

Pelestarian Nilai Warisan Budaya Toraja Berbasis Teknologi Telematika: Digitalisasi Seni Tari, Museum dan Cerita Rakyat Toraja

Lantana Dioren Rumpa¹⁾, Dina Gasong²⁾,
Petrus Sampelawang³⁾, Joni Toding Kayang⁴⁾

^{1,2,3)}Universitas Kristen Indonesia Toraja
Jl. Nusantara No. 12 Makale
Kabupaten Tana Toraja, Sulawesi Selatan

⁴⁾SD Kristen Elim Makassar
Kota Makassar, Sulawesi Selatan

¹⁾ dionrumpa@ukitoraja.ac.id, ²⁾ dinagasong@ukitoraja.ac.id,
³⁾ sampelawangp@ukitoraja.ac.id, ⁴⁾ jonikayang23@gmail.com

ABSTRAK

Perlunya untuk menjaga kelestarian budaya sebuah daerah sangat penting untuk menjaga keaslian sebuah budaya dan kelangsungan hidup masyarakatnya. Toraja merupakan sebuah suku yang mempunyai budaya unik dan mempunyai nilai luhur di dalamnya. Untuk menjaga nilai-nilai tersebut diperlukan sebuah metode atau cara untuk melestarikannya. Seni Tari, Museum dan Cerita Rakyat Toraja adalah sebagian dari budaya yang dimiliki Toraja. Teknologi augmented reality digunakan untuk menjaga kelestarian Seni Tari dan juga sebagai wadah promosi. Teknologi 3D digunakan untuk merevitalisasi museum tanpa adanya penghilangan aura museum itu sendiri. Teknik digital storytelling (DST) sangat baik digunakan untuk menjaga kelestarian Cerita Rakyat Toraja.

Kata kunci: *Augmented Reality, teknologi 3D, Revitalisasi Museum, Virtual Reality, Digital Storytelling, Budaya Toraja, Teknologi Telematika.*

I. Pendahuluan

Dokumentasi atas peninggalan budaya suatu daerah sangat diperlukan untuk memelihara bahkan untuk menjaga orisinalitas budaya tersebut. Teknik dokumentasi yang sering dilakukan manusia adalah menuliskan semua peristiwa penting dalam sebuah buku ataupun manuskrip. Teknik ini bahkan sudah dilakukan oleh bangsa Cina (terutama suku Han) sejak tahun 2200 SM ("History of China - Key Figures in China's history," n.d.).

Bangsa Cina menuliskan dokumentasi (peristiwa, budaya, sastra, pemerintahan) pada kertas yang memang pertama kali ditemukan oleh bangsa Cina walaupun pelopornya berasal dari dunia Mediterania yaitu Papirus dan Amate ("History of Paper," 2017).

Pentingnya dokumentasi terhadap sejarah dapat mempengaruhi orisinalitas nilai warisan Budaya daerah tersebut. Secara tidak langsung bisa dikatakan bahwa dengan memahami sejarah maka warisan nilai budaya

dapat dilestarikan. Menurut beberapa pemerhati budaya: budaya bukan semata-mata warisan tetapi bisa menjadi sebuah pusaka bagi suatu daerah, dan bahkan pusaka bagi bangsa Indonesia dalam konteks kenegaraan (Daud A. Tanudirjo, 2003). Dan tentunya pusaka ini harus dijaga turun temurun kepada generasi penerus tanpa adanya pengurangan nilai di dalamnya (Jaringan Pelestarian Pusaka Indonesia, 2003).

Indonesia merupakan negara yang dihuni oleh beragam suku dan etnis. Tentunya ini menimbulkan adanya perbedaan budaya pada beberapa daerah di Indonesia.

Beberapa tahun belakangan ini, teknologi informasi dan komunikasi atau yang biasa disebut teknologi telematika (Telekomunikasi dan Informatika) sangat maju pesat perkembangannya. Walaupun di Indonesia teknologi ini tidak terlalu cepat akan tetapi pengembangan teknologi telematika di luar negeri sangat pesat khususnya di Eropa dan Amerika. Untuk kawasan asia sendiri, perkembangan teknologi telematika ini dipelopori oleh negara Jepang dan Korea Selatan. Teknik Dokumentasi dengan Teknologi Telematika mempunyai beberapa metode. Salah satu hal yang paling populer adalah Dokumentasi menggunakan Multimedia (menggunakan banyak media). Dengan adanya kemajuan di bidang multimedia seperti Video, Audio dan lain sebagainya sangat mendukung terciptanya suatu wadah pelestarian budaya menggunakan media digital.

Salah satu teknologi telematika yang populer saat ini adalah Media Sosial. Tentunya kita semua mengenal Facebook, Twitter, Instagram dan beberapa media sosial lainnya yang berasal dari dunia barat. Teknologi media sosial ini memungkinkan kita untuk saling berkomunikasi dengan orang yang berada di bagian lain planet bumi ini. Pemanfaatan media sosial pun sekarang banyak yang bergeser ke ranah iklan, penjualan dan sebagainya. Sebanyak 1,55 miliar masyarakat bumi menggunakan Facebook sebagai media sosialnya ("Pengguna Facebook tembus 1,55 miliar," 2015). Hal ini memperlihatkan bahwa

salah satu metode yang baik untuk memperkenalkan budaya toraja ke mata dunia adalah dengan menggunakan media sosial.

Sebuah artikel dengan judul *The influence of information technologies on the availability of cultural heritage* yang ditulis oleh Eduard Madirov dan Svetlana Absalyamova dari Rusia mengatakan bahwa pemanfaatan teknologi telematika dapat memberi beberapa kesempatan dalam mengembangkan budaya dalam rangka mempercepat wisata dan mengembangkan pasar pelayanan wisata (Madirov and Absalyamova, 2015). Dalam tulisan tersebut Madirov dan koleganya juga menyatakan teknologi telematika sangat menguntungkan jika diaplikasikan dengan museum budaya, produksi menggunakan multimedia, dan yang paling mengesakan adalah orang bisa berwisata secara virtual menggunakan teknologi telematika.

Dalam makalah ini penulis akan merangkum beberapa teknologi telematika yang bisa digunakan sebagai wadah pelestarian nilai warisan budaya seperti Seni Tari, Museum, dan Cerita Rakyat Toraja tanpa mengurangi nilai budaya itu sendiri.

II. Teknologi Telematika

Telematika merupakan kata serapan dari bahasa Prancis yaitu *telematique* yang artinya adalah bertemunya telekomunikasi dan informatika ("Telematika," 2017). Telekomunikasi sendiri berarti komunikasi yang dilakukan secara tele (jarak jauh). Sedangkan Informatika adalah sebuah kata serapan dari bahasa Inggris yang sama artinya dengan komputer sains yaitu ilmu yang mempelajari tentang komputer ("Informatics," 2017). Secara harafiah teknologi telematika bisa diartikan sebuah teknologi atau sistem yang menggabungkan teknologi telekomunikasi dan teknologi komputer dalam aplikasi dan pemanfaatannya.

Jika kita berbicara teknologi telematika, maka pada umumnya orang akan berbicara tentang bagaimana cepat jaringan internet dunia saat ini. Internet merupakan satu gebrakan teknologi yang memampukan manusia

bisa bertukar data secara cepat. Bertukar data dalam hal ini adalah melakukan komunikasi (mengirimkan file, mengunduh video ataupun lagu). Peringkat Indonesia saat ini dalam kecepatan internet untuk kawasan asia pasifik adalah peringkat 94 (tahun 2016). Data tersebut merupakan hasil analisis perusahaan Akamai dari Amerika Serikat (“Kecepatan Internet Indonesia di Antara Peringkat 3 dan 94,” n.d). Di Indonesia sendiri kita sudah mengenal teknologi 4G (Fourth Generation). Dengan adanya teknologi ini, kita bisa mengirimkan gambar maupun video dalam waktu yang sangat cepat. Di Toraja khususnya kabupaten Tana Toraja dan Toraja Utara, jaringan internet sudah bisa dikatakan cepat, walaupun mungkin hanya sekitar daerah perkotaan saja. Hal tersebut menyatakan bahwa Toraja bisa menggunakan internet sebagai media untuk mempromosikan budayanya ke mata dunia. Masih banyak contoh aplikasi teknologi telematika, seperti:

1. Penggunaan aplikasi biometrics untuk dunia forensik (Jain et al., 2008).
2. Penggunaan aplikasi biometrics untuk keamanan (Campisi, 2013).
3. Teknologi computer vision yang digunakan pada mobil pintar (Trivedi et al., 2007).
4. Penggunaan aplikasi elektro biomedis dalam dunia kesehatan khususnya analisis kesehatan menggunakan aplikasi big data (Dang and Mendon, 2012).

Penelitian yang dilakukan oleh Ketut Eddy Purnama dan koleganya di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya mengenai implementasi panorama 360 derajat untuk tur tugu pahlawan di Surabaya dengan judul *implementation of panorama 360° for virtual touring at tugu pahlawan museum Surabaya*. Teknologi ini memungkinkan untuk melakukan tur secara virtual tanpa harus ke tugu pahlawan di Surabaya (Purnama et al., 2014). Tentunya teknologi ini akan sangat banyak dampaknya apabila beberapa situs wisata di Toraja menggunakan Panorama 360 derajat untuk melestarikan situs wisata tersebut.

Dalam makalah ini, penulis akan merangkum beberapa teknologi telematika yang bisa digunakan untuk pelestarian budaya khususnya budaya Toraja. Penulis merangkum dari beberapa karya penelitian yang pernah diteliti maupun ditulis dalam bentuk paper yang sudah dipublikasikan melalui jurnal.

III. Aplikasi Teknologi Telematika Untuk Budaya

Ada beberapa aplikasi teknologi telematika yang digunakan untuk melestarikan budaya Toraja. Dalam makalah ini budaya yang dimaksudkan adalah budaya yang bersifat visual seperti Seni Tari, Cerita Dongeng, Edukasi turun temurun orang Toraja, Seni Pahat, Seni Musik dan beberapa budaya visual lainnya.

A. *Augmented Reality* dalam Pelestarian Seni Tari Toraja

Augmented Reality atau biasa disebut *Virtual Reality* (VR) adalah suatu teknologi yang bisa menempatkan user pada posisi seakan-akan sedang berada pada tempat lain. Sedangkan menurut wikipedia virtual reality adalah sebuah sistem yang mengkombinasi beberapa keadaan lingkungan yang terproyeksikan dan kemudian memasukkan unsur fisik manusia dimana manusia tersebut merasa seakan-akan berada pada lingkungan yang sedang diproyeksikan (“Virtual reality”, 2017). Dengan kata lain teknologi virtual reality memungkinkan seorang user untuk bisa merasakan lingkungan walaupun dia tidak berada pada lingkungan yang sebenarnya. Salah satu contoh aplikasi VR adalah VR Cardboard merk GMC (Gambar 1). Produk ini memungkinkan kita untuk melihat sesuatu melalui perangkat ini walaupun secara fisik kita tidak berada pada tempat tersebut (Gambar 2). Dari Gambar 1 dan Gambar 2 kita bisa melihat cara menggunakan teknologi VR dengan bantuan Smartphone. Bila dikaitkan dengan pelestarian budaya Toraja, VR bisa digunakan untuk menjelajahi alam Toraja secara virtual, bahkan kita bisa melihat semua pagelaran yang



Gambar 1: Sebuah VR Box yang dikombinasikan dengan Smartphone (Sumber: www.bealiens.com)



Gambar 2: Seorang user menggunakan VR Box (Sumber: www.amazon.com)

ada di Toraja tanpa harus berada di tempat. Dengan demikian budaya Toraja dapat dinikmati dimana pun dan kapan pun oleh orang Toraja sendiri maupun orang dari luar Toraja.

Penelitian yang dikembangkan oleh Raming dan koleganya dari Universitas Sam Ratulangi Manado memperlihatkan bahwa seni Tarian dari daerah Minahasa yang sudah mulai pudar dapat dilestarikan dengan menggunakan teknologi VR berbasis Video 360 derajat (Raming et al., 2017). Tari Maengket yang dijadikan objek penelitian oleh Raming dan koleganya di bentuk dalam format digital menggunakan teknologi multimedia seperti: Video, dan Video 360. Adapun user interfaces (antarmuka dengan pengguna) yang digunakan adalah: Unity, Android, dan *google cardboard*. Dari Gambar 3 dan Gambar 4 memperlihatkan suasana atau lingkungan yang diperlihatkan oleh VR pada saat kita



Gambar 3: Menu utama dari aplikasi yang didesain Raming (Sumber : Raming et al., 2017)



Gambar 4: Salah satu tampilan dari sistem buatan Raming (Sumber : Raming et al., 2017)

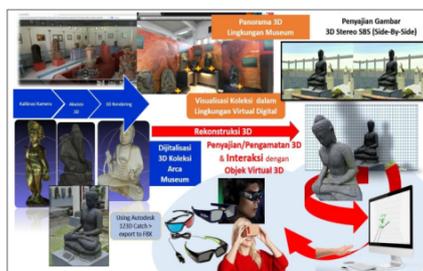
menggunakannya. Gambar 3 merupakan menu utama dan Gambar 4 adalah hasil jika kita memilih salah satu menu.

B. Teknologi 3D untuk melestarikan benda peninggalan budaya pada Museum

Toraja memiliki beberapa benda peninggalan sejarah yang saat ini berada pada museum ataupun dimiliki oleh keluarga (Tongkonan). Terkadang benda peninggalan tersebut menjadi pusat eksploitasi dari beberapa pihak sehingga beberapa benda tersebut mengalami kerusakan. Untuk menghindari terjadinya kerusakan yang bisa mengakibatkan penurunan nilai budaya, dibutuhkan sebuah teknik atau metode dimana metode tersebut dapat merekam secara detail mengenai fitur – fitur yang dimiliki oleh sebuah benda peninggalan budaya yang mungkin sudah berusia tua.

Dalam tulisannya, Sumpeno menjelaskan bahwa museum merupakan tempat pendidikan sejarah dan budaya oleh karena itu museum perlu pembaharuan terutama pada bidang teknologinya (Sumpeno et al., 2015). Hal ini diperkuat oleh hasil riset dari Din dan koleganya yang menyatakan masyarakat

menganggap museum sebagai tempat informasi yang sangat terpercaya (Din dan Hecht, 2007). Walaupun sampai saat ini penulis belum menemukan tulisan ataupun riset mengenai pendapat orang Toraja terhadap museum peninggalan budaya. Museum Virtual adalah salah satu cara yang digunakan untuk memperkenalkan museum bahkan untuk menarik para anak muda sehingga pelestarian budaya dapat dilakukan. Museum Virtual pernah dirancang dan diteliti oleh Sumpeno dan koleganya. Adapun museum yang menjadi objek risetnya adalah museum Mpu Tantular. Adapun metode yang ditawarkan dalam paper tersebut terlihat pada Gambar 5. Pada



Gambar 5: *Sistem dari Museum Virtual yang berbasis Teknologi Informasi (Sumber: Sumpeno et al., 2015)*

sistem tersebut (Gambar 5) terlihat sebuah cara untuk digitalisasi museum dengan membuat data digital baik dalam bentuk gambar maupun media yang lainnya. Dalam penelitiannya Sumpeno mengatakan bahwa gambar tanpa adanya dukungan lingkungan dan interaksi seperti kehilangan Roh (Sumpeno et al., 2015). Oleh sebab itu dibutuhkan sebuah lingkungan yang virtual yang melingkupi pencahayaan, tata letak, serta suasana tempat sehingga aura dari benda peninggalan sejarah dapat terasa.

Penelitian lain yang pernah dilakukan oleh Surya Sumpeno dan koleganya mengenai pemanfaatan teknologi rekonstruksi 3D dalam merestorasi koleksi benda peninggalan sejarah (Sumpeno dan Sooi, 2016) dalam usaha memberikan aura dari benda peninggalan budaya. Dalam penelitian mereka dijelaskan bahwa teknologi rekonstruksi 3D sangat

memungkinkan untuk merevitalisasi benda peninggalan yang ada pada museum tanpa kehilangan aura. Beberapa teknologi terkait juga dapat diimplementasikan seperti yang dikemukakan oleh Pasinggi mengenai penentuan lokasi pengunjung pada museum. Hal ini dapat membantu penelusuran minat dari pengunjung melalui teknik machine learning (Pasinggi, Sulisty, & Hantono, 2014). Dari beberapa riset yang telah disebutkan di atas, museum yang ada di Toraja dapat direvitalisasi menggunakan teknologi tersebut. Bahkan dengan adanya teknologi lain seperti VR memungkinkan untuk menambah daya tarik orang terhadap museum yang ada di Toraja.

C. Digital Storytelling (DST) untuk melestarikan cerita rakyat dalam budaya Toraja

Digital Storytelling jika diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia adalah Menceritakan secara digital. Toraja memiliki beberapa cerita rakyat yang sering kita dengar selama ini. Cerita ini kita sering dengarkan baik dari guru, orang tua, kakek maupun nenek. Cerita rakyat toraja memiliki nilai khusus dalam penceritaannya menurut Gasong dan koleganya (Gasong et al., 2017) Gaya penceritaannya pun mempunyai ciri dan nilai tersendiri. Oleh sebab itu tidak banyak orang yang bisa melakukannya. Cerita rakyat toraja sekarang ini sudah mulai dilupakan oleh generasi mudanya. Hal ini disebabkan oleh kurang tertariknya mereka terhadap cerita, pencerita kurang menarik, bahkan ada yang menganggap cerita rakyat toraja tidak ada kesan (Gasong et al., 2017).

Dalam tulisan ini, penulis membahas tentang sebuah metode yang menggunakan teknologi untuk membarukan pengaruh cerita rakyat toraja. Untuk menarik perhatian pemuda terhadap cerita rakyat tentunya cara penceritaannya haruslah juga menarik. Teknik DST merupakan salah satu cara yang menarik untuk digunakan.

Penelitian yang sedang dikembangkan Gasong dan koleganya di pusat penelitian dan

pengembangan Universitas Kristen Indonesia Toraja mengenai proses pembelajaran dengan digitalisasi beberapa cerita rakyat toraja ke dalam bentuk DST yang lebih tepatnya menggunakan format gambar bergerak (moving image). Hal ini diperkuat oleh tulisan dari Ohler yang menyatakan DST merupakan metode yang baik dalam pembelajaran (Ohler, 2013). Hal ini tentunya berkaitan dengan fungsi cerita rakyat itu sendiri yaitu fungsi edukasi atau pendidikan (Yang dan Wu, 2012).

Dari beberapa penelitian yang menyatakan bahwa metode DST sangat baik digunakan dalam penceritaan. Penulis beranggapan bahwa jika cerita rakyat toraja dibuat dalam bentuk DST, maka pastinya akan menjadi perhatian khususnya bagi pemuda Toraja sendiri.

IV. Bahan Diskusi Dan Tantangan Ke Depan

Dari beberapa pembahasan sebelumnya, ada beberapa yang dapat menjadi bahan diskusi, terutama mengenai peranan teknologi dalam budaya. Adapun hal yang menjadi bahan diskusi adalah:

1. Kemampuan teknologi dalam menarik perhatian memang tidak diragukan lagi. Akan tetapi teknologi banyak yang belum dipahami oleh orang Toraja sendiri. Masih banyak orang Toraja yang buta teknologi khususnya yang berada di pelosok.
2. Jaringan internet belum merata dan kecepatannya masih kurang stabil di daerah Toraja (Tana Toraja dan Toraja Utara). Tentunya hal ini akan memperlambat proses pengiriman data keluar Toraja (*uploading*).
3. Kurangnya praktisi dan akademisi dari Toraja yang menggeluti bidang teknologi. Jika hal tersebut diaplikasikan tentunya akan memakai tenaga dari luar Toraja. Tentunya hal ini bisa mengurangi nilai atau aura sebuah sistem yang dibuat.

4. Khusus untuk DST, apakah mampu untuk menggantikan pencerita yang asli (manusia). Memang belakangan ini sudah ada teknologi AI (*artificial intelligence*) yang bisa menggantikan peran manusia, akan tetapi unsur nilai budaya dan kemanusiaan belum tentu bisa digantikan oleh mesin (Gasong et al., 2017).

V. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penulis setelah merangkum dan membaca beberapa penelitian yang relevan mengenai pelestarian budaya menggunakan teknologi adalah teknologi tentunya memberikan nilai tambah pada pelestarian budaya khususnya nilai komersil dan efisiensinya. Penggunaan teknologi augmented reality untuk melestarikan budaya seni tari tentunya sangat cocok terutama dalam segi promosi ke luar daerah Toraja. Museum sebagai pusat pendidikan sangat perlu revitalisasi menggunakan teknologi 3D untuk menjaga nilai dan keamanan dari benda peninggalan budaya. Teknik DST sangat dibutuhkan untuk menceritakan cerita rakyat Toraja dalam bentuk yang lebih menarik. Dengan adanya DST, beberapa cerita rakyat Toraja bisa terjaga orisinalitasnya untuk beberapa masa yang akan datang.

Terlepas dari beberapa tantangan yang sudah dibahas sebelumnya, teknologi merupakan metode yang baik untuk melestarikan budaya Toraja.

REFERENSI

- [1] Campisi, P. (Ed.). (2013). Security and Privacy in Biometrics. London: Springer London. <https://doi.org/10.1007/978-1-4471-5230-9>.
- [2] Dang, D. A., & Mendon, D. S. (n.d.). The Value of Big Data in Clinical Decision Making. Diambil dari <http://citeseerx.ist.psu.edu>
- [3] Daud A. Tanudirjo. (2003). Warisan Budaya Untuk Semua: Arah Kebijakan Pe-

- ngelola Warisan Budaya Indonesia di Masa Mendatang.
- [4] Din, H., & Hecht, P. (Ed.). (2007). *The digital museum: a think guide*. Washington, DC: American Association of Museums.
- [5] Gasong, D., Rajuati, S., & Rumpa, L. D. (2015). Kearifan Lokal Dalam Cerita Rakyat Toraja Tulangdidi'. *Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 4(3), 941–945.
- [6] History of China - Key Figures in China's history. (n.d.). Diambil 11 Agustus 2017, dari <http://www.nationsonline.org>
- [7] History of paper. (2017, Juli 23). In Wikipedia. Diambil dari <https://en.wikipedia.org>
- [8] Informatics. (2017, Agustus 30). In Wikipedia. Diambil dari <https://en.wikipedia.org>
- [9] Jain, A. K., Flynn, P., & Ross, A. A. (Ed.). (2008). *Handbook of biometrics*. New York: Springer.
- [10] Jaringan Pelestarian Pusaka Indonesia., (2003). *Draft Piagam Pelestarian Pusaka Indonesia*.
- [11] Kecepatan Internet Indonesia di Antara Peringkat 3 dan 94. (n.d.). Diambil 16 September 2017, dari <https://www.cnnindonesia.com>
- [12] Ketut Eddy Purnama, I., Zaini, A., Sumpeno, S., Kartikawati, D., & others. (2014). Implementation Of Panorama 360° For Virtual Touring At Tugu Pahlawan Museum Surabaya. *Journal of Theoretical & Applied Information Technology*, 62(3). Diambil dari <http://search.ebscohost.com>
- [13] Madirov, E., & Absalyamova, S. (2015). The influence of Information Technologies on the Availability of Cultural Heritage. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 188, 255–258. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.03.385>
- [14] Ohler, J. B. (2013). *Digital Storytelling in the Classroom: New Media Pathways to Literacy, Learning, and Creativity*. Corwin Press.
- [15] Pasinggi, E. S., Sulistyono, S., & Hantono, B. S. (2014). Pemilihan Komponen Arsitektur Untuk Penentuan Posisi Pengunjung Pada Sistem Pemandu Museum. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 3(3), 104–109.
- [16] Pengguna Facebook Tembus 1,55 miliar. (n.d.). Diambil 16 September 2017, dari <http://www.bbc.com>
- [17] Raming, X. S., Tulenan, V., & others. (2017). Virtual Reality Berbasis Video 360 Derajat pada Tari-Tarian Adat Suku Minahasa. *Jurnal Teknik Informatika Universitas Sam Ratulangi*, 11(1). Diambil dari <https://ejournal.unsrat.ac.id>
- [18] Sumpeno, S., Muhtadin, M., & Zaini, A. (2015). Ragam Teknologi Infomrasi untuk Revitalisasi Museum. In *Seminar Nasional Otomasi Industri dan Teknologi Informasi*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember ITS (hal. 1–7). Diambil dari <https://www.researchgate.net>
- [19] Sumpeno, S., & Sooi, A. G. (2016). 3D Stereoskopik Untuk Peninggalan Sejarah. Diambil dari <https://www.researchgate.net>
- [20] Telematika. (2017, Januari 24). In Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas. Diambil dari <https://id.wikipedia.org>
- [21] Trivedi, M. M., Gandhi, T., & McCall, J. (2007). Looking-In and Looking-Out of a Vehicle: Computer-Vision-Based Enhanced Vehicle Safety. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 8(1), 108–120. <https://doi.org/10.1109/TITS.2006.889442>

- [22] Virtual reality. (2017, September 13). In Wikipedia. Diambil dari <https://en.wikipedia.org>

- [23] Yang, Y.-T. C., & Wu, W.-C. I. (2012). Digital storytelling for enhancing student academic achievement, critical thinking, and learning motivation: A year-long experimental study. *Computers & Education*, 59(2), 339–352.