Jurnal Penelitian Pendidikan, Agustus, 25 (2), 2025, hal. 127-144
DOI: https://doi.org/10.17509/jpp.v25i2.81405

Desain Karakter Animasi 2D sebagai Media Edukasi Deteksi Dini Skoliosis pada Remaja

2D Animated Character Design as Educational Media for Adolescents Scoliosis' Early Detection

Kalila Khairunnisa, Rully Sumarlin, Mario
Universitas Telkom, Kabupaten Bandung, Indonesia
kalilak@student.telkomuniversity.ac.id

Naskah diterima tanggal 14 Maret 2025, direvisi akhir tanggal 21 April 2025, disetujui tanggal 8 Mei 2025

Abstrak

Tubuh manusia mengalami masa tumbuh dan kembang yang paling pesat terjadi pada usia remaja. Di masa ini, terjadi banyak perubahan fisik, emosional, serta mental secara signifikan pada tubuh remaja. Skoliosis adalah salah satu bentuk deformitas tubuh yang umum ditemukan di usia remaja dikarenakan berbagai sebab, serta dapat memengaruhi kualitas kehidupan sehari-hari apabila tidak dideteksi secara dini dan ditangani dengan tepat. Pada penelitian ini, peneliti akan melakukan kajian untuk mendalami skoliosis secara umum dan mendasar. Peneliti tertarik untuk memahami dan merancang sebuah bentuk media edukasi melalui desain karakter untuk digunakan pada animasi 2D. Penelitian ini akan dilakukan dengan metode kualitatif deskriptif. Pengumpulan data dilakukan dengan studi literatur, serta melakukan wawancara dengan tenaga ahli dari klinik manajemen skoliosis, juga dengan pasien skoliosis. Hasil dari penelitian yang dilakukan dapat dijadikan sebagai acuan referensi untuk desainer lain yang ingin melakukan proses adaptasi karakter menjadi bentuk media animasi 2D, dengan harapan agar remaja lebih memahami mengenai skoliosis dan masalahnya.
Kata kunci: Animasi 2d, Desain Karakter, Media Edukasi, Remaja, Skoliosis, Teknologi Pendidikan.

Abstract

Human development hits the peak of its growth within the adolescent period. The significant growth happened physically, emotionally, and mentally. Scoliosis has been found to be a common case of body deformity that happened in most adolescents with many different causes and reasons, risking many factors of daily life occurrence for late diagnosis at later ages and left untreated. In this study, author will conduct a study to understand more about scoliosis in general. The author is interested in researching and developing a form of educational media using character design which then is used in 2D animations. This research will be conducted using a qualitative descriptive method. All the data will be collected through literature studies, observation, and interviews with experts from scoliosis management clinic and scoliosis patients. The result of this study can be a reference for other designers to carry on and continue adapting the characters in form of 2D animation, with hoping that many adolescents are enlightened about scoliosis and its matter.
Keywords: *Adolescence, 2D animation, character design, educational media, scoliosis, educational technology.*

How to cite (APA Style) : Khairunnisa, K., Sumarlin,R., & Mario, M. (2025), Desain Karakter Animasi 2D sebagai Media Edukasi Deteksi Dini Skoliosis pada Remaja. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 25 (2) 2025, 127-144. doi:https://doi.org/10.17509/jpp.v25i2.81405

PENDAHULUAN

Remaja adalah masa terjadinya pertumbuhan dan perkembangan fisik, psikologis, intelektual, sosial, juga tingkah laku yang terjadi secara dinamis (Agustini & Arsani, 2013). Data dari Sensus Penduduk tahun 2020 (SP2020, 2020), menyatakan bahwa remaja berkontribusi pada total seluruh penduduk indonesia sebesar 16,47% atau sekitar 44,5 juta orang. Fase remaja adalah peralihan atau masa transisi dari anak menuju dewasa. Pada masa remaja ini pula terjadi pertumbuhan serta perkembangan fisik maupun mental secara pesat. (Diananda, 2018).

Copyright © authors, 2025

Sejalan dengan perkembangan fisik dan mental pada masa remaja, berbagai masalah kesehatan juga dapat muncul pada fase ini, salah satunya adalah skoliosis. Skoliosis merupakan kondisi medis yang ditandai dengan kelengkungan tulang belakang ke arah samping melebihi 10 derajat pada bidang koronal, disertai dengan adanya rotasi tulang belakang (Menger & Sin, 2023). Penelitian terkini menunjukkan bahwa skoliosis tidak hanya berdampak pada aspek fisik, tetapi juga memengaruhi kualitas hidup remaja secara keseluruhan, termasuk aspek psikososial dan emosional.

Artikel dari Alomedika yang disusun oleh dr. Nailla Fariq Alfiani menyebutkan bahwa skoliosis yang umumnya terjadi pada remaja merupakan skoliosis idiopatik atau kelengkungan tulang belakang yang tidak normal dan muncul di akhir masa anak-anak atau awal usia remaja. Menurut dr. Nailla, Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS) merupakan bentuk paling umum dari skoliosis anak dan biasanya terjadi pada usia 10-18 tahun. Kata idiopatik merujuk kepada istilah yang digunakan untuk mendefinisikan kondisi medis yang belum diketahui penyebabnya.

Adolescent Idiopathic Scoliosis atau lebih dikenal dengan sebutan AIS, lebih banyak ditemukan pada remaja perempuan dibanding laki-laki. Berdasarkan namanya, kondisi skoliosis idiopatik yang banyak dialami oleh remaja tidak diketahui penyebab pastinya dan diketahui bahwa hal ini tidak terkait dengan sindrom, kelainan bawaan, maupun neuromuskular (Menger & Sin, 2023). Prevalensi AIS diperkirakan sekitar 1-3% dari total populasi remaja, dengan kecenderungan lebih tinggi pada perempuan dan kelengkungan tulang belakang ke arah kanan.

Deteksi dini skoliosis pada remaja sangat penting untuk mencegah perkembangan deformitas yang lebih parah. Menurut penelitian terbaru, kurva skoliosis yang lebih dari 50 derajat di daerah toraks dan lebih dari 30 derajat di daerah lumbar dapat berkembang dengan kecepatan 0,5 hingga 1 derajat per tahun hingga dewasa (Katz et al., 2010). Lebih lanjut, kondisi ini dapat menyebabkan nyeri punggung, masalah pernapasan, hingga dampak psikologis jangka panjang pada penderitanya.

Pengetahuan mengenai skoliosis secara sekilas dijelaskan pada buku mata pelajaran biologi kelas XI yang diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi tahun 2022. Kurangnya penjelasan mengenai skoliosis yang ada pada buku pelajaran menyebabkan ketidaktahuan siswa khususnya pada usia remaja mengenai pentingnya deteksi dini skoliosis. Menurut Weinstein et al. (2008), penderita skoliosis pada remaja yang tidak tertangani memiliki konsekuensi jangka panjang terhadap kualitas kehidupan sehari-hari, beberapa di antaranya yaitu sakit punggung, masalah pada jantung serta paru, dan permasalahan secara psikososial.

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi mendukung adanya transformasi pembelajaran dengan penggunaan teknologi dalam pendidikan. Dalam konteks teknologi pendidikan, media atau bahan sebagai sumber belajar merupakan bentuk komponen sistem pembelajaran. Media dalam proses perkembangannya hadir dalam berbagai jenis dan format. Di dalam buku Taksonomi Media, Rudi Breetz mengklasifikasikan media menjadi 8 jenis, yaitu: media audiovisual dinamis, media audiovisual hening, suara semi dinamis, animasi, gambar diam, semi animasi, suara dan percetakan (Kristanto, 2016).

Penggunaan teknologi multimedia dalam pembelajaran sejalan dengan paradigma pendidikan abad 21 yang menekankan pentingnya integrasi teknologi dalam proses pembelajaran. Menurut Sudarsono (1999), paradigma baru pendidikan Indonesia dalam Abad 21 menuntut adanya inovasi pendidikan yang memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Pendekatan multimedia dalam edukasi kesehatan terbukti efektif, terutama untuk menjelaskan konsep yang kompleks seperti struktur dan fungsi anatomi tubuh.

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa penggunaan multimedia, khususnya animasi, memberikan dampak positif pada pemahaman informasi kesehatan. Mayer dan Moreno (2002) melalui Teori Pembelajaran Multimedia menjelaskan bahwa informasi yang disajikan melalui dua saluran (visual

Copyright © authors, 2025

dan auditori) secara bersamaan dapat meningkatkan proses pembelajaran dibandingkan dengan informasi yang hanya disajikan melalui satu saluran. Hal ini sangat relevan untuk edukasi kesehatan yang kompleks seperti pemahaman tentang skoliosis.

Animasi merupakan salah satu bentuk media untuk menyampaikan pesan atau cerita. Dengan berbagai macam tema dan genre yang diangkat dalam dunia animasi, menjadikan animasi salah satu jenis film yang disenangi oleh berbagai kalangan baik dari anak-anak hingga dewasa (Azalia & Afif, 2022). Animasi adalah bentuk media informasi penyampaian pesan yang dirancang dalam bentuk yang bergerak (Afif et al., 2024). Animasi merupakan sebuah media yang mulai berkembang serta mulai bertambah dari segi peminatnya (Gede Mudana et al., 2024). Pemilihan ini didasari oleh beberapa keunggulan yaitu dikarenakan animasi memiliki ruang publikasi serta distribusi yang luas (Munir, 2012). Film animasi dapat dengan mudah dipublikasikan melalui media sosial sehingga anak-anak serta remaja bisa lebih mudah mengakses pada media tersebut (Lionardi, 2022).

Penelitian meta-analisis terbaru menunjukkan bahwa animasi sebagai media edukasi memiliki efektivitas yang signifikan dengan ukuran efek rata-rata sebesar d=0.35 dalam meningkatkan pengetahuan penonton di berbagai konteks kesehatan dan klinis (Feeley et al., 2022). Terlebih lagi, animasi terbukti sangat efektif untuk audiens dengan tingkat literasi kesehatan yang rendah, di mana format spoken animation (animasi dengan narasi lisan) dapat menjembatani kesenjangan pemrosesan informasi antara audiens dengan literasi kesehatan rendah dan tinggi (Meppelink et al., 2015).

Nurlaila et al. (2024) dalam penelitiannya yang berjudul "La teak: Painted animation as an educational media maintaining tree sustainability AR 3D filter-based" menunjukkan bahwa penggunaan animasi sebagai media edukasi mampu memberikan pengetahuan kepada masyarakat luas dan menanamkan rasa cinta terhadap lingkungan. Hal ini memperkuat keyakinan bahwa animasi dapat menjadi media yang efektif untuk mengedukasi remaja tentang pentingnya deteksi dini skoliosis.

Perancangan desain karakter animasi dibuat serta dikembangkan sesuai dengan data wawancara serta studi pustaka yang diperoleh. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan dan penggambaran pada karakter utama yang dirancang. Pengembangan desain karakter yang baik, diyakini akan memberikan dampak kepada penonton (Sumarli & Kurnianto, 2018). Hasil dari perancangan berupa desain karakter animasi 2D yang diharapkan bisa menjadi solusi dalam media edukasi terkait dengan pengetahuan remaja terhadap skoliosis. Maka dari itu, dari keseluruhan uraian fenomena, disajikan penelitian perancangan desain karakter animasi sebagai media edukasi deteksi dini skoliosis pada remaja.

LANDASAN TEORITIS

Teori Pembelajaran Multimedia

Konsep perancangan desain karakter dalam penelitian ini didasarkan pada Teori Pembelajaran Multimedia yang dikembangkan oleh Richard E. Mayer. Menurut teori ini, pembelajaran menjadi lebih efektif ketika menggunakan kata-kata dan gambar secara bersamaan daripada hanya menggunakan kata-kata saja. Mayer berpendapat bahwa otak manusia memproses informasi melalui dua saluran yang berbeda - verbal dan visual - dan pembelajaran optimal terjadi ketika kedua saluran tersebut diaktifkan secara bersamaan (Mayer, 2009).

Teori Pembelajaran Multimedia didasarkan pada tiga asumsi utama: (1) asumsi saluran ganda (dual-channel) yang menyatakan bahwa manusia memiliki saluran terpisah untuk memproses informasi visual dan auditori; (2) asumsi kapasitas terbatas yang menyatakan bahwa setiap saluran memiliki kapasitas pemrosesan yang terbatas; dan (3) asumsi pemrosesan aktif yang menyatakan bahwa pembelajaran bermakna terjadi ketika peserta didik terlibat dalam proses kognitif aktif (Mayer & Moreno, 2003).

Copyright © authors, 2025

Berdasarkan teori ini, animasi dengan narasi lisan (spoken animation) dianggap lebih efektif dibandingkan dengan teks tertulis disertai gambar statis, karena memungkinkan informasi diproses melalui dua saluran yang berbeda secara simultan. Penelitian terbaru yang dilakukan oleh Meppelink et al. (2015) membuktikan bahwa informasi kesehatan yang disajikan dalam format animasi dengan narasi lisan meningkatkan daya ingat (recall) dan sikap positif, terutama pada audiens dengan literasi kesehatan rendah.

Dalam konteks media edukasi tentang skoliosis, penggunaan animasi 2D dengan desain karakter yang menarik akan mengaktifkan saluran pemrosesan visual, sementara narasi dan dialog akan mengaktifkan saluran verbal. Kombinasi ini diharapkan akan meningkatkan pemahaman dan retensi informasi pada remaja target.

Desain Karakter dalam Konteks Pendidikan

Desain karakter dalam konteks pendidikan tidak hanya berfokus pada aspek estetika, tetapi juga pada kemampuan karakter untuk menyampaikan pesan pendidikan secara efektif. Day et al. (2022) dalam penelitiannya tentang pengembangan media pendidikan untuk mahasiswa kedokteran menekankan pentingnya format media yang tepat untuk meningkatkan pembelajaran dan keterlibatan. Mereka menemukan bahwa media yang menggunakan elemen visual yang menarik dapat meningkatkan minat belajar dan retensi informasi.

Cleeren et al. (2014) menunjukkan dalam penelitiannya bahwa animasi 3D untuk edukasi pasien tentang masalah periodontal menghasilkan peningkatan pengetahuan yang signifikan dibandingkan dengan metode edukasi tradisional. Penelitian ini menunjukkan bahwa karakter dan visualisasi yang dirancang dengan baik memiliki potensi untuk meningkatkan pemahaman tentang kondisi medis yang kompleks.

Sukmawati et al. (2023) juga mendemonstrasikan dalam penelitiannya bahwa desain virtual yang baik dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran siswa. Konsep ini dapat diterapkan dalam pengembangan desain karakter untuk media edukasi tentang skoliosis, di mana karakter yang dirancang harus dapat menyampaikan informasi medis yang kompleks dalam bentuk yang mudah dipahami oleh remaja.

Skoliosis pada Remaja dan Pentingnya Deteksi Dini

Skoliosis remaja idiopatik (Adolescent Idiopathic Scoliosis/AIS) merupakan bentuk deformitas tulang belakang yang paling umum ditemukan pada anak dan remaja yang sehat. Kondisi ini ditandai dengan kelengkungan lateral tulang belakang lebih dari 10 derajat pada bidang koronal, disertai dengan rotasi vertebra (Katz et al., 2010). Skoliosis remaja idiopatik biasanya muncul pada usia 10-18 tahun, dengan prevalensi sekitar 1-3% dari populasi remaja.

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa skoliosis yang tidak terdeteksi dan tidak tertangani dengan baik dapat berkembang dengan kecepatan 0,5 hingga 1 derajat per tahun setelah usia dewasa, terutama untuk kurva yang lebih dari 50 derajat di daerah toraks dan lebih dari 30 derajat di daerah lumbar (Katz et al., 2010). Perkembangan ini dapat menyebabkan berbagai komplikasi jangka panjang, termasuk nyeri punggung, gangguan pernapasan, dan masalah psikososial.

Deteksi dini skoliosis sangat penting untuk mencegah perkembangan deformitas yang lebih parah. Teknik skrining yang paling umum digunakan adalah Adams Forward Bend Test, di mana pasien diminta untuk membungkuk ke depan dengan lengan menggantung dan telapak tangan yang disatukan. Pada posisi ini, asimetri batang tubuh atau "punuk rusuk" (rib hump) dapat terlihat pada sisi konveks dari kurva skoliosis (Shah & Fulweiler, 2022).

Copyright © authors, 2025

Saat ini, pendekatan terkini dalam penanganan skoliosis meliputi observasi, penggunaan brace, dan intervensi bedah, tergantung pada tingkat keparahan kurva, potensi pertumbuhan, dan faktor risiko progresivitas. Untuk kurva ringan (10-25 derajat), pendekatan pengamatan berkala biasanya direkomendasikan. Untuk kurva sedang (25-40 derajat) pada remaja yang masih dalam masa pertumbuhan, penggunaan brace dapat dipertimbangkan untuk mencegah progresivitas. Sementara untuk kurva berat (>40-50 derajat), intervensi bedah mungkin diperlukan (Katz et al., 2010).

METODE

Perancangan desain karakter animasi 2D ini, digunakan rancangan penelitian data kualitatif deskriptif. Dilakukan pendekatan fenomenologi untuk memahami baik pengalaman per individu. Studi pustaka merupakan usaha memperoleh kebenaran dengan pengkajian bahan-bahan tertulis dari sumber kepustakaan, yang berfungsi sebagai bahan acuan dalam pembuatan penelitian (Winarno, 2013). Studi pustaka dilakukan dengan tujuan mengumpulkan informasi serta pengetahuan mengenai topik dan fenomena terkait. Dari data yang diperoleh akan menjadi landasan juga pedoman dalam proses perancangan desain karakter.

Metode penelitian kualitatif deskriptif dipilih karena mampu memberikan pemahaman mendalam tentang pengalaman dan perspektif individu yang terkait dengan skoliosis, serta mengungkapkan nuansa sosial dan emosional yang mungkin tidak terungkap melalui pendekatan kuantitatif. Hal ini sangat penting dalam konteks pengembangan desain karakter yang harus merefleksikan realitas penderita skoliosis secara akurat dan sensitif.

Wawancara dilakukan dengan tujuan memahami dan mendapatkan informasi lebih mendalam terkait skoliosis yang dialami pada remaja. Peneliti melakukan wawancara dengan tenaga ahli, yaitu Dokter Manajemen Skoliosis dan Akupuntur dan Fisioterapis yang bekerja di salah satu klinik manajemen skoliosis, yaitu Spine Clinic Family Holistic Bandung yang terletak di Jl. Peta No.151A, Suka Asih, Kec. Bojongloa Kaler, Kota Bandung, Jawa Barat. Data yang diperoleh dari wawancara bersama ahli yaitu pengetahuan umum mengenai skoliosis, rentang usia penderita serta ciri-cirinya, serta bagaimana skoliosis memengaruhi kualitas kehidupan penderita apabila tidak ditangani.

Selain wawancara dengan tenaga ahli, peneliti juga melakukan wawancara dengan dua orang pasien remaja penderita skoliosis untuk memahami pengalaman mereka secara langsung. Wawancara dengan pasien skoliosis ini memberikan perspektif unik tentang bagaimana skoliosis memengaruhi kehidupan sehari-hari mereka, tantangan yang dihadapi, serta kebutuhan informasi yang mereka rasakan. Informasi ini sangat berharga dalam mengembangkan desain karakter yang dapat merepresentasikan pengalaman nyata penderita skoliosis.

Kerangka Perancangan Media Pembelajaran

Kerangka perancangan media pembelajaran dalam penelitian ini mengadopsi model pengembangan *ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation).* Pada fase analisis, kebutuhan belajar remaja terkait deteksi dini skoliosis diidentifikasi. Fase desain mencakup perancangan desain karakter, skenario pembelajaran, dan komponen visual lainnya. Fase pengembangan adalah proses pembuatan desain karakter sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.

Model *ADDIE* dipilih karena menyediakan kerangka kerja yang sistematis dan komprehensif untuk pengembangan media pembelajaran. Setiap fase dalam model ini memiliki output yang menjadi input untuk fase berikutnya, sehingga memastikan adanya kontinuitas dan koherensi dalam proses pengembangan. Pendekatan ini juga memungkinkan adanya revisi dan perbaikan di setiap tahap, sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya.

Copyright © authors, 2025

Fase analisis melibatkan identifikasi karakteristik target audience (remaja usia 10-18 tahun), assessment kebutuhan pembelajaran, dan analisis konten yang akan disampaikan. Pada fase desain, peneliti mengembangkan storyboard, rancangan karakter, dan skenario pembelajaran berdasarkan hasil analisis. Fase pengembangan mencakup pembuatan aset visual, termasuk desain karakter utama dan pendukung, serta elemen visual lainnya.

Implementasi dan evaluasi dalam penelitian ini akan menjadi dasar untuk penelitian lanjutan. Desain karakter yang dikembangkan dalam penelitian ini akan dievaluasi berdasarkan prinsip-prinsip desain instruksional dan teori pembelajaran multimedia untuk memastikan efektivitas potensialnya sebagai media edukasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Studi literatur mengenai skoliosis telah dilakukan untuk memahami lebih jelas tentang topik penelitian yang dilakukan. Dilakukan pula wawancara bersama dengan narasumber terkait untuk memberikan data lebih lengkap sebagai pendukung perancangan desain karakter yang dilakukan. Penyajian rancangan desain karakter, berikut serta dengan penjelasannya secara lebih detail akan disajikan.

Skoliosis

Kata Skoliosis berasal dari bahasa Yunani "skolios" yang berarti bengkok. Didefinisikan sebagai bentuk deformitas tulang belakang, ditandai dengan terjadinya lengkungan ke arah samping/lateral (Pelealu et al., 2024). Selain dari lengkungan ke samping, deformitas bisa dilihat dari adanya perputaran pada tulang belakang (Shah & Fulweiler, 2022). Sekarang, Skoliosis dipahami sebagai deformitas secara 3 dimensi tulang belakang dimana pasien mengalami kelengkungan lebih dari 10 derajat pada bidang koronal, dengan adanya rotasi tulang belakang (Pelealu et al., 2024).

Skoliosis dapat diklasifikasikan berdasarkan usia onset, penyebab, dan lokasi kurva. Berdasarkan usia onset, skoliosis dapat dibagi menjadi skoliosis infantil (0-3 tahun), skoliosis juvenil (4-9 tahun), dan skoliosis remaja (10-18 tahun). Berdasarkan penyebabnya, skoliosis dapat dibedakan menjadi skoliosis idiopatik (tidak diketahui penyebabnya), skoliosis kongenital (akibat malformasi vertebra), skoliosis neuromuskular (terkait dengan gangguan neurologis atau muskular), dan skoliosis sindromik (terkait dengan sindrom tertentu) (Katz et al., 2010).

Skoliosis remaja idiopatik (AIS) merupakan bentuk skoliosis yang paling umum, menyumbang sekitar 80-85% dari kasus skoliosis pada remaja. Meskipun penyebab pastinya belum diketahui, beberapa faktor diduga berperan dalam perkembangan AIS, termasuk faktor genetik, ketidakseimbangan otot, asimetri pertumbuhan, dan faktor hormonal (Menger & Sin, 2023).

Skoliosis merupakan kelainan pada tulang belakang yang diderita sekitar 4,5% populasi dunia berdasarkan data dari The National Scoliosis Foundation tahun 2011. Data resmi dari Badan Pusat Statistik bulan Februari 2024 menyatakan bahwa penduduk di Indonesia berjumlah 213,997,845 jiwa. Dr. Firthri Islamiyah, dokter di Rumah Sakit Akademik UGM memperkirakan 5,4 hingga 8,1 juta orang menderita skoliosis di Indonesia.

Wawancara dengan tenaga ahli

a. Wawancara dengan dr. Vannesa Lam

Copyright © authors, 2025

Wawancara dilakukan kepada salah satu dokter manajemen skoliosis di Spine Clinic Family Holistic Bandung pada tanggal 17 Desember 2024. Pemahaman hasil dari wawancara digunakan sebagai referensi pembuatan karakter utama "Nisa" dan karakter "dr. Rara".

Menurut dr. Vanessa Lam, Skoliosis merupakan kelainan tulang belakang yang sering terjadi pada anak-anak dan remaja, dimana tulang belakang berputar dan tidak tumbuh seperti seharusnya. Ciri-ciri dari skoliosis yang paling terlihat dari segi fisik yaitu adanya tidak seimbangan pada bahu, munculnya punuk pada punggung saat membungkuk dan bentuk pinggang yang tidak simetris.

Dr. Vannesa Lam menyebutkan untuk dikatakan sebagai skoliosis, maka derajat belok pada tulang belakang harus di atas 10° dan disebut dengan skoliosis parah apabila melebihi 40°. Skoliosis umumnya diderita oleh remaja yang banyak ditemukan pada kelompok usia 10-12 tahun dan paling banyak ada pada perempuan.

Adanya kecenderungan pada perempuan berhijab untuk mengetahui skoliosis yang dimiliki lebih terlambat dibandingkan dengan yang tidak. Menurut dr. Vannesa Lam, hal ini dikarenakan oleh jenis pakaian yang digunakan, biasanya pada perempuan berhijab baju yang digunakan cenderung lebih longgar sehingga secara sekilas tidak terlihat adanya perbedaan dari segi fisik yang dimiliki oleh pasien skoliosis. Sedangkan pada pasien yang tidak berhijab, dr. Vannesa Lam menuturkan adanya kesadaran dari pasien atau orang sekitar yang lebih, karena ukuran baju yang dikenakan lebih fit atau pas sehingga lebih menonjolkan bentuk fisik.

Belum ditemukan alasan kenapa perempuan yang paling banyak menderita skoliosis dan mengapa skoliosis seperti ini bisa terjadi, namun ada risiko yang diturunkan secara genetik. Di Spine Clinic Family Holistic Bandung paling banyak memiliki bentuk kurva C pada punggung atas. Skoliosis berpengaruh kepada pergerakan otot dan fungsionalitas organ. Dr. Vannesa berpendapat, semakin besarnya derajat skoliosis maka bisa berpengaruh ke paru-paru dan jantung sehingga lebih cepat lelah.

b. Wawancara dengan Fisioterapis

Dilakukan Wawancara dengan Nunki Yudhi Elnathika dan Josevania Fellyta Putri, fisioterapis di klinik Spine Clinic Family Holistic Bandung sebagai sumber ahli untuk mendapatkan data akurat mengenai pasien dan skoliosis. Wawancara dilakukan pada tanggal 16 Desember 2024 dan data ini kemudian akan dijadikan referensi pembuatan karakter utama "Nisa", serta desain karakter pendukung lainnya.

Skoliosis dipahami oleh keduanya sebagai kelainan pada tulang belakang dimana tulang memutar secara abnormal dan membengkok ke samping. Ciri-ciri fisik dari skoliosis yaitu adanya adanya punuk pada punggung, perbedaan tinggi pada pinggang atau panggul. Diketahui ada 3 jenis skoliosis yaitu skoliosis ringan dengan derajat 10-20, sedang dengan derajat 21-40 dan berat di atas 40.

Menurut Nunki dan Jose, skoliosis bisa terjadi di semua usia namun paling banyak ditemukan dan diderita pada remaja pada umur pertumbuhan usia 10-18 tahun khususnya pada perempuan. Keduanya berpendapat bahwa skoliosis biasanya berpengaruh besar apabila kurva derajat skoliosisnya besar yang bisa memengaruhi aktivitas sehari-hari. Jose menuturkan bahwa perempuan biasanya lebih banyak mengeluhkan adanya pegal-pegal.

Wawancara dengan pasien skoliosis

Wawancara dilakukan dengan 2 (dua) orang pasien dengan inisial F dan Y. Keduanya adalah pasien skoliosis di Spine Clinic Family Holistic Bandung. F berusia 10 tahun dan Y berusia 15 yang sama-sama datang ke klinik bersama dengan orang tuanya. Wawancara dengan pasien skoliosis dilaksanakan pada tanggal 16 Desember 2024 dengan metode wawancara terstruktur. Hasil dari kedua wawancara tersebut kemudian dijadikan referensi sebagai pembuatan karakter utama remaja, Nisa.

Copyright © authors, 2025

Jurnal Penelitian Pendidikan, Agustus, 25 (2), 2025, hal. 127-144
DOI: https://doi.org/10.17509/jpp.v25i2.81405

Kedua pasien memiliki kemiripan dari bagaimana mereka menyadari skoliosisnya. Adanya peran orang tua yang sadar dengan perubahan dari fisik F dan Y. Ada perbedaan dari dugaan penyebab terjadinya skoliosis pada kedua pasien. Skoliosis yang dimiliki F diduga dikarenakan faktor genetik yang dibawa oleh orang tuanya, sedangkan skoliosis yang dimiliki Y diduga dipengaruhi oleh pola hidup dan kebiasaan sehari-hari yang buruk akibat pembelajaran online selama pandemi COVID-19 berlangsung.

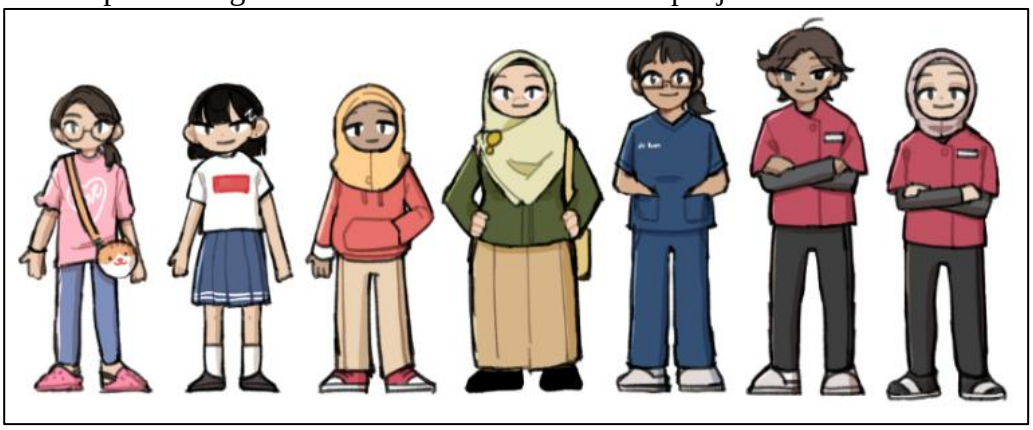
F dan Y hanya memberikan info terkait dengan skoliosis yang mereka alami kepada teman terdekat saja, bahkan keluarga Y tidak memberitahukan informasi tersebut kepada keluarga besarnya. Dalam wawancara terungkap bahwa Y sering mengalami perasaan malu dan tidak percaya diri terkait kondisi skoliosisnya, terutama ketika harus mengenakan pakaian yang ketat atau mengikuti aktivitas olahraga di sekolah. Hal ini menunjukkan adanya dampak psikososial yang signifikan dari skoliosis pada remaja.

Kedua pasien juga menyatakan bahwa mereka memiliki pengetahuan yang sangat terbatas tentang skoliosis sebelum didiagnosis. Mereka berpendapat bahwa akan sangat membantu jika ada informasi yang lebih mudah diakses dan dipahami tentang skoliosis, terutama untuk remaja seusia mereka. Pengalaman dan perspektif yang dibagikan oleh F dan Y ini menjadi masukan berharga dalam pengembangan desain karakter dan konten media edukasi yang akan dikembangkan.

Pembahasan

Perancangan desain karakter

Dari hasil studi literatur dan wawancara yang telah dilakukan, dibuatlah desain karakter animasi 2D sebagai media edukasi deteksi dini skoliosis pada remaja yang dibagi menjadi 2 kategori yaitu karakter utama dan karakter pendukung. Penelitian ini difokuskan untuk penjelasan dari 2 karakter utama.



Gambar 1. Desain Karakter Animasi 2D sebagai Media Edukasi Deteksi Dini Skoliosis pada Remaja

Perancangan desain karakter 3 karakter utama yaitu "Nisa" dan "dr. Rara" serta penjelasan dari desain karakter. Perancangan menggunakan Teori Desain Karakter untuk Keperluan Animasi dari White (2009) serta merujuk kepada perancangan Desain Karakter Animasi 2D "Nyurabi Kuy" sebagai Media Informasi Jajanan Tradisional Surabi Bandung oleh Afif et al. (2024).

Dalam proses perancangan karakter, peneliti mempertimbangkan beberapa aspek penting menurut White (2009), yaitu: (1) kepribadian karakter yang tercermin dalam desain; (2) proporsi dan bentuk tubuh yang sesuai dengan karakteristik target audience; (3) ekspresi wajah yang dapat menyampaikan emosi secara efektif; (4) gestur dan postur tubuh yang menggambarkan kondisi fisik yang relevan; dan (5) pemilihan warna yang memiliki makna psikologis sesuai dengan peran karakter.

Tabel 1 Karakter Utama Nisa
Sumber: Dokumentasi Peneliti (2025)

e-ISSN: 2541-4135| p-ISSN: 1412-565 X
Copyright © authors, 2025

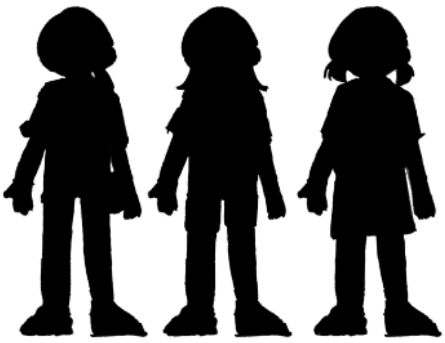
Jurnal Penelitian Pendidikan, Agustus, 25 (2), 2025, hal. 127-144
DOI: https://doi.org/10.17509/jpp.v25i2.81405

Tokoh Utama Remaja, Nisa

Moodboard	
Body Shape	
Sketsa desain alternatif dan siluet	

e-ISSN: 2541-4135| p-ISSN: 1412-565 X
Copyright © authors, 2025

Jurnal Penelitian Pendidikan, Agustus, 25 (2), 2025, hal. 127-144
DOI: https://doi.org/10.17509/jpp.v25i2.81405



Ekspresi Karakter

Gestur Karakter

e-ISSN: 2541-4135| p-ISSN: 1412-565 X
Copyright © authors, 2025

Jurnal Penelitian Pendidikan, Agustus, 25 (2), 2025, hal. 127-144
DOI: https://doi.org/10.17509/jpp.v25i2.81405

Hasil Perancangan (*turn around character)*

Penjelasan Karakter Nisa

Karakter Nisa, adalah karakter representasi dari remaja penderita skoliosis. Nisa adalah remaja perempuan berusia 11 tahun dapat dilihat dari karakter Nisa adanya ketidak ketidak rataan pada tinggi pundak kanan dan kirinya, juga terlihat dari perbedaan tinggi dari pinggul yang ditunjukkan dengan lipatan baju yang tidak simetris. Dipilihnya celana dan lengan pendek untuk karakter Nisa, disesuaikan dengan hasil wawancara dari tenaga ahli yaitu dr. Vanessa mengenai kecenderungan pada pasien yang tidak menggunakan hijab/pakaian longgar untuk menyadari skoliosis pada lebih awal.

Penggambaran fitur fisik karakter Nisa dirancang dengan hati-hati untuk menunjukkan ciri-ciri skoliosis yang umum terlihat pada remaja, namun tetap sensitif dan tidak berlebihan. Aspek visual seperti ketidaksimetrisan pundak dan pinggul merupakan indikator penting skoliosis yang sering menjadi tanda pertama yang dikenali oleh orang tua atau tenaga kesehatan. Penggambaran ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran tentang tanda-tanda fisik skoliosis yang mungkin tidak dikenali sebagai masalah medis oleh remaja dan keluarga.

Warna pink yang dominan pada karakter Nisa diartikan sebagai warna yang feminin, juga masa muda. Kombinasi antara warna dominan pink dengan warna biru pada celananya diasosiasikan dengan sesuatu yang manis (Scheme & Cerrato, 2012) Karakter Nisa didesain sebagai karakter yang ramah, penuh semangat namun tetap memiliki kepribadian kekanak-kanakan serta adanya rasa labil sebagaimana usianya yang baru menginjak remaja.

Kepribadian karakter Nisa dikembangkan berdasarkan wawancara dengan pasien remaja F dan Y, menggabungkan unsur-unsur seperti keingintahuan, keberanian, dan juga kekhawatiran yang umum dirasakan oleh remaja dengan skoliosis. Ekspresi wajah karakter dirancang untuk dapat menampilkan berbagai emosi, dari kebingungan saat pertama kali menyadari kondisinya, hingga determinasi saat belajar menghadapi tantangan skoliosis. Hal ini penting untuk menciptakan karakter yang dapat menjadi sarana identifikasi bagi remaja yang mungkin mengalami situasi serupa.

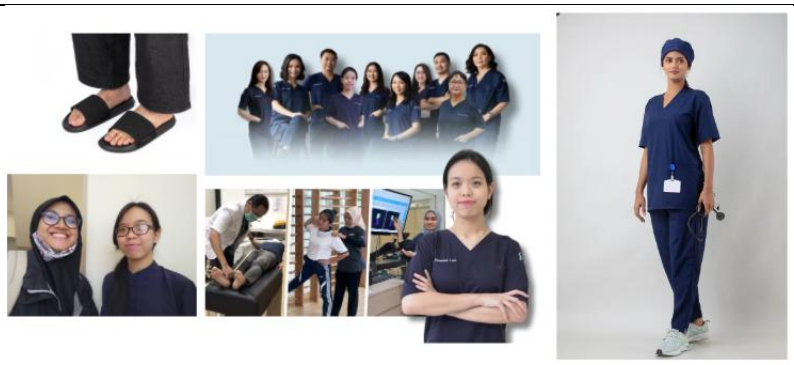
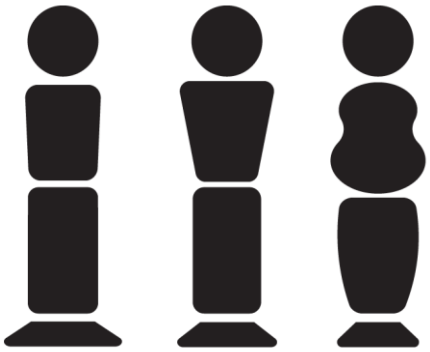
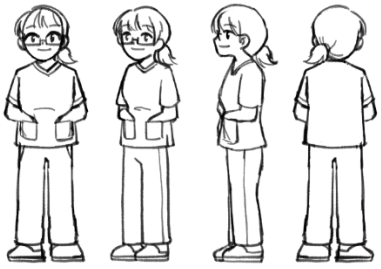
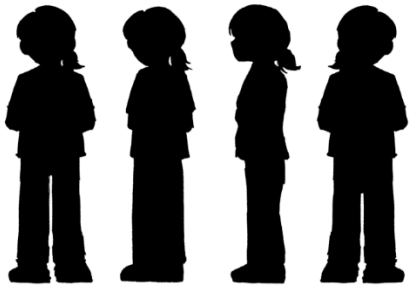
Karakter dr. Rara

Tabel 2. Karakter Utama Dokter Rara
Sumber: Dokumentasi Peneliti (2025)

Tokoh Utama Dokter, Dokter Rara

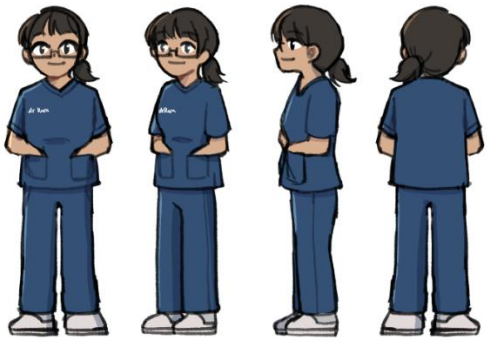
Copyright © authors, 2025

Jurnal Penelitian Pendidikan, Agustus, 25 (2), 2025, hal. 127-144
DOI: https://doi.org/10.17509/jpp.v25i2.81405

Moodboard	
Body Shape	
Sketsa desain dan siluet	 

e-ISSN: 2541-4135| p-ISSN: 1412-565 X
Copyright © authors, 2025

Jurnal Penelitian Pendidikan, Agustus, 25 (2), 2025, hal. 127-144
DOI: https://doi.org/10.17509/jpp.v25i2.81405

Ekspresi Karakter	
Gestur Karakter	
Hasil Perancangan (*turn around character)*	

Penjelasan Karakter dr. Rara

Dr. Rara sebagai representasi dari tenaga ahli, digambarkan mengenakan pakaian *scrub* atau pakaian bedah berwarna biru tua yang umum digunakan oleh tenaga medis. Dr. Rara sebagai tenaga ahli, berperan dalam penyampaian informasi, serta edukasi kepada karakter Nisa. Warna baju yang dominan biru, diartikan sebagai kepintaran, idealis dan rasa tanggung jawab (Scheme & Cerrato, 2012).

Karakter dr. Rara dirancang untuk menyampaikan kesan profesional namun tetap ramah dan mudah didekati. Desain karakter ini terinspirasi dari hasil wawancara dengan dr. Vannesa Lam dan fisioterapis

Copyright © authors, 2025

di Spine Clinic Family Holistic Bandung. Ekspresi wajah dr. Rara dirancang untuk menunjukkan empati dan kepedulian, yang merupakan aspek penting dalam komunikasi medis, terutama dengan pasien remaja.

Postur tubuh dan gestur dr. Rara menggambarkan keterbukaan dan kesediaan untuk membantu, yang penting dalam membangun kepercayaan dengan pasien remaja. Karakter ini diposisikan sebagai sumber informasi yang terpercaya dalam narasi, menyampaikan fakta medis tentang skoliosis dengan cara yang dapat dipahami oleh remaja.

Implementasi dalam Konteks Pendidikan

Desain karakter yang dikembangkan dalam penelitian ini dirancang untuk mengintegrasikan prinsip-prinsip pendidikan kesehatan. Calhoun dan Fishman (1997) dalam penelitian mereka tentang pengembangan buku teks elektronik untuk biologi SMA menunjukkan bahwa kombinasi teknik pencitraan dengan program komputer multimedia yang ramah pengguna dapat menjadi alat pendidikan yang efektif. Prinsip ini diterapkan dalam pengembangan desain karakter "Nisa" dan "dr. Rara" untuk memastikan mereka dapat menyampaikan konsep-konsep medis kompleks dalam bentuk yang dapat dipahami oleh remaja.

Animasi 2D dengan karakter yang menarik dan relatabel memiliki potensi besar untuk meningkatkan pemahaman remaja tentang skoliosis. Meppelink et al. (2015) menunjukkan bahwa animasi kesehatan dengan narasi lisan terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman informasi kesehatan, terutama bagi audiens dengan literasi kesehatan rendah. Pendekatan ini sangat relevan untuk remaja yang mungkin belum memiliki pemahaman yang baik tentang konsep-konsep anatomi dan fisiologi yang kompleks.

Karakter dr. Rara dirancang untuk menyampaikan informasi faktual tentang skoliosis, sementara karakter Nisa mewakili pengalaman dan perspektif remaja dengan skoliosis. Kombinasi kedua sudut pandang ini bertujuan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih holistik, sejalan dengan temuan Singhato et al. (2017) yang menunjukkan bahwa media edukasi yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan penerimaan dan efektivitas dalam menyampaikan informasi kesehatan.

Desain karakter Nisa dan dr. Rara juga mempertimbangkan prinsip modalitas dalam teori pembelajaran multimedia, yang menyatakan bahwa informasi yang disajikan melalui saluran auditori (narasi) dan visual (gambar animasi) secara bersamaan dapat mengurangi beban kognitif dan meningkatkan pembelajaran (Mayer & Moreno, 2003). Dalam konteks animasi 2D tentang skoliosis, karakter yang dirancang akan menyampaikan informasi melalui dialog (modalitas auditori) dan visual (penampilan dan gestur yang menggambarkan aspek-aspek skoliosis).

Evaluasi Efektivitas Media

Untuk mengevaluasi efektivitas desain karakter animasi 2D sebagai media edukasi, penelitian ini mengadopsi kerangka evaluasi yang digunakan oleh Singhato et al. (2017) dalam studi mereka tentang efektivitas dan penerimaan media edukasi. Berdasarkan kerangka ini, evaluasi akan dilakukan pada tiga aspek utama:

1. **Penerimaan (Acceptance)**: Menilai sejauh mana remaja menerima dan tertarik dengan desain karakter dan konten yang disajikan. Aspek ini akan dievaluasi melalui kuesioner dan wawancara yang mengukur sikap, minat, dan tingkat kenyamanan remaja terhadap media edukasi yang dikembangkan.
2. **Pemahaman (Comprehension)**: Mengukur pemahaman remaja terhadap informasi skoliosis yang disampaikan melalui karakter animasi. Evaluasi aspek ini akan melibatkan pre-test dan post-

Copyright © authors, 2025

test pengetahuan, serta tugas aplikasi yang mengukur kemampuan remaja untuk menerapkan informasi yang telah dipelajari.

3. **Penerapan (Application)**: Mengevaluasi kemampuan remaja untuk menerapkan pengetahuan yang diperoleh dalam melakukan deteksi dini skoliosis. Aspek ini akan dievaluasi melalui simulasi dan demonstrasi praktis, serta follow-up jangka panjang untuk menilai perubahan perilaku terkait kesehatan tulang belakang.

Penelitian meta-analisis terbaru oleh Feeley et al. (2022) menunjukkan bahwa penggunaan video animasi dalam meningkatkan pengetahuan di berbagai konteks kesehatan dan klinis memiliki ukuran efek rata-rata d=0.35, yang mengindikasikan dampak positif yang moderat. Temuan ini memperkuat potensi efektivitas desain karakter animasi 2D sebagai media edukasi tentang skoliosis.

Evaluasi ini akan dilakukan dalam penelitian lanjutan setelah desain karakter diimplementasikan dalam bentuk animasi 2D lengkap. Data evaluasi akan dikumpulkan melalui kuesioner, wawancara, dan pengamatan terhadap kelompok remaja target.

Integrasi dengan Kurikulum Pendidikan

Untuk memaksimalkan efektivitas media edukasi ini, desain karakter animasi 2D tentang skoliosis dapat diintegrasikan ke dalam kurikulum pendidikan formal dan informal. Sebagaimana dinyatakan oleh Calhoun dan Fishman (1997), integrasi teknologi multimedia dengan kurikulum biologi dapat menjembatani kesenjangan antara teknologi medis canggih dan kelas sains dasar.

Media edukasi ini dapat diimplementasikan dalam beberapa konteks pendidikan:

1. **Pendidikan Formal**: Sebagai materi pelengkap untuk mata pelajaran biologi di sekolah menengah, khususnya pada topik sistem muskuloskeletal. Animasi dengan karakter Nisa dan dr. Rara dapat digunakan oleh guru untuk memperkenalkan konsep anatomi tulang belakang dan deformitas yang mungkin terjadi, serta pentingnya postur tubuh yang baik.
2. **Pendidikan Kesehatan Sekolah**: Digunakan dalam program kesehatan di sekolah untuk meningkatkan kesadaran tentang pentingnya deteksi dini skoliosis. Program skrining skoliosis di sekolah dapat menggunakan media ini sebagai alat edukasi sebelum pelaksanaan skrining, membantu siswa memahami tujuan dan prosedur skrining.
3. **Edukasi Publik**: Disebarluaskan melalui platform digital dan media sosial untuk menjangkau remaja di luar lingkungan pendidikan formal. Media edukasi dengan karakter yang menarik dapat meningkatkan kesadaran tentang skoliosis di kalangan remaja dan orang tua mereka.
4. **Fasilitas Kesehatan**: Digunakan di klinik dan rumah sakit sebagai alat edukasi pasien, membantu tenaga kesehatan menjelaskan kondisi skoliosis kepada remaja dan orang tua mereka dengan cara yang lebih menarik dan mudah dipahami.

Pendekatan multi-channel ini sejalan dengan pendapat Sudarsono (1999) yang menekankan perlunya pendekatan inovatif dalam pendidikan Indonesia abad 21. Dengan mengintegrasikan media edukasi berbasis karakter animasi 2D ke dalam berbagai konteks pembelajaran, diharapkan dapat meningkatkan literasi kesehatan remaja tentang skoliosis dan mendorong deteksi dini.

KESIMPULAN

Desain karakter animasi 2D secara visual dapat digunakan sebagai media edukasi kepada remaja untuk deteksi dini skoliosis. Desain karakter Nisa dalam perannya sebagai pasien skoliosis dan Dokter Rara sebagai ahli yang menyampaikan informasi dan edukasi mengenai skoliosis dirancang berdasarkan prinsip-prinsip desain instruksional dan teori pembelajaran multimedia.

Penelitian ini menghasilkan beberapa temuan penting. Pertama, desain karakter untuk media edukasi kesehatan perlu mempertimbangkan aspek akurasi medis dan relevansi dengan pengalaman

Copyright © authors, 2025

nyata penderita. Karakter Nisa dirancang untuk mencerminkan ciri-ciri fisik dan psikologis remaja dengan skoliosis, berdasarkan data dari wawancara dengan pasien dan tenaga ahli. Kedua, penggunaan dua karakter utama (Nisa dan dr. Rara) memungkinkan penyajian informasi dari dua perspektif berbeda - perspektif pasien dan perspektif medis - yang dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif tentang skoliosis.

Ketiga, teori pembelajaran multimedia mendukung penggunaan animasi 2D sebagai media edukasi kesehatan, terutama untuk menjelaskan konsep-konsep kompleks seperti skoliosis. Animasi dengan narasi lisan dapat mengurangi beban kognitif dengan melibatkan dua saluran pemrosesan informasi (visual dan auditori), yang dapat meningkatkan pemahaman dan retensi informasi.

Keunggulan penggunaan media animasi 2D untuk edukasi kesehatan didukung oleh berbagai penelitian terdahulu, termasuk studi oleh Nurlaila et al. (2024) dan Day et al. (2022) yang menunjukkan efektivitas media visual dalam menyampaikan informasi kompleks. Desain karakter yang dikembangkan dalam penelitian ini berpotensi meningkatkan pemahaman remaja tentang skoliosis dan pentingnya deteksi dini.

Meskipun penelitian ini telah menghasilkan desain karakter yang komprehensif untuk media edukasi skoliosis, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, penelitian ini berfokus pada perancangan desain karakter dan belum mencakup implementasi dalam bentuk animasi 2D lengkap. Kedua, efektivitas desain karakter sebagai media edukasi belum diuji secara empiris pada remaja target. Ketiga, desain karakter yang dikembangkan didasarkan pada sampel yang relatif kecil (dua pasien remaja dan beberapa tenaga ahli), yang mungkin tidak mewakili keragaman pengalaman remaja dengan skoliosis.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengimplementasikan desain karakter ini ke dalam animasi 2D lengkap dan melakukan evaluasi komprehensif terhadap efektivitasnya sebagai media edukasi. Pengembangan naskah dan storyboard yang mendukung interaksi antara karakter Nisa dan dr. Rara akan menjadi langkah penting dalam menghasilkan media edukasi yang efektif. Selain itu, pengembangan aplikasi mobile interaktif berbasis karakter ini juga dapat menjadi arah penelitian yang menjanjikan, mengingat tingginya penggunaan smartphone di kalangan remaja.

DAFTAR PUSTAKA

Afif, R. T., Yoly Putri, R., & Sumarlin, R. (2024). Desain karakter animasi 2D "Nyurabi Kuy!" sebagai media informasi jajanan tradisional Surabi Bandung. Andharupa: Jurnal Desain Komunikasi Visual & Multimedia, 10(3). https://doi.org/10.33633/andharupa.v10i03.9400

Afif, R. T., Zhafirah, F. A., & Sumarlin, R. (2024). Concept art animasi 2D sebagai media informasi budaya Desa Wologai Nusa Tenggara Timur. Unpublished manuscript.

Agustini, N. N. M., & Arsani, N. L. K. A. (2013). Remaja sehat melalui pelayanan kesehatan peduli remaja di tingkat puskesmas. KEMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat, 9(1), 66-73. http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas

Azalia, S. N., & Afif, R. T. (2022). Kajian semiotika dalam animasi 3D Let's Eat. Jurnal Nawala Visual, 4(2), 85-94. https://jurnal.idbbali.ac.id/index.php/nawalavisual

Calhoun, P. S., & Fishman, E. K. (1997). The GI Project: A prototype electronic textbook for high school biology. Radiographics, 17(1), 203-211. https://doi.org/10.1148/radiographics.17.1.9017809

Cleeren, G., Quirynen, M., Ozcelik, O., & Teughels, W. (2014). Role of 3D animation in periodontal patient education: A randomized controlled trial. Journal of Clinical Periodontology, 41(1), 38-45. https://doi.org/10.1111/jcpe.12170

Day, J., Devers, C. J., Wu, E., Devers, E. E., & Gomez, E. (2022). Development of educational media for medical trainees studying MRI physics: Effect of media format on learning and engagement.

Copyright © authors, 2025

Journal of the American College of Radiology, 19(6), 711-721. https://doi.org/10.1016/j.jacr.2022.03.009

Diananda, A. (2018). Psikologi remaja dan permasalahannya. ISTIGHNA: Jurnal Pendidikan dan Pemikiran Islam, 1(1), 116-133.

Feeley, T. H., Keller, M., & Kayler, L. (2022). Using animated videos to increase patient knowledge: A meta-analytic review. Health Education & Behavior, 50(2), 240-249. https://doi.org/10.1177/10901981221116791

Gede Mudana, I., Nyoman Larry Julianto, I., Pasek Putra Adnyana Yasa, G., Luh Sustiawati, N., Wayan Ardini, N., Sumerjana, K., Putu Elvian Andreani, N., & Negeri Bali, P. (2024). Identitas visual karakter animasi sebagai representasi multikultural Labuan Bajo. Visualita, 12(02), 46-58. https://ojs.unikom.ac.id/index.php/visualita/

Katz, D. E., Herring, J. A., Browne, R. H., Kelly, D. M., & Birch, J. G. (2010). Brace wear control of curve progression in adolescent idiopathic scoliosis. The Journal of Bone and Joint Surgery, 92(6), 1343-1352. https://doi.org/10.2106/JBJS.I.01142

Kristanto, A. (2016). Media pembelajaran. Penerbit Bintang Surabaya.

Lionardi, A. (2022). Kajian visual desain karakter Kancil pada animasi 3D "Kancil." Visualita, 11, 25-31. https://ojs.unikom.ac.id/index.php/visualita/

Mayer, R. E. (2009). Multimedia learning (2nd ed.). Cambridge University Press.

Mayer, R. E., & Moreno, R. (2002). Animation as an aid to multimedia learning. Educational Psychology Review, 14(1), 87-99. https://doi.org/10.1023/A:1013184611077

Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. Educational Psychologist, 38(1), 43-52. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_6

Menger, R. P., & Sin, A. H. (2023, April 3). Adolescent idiopathic scoliosis. StatPearls. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499908/

Meppelink, C. S., van Weert, J. C. M., Haven, C. J., & Smit, E. G. (2015). The effectiveness of health animations in audiences with different health literacy levels: An experimental study. Journal of Medical Internet Research, 17(1), e11. https://doi.org/10.2196/jmir.3979

Munir. (2012). Multimedia konsep & aplikasi dalam pendidikan. CV Alfabeta.

Nurlaila, Nursalim, A., & Suryadi, A. (2024). La teak: Painted animation as an educational media maintaining tree sustainability AR 3D filter-based. Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage, 34, Article e00339. https://doi.org/10.1016/j.daach.2024.e00339

Pelealu, J., Angliadi, L. S., & Angliadi, E. (2024). Rehabilitasi medik pada skoliosis. Jurnal Biomedik: JBM, 16(1), 48-56.

Scheme, C. C., & Cerrato, H. (2012). Triad color scheme the meaning of colors. The Paper.

Shah, S. A. M., & Fulweiler, B. A. (2022). Scoliosis. KidsHealth. https://kidshealth.org/en/parents/scoliosis.html

Singhato, A., Banjong, O., & Charoonruk, G. (2017). Effectiveness and acceptance of the developed educational media on the application of a Thai ethnic snack, Thong Pub, with calcium fortification. Journal of Ethnic Foods, 4(1), 58-63. https://doi.org/10.1016/j.jef.2017.02.007

SP2020. (2020). Sensus penduduk 2020. Badan Pusat Statistik. http://sensus.bps.go.id/topik/tabular/sp2020/3/1/0

Sudarsono. (1999). Paradigma baru pendidikan Indonesia dalam abad 21 [Makalah]. Seminar Pendidikan Nasional Tahun 1999, Yogyakarta, Indonesia.

Sukmawati, F., Santosa, E. B., & Rejekiningsih, T. (2023). Design of Virtual Reality Zoos Through Internet of Things (IoT) for student learning about wild animals. Revue d'Intelligence Artificielle, 37(2), 483-492. https://doi.org/10.18280/ria.370225

Copyright © authors, 2025

Sumarli, C. O., & Kurnianto, A. (2018). Developing karakter animasi berbasis kudapan khas Tionghoa. Jurnal Desain, 5(3), 169-181. https://doi.org/10.30998/jurnaldesain.v5i03.2170

Weinstein, S. L., Dolan, L. A., Cheng, J. C., Danielsson, A., & Morcuende, J. A. (2008). Adolescent idiopathic scoliosis. The Lancet, 371(9623), 1527-1537. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)60658-3

White, T. (2009). How to make animated films. Focal Press.

Winarno. (2013). Metodologi penelitian dalam pendidikan jasmani. Penerbit Universitas Negeri Malang (UM PRESS).

Copyright © authors, 2025