positif seperti memilah dan mengelola sampah, melakukan konservasi air, serta tidak membuang sampah sembarangan. Selain itu, game ini juga menekankan pentingnya pengolahan sampah, pengurangan penggunaan bahan kimia berbahaya, dan edukasi sejak dini

kepada anak-anak untuk membentuk generasi yang peduli terhadap kelestarian lingkungan, khususnya kebersihan sungai.

Design (Perancangan)

Perancangan desain dan konsep asset dilakukan melalui beberapa tahapan :

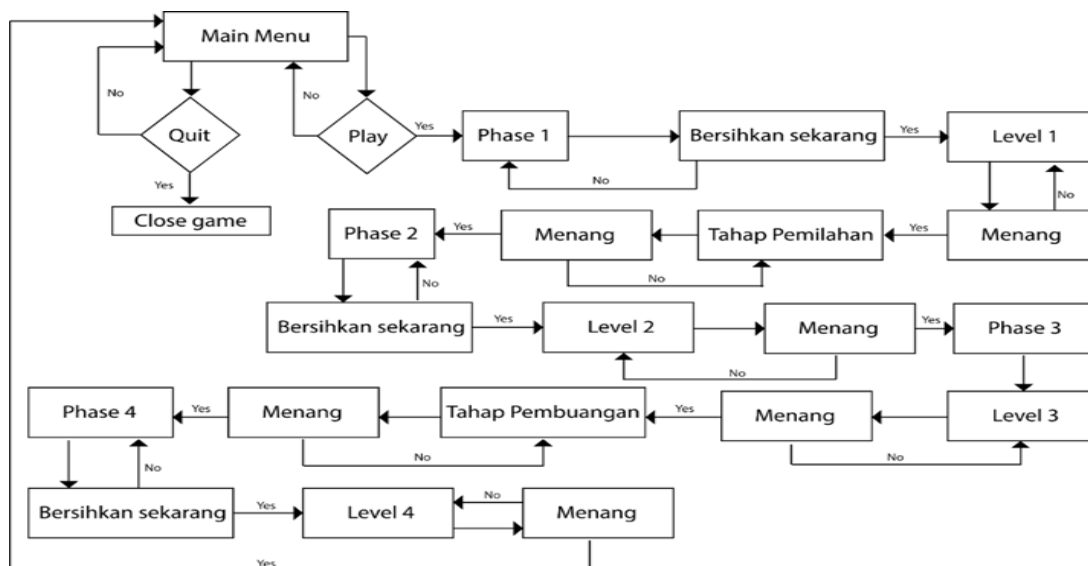
Konsep Game

Game dengan judul RiverCourse: Petualangan Menjaga Sungai memiliki arti pembelajaran tentang kebersihan sungai dengan penyampaian melalui cerita petualangan membersihkan sungai. RiverCourse: Petualangan Menjaga Sungai merupakan game edukasi bergenre sidescrolling yang menggabungkan gaya visual pixel art dan kartun. Game ini dirancang untuk anak-anak usia 7–12 tahun, khususnya yang tinggal di wilayah Kota Kudus. Melalui permainan ini, pemain diajak untuk memahami pentingnya menjaga kebersihan sungai dan mengelola sampah dengan baik. Dengan konsep permainan yang ringan dan menyenangkan, RiverCourse bertujuan untuk menanamkan nilai kepedulian lingkungan sungai sejak dini.

Dalam permainan ini, pemain berperan sebagai tokoh utama yang memiliki misi membantu masyarakat desa menyelesaikan berbagai permasalahan yang berkaitan dengan kebersihan sungai. Setiap tantangan yang diselesaikan akan memberikan poin dalam bentuk sampah yang dikumpulkan dan dikelola dengan benar. Game ini dikembangkan untuk platform Android agar mudah diakses oleh anak-anak melalui perangkat yang umum digunakan.

Materi pembelajaran dalam RiverCourse disampaikan melalui empat level yang berurutan. Pada Level 1, pemain belajar mengenai manfaat sungai bagi masyarakat sekitar serta pentingnya memilah jenis sampah, baik organik maupun anorganik. Level 2 memperkenalkan bahaya pencemaran sungai akibat limbah kimia dari pabrik dan mengajarkan cara membersihkannya dengan menyalurkan cairan pembersih ke aliran sungai. Selanjutnya, Level 3 berfokus pada pengumpulan sampah yang terbawa arus sungai dan memberikan pengetahuan tentang sistem pengelolaan sampah dengan cara pemain mengantarkan hasil kumpulannya ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Terakhir, Level 4 mengajarkan pemain tentang cara membersihkan sampah yang mengendap di dasar sungai menggunakan kapal dengan alat kait.

Konsep alur permainan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Alur permainan.

Alur cerita

Cerita dalam game RiverCourse: Petualangan Menjaga Sungai berawal di sebuah desa kecil, yang dialiri oleh sungai indah yang dulunya menjadi sumber kehidupan masyarakat sekitar. Sungai tersebut menyediakan air untuk kebutuhan sehari-hari, menjadi tempat bermain anak-anak. Namun, seiring berjalannya waktu, kondisi sungai mulai memburuk. Sampah menumpuk di aliran air, limbah dari pabrik mencemari lingkungan, dan masyarakat mulai kehilangan kesadaran untuk menjaga kebersihan sungai. Pemain berperan sebagai seorang anak bernama Budi, sosok yang peduli terhadap lingkungan. Bersama dengan perangkat desa budi ingin mengembalikan kejernihan sungai seperti dahulu.

Pada level 1, Budi memulai perjalanannya dengan membantu warga desa memahami pentingnya sungai bagi kehidupan mereka. Ia membantu masyarakat mengambil dan memilah sampah antara organik dan anorganik. Melalui aksi ini, Budi mulai menumbuhkan kesadaran lingkungan di kalangan warga. Memasuki Level 2, Budi menemukan bahwa pencemaran sungai semakin parah akibat pembuangan limbah pabrik. Dalam misi ini, Budi harus menelusuri sungai yang sudah berubah warna akibat bahan kimia berbahaya. Bersama perangkat desa, Budi menggunakan cairan pembersih khusus untuk menetralkan limbah di air. Setiap kali ia berhasil menuang cairan tersebut, kejernihan sungai sedikit demi sedikit mulai kembali. Pada Level 3, Budi berfokus untuk membersihkan sampah yang terbawa arus sungai. Ia harus mengumpulkan berbagai jenis sampah dan kemudian mengantarkannya ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) yang terdekat. Pada tahap ini, pemain diajarkan tentang Dimana sampah dapat dibuang dengan tepat. Pada Level 4, di mana Budi harus membersihkan bagian dasar sungai yang dipenuhi sampah yang telah lama mengendap. Dengan menggunakan kapal

dan alat kait, Budi menelusuri sungai untuk mengangkat sampah-sampah dari dasar air. Setelah semua sampah berhasil dikumpulkan. Sungai kembali bersih dan bermanfaat bagi Masyarakat sekitar.

Development (Pengembangan)

Tahap ini berfokus pada implementasi desain ke dalam bentuk game digital. Pembuatan aset game dibuat menggunakan Asprite.

Desain Karakter

Karakter Utama

Karakter utama memiliki nama Budi, Karakter ini dirancang sebagai anak-anak dengan baju merah dan memiliki sifat ceria karena mampu mencerminkan semangat positif, keceriaan, dan daya tarik yang kuat. Warna merah juga dipilih karena secara psikologis, merah merupakan warna yang melambangkan semangat dan keberanian.



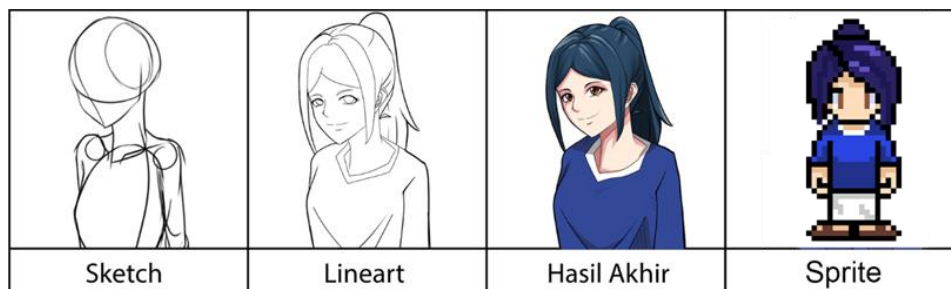
Gambar 3. Desain karakter utama.

Karakter Navigasi

Karakter navigasi merupakan karakter yang membantu pemain untuk menyelesaikan misi dengan memberitahu pemain lokasi dari masalah yang ada didalam game.

Karakter Pemberi Misi

Karakter pemberi misi merupakan karakter yang memiliki masalah dengan sungai tercemar, karakter ini dibuat untuk memberikan misi kepada pemain berdasarkan masalah ditempat karakter beraktivitas. Karakter pertama bernama Bu Nia. Karakter ini dapat ditemui di fase pertama permainan. Karakter ini merepresentasikan seorang pemilik warung makan yang sepi dikarenakan sungai yang kotor dan bau.

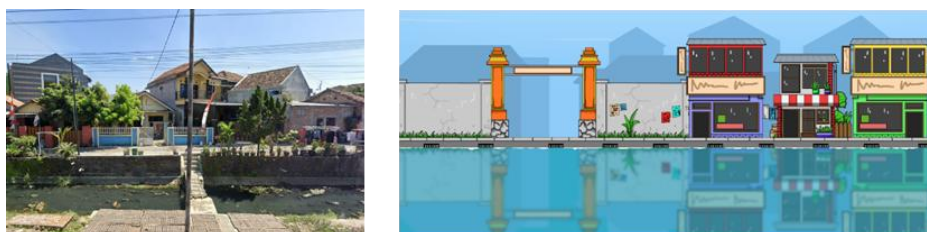


Gambar 4. Desain Karakter Bu Nia.

Terdapat pula beberapa karakter lain yang memberi misi. Yaitu, pemberi misi kedua yang mempresentasikan seorang pedagang yang berjualan di pasar yang sepi pembeli karena pasar tersebut berada tepat disebelah sungai yang digunakan oleh pabrik didekat pasar untuk membuang limbah. Pemberi misi ketiga yang mempresentasikan seorang pemilik ruko yang sepi penyewa karena banyak sampah yang berada di sungai didepan rukonya, yang membuat orang enggan menyewa karena pemandangan sungai yang kotor serta pemberi misi keempat mempresentasikan nelayan yang kesulitan mencari ikan karena sungai yang kotor dan banyak sampah.

Desain Lingkungan

Terdapat 4 desain lingkungan yang mempresentasikan setiap wilayah yang berbeda. Setiap desain lingkungan dibuat untuk menggambarkan kondisi yang ada di kota Kudus. Lingkungan pertama mempresentasikan pemukiman warga yang berada di dekat sungai tercemar, wilayah ini menampilkan sebuah gapura dan beberapa rumah penduduk disebelahnya.



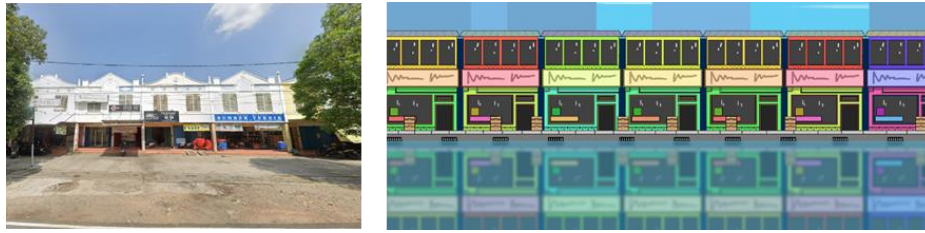
Gambar 5. Referensi dan Desain Wilayah Pertama.

Lingkungan kedua mempresentasikan sebuah pasar kecil yang berada dekat dengan pabrik, wilayah ini menampilkan 8 tenda yang digunakan untuk berjualan dan dibelakang tenda tersebut terdapat sebuah tembok tinggi yang digunakan untuk membatasi antara pasar dan wilayah pabrik.



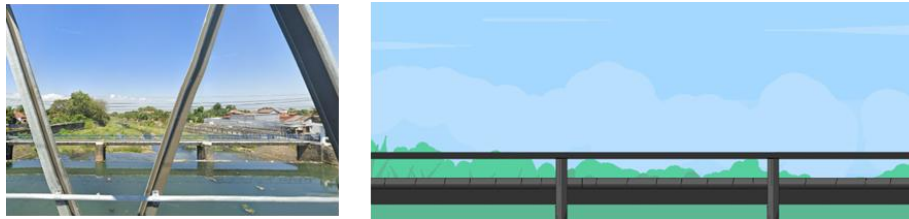
Gambar 6. Referensi dan Desain Wilayah Kedua.

Lingkungan ketiga mempresentasikan daerah ruko yang berada dekat dengan aliran sungai yang banyak sampah. Wilayah ini menampilkan deretan ruko dengan aliran sungai di depannya.



Gambar 7. Referensi dan Desain Wilayah ketiga.

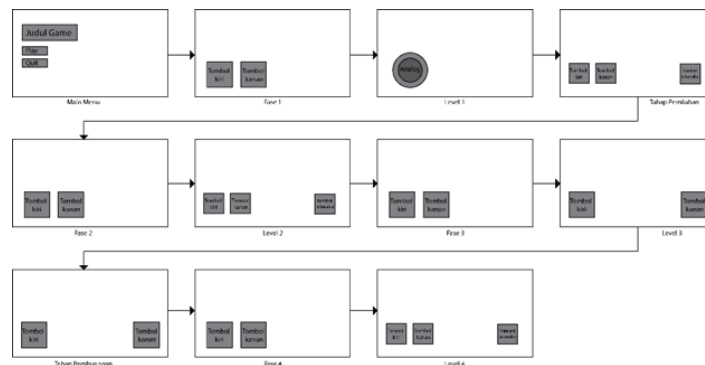
Lingkungan keempat mempresentasikan daerah sungai yang digunakan untuk memancing. Wilayah ini menampilkan sebuah jembatan kayu kecil yang digunakan oleh nelayan untuk memancing ikan.



Gambar 8. Referensi dan Desain Wilayah Keempat.

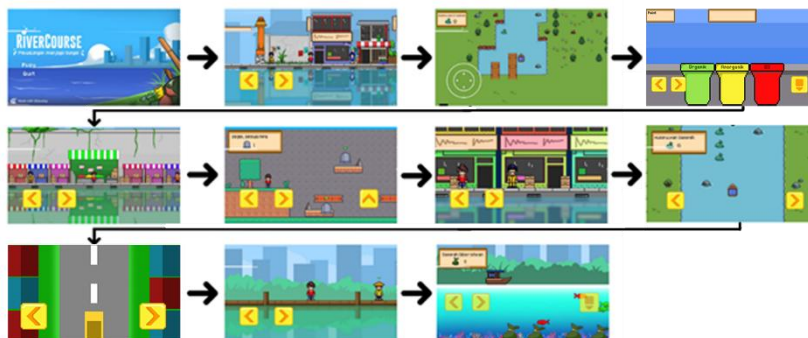
Desain User Interface (UI)

Sebelum membuat game menggunakan engine, wireframe dibuat dengan tujuan agar saat pembuatan game ke engine menjadi terstruktur dan rapi



Gambar 9. Wireframe.

Setelah wireframe dibuat perancangan game menggunakan engine Gdevelop dilakukan.



Gambar 10. Alur game sesuai dengan wireframe yang dibuat.

Implementation (Implementasi)

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui apakah game ini dapat dimainkan dengan baik oleh target audience. Setelah *game* selesai dibuat dilakukan pengujian teknis pada beberapa jenis gawai yang berbeda, pengetesan pada beberapa jenis gawai bertujuan untuk memastikan tidak adanya *bug* dan *game* dapat dijalankan dengan baik.

Tabel 1. Tabel pengetesan beberapa jenis gawai.

Jenis Device	Ditemukan Adanya Bug	Fps Saat dimainkan	Audio dalam Game
Oppo A92	Tidak Ditemukan Bug	30 Fps	Tidak ditemukan masalah
Infinix Smart 6	Terkadang tombol tidak responsif	20 Fps	Beberapa musik terdengar noise
Redmi 8	Tidak Ditemukan Bug	22 Fps	Beberapa musik terdengar noise

Dari hasil pengetesan tersebut dapat disimpulkan bahwa di device dengan spesifikasi setara atau kurang dari Infinix smart 6 terkadang tombol kontrol yang kurang responsif, namun masih dapat dimainkan. Audio dalam game pada device yang setara atau dibawah redmi 8 terdengar beberapa musik terdengar noise, sehingga disarankan untuk menggunakan alat pembantu seperti *earphone* atau *headset* untuk pengalaman bermain yang lebih baik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan proses perancangan yang dilakukan, diperoleh hasil berupa game edukasi berbasis android yang memberikan pembelajaran tentang membersihkan sampah disungai dengan judul RiverCourse : Petualangan menjaga sungai, judul tersebut memiliki makna pembelajaran tentang kebersihan sungai yang digambarkan melalui petualangan untuk menjaga sungai dari pencemaran. logo game menggunakan jenis logotype dengan menggunakan dua font yaitu Goblod dan Times New Romance kedua font tersebut berjenis sans serif, jenis ini dipilih karena sans serif sering dikaitkan dengan kesan lugas dan bersih (Adobe, 2024). Kesan bersih yang diberikan oleh font tersebut berhubungan dengan tujuan game RiverCourse yaitu mengedukasi tentang kebersihan sungai, teks dengan font ini akan mudah dibaca bahkan dalam ukuran yang kecil karena hurufnya yang bersih., serta menggunakan warna cyan dengan kode hex (#77faff) dan biru dengan kode hex (#0045ec), warna biru dipilih karena memberikan kesan kesegaran dan kejernihan, terutama dalam nuansa biru terang seperti biru langit atau biru laut (Chrismonica, 2024).



ABCDEFGHIJKLMN**OP**QRSTUVWXYZ
0123456789

abcdefghijklmnopqrstuvwxy
0123456789

Gambar 11. Logo Game, Font Gobold dan Font Times New Romance.

Pada awal permainan pemain akan disajikan main menu dengan gambar perairan yang terdapat beberapa sampah. Terdapat dua pilihan yang disajikan pada bagian main menu, jika pemain menekan quit maka game akan keluar, jika pemain menekan play pemain akan ditampilkan sebuah cerita tentang sungai gelis yang awalnya jernih dan dapat dimanfaatkan masyarakat berubah menjadi sungai kotor, tapi ada seorang anak bernama budi yang nantinya hadir bersama perangkat desa akan membantu membersihkan sungai. Setelah cerita selesai ditampilkan muncul tutorial cara menggunakan tombol yang ada, jika pemain sudah membaca tutorial yang ada pemain akan ditemani perangkat desa untuk bergerak menemui masyarakat yang memiliki masalah, jika pemain melakukan interaksi dengan masyarakat akan muncul 2 pilihan untuk bersihkan sekarang atau nanti, jika pemain memilih nanti pemain akan keluar dari percakapan dan menunggu sampai pemain siap, jika pemain memilih bersihkan sekarang pemain akan masuk ke level 1.



Gambar 12. Alur permainan fase pertama.

Pada level 1 akan muncul tutorial cara bermain game, pada tutorial tersebut pemain diminta mengambil berbagai jenis sampah yang ada di daerah pemukiman warga menggunakan kapal kecil yang dapat digerakkan menggunakan analog. Terdapat berbagai rintangan yang harus dihindari seperti batu dan binatang yang bergerak melintasi sungai, jika kapal pemain menabrak rintangan maka game akan kalah dan harus mengulang level 1. Jika berhasil mengumpulkan 30 sampah akan muncul panduan yang menjelaskan jenis jenis sampah.

Terdapat 3 jenis sampah yang berada di daerah pemukiman mulai dari organik, anorganik, dan B3, setelah penjelasan selesai pemain diminta untuk memilah sampah yang dikumpulkan sesuai dengan jenisnya. Setelah selesai memilah sampah akan muncul penjelasan dari karakter bu Nia tentang dampak positif yang diberikan setelah sungai kembali bersih. pada level ini materi yang disampaikan adalah tentang pengambilan sampah dipinggir sungai dan pemilahan sampah berdasarkan jenisnya seperti organik, anorganik dan B3. Setelah penjelasan selesai pemain akan dipindahkan ke fase kedua dimana wilayah pada fase ini berada pada daerah industri. Demikian pula yang terjadi pada Level 2, 3 dan 4 dengan tingkat kesulitan yang meningkat dan jenis sampah yang makin beragam.

Evaluasi Dan Pengujian Ahli

Dari hasil perancangan game edukasi berbasis android, pengujian kepada ahli dilakukan untuk mendapatkan penilaian kelayakan terhadap game yang telah dibuat. pengujian dilakukan oleh Bapak Allez Martin Tangidy yang merupakan director di sebuah perusahaan game development bernama Rolling Glory Jam. Pengujian ahli dilakukan menggunakan form yang berisi 20 aspek dalam game yang dinilai kelayakannya, dari penilaian tersebut didapatkan poin 73% layak untuk digunakan sebagai media edukasi untuk anak usia 7 sampai 12 tahun. Untuk mengetahui kesesuaian metode pembersihan dalam game terhadap pengalaman pembersihan yang dilakukan di lapangan dilakukan pengetesan kepada saudara Dhani Setiawan selaku relawan pembersih sungai khususnya aliran Sungai Gelis yang melewati Desa Ploso. Dari pengetesan tersebut didapati bahwa materi pengelolaan dan pemilahan sampah cukup sesuai dengan apa yang dilakukan di lapangan.

Setelah pengujian relawan, dilakukan pengujian kepada guru SD bernama Faridatun Ni'mah yang mengajar di SD 1 Wergu kulon Kudus untuk mengetahui sejauh mana game edukasi RiverCourse dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran dan memberikan kesadaran tentang pentingnya kebersihan sungai untuk anak-anak, dilihat dari aspek isi, penyajian, bahasa, dan manfaat edukatif. Dari pengujian tersebut didapati bahwa materi, bahasa, serta visual dalam game cukup mendukung untuk mengedukasi dan memberikan kesadaran pada anak-anak tentang kebersihan sungai.

Setelah pengujian kepada guru, dilakukan pengujian audience kepada 31 anak dengan usia antara 7 sampai 12 tahun sebagai sampel untuk mengetahui apakah ada bagian yang perlu diperbaiki untuk menyesuaikan kepada audience dan menilai apakah game dapat dimainkan, menghibur serta mengetahui efektivitas game untuk mengedukasi tentang kebersihan sungai.

Berdasarkan hasil kuisioner dari 31 anak yang dijadikan sampel, game edukasi tentang kebersihan sungai mendapatkan yang mayoritas positif. Dari aspek daya tarik visual

menunjukkan 83,87% responden menyatakan desain gambar dan tampilan pada game terlihat menarik. Dari aspek hiburan sebanyak 77,42% responden menyatakan game yang dirancang cukup menyenangkan untuk dimainkan. Sebanyak 87,1% responden menyatakan instruksi pada game mudah dipahami dan tombol kontrol yang ada mudah untuk digunakan. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa mayoritas responden merasa desain gambar dan gameplay game yang dirancang cukup menarik, mudah, dan dapat menghibur saat dimainkan.

Dari segi dampak kesadaran pemain tentang nilai edukasi dalam game, sebanyak 74,19% responden menyadari pesan edukatif yang disampaikan dalam game, dan 70,97% responden menyatakan keinginan untuk memainkan game ini kembali di lain waktu. Hal ini menunjukkan bahwa game yang dirancang mampu menyampaikan nilai edukasi secara efektif dan berpotensi meningkatkan kesadaran pemain tentang pentingnya menjaga kebersihan sungai.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dari proses perancangan, pengembangan, dan pengujian, dapat disimpulkan bahwa game edukasi “Rivercourse : Petualangan menjaga sungai” layak dan berhasil untuk digunakan sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan kesadaran anak usia 7-12 tahun mengenai pentingnya menjaga kebersihan sungai.

DAFTAR REFERENSI

- Adobe. (2024). *Understanding the psychology of font and using text in design*. https://www.adobe.com/express/learn/blog/psychology-font?utm_source=chatgpt.com
- Amira, A., & Susilawati. (2022). Pencemaran air sungai akibat pembuangan sampah di Desa Bagan Kuala Tanjung Beringin Kabupaten Serdang Bedagai. *Nautical: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(4). <https://doi.org/10.55904/nautical.v1i4.292>
- Antara. (2021). KLHK ungkap penyebab 59 persen sungai di Indonesia tercemar berat. *Tempo*. <https://www.tempo.co/ekonomi/klhk-ungkap-penyebab-59-persen-sungai-di-indonesia-tercemar-berat-490011>
- Arinta, C. S., Winardi, D. N., & Arya, R. (2017). Penentuan daya tampung beban pencemaran BOD dan Fecal Coliform dengan metode QUAL2E. *Jurnal Teknik Lingkungan*. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tlingkungan>
- Arli, F. (2024). *Pengertian sungai*. Cerdika. <https://cerdika.com/pengertian-sungai/>
- Chrismonica. (2024). *Filosofi warna biru: Kepribadian hingga aneka warna biru*. Orami. <https://www.orami.co.id/magazine/filosofi-warna-biru>
- Christoper, J. (2024). Analisa kelayakan platform edukasi berbasis game sebagai alat pendidikan interaktif. *Journal Education and Technology*, 5(2).

<http://jurnal.stkippersada.ac.id/jurnal/index.php/jutatech/index>
<https://doi.org/10.31932/jutech.v5i2.3486>

- Dwi, K. (2021). *Pemanfaatan game edukasi dalam pembelajaran jarak jauh*. BBPMP Jawa Tengah KEMENDIKDASMEN.
<https://bbpmpjateng.kemendikdasmen.go.id/pemanfaatan-game-edukasi-dalam-pembelajaran-jarak-jauh/>
- Fathahillah, R., Rachmaniar., & Zainudin, R. K. (2023). Pengembangan media game edukasi sebagai media pembelajaran bagi guru SMP Kab. Takalar. *Jurnal MediaTIK: Jurnal Media Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer*, 6(3).
<https://doi.org/10.59562/mediatik.v6i3.3087>
- Fatwapeda. (2024). *Panduan pembelajaran berbasis kartun: Mengembangkan keterampilan dan imajinasi*. <https://fatwapeda.com/panduan-pembelajaran-berbasis-kartun-mengembangkan-keterampilan-dan-imajinasi/>
- Febryan, A. (2022). Puluhan spesies ikan punah di Bengawan Solo hingga Citarum. *Republika*.
<https://news.republika.co.id/berita/ra906b382/puluhan-spesies-ikan-punah-di-bengawan-solo-hingga-citarum-part2>
- Ferryan, S. (2024). Pengembangan media pembelajaran game edukasi role playing game (RPG) untuk meningkatkan motivasi belajar siswa pada materi pencemaran lingkungan. *Jurnal Pembelajaran, Bimbingan, dan Pengelolaan Pendidikan*, 4(8).
<https://doi.org/10.17977/um065.v4.i8.2024.15>
- Gana, B. (2025). *Game edukasi anak: Belajar seru, raih prestasi!* Media Indonesia.
<https://mediaindonesia.com/teknologi/774161/game-edukasi-anak-belajar-seru-raih-prestasi>
- Harniawan, O. (2024). 70.000 sungai di Indonesia alami penurunan kualitas akibat pencemaran. *Times Indonesia*. <https://timesindonesia.co.id/peristiwa-daerah/485905>
- ICSA. (2023). *Limbah industri: Dampak, penyebab, dan solusi yang lebih berkelanjutan*.
<https://icsa.co.id/limbah-industri-dampak-penyebab-dan-solusi-yang-lebih-berkelanjutan/>
- Imroatul, M., Sri, H., Nafiah, & Pance, M. (2024). Efektivitas media kartun terhadap hasil belajar siswa pada pembelajaran tematik kelas II. *Enggang: Jurnal Pendidikan, Bahasa, Sastra, Seni, dan Budaya*, 4(2). <https://doi.org/10.37304/enggang.v4i2.15520>
- Jihan, F. (2025). *8 manfaat main game yang terbukti secara ilmiah*. Cermati.
<https://www.cermati.com/artikel/manfaat-main-game>
- Josheph, F., & Stephanie, V. (2015). *Medulla: A 2D sidescrolling platformer game that teaches basic brain structure and function*. Well Played: A Journal on Video Games, Value, and Meaning. <https://www.researchgate.net/publication/282119351>
- Layinatul, M., Nunuk, S., & Gunarhadi. (2017). Penggunaan media game digital pada anak usia dini. *Jurnal Penelitian Teknologi Pendidikan*, 15(2).
<https://doi.org/10.20961/teknodika.v15i2.34746>
- Marinu, W. (2024). Metode penelitian dan pengembangan (R&D): Konsep, jenis, tahapan dan kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2).
<https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2141>

- Megaxus. (2023). *Langkah-langkah dasar dalam proses pembuatan game*. <https://corporate.megaxus.com/id/langkah-langkah-dasar-dalam-proses-pembuatan-game>
- Muliati, S., & Senam, S. (2019). Mengembangkan keterampilan berpikir kritis dengan game ritual tumpe. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(2), 139–146. <https://doi.org/10.21831/jipi.v5i2.25920>
- Noor, F. (2023). *Mengenal teori Piaget, konsep perkembangan kognitif*. DetikEdu. <https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-7036712/mengenal-teori-piaget-konsep-perkembangan-kognitif>
- Pradana. (2019). Sungai tercemar sampai dengan kerusakan yang ditimbulkan, lingkungan kita sedang sekarat. *Hipwee*. <https://www.hipwee.com/list/sungai-tercemar-sampai-dengan-kerusakan-yang-ditimbulkan-lingkungan-kita-sedang-sekarat/>
- Rayza, T. (2024). Apa itu skala Likert? Ini penjelasan, cara penggunaan, dan contohnya. *Detik*. <https://www.detik.com/jateng/berita/d-7504644/apa-itu-skala-likert-ini-penjelasan-cara-penggunaan-dan-contohnya>
- Resti, R. S., Safri, & Rismadefi, W. (2018). Gambaran kejadian penyakit kulit pada masyarakat pengguna air Sungai Kuantan. *JOM Fkp*, 5(2). https://digilib.unri.ac.id/index.php?p=show_detail&id=78514&keywords=
- Sussi, R., Rendi, M., Rahmat, R. P., Nurwulan, F., Kusviwahan, M., & Shihab. (2019). Pembuatan game online BoMCleaN sebagai media pembelajaran kebersihan lingkungan. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, 5(1). <https://doi.org/10.26418/jp.v5i1.29874>
- Titi, R. (2023). *4 tahapan perkembangan kognitif menurut Jean Piaget*. DosenPsikologi.com. <https://dosenpsikologi.com/tahapan-perkembangan-kognitif-menurut-jean-piaget>
- Ulfah, S. S., Anik, S., & Winardi, D. N. (2017). Penentuan status mutu air sungai berdasarkan metode indeks pencemaran sebagai pengendalian kualitas lingkungan (Studi kasus: Sungai Gelis, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(1). <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tlingkungan>
- Veljko, A., & Vlado, S. (2024). The pixel art as computer graphics artistic expression in digital games. *Technics, Informatics, and Education (TIE)*. <https://doi.org/10.46793/TIE24.234A>
- Xiaohang, D., Hui, L., Xianghua, D., & Yawen, Z. (2023). Enhancing children's cognitive skills: An experimental study on virtual reality-based gamified educational practices. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12075-y>