

PENERAPAN MODULAR TEXTURING DALAM GAME VIRTUAL REALITY UNTUK MENGENALKAN KARYA TRUBUS SOEDARSONO

Khansa Ransivania

Program Studi Animasi, Institut Seni Indonesia Yogyakarta, Bantul, Indonesia
Email: Khansaransi@gmail.com

Kathryn Widhiyanti

Program Studi Animasi, Institut Seni Indonesia Yogyakarta, Bantul, Indonesia
Email: kathryn@isi.ac.id

Mohammad Arifian Rohman

Program Studi Animasi, Institut Seni Indonesia Yogyakarta, Bantul, Indonesia
Email: arifian@isi.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang pesat mendorong industri animasi berevolusi ke ranah baru seperti Virtual Reality (VR), yang menawarkan pengalaman imersif dalam lingkungan tiga dimensi. Namun, pengembangan proyek VR di Unity sering menghadapi tantangan performa akibat penggunaan tekstur manual yang berlebihan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas teknik Modular Texturing dalam meningkatkan efisiensi kerja dan performa teknis pada pengembangan proyek VR. Metode yang digunakan adalah *Art Based Research* (ABR) dengan pendekatan kualitatif, di mana hasil penelitian diwujudkan dalam bentuk game VR yang menggabungkan teknik *Modular Texturing* dengan nilai historis dan budaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *Modular Texturing* mampu mengoptimalkan kinerja proyek VR melalui efisiensi penggunaan sumber daya serta mempercepat proses produksi aset visual. Karya ini juga menjadi media interaktif untuk memperkenalkan kembali sosok Trubus Soedarsono dan menghidupkan kembali nilai-nilai artistik serta historis dalam karyanya melalui pengalaman visual yang imersif.

Kata kunci: *Virtual Reality, Modular Texturing, Unity, Trubus Soedarsono*

Pendahuluan

Perkembangan teknologi terus mengalami kemajuan yang pesat, industri animasi bertransformasi dengan bagaimana animasi dapat dirasakan dengan lingkungan yang baru seperti game, efek visual, film pendek dan sekarang masuk ke ranah baru seperti *Virtual Reality* (Winder, C., & Dowlatabadi, 2019).

Virtual Reality (VR), sebuah teknologi yang memungkinkan pengguna untuk merasakan pengalaman imersif di dalam lingkungan digital yang dibuat secara tiga dimensi. Untuk menciptakan pengalaman VR yang realistis, diperlukan perangkat lunak yang mumpuni, salah satunya adalah *Unity*. *Unity* adalah salah satu game engine yang populer untuk

Penerapan *Modular Texturing* dalam *Game Virtual Reality* untuk Mengenalkan Karya Trubus Soedarsono

pengembangan VR. Namun, proyek VR di *Unity* memerlukan optimisasi yang baik agar dapat berjalan dengan lancar. Bagian tersulit dari pengembangan *Virtual Reality* adalah memasukkan semuanya ke dalam simulasi tanpa merusak kinerja (Murray, 2020). Salah satu aspek penting yang mempengaruhi performa dalam VR adalah penggunaan tekstur. Jika sebuah proyek VR memiliki banyak tekstur yang masih dibuat secara manual, maka hal ini dapat menyebabkan beban berlebih, sehingga mengurangi performa *game* secara keseluruhan, seperti penurunan *frame rate*, dan gangguan pada pengalaman imersif pemain.

Teknik *texturing* 3D secara manual melibatkan pembuatan dan penerapan tekstur secara individu pada setiap objek. Proses ini biasanya dilakukan dengan menggambar atau mengimpor gambar tekstur secara terpisah untuk setiap model 3D. Namun teknik ini memiliki beberapa kekurangan. Salah satu kekurangannya adalah waktu pengerjaan yang lebih lama. Selain itu, tekstur yang dibuat secara manual dapat menyebabkan penggunaan memori yang tinggi.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah ini adalah penggunaan *Modular Texturing*. *Modular Texturing* merupakan Teknik pengelolaan tekstur yang memecah aset menjadi bagian-bagian modular agar dapat digunakan kembali pada berbagai objek atau permukaan, sehingga menghemat sumber daya dan meningkatkan efisiensi kerja. 3D modeler sering kali membuat potongan modular game yang dapat disalin dan juga diatur. (Ahearn, 2016).

Penelitian ini menggunakan metode *Art-Based Research* (ABR) dengan pendekatan kualitatif dan akan diwujudkan dalam bentuk *game Virtual Reality* yang menggabungkan teknologi *modular texturing* dengan nilai historis dan budaya. Proyek ini mengangkat sosok Trubus Soedarsono, seorang seniman Indonesia yang memiliki kontribusi besar dalam dunia seni rupa dengan karya-karyanya yang beraliran naturalisme. Sebagai anggota Pelokis Rakjat yang aktif, Trubus digambarkan sebagai seniman yang berusaha mewujudkan realisme sosial melalui karyanya, tetapi pihak lain mengamati bahwa lukisan Trubus lebih condong ke suasana eksotis wanita-wanita cantik atau penari bali (Burhan, 2013), namun nama Trubus Soedarsono mulai terlupakan setelah hilang pada tahun 1966 dan tidak pernah ditemukan kembali. Melalui *game* imersif dalam teknologi VR, karya ini diharapkan dapat memperkenalkan kembali sosok dan karya Trubus Soedarsono kepada masyarakat luas, sekaligus menjadi bentuk pelestarian budaya dengan pendekatan visual yang menarik dan relevan dengan perkembangan teknologi saat ini.

Teori dan Metodologi (*Theory and Methods*)

Penelitian menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan ABR (*Art- Based Research*) karena berfokus pada proses kreatif pengembangan visual dan estetika melalui praktik seni dalam penerapan *Modular Texturing* untuk menciptakan aset 3D yang efisien sekaligus merepresentasikan gaya visual karya Trubus Soedarsono. dengan menggunakan ABR, penelitian ini menggabungkan proses seni, refleksi, dan analisis.

Studi Referensi

Penulis melakukan studi literatur dengan mengumpulkan referensi visual dari karya-karyanya Trubus Soedarsono, baik melalui arsip digital maupun literatur seni rupa Indonesia. Pengumpulan data bertujuan untuk memahami karakter visual dan nilai estetika yang menjadi ciri khas karya Trubus. Selain studi terhadap karya visual, peneliti juga melakukan pengumpulan buku dan literatur mengenai kehidupan Trubus Soedarsono, termasuk catatan biografisnya. pendalaman aspek biografi ini dilakukan untuk memahami landasan historis serta proses penciptaan karya. Hal ini menjadi penting karena aset modular yang dibuat merupakan representasi tempat dan waktu yang sama ketika Trubus masih hidup, yaitu kawasan Malioboro pada tahun 1960-an.

Eksplorasi Visual

Konsep lingkungan akan disesuaikan dengan sejarahnya Trubus maka lingkungan akan digambarkan dengan latar ketika Trubus masih hidup dengan visual yang mengadaptasi gaya lukisannya. Dengan menganalisis elemen visual seperti gaya goresan, bentuk, serta suasana yang menentukan arah estetika yang akan diterapkan pada aset modular. Dimulai dengan mengidentifikasi dan mengklasifikasi material bangunan berdasarkan data yang diperoleh dari arsip foto seperti batu bata, kayu, genteng dan besi. Hal ini bertujuan untuk mengelompokkan tekstur yang akan dibuat untuk tekstur modular. Hasil klasifikasi ini menjadi acuan untuk pembuatan *trim sheet* dan *texture atlas* agar proses *modular texturing* berlangsung lebih efisien.

Eksperimen Modular Texturing

Dilakukan dengan menggunakan software *Autodesk Maya* untuk pembuatan aset serta pengaturan *UV layout* lalu pembuatan beberapa *texture* menggunakan *Substance Painter* dan *Adobe Photoshop*. Proses ini meliputi eksplorasi material yang akan dipakai, brush, pola tekstur yang merepresentasikan sapuan gaya lukisan Trubus. Setiap tekstur dibuat menggunakan format modular agar bisa digunakan secara berulang pada berbagai aset 3D.

Langkah pertama dilakukan dengan pembuatan aset 3D modular dengan *Autodesk Maya*. Proses pembuatan aset mencakup pemodelan 3D, *unwrapping UV*, serta pembuatan tekstur prosedural yang *seamless* agar dapat diterapkan berulang pada permukaan modular. Setiap aset dibuat dengan prinsip modularitas, dimana setiap komponen dibuat dengan ukuran dan bentuk yang dapat disusun kembali tanpa mengubah proporsi keseluruhan aset (Suanto & Martyastiadi, 2020). Setelah model selesai, dilakukan proses *unwrapping UV* agar *texture* dapat diterapkan dengan tepat tanpa distorsi.

Selanjutnya aset 3D yang sudah di *UV* diekspor ke *Substance Painter* untuk tahap *texturing*. beberapa teknik yang umum digunakan antara lain *texture atlases*, *trim sheets*, *decals*, *greebles*, *shader-based variation*, dan *modular texture sets* (Statham et al., 2022). Dilakukan eksplorasi terhadap teknik *trim sheet* dan *texture atlas* untuk mengoptimalkan performa game. *Trim sheet* digunakan untuk mengatur pola, garis, dan detail agar dapat

Penerapan *Modular Texturing* dalam *Game Virtual Reality* untuk Mengenalkan Karya Trubus Soedarsono

digunakan berulang kali pada berbagai aset tanpa harus membuat tekstur baru. *Texture atlas* digunakan untuk menggabungkan beberapa material dalam satu *texture map*. Untuk mengimplementasikan gaya khas Trubus Soedarsono, dilakukan dengan memodifikasi *normal map* agar menghasilkan kesan goresan kuas. Eksperimen ini dilakukan dengan menggabungkan *bump map*, *height map*, dan *hand painted strokes* di dalam *substance painter*, lalu menyesuaikan *roughness* dan *normal intensity* sehingga menimbulkan efek 3D secara visual menyerupai goresan cat yang nyata.

Tahap eksperimen modular texturing dilakukan melalui proses yang berulang, di mana setiap percobaan menghasilkan temuan baru yang kemudian dievaluasi dan dikembangkan kembali. Proses ini mencakup berbagai pengujian terhadap kombinasi material, pola tekstur, hingga teknik brush yang mampu meniru nuansa sapuan cat khas Trubus Soedarsono.

Implementasi Dalam Game

Hasil eksplorasi kemudian diterapkan dalam *game virtual reality* menggunakan *Unity*. Kemudian aset modular yang sudah dibuat disusun menjadi berbagai bangunan. Implementasi dilakukan dengan memperhatikan *frame* dan kenyamanan visual saat berinteraksi di dalam game VR.

Hasil dan Pembahasan (*Finding and Discussion*)

Tahap awal berfokus pada pembuatan model 3D modular yang menggambarkan suasana kawasan Malioboro pada era 1960-an. Pembuatan model 3D dilakukan dengan menerapkan prinsip modularitas, sehingga memungkinkan pembuatan aset yang lebih efisien. Setiap model dibuat dengan mengikuti ukuran *grid* yang proporsional dan dapat digabungkan ulang tanpa distorsi. Pembuatan model mencakup elemen seperti dinding bata, jendela kayu, atap genteng, dan aspal jalanan. proses *UV unwrapping* dilakukan secara manual agar setiap model memiliki proporsi tekstur yang akurat.

Sebelum proses *texturing* dimulai, dilakukan studi mengenai gaya lukisan Trubus Soedarsono, khususnya teknik sapuan khas dan *impasto* yang menjadi ciri khas visualnya. Analisis dilakukan dengan memilih beberapa karya Trubus yang memiliki tekstur cat paling jelas terutama pada bagian latar atau background, karena penelitian ini berfokus pada penciptaan lingkungan (*Environment*). Karya yang dianalisis merupakan karya yang berjudul “Penari Bali” dan “Nocturno” karena karya ini memiliki sapuan kuas yang paling jelas.

Setelah itu, karya Trubus diolah dalam bentuk *Grayscale* untuk menekankan kontras antara gelap dan terang, sehingga pola goresan lebih mudah diamati. Tahapan ini bertujuan untuk mengisolasi karakter tekstural dari warna, agar penelitian berfokus pada bentuk dan arah sapuan kuas yang menjadi dasar pembentukan tekstur modular.

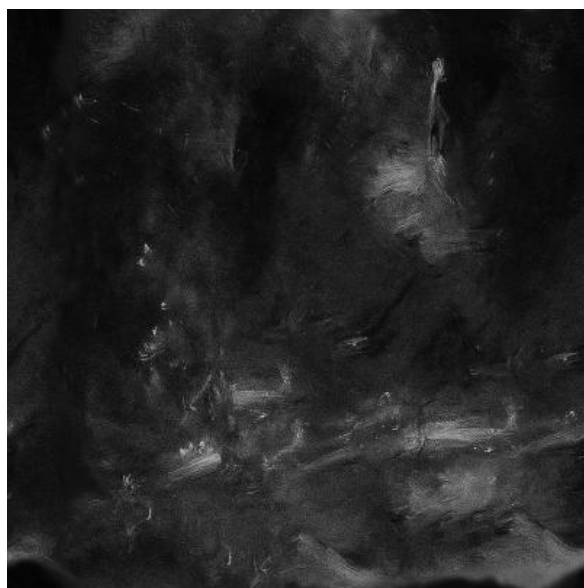


Gambar 1. Balinese Dancer (Sumber: Pinterest)

Pembuatan Tekstur Kuas

Dari hasil studi visual, bagian lukisan yang memiliki sapuan kuas paling khas kemudian di ekstraksi dan diolah menggunakan *Adobe Photoshop*. Proses ini menggabungkan goresan dari karya Trubus sehingga membentuk pola kuas yang utuh. Sapuan kuas tersebut kemudian dijadikan tekstur *Grayscale* yang hanya menampilkan texture sapuan kuas tanpa warna lukisannya.

Untuk menjadikan texture dapat digunakan secara berulang (*Tileable*), dilakukan pembuatan *texture seamless*. Proses ini menggunakan *Offset filter* yang berfungsi memindahkan tepi gambar ke bagian tengah kanvas.



Gambar 2. Hasil Seamless Texture Sapuan Kuas Trubus Soedarsono

Penerapan *Modular Texturing* dalam *Game Virtual Reality* untuk Mengenalkan Karya Trubus Soedarsono

Proses ini memungkinkan peneliti melihat dengan jelas garis *seam* yang muncul di tengah gambar. Setelah garis *seam* terlihat, dilakukan proses perbaikan sambungan menggunakan *Content-Aware Fill*.

Melalui proses ini, diperoleh *seamless texture* sapuan kuas yang dapat digunakan secara modular.

Penerapan Tekstur ke *Normal Map*

Tekstur sapuan kuas yang telah diolah kemudian dijadikan acuan visual dan menjadi *alpha map* dalam tahap *texturing* menggunakan Substance Painter. *Alpha* tersebut diterapkan ke dalam tekstur menggunakan *normal map modification* agar terlihat seperti sapuan cat minyak secara tiga dimensi. Proses ini menciptakan kedalaman visual dan efek impasto khas Trubus Soedarsono. Intensitas *normal map* diatur agar efek goresan tampak natural tanpa harus mengubah permukaan model.

Pembuatan *Trim Sheet* dan Penerapan *Modular Texturing*

Setelah tekstur selesai dikembangkan, tahap berikutnya yaitu pembuatan *trim sheet* di Substance painter dengan tujuan menciptakan satu lembar tekstur yang berisi beberapa jenis material berbeda namun tetap memiliki estetika visual yang sama. Dimulai dengan menentukan kategori material yang akan dimasukkan di *trim sheet* berdasarkan kebutuhan aset lingkungan kawasan Malioboro tahun 1960-an, seperti dinding, kayu, dan atap. Setiap area model *trim sheet* diberi texture set sendiri menggunakan *masking* dan *fill layer*. Proses *texturing* memanfaatkan texture sapuan kuas yang dijadikan sebagai *Alpha texture*. *Alpha* tersebut diterapkan pada *normal map* dan *Height map* untuk meniru efek impasto khas lukisan Trubus.



Gambar 3. Hasil Tekstur Trim Sheet

Setelah semua material selesai, tahap berikutnya adalah penyusunan *trim sheet* pada model 3D. Pada tahap ini, aset-aset modular seperti dinding, lantai, atap di *unwrap UV* secara presisi agar mengarah sesuai dengan kebutuhannya di *trim sheet*.

Melalui penerapan *trim sheet* berbasis Substance Painter ini, proses modular texturing menjadi lebih efisien sekaligus mempertahankan karakter ekspresif khas sapuan kuas Trubus Soedarsono.



Gambar 4. Hasil Modular Texturing

Penggunaan *grayscale brush texture* sebagai dasar modifikasi *normal map* terbukti mampu menghasilkan efek sapuan kuas yang realistis sekaligus tetap ringan secara performa. Metode ini dapat diterapkan dalam pengembangan *game* VR bertema budaya untuk menghadirkan pengalaman imersif dengan nilai artistik.

Namun, terdapat keterbatasan pada aspek subjektivitas interpretasi gaya Trubus, karena hasil visual bergantung pada pemilihan karya sumber dan persepsi peneliti terhadap gaya kuas yang dianalisis. Selain itu, hasil analisis mengungkap bahwa meskipun metode *modular texturing* berbasis *trim sheet* mampu mempercepat pipeline produksi secara signifikan, tekstur sapuan kuas ke dalam *trim sheet* belum sepenuhnya menghasilkan tingkat konsistensi visual yang bagus. Ketika elemen sapuan kuas dimasukkan sebagai bagian dari *trim sheet*, muncul perbedaan skala yang cukup mencolok pada permukaan model. Beberapa area menampilkan sapuan yang tampak terlalu besar, sementara area lain memperlihatkan sapuan yang relatif kecil. Variasi ini terutama dipengaruhi oleh proporsi permukaan aset yang menerapkan segmen tertentu dari *trim sheet*, sehingga menghasilkan penyebaran visual yang tidak merata.

Ketidaksesuaian skala tersebut berdampak pada konsistensi karakter sapuan kuas yang menjadi ciri khas estetika Trubus Soedarsono. Karena sapuan kuas merupakan elemen ekspresif yang sangat menentukan identitas visual karya, inkonsistensi skala menyebabkan kualitas ekspresif tersebut tidak muncul secara seragam di seluruh aset 3D lingkungan. Temuan ini menunjukkan bahwa gaya visual tradisional ke dalam sistem modular memerlukan strategi tambahan agar kesetaraan skala dan densitas sapuan dapat dipertahankan.

Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *modular texturing* mampu menghasilkan visual lingkungan 3D yang tidak hanya efisien tetapi juga memiliki nilai estetika yang kuat. Penggunaan sapuan kuas sebagai dasar pengembangan tekstur memberikan dimensi visual yang khas dan memperkuat atmosfer kawasan Malioboro era 1960-an yang menjadi latar representasi kehidupan dan masa aktif Trubus Soedarsono.

Penelitian ini memberikan kontribusi mengenai penerapan *modular texturing* dapat meningkatkan efisiensi produksi aset, terutama dalam proyek dengan skala lingkungan besar. Penelitian ini juga memperlihatkan bagaimana kemajuan teknologi dapat membawa budaya dan juga sejarah di bidang game dan visual interaktif.

Secara praktis, penelitian ini memberikan manfaat bagi *game developer*, seniman digital, dan praktisi *3D artist* dalam menerapkan teknik *modular texturing* berbasis gaya lukis. Penggunaan tekstur yang dikembangkan dari sapuan kuas mampu menghemat waktu produksi sekaligus membuka peluang reinterpretasi gaya visual pelukis Indonesia ke dalam medium digital. Pendekatan ini memperluas pemahaman mengenai bagaimana seni tradisional dapat dikolaborasikan dengan teknologi modern dan menjadi acuan dalam penciptaan suasana historis yang lebih hidup serta imersif. Integrasi gaya lukis Trubus Soedarsono ke dalam aset VR juga berpotensi dimanfaatkan sebagai media edukasi seni interaktif, memberikan ruang bagi pengguna untuk mengeksplorasi kembali wawasan seni Indonesia melalui pengalaman digital. Temuan ini dapat diaplikasikan oleh institusi kebudayaan maupun lembaga pendidikan seni sebagai model dalam pelestarian sekaligus reinterpretasi karya seniman nasional di ranah digital, sehingga seni rupa klasik Indonesia tidak hanya dikenang tetapi juga dapat diadaptasi secara relevan dalam konteks visual yang dinamis.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan. Proses interpretasi terhadap gaya lukis Trubus Soedarsono bersifat subjektif dan sangat bergantung pada persepsi serta analisis peneliti. Hal ini membuka kemungkinan perbedaan hasil interpretasi apabila penelitian serupa dilakukan oleh individu atau tim lain, sehingga gaya tekstur yang dihasilkan tidak dapat dijadikan representasi tunggal dari karakter visual karya asli seniman tersebut. Keterbatasan lainnya terletak pada keterbatasan sumber visual karena sulitnya mengakses referensi karya Trubus secara langsung. Banyak karyanya yang tersebar di koleksi pribadi maupun di lembaga negara, sehingga data visual yang tersedia sangat terbatas. Kondisi ini dipengaruhi oleh latar belakang historis Trubus yang menghilang, menyebabkan dokumentasi dan arsip karyanya tidak tersimpan dengan baik.

Selain itu, penelitian ini juga menghadapi kendala teknis dalam penerapan tekstur pada model 3D. Ketika sapuan kuas dimasukkan ke dalam trim sheet sebagai bagian dari sistem modular texturing, muncul ketidakkonsistenan skala tekstur pada aset yang berbeda. Beberapa permukaan menampilkan sapuan kuas dengan skala yang terlalu besar, sementara yang lain tampak terlalu kecil. Variasi ini menyebabkan karakter sapuan kuas

khas Trubus tidak selalu muncul secara seragam, sehingga konsistensi visual tidak sepenuhnya tercapai. Keterbatasan ini menunjukkan bahwa penerapan tekstur artistik dalam sistem modular memerlukan strategi tambahan.

Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, penelitian selanjutnya dapat memperluas objek kajian dengan mengadaptasi gaya visual dari seniman Indonesia lain yang memiliki karakteristik berbeda, seperti Affandi, Hendra Gunawan, atau S. Sudjojono. Perluasan studi semacam ini akan memberikan gambaran yang lebih kaya mengenai penerapan gaya lukis tradisional ke dalam media digital dan memungkinkan perbandingan mendalam mengenai adaptasi masing-masing gaya dalam lingkungan 3D interaktif. Upaya penelitian di masa mendatang juga dapat diarahkan pada pencarian data yang lebih luas dengan menjalin kerja sama bersama kurator seni, museum yang menyimpan koleksi karya Trubus, maupun keluarga beliau. Kolaborasi tersebut berpotensi membuka akses terhadap arsip pribadi, dokumentasi proses kreatif, serta karya-karya yang belum terdigitalisasi. Melalui langkah ini, peneliti dapat memperoleh pemahaman yang lebih otentik mengenai perkembangan gaya lukis serta konteks sosial yang mempengaruhi karya Trubus, sehingga proses interpretasi dan penerapannya dalam media digital seperti game VR dapat dilakukan dengan landasan historis dan estetis yang lebih kuat.

Referensi

- Ahearn, L. (2016). *3D game textures: Create professional game art using Photoshop* (4th ed.). CRC Press.
- Burhan, M. A. (2013). *Seni lukis Indonesia masa Jepang sampai Lekra* (1st ed.). UNS Press.
- Murray, J. W. (2020). *Building Virtual Reality with Unity and SteamVR* (2nd ed.). Routledge, Taylor & Francis Group.
- Statham, N., Jacob, J., & Fridenfalk, M. (2022). Game environment art with modular architecture. *Entertainment Computing*, 41. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2021.100476>
- Suanto, W., & Martyastiadi, Y. S. (2020). *Modular Technique of 3D Modeling and Procedural Texturing for 3D Game Environment Design of "Jurnal Pahlawan."* 5–12. <https://doi.org/10.5220/0008525200050012>
- Winder, C., & Dowlatabadi, Z. (2019). *Producing Animation* (3rd ed.) (3rd ed.). Routledge, Taylor & Francis Group.

**Penerapan *Modular Texturing* dalam *Game Virtual Reality*
untuk Mengenalkan Karya Trubus Soedarsono**