



---

## PEMANFAATAN 3D VIRTUAL REALITY PANORAMIC IMAGE DENGAN SMARTPHONE MENGGUNAKAN METODE 3D SIDE-BY-SIDE DAN CONTINUOUS PANNING

Andi Bahtiar Semma

Institut Agama Islam Negeri Salatiga. Jalan Lingkar Salatiga Km. 2 Sidorejo, Kota Salatiga  
[andisemma@iainsalatiga.ac.id](mailto:andisemma@iainsalatiga.ac.id)

Received: June 25, 2021. Accepted: January 1, 2022

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan kajian pengambilan gambar panorama virtual reality dengan smartphone sekaligus memberikan hasil uji gambar yang diambil menggunakan sensor kamera yang umum digunakan dipasaran yaitu Sony, Samsung dan OmniVision. Pengujian dilakukan dengan lima atribut pengujian yaitu: Tone reproduction, Color Reproduction, Seamlessness, Noise Level dan Detail. Instrumen pengujian yang digunakan adalah Aplikasi QIVET. Hasil penelitian menunjukkan bagaimana hasil evaluasi gambar yang dihasilkan masing-masing sensor.

Kata kunci: Virtual reality, foto panorama, sensor kamera smartphone

### Abstract

*This study aims to provide an analysis of taking panoramic virtual reality images with smartphones while at the same time giving test results of pictures taken using camera sensors commonly used in the market, namely Sony, Samsung, and OmniVision. The test is carried out with five test attributes: Tone reproduction, Color Reproduction, Seamlessness, Noise Level, and Detail. The test instrument used is the QIVET application. The study results show how the results of the evaluation of the images produced by each sensor are.*

Keyword: *Virtual reality, panoramic image, smartphone camera sensor*

## PENDAHULUAN

Perkembangan *smartphone* dewasa ini amatlah pesat. *smartphone* yang dulunya hanya dipakai sebagai alat komunikasi sekarang ini sudah bergeser kearah penunjang produktivitas bahkan hiburan. Perkembangan *Smartphone* yang sangat pesat dewasa memunculkan berbagai peluang baru, salah satunya adalah peluang teknologi di bidang *virtual reality*. Google yang merupakan salah satu raksasa teknologi merilis Google cardboard yang membuat pengalaman *virtual reality* dapat dinikmati oleh banyak orang karena harganya yang terjangkau, hanya dengan bermodalkan *Smartphone* android dan *Viewer* (Google Cardboard).

Sistem *virtual reality* adalah suatu sistem yang memberikan pengalaman seolah nyata berada pada lingkungan buatan. VR bergantung pada tiga dimensi, *stereoscopic, head-tracked display, hand/body tracking, suara binaural* [1]. Orang akan seolah benar-benar berada pada lingkungan buatan yang ditampilkan pada sistem *virtual reality*. Lingkungan buatan ini dapat meningkatkan visualisasi suatu objek dalam banyak cara. Salah satunya adalah meningkatkan seseorang dalam berinteraksi dengan suatu objek yang divisualisasikan. Saat berada pada *artificial reality* ini, seseorang akan dengan lebih mudah memanipulasi objek tiga dimensi. Contohnya objek akan dapat diputar sebagaimana seseorang memutar sesuatu di dunia nyata [2].

Perkembangan teknologi *virtual reality* ini dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang salah satunya dalam bidang pariwisata. Sektor Pariwisata merupakan salah satu sektor ekonomi yang paling penting dan paling cepat berkembang. Selama ini pariwisata terbagi dua yaitu pariwisata domestik dan global, akan tetapi dalam beberapa dekade belakangan ini batasan tersebut semakin menghilang. Tren kenaikan pendapatan masyarakat memungkinkan masyarakat untuk bepergian lebih jauh. Selain itu meningkatnya kualitas produk dan servis pariwisata, inovasi transportasi, komunikasi, dan marketing turut memberikan kontribusi signifikan terhadap meningkatnya pengembangan pariwisata global. Daya saing tujuan wisata menjadi faktor yang sangat penting agar dapat berkompetisi dalam pasar

global. Daya saing ini terdiri dari beberapa faktor utama seperti lingkungan alam, letak geografis, iklim, pemandangan dan lain sebagainya [3].

Dalam bidang pariwisata teknologi *virtual reality* dapat dimanfaatkan sebagai media promosi yang memungkinkan pengunjung dapat merasakan sensasi seolah melihat secara langsung objek wisata yang ditampilkan. Dengan adanya sensasi nyata tersebut diharapkan pengunjung akan tertarik untuk datang ke lokasi wisata. Salah satu media yang lazim digunakan adalah foto panorama tiga dimensi. Teknologi fotografi *Virtual Reality* atau sering juga disebut *Panorama 360°* berpotensi menghasilkan media promosi objek wisata yang inovatif dan interaktif dengan jangkauan luas [4].

Untuk menghasilkan 3D panorama dengan sensasi nyata dibutuhkan dua buah gambar yang berbeda, masing masing satu pada tiap bola mata. Banyak aplikasi yang dapat digunakan pada saat berpergian. Hal ini menjadi jauh lebih mudah semenjak Google merilis *Cardboard I/O* yang memudahkan pengembang dalam mengembangkan aplikasi 3D SBS (*Side-by-side*) baik yang digunakan untuk pengambilan gambar maupun menampilkan gambar [5]. Dengan semakin berkembangnya aplikasi android dewasa ini, banyak sekali aplikasi yang dapat dimanfaatkan secara mudah untuk memproduksi foto panorama tiga dimensi yang kompatibel dengan android *viewer*. Salah satunya adalah *Google cardboard camera*. Dengan bantuan aplikasi ini pengguna dapat dengan mudah mengambil gambar panorama tiga dimensi 360° horizontal bahkan dapat digabungkan dengan suara.

## METHODOLOGY

### 1. Metode Penelitian

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan desain *static-group comparison*. Metode yang dimaksud adalah membandingkan suatu objek yang mempunyai faktor X dengan objek lain yang tidak mempunyai faktor X [8]. Dalam penelitian ini yang dibandingkan adalah hasil pengambilan

gambar standar industri (Google *Street View*) dengan hasil pengambilan foto amatir (dengan *Smartphone*). Selain itu dalam penelitian ini juga dibandingkan hasil foto dari tiga camera *Smartphone* dengan sensor berbeda yang paling banyak dipakai di pasaran [9].

## 2. Metode Pengumpulan Data

### a. Purposeful Convenience Sampling

Metode pengumpulan data yang dipakai pada penelitian ini adalah metode *Purposeful* tipe *Convenience* sampling. *Purposeful* sampling adalah jenis metode sampling yang berdasarkan pada asumsi yang ingin diketahui, dipahami dan diperoleh suatu gambaran oleh peneliti. Oleh karena itu haruslah dipilih sampel dari yang mempunyai kriteria paling cocok untuk dipelajari. *Convenience* sampling adalah metode sampling yang penentuan sampel nya berdasarkan sesuatu yang memberikan implikasi khusus seperti pemilihan berdasarkan waktu, uang, lokasi, ketersediaan situs atau responden dan lain sebagainya. Jumlah sampel bergantung pada pertanyaan yang ditanyakan, data yang didapatkan dan analisis yang dilakukan sehingga jumlah spesifik sampel tidak dapat ditentukan standarnya [6].

### b. Observasi

Observasi merupakan suatu alat penelitian yang dipakai dalam penelitian yang bersifat sistematis, menargetkan pertanyaan penelitian yang spesifik dan bertujuan menguji atau menyeimbangkan subjek untuk menghasilkan hasil yang dapat valid [6]. Observasi langsung dilakukan untuk mengumpulkan data lokasi pengambilan gambar dan data lokasi dari Google *Street View* yang mirip dengan lokasi pengambilan gambar pada penelitian. Lokasi yang dipilih adalah lokasi yang mempunyai pemandangan panorama *outdoor*.

### c. Structured Interview

Pada penelitian ini dipakai metode structured interview. Pada penelitian kualitatif maupun kuantitatif, wawancara merupakan strategi pengumpulan data yang paling utama. Structured Interview merupakan satu dari dua cara utama dalam pencatatan instrumen. Metode ini banyak dipakai oleh peneliti karena

memberikan standarisasi pertanyaan dan jawaban. Hal ini berguna dalam meminimalkan kesalahan yang disebabkan oleh variasi pertanyaan dan meningkatkan akurasi saat pengolahan jawaban responden [7].

## 3. Metode Analisis Data

Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis kualitatif dasar. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang bersifat induktif, menuntun ke sesuatu yang diinterpretasikan atau suatu konstruksi analitis. Tujuan utamanya adalah untuk memahami bagaimana manusia menginterpretasikan pengalaman mereka, bagaimana mereka membangun dunianya dan apa arti peran mereka dalam pengalaman tersebut [6]. Atribut penilaian yang dianalisa berdasar pada metode penilaian gambar yang dikemukakan oleh Kriss dan Qu yaitu, Tone reproduction[10], Color reproduction[10], Detail, Noise Level [10] dan Seamlessness[11]

Hasil dari penilaian produk diskalakan dengan skala Likert 1-5 dibandingkan dengan Google *Street View* yang merupakan standar industri diberi poin maksimal yaitu 5. Penilai adalah konsumen pengguna *smartphone*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Implementasi

Sebelum dilakukan implementasi dilakukan beberapa proses pendukung dan analisis kebutuhan sistem. Sistem diimplementasikan pada kondisi cukup cahaya atau pada siang hari. Hal ini dibutuhkan karena pada tahap evaluasi dilakukan perbandingan dengan hasil Google *Street View* yang hasil gambarnya diambil pada siang hari juga. Agar gambar dapat dihasilkan dengan sempurna perlu dilakukan optimalisasi kestabilan tripod. Optimalisasi ini berguna untuk memastikan bahwa *tripod* benar-benar dalam keadaan rata dan selalu tegak lurus saat *smartphone* dirotasikan. Cara yang dilakukan untuk melakukan kalibrasi kestabilan tripod ini adalah dengan menggunakan aplikasi level dan merotasikan *smartphone*. Aplikasi ini berguna untuk menampilkan data dari sensor *gyroscope*

yang menunjukkan apakah *smartphone* dan tripod sudah benar-benar tegak lurus atau belum.

Saat dilakukan proses ini ternyata tidak dapat dihasilkan kestabilan yang sempurna. Hasil maksimal dari kalibrasi kestabilan tripod ini masih mempunyai selisih sebesar satu derajat. Hal ini masih dapat ditoleransi karena tidak mempengaruhi hasil kalkulasi perangkat lunak. Dalam proses pengambilan gambar dibutuhkan sensor *gyroscope* dan kompas yang berguna untuk mengukur arah dan kecepatan rotasi *smartphone*. Sensor perlu dikalibrasi agar data yang dihasilkan oleh sensor menjadi akurat. Hal ini sangat berpengaruh terhadap kalkulasi arah dan kecepatan ideal pengambilan gambar. Cara kalibrasi dilakukan dengan memegang *smartphone* dan digerakkan membentuk angka delapan.

## 2. Skenario I

Dilakukan implementasi skenario pertama dengan mengambil gambar secara bertahap dan berurutan dengan memperhitungkan adanya 25%-50% area *overlap* pada masing-masing gambar. Pengambilan gambar dilakukan dengan metode manual *panning* dan dibutuhkan sebanyak 14 gambar untuk mendapatkan gambar panorama 360. Gambar diambil dengan pengaturan *exposed-time* sebesar 1/100 detik dan ISO 100. Setelah gambar di dapatkan dilanjutkan ke proses stitching. Proses stitching pada skenario I ini dilakukan agar 14 gambar yang saling mempunyai area *overlap* tersebut dapat digabung menjadi sebuah gambar dengan sudut pandang luas atau *360 panoramic image* dengan bantuan perangkat lunak Bimostitch. Setelah proses stitching selesai 14 gambar sudah digabung menjadi sebuah gambar panorama yang mempunyai sudut pandang lebar. Gambar hasil stitching lalu di import ke perangkat lunak 360 panorama agar dapat dinikmati dengan sistem *virtual reality*. Setelah proses importing berhasil produk dicoba pada sistem virtual reality dan hasilnya kurang baik. Terdapat black spot yang cukup lebar pada beberapa tempat.

## 3. Skenario II

Skenario kedua dilakukan pengambilan gambar dengan menggabungkan hasil kalkulasi perangkat lunak dan penyetelan manual.

Perangkat lunak yang digunakan pada skenario kedua ini adalah 360 panorama. Skenario kedua ini mempunyai keuntungan yaitu proses pengambilan gambar dapat dilakukan walau *smartphone* tidak mempunyai sensor *magnetic field* dan *gyroscope*. Jumlah pengambilan gambar dikalkulasikan secara otomatis oleh perangkat lunak. Perangkat lunak akan dengan otomatis berhenti mengambil gambar dan melanjutkan ke proses *stitching* jika kamera sudah dirotasikan sebanyak 360°. Pada skenario kedua ini pengambilan gambar maupun stitching dapat berjalan dengan baik. Hasil nya pun dapat ditampilkan pada sistem virtual reality, akan tetapi hasil dari skenario kedua ini kurang baik. Setelah beberapa kali dilakukan pengambilan gambar hasil dari skenario kedua ini tetap kurang baik. Hal ini disebabkan oleh algoritma yang dipakai oleh perangkat lunak kurang dapat bekerja secara maksimal dalam proses stitching sehingga masih banyak menimbulkan sambungan yang terlihat jelas.

## 4. Skenario III

Pada skenario ini dilakukan pengambilan gambar menggunakan perangkat lunak pengambilan foto panorama yaitu *Google Cardboard Camera*. Pada skenario ini semua proses dikalkulasi oleh perangkat lunak. Pengambilan gambar pada skenario ini dilakukan dengan mengambil gambar dari video yang direkam selama 360°. Keuntungan skenario ini adalah arah dan kecepatan rotasi dikalkulasi secara otomatis oleh perangkat lunak dan memberikan peringatan jika arah atau kecepatan rotasi tidak sesuai dengan kalkulasi. Pada tahap ini *human error* sangat mempengaruhi gambar yang dihasilkan. Terjadi berapa kesalahan saat proses ini dilakukan. Perangkat lunak memberikan pesan kesalahan karena rotasi *smartphone* terlalu cepat. Untuk mengatasi masalah ini maka dilakukan pengambilan gambar ulang dan merotasikan *smartphone* lebih perlahan. Pada pengambilan berikutnya perangkat lunak memberikan pesan kesalahan yaitu bahwa *smartphone* harus dirotasikan hanya ke satu arah saja. Padahal *smartphone* sudah dirotasikan hanya ke satu arah saja. Setelah dilakukan investigasi ternyata penyebab kesalahan ini adalah sensor *gyroscope* atau *magnetic field (Compass)* yang berfungsi

tidak normal. Untuk mengatasi masalah ini dilakukan lagi kalibrasi sensor secara berulang dan melakukan pengambilan gambar kembali. Setelah dilakukan beberapa kali kalibrasi ulang, pesan kesalahan tidak muncul kembali dan proses pengambilan gambar dapat dilakukan sebagaimana mestinya. Pada tahap ini dilakukan penggabungan gambar hasil dari kamera *Smartphone* agar menjadi sebuah *wide viewing angle panoramic images*, sehingga hasilnya dapat dinikmati menggunakan *virtual reality glasses*. Alat yang dipakai dalam proses ini adalah Google Cardboard Camera. Proses ini berjalan secara otomatis jika proses pengambilan gambar sudah selesai yaitu sudah berhasil mengambil gambar 360°. Perangkat lunak mengkalkulasi koordinat dari gambar-gambar yang sudah diambil dan menggabungkannya dengan menggunakan algoritma tertentu. Proses ini memakan waktu beberapa menit tergantung dari kecepatan prosesor *smartphone* yang digunakan. Semakin baik prosesor yang digunakan maka proses *stitching* akan semakin cepat begitu pula sebaliknya.

#### 5. Evaluasi Hasil

Proses sortir dilakukan terhadap produk yang telah dibuat dan dievaluasi hasilnya oleh peneliti sendiri. Hal ini dilakukan agar sebelum masuk ke tahap *image quality assessment* gambar sudah dipastikan merupakan gambar terbaik yang dapat dihasilkan. Jika hasilnya dapat diterima maka dijadikan sebagai final produk. Akan tetapi jika hasilnya kurang dapat diterima maka dilakukan lagi *360° Panoramic Imaging and Stitching* sampai hasilnya dapat diterima. Penilaian dapat diterima dan tidaknya hasil dinilai dari atribut yang disebabkan oleh *human error*. Hal ini dimaksudkan agar gambar yang dihasilkan merupakan hasil maksimal yang dapat dihasilkan oleh sensor yang dipakai. Saat dilakukan *acceptance test* ditemukan beberapa hasil gambar kurang maksimal.

##### a. Gambar Berbayang dan saling Tumpang Tindih

Ditemukan hasil gambar yang seolah saling tumpang tindih dan berbayang. Hasil gambar ditunjukkan pada gambar 1. setelah dilakukan investigasi, penyebab terjadinya hal ini adalah *smartphone* dirotasikan terlalu cepat dan ada objek yang bergerak secara signifikan saat proses pengambilan gambar.



Gambar 1. Contoh gambar berbayang

##### b. Gambar Kabur pada Beberapa Titik

Ditemukan hasil gambar yang kabur pada beberapa titik dalam satu gambar. Hasil gambar ditunjukkan pada gambar 2. setelah dilakukan investigasi, penyebab terjadinya hal ini adalah *smartphone* dirotasikan terlalu cepat.



Gambar 2. Contoh gambar kabur

### c. Gambar Mempunyai Perbedaan Kecerahan yang Signifikan

Ditemukan hasil gambar yang mempunyai perbedaan kecerahan yang cukup signifikan pada beberapa titik dalam satu gambar. Hasil gambar ditunjukkan pada gambar 3. setelah dilakukan investigasi, penyebab terjadinya hal

ini adalah kamera smartphone mempunyai batasan *dynamic range* atau batasan kemampuan kamera dalam menangkap gelap terang suatu objek. Hal ini tidak dapat diatasi karena proses stitching dilakukan secara otomatis sehingga tingkat kecerahan tidak dapat disesuaikan secara manual.



Gambar 3. Contoh perbedaan gelap terang

**d. Gambar Mempunyai Area Gelap atau Tersamarkan**

Ditemukan hasil gambar yang mempunyai area gelap atau tersamarkan. Hasil gambar ditunjukkan pada gambar 4. Dan 5. Setelah dilakukan investigasi, penyebab terjadinya hal ini adalah sensor gyroscope yang berjalan tidak sesuai dengan semestinya. Hal ini menyebabkan

perangkat lunak melakukan salah kalkulasi dan secara otomatis berhenti melakukan pengambilan gambar walaupun *smartphone* belum dirotasikan satu putaran penuh. Hal ini dapat diatasi dengan melakukan kalibrasi ulang sensor gyroscope sehingga tidak terjadi kesalahan kalkulasi pada perangkat lunak.



Gambar 4. Contoh Gambar tersamarkan



Gambar 5. Contoh gambar mempunyai area gelap

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengambilan gambar pada skenario ketiga jauh lebih baik daripada pengambilan gambar menggunakan skenario pertama dan kedua. Sambungan sangat rapi dan 100% kompatibel dengan sistem *virtual reality*.
2. Dalam pengambilan gambar kalibrasi sensor dan optimalisasi tripod amatlah berpengaruh terhadap hasil gambar.
3. Arah dan kecepatan rotasi saat pengambilan gambar amat berpengaruh terhadap hasil gambar.

## REFERENCES

- [1] Earnshaw, R. A. 2014. *Virtual reality systems*. Academic press. London
- [2] Wexelblat, A. 2014, *Virtual reality: applications and explorations*. Academic Press, Cambridge.
- [3] Navickas, V.; Malakauskaite, A., 2015, The possibilities for the identification and evaluation of tourism sector competitiveness factors, *Engineering Economics* 61.1, 2015.
- [4] Fahrudin, A.; Fitrianto, Y. 2015, *Virtual Reality Photography Untuk Media Promosi Online Objek Wisata Curug Tujuh Bidadari, PIXEL 8.1*, 2015.
- [5] Deshmukh, K. P.; Bodkhe, G. K. 2014, 3DP: The 3D Panorama. *International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology*
- [6] Merriam, S.B.; Tisdell, E.J. 2015, *Qualitative research: A guide to design and implementation, fourth edition*. John Wiley & Sons, San Francisco
- [7] Bryman, A. 2015, *Social research methods, Fifth Edition*. Oxford university press, New York.
- [8] Campbell, D.; Stanley, J.C. 2015, *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Ravenio Books, New York.
- [9] Shimizu, H. 2015, *Market Share Analysis: Image Sensors, Worldwide, 2015*, Gartner, Inc.
- [10] Kriss, M. 2015, *Handbook of Digital Imaging Vol.1*, John Wiley & Sons, Chichester.
- [11] Qu, Z., Lin, S. P., Ju, F. R., & Liu, L. 2015. The Improved Algorithm of Fast Panorama Stitching for Image Sequence and Reducing the Distortion Errors. *Mathematical Problems in Engineering*, 2015