

PENCITRAAN LINGKUNGAN DENGAN *VIRTUAL REALITY* *PHOTOGRAPHY*

Oleh : Ranang A. Sugihartono*

Abstract

This art works research entitled: "Environment Imaging by Virtual Reality Photography" aims to obtain an appropriate technique to take a 360 degree photography and to get a photography that can image the environment virtually, so that it can be developed in advanced application as an interactive visual element and to be appealing in interactive CD or website.

This study was conducted in the form of technological experimentation and image technique in virtual reality manner. The result of research shows that the photography making of VR panorama requires the good mastery of photography technique through proper engineering of photography equipment and various photography technical experiments and digital imaging mastery and image developing by multimedia authoring technology, particularly with Virtual Reality software. And the VR panorama photography can create a more comprehensive environment because in its enjoyment it involves hands, eyes and even ears, hence creating the integration of physical, immersive and enjoyable activities.

Keywords: *Imaging, Environment, Virtual, Reality, Photography*

* Dosen multimedia pada prodi S1 Televisi IS Surakarta

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi sangat memungkinkan terjadinya interaksi berbagai media baik komputer, internet, dan fotografi. Dalam lingkup fotografi, teknologi komputer sangat *men-support* perkembangan disiplin ilmu fotografi, sehingga muncul fotografi digital. Generasi ini pun berkembang jauh tidak hanya terkait dengan *hardware* yakni kamera digital tetapi juga olah foto digital (*digital imaging*), bahkan sampai apa yang disebut dengan *virtual reality photography*. Internet dan CD menjadi satu-satunya *medium* untuk penikmatan atas *new genre* foto ini, karena fungsi *navigable* yang ada padanya.

Lazim sebuah karya foto berbentuk dua dimensi, selebar kertas yang dipigura dan dipamerkan. Tetapi saat ini foto tidak lagi demikian, sebuah foto tidak lagi dalam bentuk kertas dan berbentuk dimensi dimensi tetapi dalam bentuk data digital dan bisa dinikmati secara 360 derajat yang mampu menempatkan *audience* seolah berada di dalam "lingkungan" foto tersebut

Kebutuhan instansi yang telah merambah dunia maya sangat terakomodasi oleh foto *virtual reality* ini. Stus mereka tidak cukup hanya dihiasi dengan foto-foto dua dimensi, tetapi sudah waktunya untuk mampu mencitrakan lingkungannya melalui foto *virtual reality*. Kebutuhan itu sangat *urgent* bagi situs hotel, *mail*, galeri, kampus, dan museum yang bermaksud menyajikan informasi visual yang menarik dan interaktif.

Eksperimen pembuatan foto lingkungan dengan *virtual reality photography* ini dimaksudkan untuk:

- o Mendapatkan teknik yang tepat untuk pemotretan foto 360 derajat, dan
- o Mendapatkan foto yang mampu mencitrakan lingkungan secara virtual, sehingga dapat dikembangkan pada aplikasi lanjutan sebagai elemen visual interaktif dan menarik pada interactive CD atau website.

Virtual Reality (VR) merupakan pengembangan lingkungan artifisial (buatan manusia) berbasis komputer yang dapat dikendalikan oleh *user* dengan media *mouse* atau yang lain dalam penikmatannya. Kunci aspek interaktifnya foto VR tersebut terletak pada kontrol penikmatan foto di tangan *user* dengan menggeser-geser *mouse* atau menekan *keyboard*. Definisi *satisfactory*-nya, dalam buku *Silicon Mirage: The Art and Science of Virtual Reality*, diformulasikan sebagai berikut: "*Virtual Reality is a way for humans to visualize, manipulate and interact with computers and extremely complex data*". Sedangkan menurut Wikipedia, **Virtual Reality** (*abbreviated VR*) *describes an environment that is simulated by a com-*

Virtual Reality (VR) merupakan pengembangan lingkungan artifisial (buatan manusia) berbasis komputer yang dapat dikendalikan oleh user dengan media mouse atau yang lain dalam penikmatannya.

VR dibagi menjadi dua kategori umum yaitu *window on the world* dan *immersion*.

puter.

Pengertian di atas secara relatif dapat sederhana atau sangat kompleks. VR dibagi menjadi dua kategori umum yaitu *window on the world* dan *immersion*. Dalam *window on the world*, pengguna (*user*) melihat lingkungan seperti dari sebuah jendela ke dunia. Layar monitor adalah jendela, dan informasi pada layar memberikan informasi visual tentang dunia. Ini merupakan tipe VR yang terlibat dalam kebanyakan *video game* dan sebuah versi yang sangat sederhana dari VR tipe ini. Tipe yang lebih menarik dari tipe VR itu terjadi bila orangnya ikut *immersed* (terlibat) dalam lingkungan itu. Tipe ini menggunakan *helm display* untuk menggerakkan informasi visual, sering memiliki *sound system* yang menyatu, dan kadang pula memberikan umpan balik (*tactil feedback*). Ini adalah tipe VR terbaru yang memiliki daya tarik, tetapi penelitian sedang dikerjakan untuk kedua jenis VR itu.

Aplikasi VR juga relevan untuk psikologi khususnya psikologi klinis, evaluasi neuropsikologikal, riset memori, pendidikan dan *training*. Salah satu keuntungan dari sistem VR adalah mampu memberikan *controlled inputs* pada sistem-sistem visual, audio (*auditory*), dan sistem *tactile*.

VR dengan teknik *immersion* sangatlah lebih dekat daripada *window on the world*. Salah satu perbedaannya adalah bahwa bidang pandang cenderung jauh lebih terbatas pada *window on the world* (Dichgans & Brandt, 1978) walaupun Dixon (2000) menemukan bahwa teknik *immersion* dengan bidang pandang terbatas mempunyai hubungan antara ketinggian mata dan ukuran rasa sama kuat dengan teknik *full immersion*, juga menunjukkan pengaruh hubungan antara ketinggian mata dan proyeksi pusat. Hasil riset ini menganjurkan bahwa perbedaan antara dua bentuk VR itu lebih dari sekedar perbedaan antara ukuran bidang pandang.

Dixon, Waga, Proffitt, & Williams (2000) juga menemukan bahwa hubungan antara ketinggian mata subjek dan pusat proyeksi sangat besar mempengaruhi persepsi ukuran (*the realtionship between a subjects eye height and the center of projection profoundly affected the perception of size*).

VR *window on the world* dapat diklasifikasikan menjadi tiga yaitu *Panorama VR*, *Object VR*, dan *Scene VR*. Di *online market* terdapat beberapa aplikasi *authoring software* untuk *virtual reality photography* yaitu: *QuickTime VR Authoring Studio*, *Corel PHOTO-PAINT*, *VR Toolbox*, *The VR Worx*, *Live Picture Reality Studio*, *Electricifier*, *Soundsa VR*, *VR Tools*, *Java VR*, *RIX*, *MapsaVR*, *RevolVR*, dan *Panorama Tools*.

Panorama VR dipusatkan pada satu titik pengamatan/pandang, yang disebut 'a node'. Pada intinya, pandangan ruang tiga dimensi dari titik pengamatan/pandang dipetakan pada *image silindris* yang mengelilingi titik itu. Sebuah *panorama VR*

dapat menampilkan baik itu pandangan horizontal sebagian ataupun penuh dari titik pengamatan/ pandang. Panorama yang penuh mencakup sebuah silinder tanpa pelapis yang memungkinkan pergerakan horizontal tanpa dibatasi. Sejumlah pergerakan vertikal tertentu juga memungkinkan, hanya dibatasi oleh ketinggian silinder. Panorama parsial adalah bagian dari panorama penuh karena hanya memiliki *range* gerak horizontal.

Dari titik pandang pusat (*the node*), si pengamat bisa men-*zoom* kedalam atau keluar dari *view* tertentu dengan mengubah sudut (*angle*) *zoom*. Maka *angle zoom* itu menggambarkan pemetaan dari *image* silindris kedalam jendela pengamatan pada monitor komputer pengguna (*user*). Ketika pemotret men-*zoom* kedalam panorama, jendela pengamatan pada monitor pengguna tetap berukuran sama, tetapi menunjukkan area yang lebih kecil pada *image* silindris.

Kemampuan menge-*zoom* pada panorama bisa mengajak *user* untuk melihat perluasan dan pembesaran *pixel-pixel* gambar pada *setting angle zoom* yang sangat kecil. Untuk alasan ini, kebanyakan *developer* program akan mengatur nilai minimum atau maksimum untuk *angle zoom* untuk mencegah *view angle* (sudut pandang) yang terlalu lebar ataupun *view* yang menjadi sangat ber-*pixel*.

Walaupun sudah jelas, sangat penting untuk memperhatikan bahwa kemampuan untuk menghasilkan panorama VR secara vertikal dibatasi pada bidang pandang vertikal dari lensa yang digunakan untuk menangkap sumber gambar.

Lensa *wide angle* membuat kita melihat bidang pandang vertikal yang lebih besar; namun ia juga memberikan kesan mendesak objek-objek dalam *view* yang lebih jauh.

Lensa yang lebih *wide angle* membuat objek-objek nampak lebih kecil pada *image* tanpa memberikan bidang pandang vertikal yang lebih besar.

Serupa dengan kamera 35 mm yang diposisikan pada orientasi *potrait* akan menghasilkan *image* dengan bidang pandang vertikal yang lebih besar daripada kamera dengan orientasi *landscape* disebabkan karena aspek rasio ketinggian ke lebar pada penangkapan *image*. Hal yang sama juga pada orientasi kamera video, memperlihatkan 3 : 4 aspek rasio (tinggi lebar) dari *frame* video standar.

Pilihan pada pendekatan pemotretan mempunyai implikasi langsung pada beberapa aspek yang menghasilkan panorama VR. Beberapa diantaranya mempengaruhi pengalaman pengamatan *user*, mempengaruhi usaha-usaha *developer* program untuk menciptakan panorama VR. Implikasi-implikasi yang signifikan itu dalam situs www.letmedoit.com disebutkan sebagai berikut:

- a. Pilihan pada sumber resolusi dan kualitas serta ukuran

Kemampuan menge-zoom pada panorama bisa mengajak user untuk melihat perluasan dan pembesaran pixel-pixel gambar pada setting angle zoom yang sangat kecil.

- panorama VR.
- b. Riihan pada lensa dan bidang pandang (*view*) vertikal panorama.
- c. Riihan pada lensa dan ukuran gambar panorama silindris.
- d. Penyamarataan kamera (*leveling*) sebelum menangkap *image*, dan
- e. Perbaikan kamera untuk parallax.

Kebanyakan pemotret menggunakan film 35 mm untuk merekam gambar untuk sebuah panorama VR. Para pemotret menggunakan proses konversi Kodak PhotoCD untuk mendigitalkan sumber-sumber gambar dari film ke format digital dengan resolusi 72 dpi, atau dapat dilakukan dengan *scanning* foto, hanya saja terjadinya penurunan kualitas (*quality reduction*) foto dari aslinya. Jika sumber gambar didigitalkan menggunakan proses yang lain, kita perlu mengubahnya ke monitor resolusi standar (72 dpi) sebelum memprosesnya dengan pengembangan VR.

Walaupun ukuran gambar (pada jumlah *pixel* sebagaimana ukuran file) sangatlah beragam, *view* yang sama ditampilkan untuk tiap negatifnya. Tetapi, bagaimanapun resolusi yang lebih tinggi memberikan kedalaman yang lebih besar pada detail *image* digital. Untuk memvisualisasikan hubungan pada ukuran resolusi *photoCD image* ke ukuran gambar VR panorama, bayangkan bahwa setiap resolusi berturut-turut dua kali lipat semakin jauh dari kamera. Secara alami, ketika ukuran resolusi meningkat, hasil ukuran file gambar panorama VR juga meningkat. Ukuran file yang lebih besar mempunyai dua implikasi langsung: ruang *harddisk* yang lebih banyak dan RAM akan diperlukan selama pengembangan, dan untuk performansi *playback* yang bagus, mesin yang lebih cepat (khususnya VGA) akan lebih baik bagi *user* pemula.

METODE / TAHAPAN KREATIF

Penelitian karya seni ini dilakukan dalam bentuk eksperimentasi teknologi dan teknik pencitraan *image* secara *virtual reality*, melalui rekayasa peralatan fotografi, percobaan teknik pemotretan, dan percobaan pengembangan (*developing*) *image* dengan teknologi *multimedia authoring* khususnya software *Virtual Reality*.

Kegiatan eksperimentasi *virtual reality photography* ini dicapai melalui beberapa tahapan yaitu:

a. Rekayasa Peralatan Foto yang Tepat

Pemilihan *tripod* yang harus kuat dapat menahan kamera, dan *mount* kamera panorama tanpa goyang, dan modelnya cukup kokoh tidak mudah berubah arah. Kadangkala kaki *tripod* dijual terpisah dari *head*-nya, maka kita dapat memilih

Ukuran file yang lebih besar mempunyai dua implikasi langsung: ruang *harddisk* yang lebih banyak dan RAM akan diperlukan selama pengembangan, dan untuk performansi *playback* yang bagus, mesin yang lebih cepat (khususnya VGA) akan lebih baik bagi *user* pemula.

jenis *head* yang sesuai dengan kebutuhan. Untuk foto panorama, pilihlah *head* yang bisa sampai ke bawah dan termasuk juga *level* (permukaannya).

Pemotretan *virtual reality* tidak cukup dengan menggunakan kamera dan *tripod*, karena terdapat kendala pada ketidaktepatan *the node* dengan *tripod center*, untuk itu diperlukan perlengkapan tambahan dengan apa yang disebut sebagai *mount* kamera. Media ini membutuhkan perancangan yang matang dan cermat, dan media tersebut memang tidak tersedia di toko perlengkapan fotografi sekitar kita.

Efek Parallax

Pada tahun 2005 penulis pernah mencoba membuat foto VR lingkungan kampus IS Surakarta dengan kamera dan *tripod* semata, dengan hasil yang tidak memuaskan, karena objek *foreground* yang terdekat dengan kamera mengalami pergeseran posisi bila dicermati antar *frame* fotonya. Dari ketidakpuasan tersebut kemudian penulis mencermati kembali terhadap sistem kerja kamera, lensa, dan rotasi *tripod* dengan mengkaji beberapa literatur, dan menemukan istilah *Parallax*.

Parallax merupakan efek rotasi yang diakibatkan bilamana titik pusat rotasi tidak tepat di tengah-tengah (*center*) rotasi. Misalnya di depan kita dalam jarak satu meter berdiri tongkat, tutup sebelah mata dengan tangan/ kertas, *pivot*-kan kepala dan perhatikan tongkat tersebut tampak bergerak dari *background*-nya. Hal itu menunjukkan bahwa titik rotasi kepala tidak sama dengan *focal point* mata kita.

Parallax merupakan efek rotasi yang diakibatkan bilamana titik pusat rotasi tidak tepat di tengah-tengah (*center*) rotasi.



Gambar 1

Pohon tampak bergerak terhadap *background*-nya disebabkan oleh *Parallax*

Demikian juga pada kamera dan lensa, kalau kita menggunakan *tripod* biasa sebagai media untuk merotasi kamera dan lensa, maka yang menjadi pusat perputaran adalah *body* kamera tepatnya di lubang (*camera mount*) untuk *tripod* atau titik dekat film, dan bukan titik *node* (*nodal*) pada lensa.

Kalau *Parallax* tersebut dikesampingkan dalam pemotretan

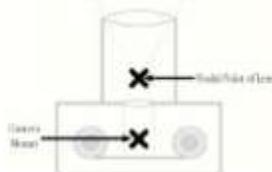


foto panorama. objek-objek terdekat foto akan berubah posisi di setiap *image*-nya, karena jelas setiap objek akan terekam dalam 2-3 *image*. Ini akan menyulitkan saat pengembangan foto VR nantinya, karena objek dalam beberapa *image* tersebut tidak bisa menyatu.

Salah satu bagian yang rumit tentang perencanaan mount foto VR adalah menentukan titik nodal lensa.

Penentuan Titik Nodal Lensa

Salah satu bagian yang rumit tentang perencanaan *mount* foto VR adalah menentukan titik *nodal* lensa. Pendekatan separoh panjang lensa nampaknya bagus, tetapi saya menemukan metode coba-coba juga baik, walaupun akan memerlukan sedikit kesabaran yang baik dengan lewat *view finder* lensa (TTL): pasang kamera ke *mount* panorama pada *tripod*, dan suruh orang lain memegang gagang sapu atau objek yang mirip sekitar satu meter dari kamera. Lalu lihatlah melalui *view finder*, rotasikan kamera pada *tripod*. Anda telah menemukan *nodal point* saat gagang sapu itu tidak lagi berubah/ geser ke kiri-kanan-*background* saat anda merotasikan kamera pada *tripod*. Pada prinsipnya titik *nodal* lensa (dimana *image* masuk ke titik fokus lensa) dekat secara normal ke optik belakang lensa.



Gambar 2
Nodal point lensa dan mount kamera

Pembuatan Mount Kamera

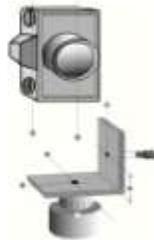
Untuk bisa mencapai *nodal point* tersebut perlu dilakukan rekayasa terhadap *tripod* yang kita gunakan yaitu dengan membuat *mount* khusus yang memungkinkan secara leluasa menempatkan kamera-lensa secara tepat, dan menghindari terjadinya efek *Parallax*.



Gambar 3
Mount kamera buatan Penulis, untuk pemotretan panorama secara horizontal



Mount kamera dibuat dari material kayu atau besi yang kokoh dan harus siku-siku betul, dan memungkinkan diberikan mur dan baut untuk menempatkannya *mount* pada *tripod*, dan kamera pada *mount* tersebut. *Mount* di atas dirancang sendiri oleh Penulis, sedangkan teknis pengerjaannya diserahkan ke tukang las/bubut. Pengalaman tukang sangat membantu mewujudkan keinginan penulis untuk membuat *mount* yang tepat. Bentuk *mount* kamera tergantung peruntukannya, bila pemotretan VR dilakukan dengan kamera vertikal, maka *mount*-nya berbeda bentuknya dengan *mount* yang diciptakan untuk pemotretan secara horizontal.



Gambar 4
Rancangan *mount* untuk pemotretan dengan kamera vertikal

Bentuk mount kamera tergantung peruntukannya, bila pemotretan VR dilakukan dengan kamera vertikal, maka mount-nya berbeda bentuknya dengan mount yang diciptakan untuk pemotretan secara horizontal.

b. Penentuan Objek/Lokasi

Objek yang dapat dijadikan foto *virtual* terdapat dua jenis yaitu *VR object* dan *VR Panorama*. *VR Object* dilakukan pemotretan sebuah objek secara 360 derajat dengan mengelilinginya, sedangkan *VR Panorama* dilakukan dengan posisi kamera di tengah lingkungan. Dalam konteks eksperimen ini, penulis menitikberatkan pada *VR Panorama*, dan yang dijadikan objek adalah lingkungan teater terbuka ISI Surakarta di Jl. KH Dewantara 19 Surakarta, yang dikelilingi oleh 2 gapura, pendopo, Teater Besar, dan Teater Kecil.

Sekali kita menentukan bagaimana kita menginginkan pelihat foto (*user*) berinteraksi dengan panorama yang kita ciptakan, kita dapat merencanakan detail spesifikasi untuk panorama itu sendiri. Spesifikasi kita seharusnya tertuju pada:

- Lokasi atau rencana tempat (*site plan*)
- Titik rotasi pengambilan gambar pada *site plan*
- Metode penangkapan sumber-sumber *image*, termasuk lensa dan kamera, ketinggian kamera, dan orientasi lensa (*landscape* atau *potrait*)
- Waktu siang/malam untuk penetapan pengambilan gambar

- Pertimbangan khusus untuk pengambilan gambar, seperti detil pencahayaan, filter pendukung, manual atau *autofocus*.
- Jumlah *shot* yang direkam di titik pivot panorama, ini terkait dengan *focal length* lensa yang digunakan.

Dengan perencanaan tersebut, pada saat di lapangan menghadapi objek tidak lagi ada kegamangan dalam pengambilan gambar.

c. Pemotretan Penggunaan Kamera

Pemotretan objek dilakukan dengan menggunakan kamera *digital SLR*, dengan pertimbangan efisiensi, karena dalam proses selanjutnya terdapat tahapan digitasi. Berbeda kalau menggunakan kamera analog, perlu kegiatan tambahan yaitu *scanning image*, dan adanya efek *quality reduction*.

Sebenarnya kita dapat membuat foto panorama dengan kamera apapun, analog ataupun *digital camera*, tapi tidak semua kamera sempurna untuk foto panorama. Pertimbangan pemilihan jenis kamera adalah kamera yang memiliki fasilitas pengunci *exposure* agar tidak ada perubahan intensitas warna antar frame. Kamera juga yang bisa difokus secara manual atau bisa dikunci fokusnya pada jarak tidak terbatas. Jadi model kamera yang kita gunakan itu tidak penting asal fituranya seperti kemampuan mengunci atau mengontrol fokus dan *exposure* secara manual ada. Tentu saja, juga memerlukan kamera dengan lubang *mounting tripod*. Kebanyakan kamera di dunia mempunyai standar $\frac{1}{4}$ -20 U. Sedangkan ulir lubang *mounting tripod*, walau beberapa diantaranya mempunyai lubang *mounting* $\frac{3}{8}$ -18 U.S

Dalam pengambilan gambar panorama, Penulis menggunakan kamera DSLR yakni Nikon D70s dan lensa AF-S Nikkor 18-70mm 1:3.5-4.5G ED, karena memiliki fasilitas sebagaimana pertimbangan di atas.

Pemilihan Lensa

Walaupun sudah seperti jelas, sangat penting untuk memperhatikan bahwa kemampuan untuk menghasilkan panorama VR secara vertikal dibatasi pada bidang pandang vertikal dari lensa yang digunakan untuk menangkap sumber gambar.



Gambar 5
Wide angle 15mm dan 18 mm lens

Pertimbangan pemilihan jenis kamera adalah kamera yang memiliki fasilitas pengunci *exposure* agar tidak ada perubahan intensitas warna antar frame.

Lensa *wide angle* membuat kita melihat bidang pandang vertikal yang lebih besar; namun ia juga memberikan kesan mendesak (mendekat) objek-2 dalam *view* yang lebih jauh.

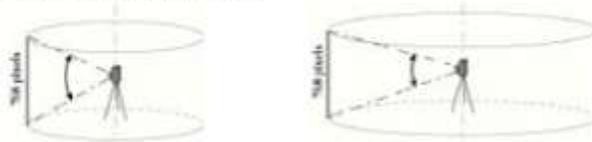
Lensa yang lebih *wide angle* membuat objek-2 nampak lebih kecil pada *image* tanpa memberikan bidang pandang vertikal yang lebih besar.

Serupa dengan kamera 35 mm yang diposisikan pada orientasi *potrait* akan menghasilkan *image* dengan bidang pandang vertikal yang lebih besar daripada kamera dengan orientasi *landscape* disebabkan karena aspek rasio ketinggian ke lebar pada penangkapan *image*. Hal yang sama juga pada orientasi kamera video, memperlihatkan 3 : 4 aspek rasio (tinggi lebar) dari *frame video* standar.

Panorama VR didasarkan pada *view* silindris 3D, ini mengimplikasikan bahwa pilihan lensa yang digunakan untuk mengangkap sumber *image* mempunyai pengaruh langsung pada ukuran dan bentuk gambar panorama akhir.

Dengan menggunakan lensa dengan bidang pandang vertikal yang lebih besar, ukuran panorama silindris biasanya akan berkurang. Misalnya kita komparasikan 2 lensa, lensa 15 mm *wide angle* dan lensa *wide angle* kurang dari 28 mm. Ambililah sumber *image* dari kedua lensa 15 mm dan 28 mm ditangkap dengan kamera pada orientasi *potrait* dan gambar panorama final itu diciptakan pada resolusi 768 x 512 *pixel*. Maka panorama silindris yang dihasilkan oleh setiap lensanya keduanya adalah 768 *pixel* tingginya.

Lensa yang lebih *wide angle* membuat objek-2 nampak lebih kecil pada *image* tanpa memberikan bidang pandang vertikal yang lebih besar.



Gambar 6
Silinder 15mm lens dan 28mm

Karena bidang pandang vertikal lebih besar untuk lensa 15 mm, ia akan mempunyai radius yang lebih pendek untuk silindernya.



Gambar 7
Radius silinder 15mm lens dan 28mm

Jenis lensa juga harus diperhatikan, karena panjang focal lens menentukan jumlah langkah yang diperlukan untuk membuat sebuah full panorama – jumlah jepretan yang kita ambil saat kita ber-pivot.

Tampak bahwa jarak di sekitar panorama silinder untuk lensa 15 mm akan lebih pendek daripada yang untuk lensa 28 mm. Maka pilihan lensa memiliki hubungan langsung, tidak hanya untuk bidang pandang vertikal pada panorama akhir, tetapi juga untuk ukuran (lingkar keliling, atau jarak keliling) dari gambar panorama itu sendiri. Lensa yang lebih *wide angle* menghasilkan gambar panorama yang lebih kecil.

Jenis lensa juga harus diperhatikan, karena panjang *focal lens* menentukan jumlah langkah yang diperlukan untuk membuat sebuah full panorama – jumlah jepretan yang kita ambil saat kita ber-pivot. *Wide lens* mengharuskan langkah-langkah yang lebih sedikit untuk sapuan penuh daripada lensa-lensa yang lebih panjang. Misalnya, lensa 24 mm saya memerlukan 12 langkah untuk membuat satu lingkaran penuh, sebaliknya lensa 28 mm memerlukan 16 *image* untuk melakukan hal yang sama. Tabel di bawah ini bisa menjadi panduan penggunaan *focal length* dan jumlah *image* dalam perputaran 360°.

FOCAL LENGTH	FOV H	FOV V	JML. IMAGE
18 mm	100	66	10
20 mm	94	62	12
24 mm	84	55	12
28 mm	74	49	16
35 mm	62	41	18
50 mm	46	30	24

Keterangan:

FOV = *field of view*, bidang pandang, *angle/image* ditangkap oleh lensa
 FOV H = *field of view horizontal*, saat kamera terletak secara horizontal
 FOV V = *field of view vertikal*, saat kamera terletak secara vertikal

Tabel 1

Jumlah langkah yang diperlukan untuk panorama bergantung pada panjang *focal lens* yang digunakan.

Dari tabel di atas, menunjukkan hanya *wide lens* yang ideal digunakan untuk pemotretan panorama, sedangkan *tele lens* jelas tidak memungkinkan untuk itu karena *field of view*-nya lebih sempit. Jumlah *image* juga menunjukkan angka genap, sebagaimana dalam parameter Max. Frames dalam *software Virtual Reality* yang digunakan dalam pengembangan nantinya.

Penentuan Waktu Pemotretan

Waktu pemotretan ditentukan pada kondisi sinar matahari cerah yaitu sekitar jam 08.00-10.00 wib atau jam 15.00-17.00 wib. Penentuan waktu tersebut dengan asumsi intensitas sinar matahari tidak sekuat siang hari dalam membentuk *shadow*

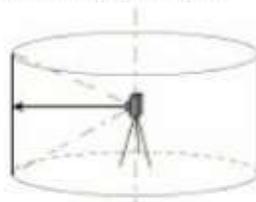
objek, dan sinar matahari tidak mengurangi kualitas warna objek bahkan memperkuat intensitas warna objek, misalnya daun lebih tampak hijaunya.

Berbeda dengan pemotretan panorama *indoor* di dalam museum, hall, plaza, atau hotel, waktu pemotretan dapat dilakukan kapan saja karena menggunakan cahaya ruangan yang relatif stabil asalkan cukup merata di semua sudut ruangan.

Penyamaraan Bidang (*Leveling the Field*)

Kenyataan bahwa panorama VR didasarkan pada ruang pandang silindris 3 dimensi mempunyai implikasi signifikan untuk bagaimana sumber *image* harus ditangkap dengan baik. Untuk memastikan panorama yang terbaik, kamera harus memutar pada porosnya yang tegak lurus pada titik sumbu pandang melalui lensa kamera. Tapi ini tidak berarti bahwa kamera haruslah sama tingginya dengan horison.

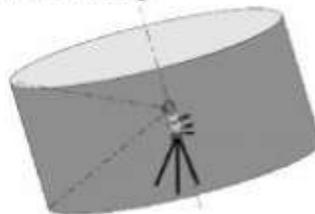
Kenyataan bahwa panorama VR didasarkan pada ruang pandang silindris 3 dimensi mempunyai implikasi signifikan untuk bagaimana sumber image harus ditangkap dengan baik.



Gambar 8

Ruang pandang silindris panorama yang rata

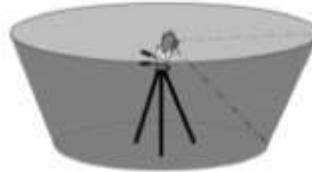
Posisi kamera jangan sampai miring ke kiri atau ke kanan, karena selain objek akan tampak distorsi juga ruang pandang silindris panorama akan miring.



Gambar 9

Silindris panorama yang miring

Selain itu kita juga tidak boleh memiringkan kamera ke bawah atau ke atas (*tilting*). Jika terjadi, saat memutar kamera untuk menangkap *image*, kita akan menangkap *image* yang akan menjadi kerucut, bukan silindris.



Gambar 10
Kamera dimiringkan ke depan/ atas menghasilkan bentuk kerucut

Untuk mendapatkan posisi yang rata, seyogyanya dipergunakan tripod yang terdapat fasilitas kompas-nya, dan head bagian bawah digunakan untuk memberikan permukaan rata atau miring, sedangkan head bagian atas digunakan untuk rotasi kamera.

Untuk mendapatkan posisi yang rata, seyogyanya dipergunakan tripod yang terdapat fasilitas kompas-nya, dan head bagian bawah digunakan untuk memberikan permukaan rata atau miring, sedangkan head bagian atas digunakan untuk rotasi kamera.



Gambar 11
Panduan untuk *leveling of the field*



Gambar 12
Setting tripod & mount di lokasi

Teknik Pemotretan

Untuk pencapaian intensitas warna yang merata, dimungkinkan telah dicoba teknik *manual* ataupun *autofocus*.

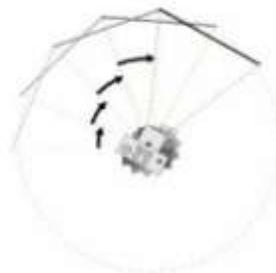
Ternyata dengan pemotretan manual focus lebih memungkinkan untuk diperoleh gambar yang baik dan merata di setiap *frame* foto material (*source*) foto VR, sementara dengan teknik *autofocus* membuat intensitas warna tiap *frame* berbeda sehingga diperlukan lagi koreksi warna secara digital dan cukup menyita waktu.

Lensa *autofocus* harus diatur dulu dalam kondisi *manual focus*, demikian juga dengan kamera dilakukan pengaturan kombinasi kecepatan dan *diafragma* secara manual, serta *exposure* harus juga dikunci (*lock*), dengan terlebih dahulu jarak diatur pada posisi fokus tak terhingga (∞). Meskipun dilakukan perputaran rotasi dalam pemotretan, kombinasi *speed-diafragma*, dan *focusing* tidak akan berubah.

Setelah kamera benar-benar dalam kondisi rata (*leveling of the field*) dan pengaturan kamera dan lensa sudah *fixed*, pemotretan panorama dapat dilakukan dengan memperhatikan langkah sbb.:

- Memotret judul tulisan kertas data teknis pemotretan sebagai jepretan pertama, untuk memudahkan dalam identifikasi nantinya.
- Perputaran kamera searah jarum jam
- Putar kamera dengan 50% *overlap* diantara *image-image*, perhatikan titik 50% *frame* sebagai awal pergeseran *image* ke *image* berikutnya.
- Jangan tempatkan objek kecil dan dekat di tepi atau tengah *frame*.
- Jepret *image-image* menggunakan kabel *shutter release* untuk mengurangi getaran kamera.

Lensa *autofocus* harus diatur dulu dalam kondisi *manual focus*, demikian juga dengan kamera dilakukan pengaturan kombinasi kecepatan dan *diafragma* secara manual, serta *exposure* harus juga dikunci (*lock*), dengan terlebih dahulu jarak diatur pada posisi fokus tak terhingga (∞).



Gambar 13
Pemotretan 50% *overlap*

Perekaman *image* dengan 50% *overlap* diantara pasangan-pasangan *image* untuk memudahkan dalam menciptakan gabungan warna yang halus antar *image* selama langkah-langkah pengembangan nantinya. Ini khususnya penting di pemandangan

lam, dimana warna-warna bisa berubah secara dramatis saat kita mem-*panning* ke arah atau menjauhi matahari. Ini juga terkait dengan penentuan parameter toleransi *Stitch* dalam pengembangan VR nantinya.

Dari pengalaman sebelumnya, tanpa teknik 50% overlap, membuat objek terdekat lensa tampak berubah posisi antar *image* yang berkesinambungan, misalnya objek bunga tampak pada *image* ke-1 dan *image* ke-2, posisi objek tersebut terhadap *background* tidak sama. Dalam proses pengembangan menjadi foto VR juga akan menjadi kendala, khususnya pada tahap *Stitch* dan *Blend*.

Data foto yang tersimpan di dalam compact flash perlu di-transfer ke harddisk baik menggunakan card reader ataupun melalui external port pada kamera digital.

d. Digitasi Image

Data foto yang tersimpan di dalam compact flash perlu di-transfer ke harddisk baik menggunakan card reader ataupun melalui external port pada kamera digital. Foto-foto yang dihasilkan perlu dicermati pada tiap tepi kiri-kanan foto, karena pada bagian ini foto-foto tersebut akan dirangkaikan.

Kita harus menyesuaikan semua foto baik itu ukuran, intensitas dan gradasi warna (terutama gradasi di tepi antar *image*) dengan menskala ulang dan atau mengkroping *image*. Warna, bentuk, dan detil objek yang tidak dikehendaki perlu diatasi dahulu. Atau karena banyak orang masih mempunyai koneksi jaringan internet yang lambat, kita mungkin ingin mengurangi ukuran foto (*image size* atau resolusi) agar *file*-nya ringan dan mudah diakses. Semua itu bisa diperbaiki secara digital imaging dengan software Adobe Photoshop atau yang lain.

Digital imaging terhadap hasil pemotretan foto panorama tidak bisa dilakukan secara terpisah per *image*, tetapi ke-12 *image* tersebut dikoreksi warnanya secara bersamaan dengan cara menempatkan semua *image* dalam satu *layer*, agar perubahan warna akan merata di semua *image*. Perbaikan bisa dilakukan dengan *adjustment* baik *color level*, *color balance*, *brightness/contrast*, *hue/saturation*. Sedangkan koreksi pada *image* tertentu yang cacat misalnya tergores atau ada noda bisa dilakukan per *image*, sejauh tidak akan berpengaruh saat dilakukan *stitch* dan *blending* nantinya. Setelah itu *image* dipecah lagi kembali seperti semua (12 *image*).

Sebenarnya bisa juga foto dari kamera digital langsung di-import pada saat pengembangan (*processing/developing*) foto *virtual reality*, tapi tidak memungkinkan bagi kita untuk mengkoreksi foto tiap *frame*-nya bila ada yang cacat.

e. Virtual Reality Processing

Foto-foto yang telah sempurna dimasukkan ke dalam software VR *Panovox*. Selanjutnya diatur *setting* jumlah *frame*, *size image*, dan *overlaps* dimaksudkan untuk me-*manage*

rangkaian foto melingkar 360 derajat. Proses ini diakhiri dengan kompresi dan penyimpanan (*saving*) dalam format MOV agar dapat diputar dengan aplikasi *Quicktime Player*.



Dalam pengembangan tahap *Setup* kita perlu mengatur darimana *image* tersebut dimasukkan, apakah dari *folder* komputer yang digunakan ataukah *import* langsung dari kamera. Pengaturan *Node Sweep* mengenai berapa sudut perputaran kamera (360° ataukah di bawahnya). Dalam kaitannya dengan *focal length* lensa yang digunakan dalam pemotretan sebelumnya, dalam *Setup* perlu juga disesuaikan. Pengaturan kualitas *output* foto VR diatur melalui *Image Size*, bila diperuntukkan *publish* ke *website*, seyogyanya *image size*-nya 240x320 *pixel* ke bawah. Sedangkan untuk keperluan CD interaktif maka *image size*-nya bisa di atas 600x800 *pixel*.

Dalam pengembangan tahap Setup kita perlu mengatur darimana image tersebut dimasukkan, apakah dari folder komputer yang digunakan ataukah import langsung dari kamera.



Dalam pengembangan tahap *Acquire*, dilakukan pemasangan sejumlah *image* yang akan dirangkai menjadi foto panorama VR, dengan cara memasukkan sejumlah 12 *image* secara berurutan sebagaimana urutan pada saat pemotretan, dan tidak terbalik.



Dalam pengembangan tahap *Stitch* dilakukan pengaturan toleransi sambungan *image* baik secara vertikal maupun horizontal dalam parameter *low* ataukah *high*. Bilamana ada *frame* yang kurang bergeser, dengan *botton* yang ada kita bisa menaik-turunkan atau menggeser agar sambungan objek pada *image* menjadi tepat. Setelah itu kemudian di-*stitch*, dan akan tampak hasil sambungannya (*preview*).



Dalam pengembangan tahap *Blend* dilakukan pengaturan dalam hal parameter campuran warna foto antar *image*, apakah minimal ataukah maksimal. Dalam tahap ini juga dapat diatur parameter terang tidaknya *image* melalui *Sharpen*, dan juga dapat dilakukan *resize image* panorama.



Dalam pengembangan tahap *Compress* dimaksudkan untuk pengecilan *file size* tanpa banyak mengurangi kualitas gambar. Dapat juga dilakukan pengaturan *color depth* dan tipe kompresi baik ke dalam format JPEG, BMP, MPEG 4, PNG, TIFF, Targa, DV-PAL, atapun GIF.

Preview

Dalam pengembangan tahap *Preview* dimaksudkan untuk mencoba melihat hasil akhir dari semua tahapan pengembangan, sebelum dilakukan ekspor atau penyimpanan *VR/image* ke dalam format *.mov*.

f. Upload

File hasil yang telah berbentuk format *MOV* dapat diaplikasikan pada *website* ISI Surakarta dan prodi TV, atau CD interaktif profil ISI Surakarta, agar lebih menarik bagi *user/audience*.

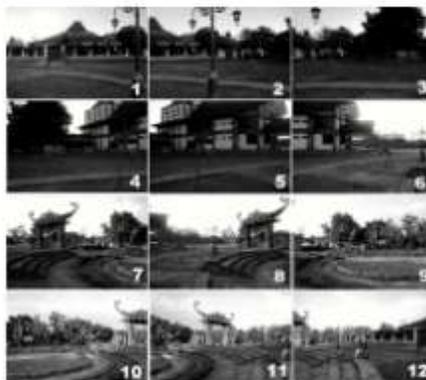
Media berbeda yang digunakan untuk mem-*publish* hasil foto VR, maka pengaturan dalam *development*-nya pun juga berbeda, bila di-*publish* di CD Interaktif maka *image size* bisa 600 x 800 *pixel* ke atas. Sementara kalau untuk kepentingan *publish* via *website* maka *image size* 240 x 320 *pixel* ke bawah agar *file size* ringan dan mudah diakses oleh *user*.

Selain itu, karena ekstensi file foto VR tersebut adalah *.mov*, maka di dalam kedua media tersebut juga disediakan fasilitas *install* atau *download Quicktime Player* yang *hyperlink* ke internet, untuk memudahkan *user* dalam menjalankan foto VR tersebut, mengingat tidak semua komputer telah ter-*install player* tersebut. Pada umumnya *software Quicktime Player* bisa didapatkan secara cuma-cuma di internet.

Pada umumnya software Quicktime Player bisa didapatkan secara cuma-cuma di internet.

II. HASIL / PEMBAHASAN

a. Sajian Data (foto hasil pemotretan)



Gambar 14
Hasil pemotretan per *image*

*) Catatan:

Setting di atas merupakan pengaturan dengan hasil terbaik diantara beberapa setting dan pemotretan yang telah dilakukan oleh Penulis, khususnya dengan focal length antara 18 mm dan 24 mm pada lensa AF-S Nikkor 18-70mm 1:3.5-4.5G ED.

Pemotretan lingkungan gerbang ISI Surakarta dengan menggunakan kamera DSLR Nikon D70s, lensa AF-S Nikkor 18-70 mm 1:3.5-4.5G ED, tripod Sik U9000, dan mount kamera buatan sendiri, diambil dengan setting *): Focal length antara 18 dan 24 mm (setara dengan focal length 15 mm pada kamera analog format 35 mm); Lensa kondisi manual focus; Autoexposure Lock (AE-L/AF-L); Speed 1/125 detik; Bukaan f/11; Teknik pemotretan 50% overlap; dan Waktu pemotretan jam 16.00 wib, diperoleh sejumlah 12 image sebagai berikut:



Hasil pengembangan dengan software VR Panoworx, dihasilkan foto panorama Virtual Reality (VR) seperti gambar di bawah ini. Untuk melihat secara tepat, file foto tersebut dapat dijalankan dengan Quicktime Player. Kita bisa memutar foto dengan menggeser pointer mouse ke kanan/kiri, atas/bawah (terbatas sesuai bidang pandang lensa vertikalnya), atau bahkan zooming dengan menekan tombol - atau +.

Untuk melihat secara tepat, file foto tersebut dapat dijalankan dengan Quicktime Player.



Gambar 15
Tampilan foto VR di Quicktime Player



Gambar 16
Tampilan zoom in



Gambar 17
Perbedaan kualitas *image* antara resolusi tinggi
untuk CD interaktif dan resolusi rendah untuk web.

Saat dijalankan tampilan foto VR dalam Quicktime Player tersebut tampak sebagai new window dalam desktop komputer.

c. Pembahasan
Saat dijalankan tampilan foto VR dalam Quicktime Player tersebut tampak sebagai *new window* dalam desktop komputer. Sebenarnya dapat juga sebagai kesatuan dengan *windows* dimana foto VR itu berada, baik *interface* website ataupun *interface* CD interaktif, dengan menggunakan pemrograman

yang ada dalam *software authoring* yang digunakan membuat kedua media tersebut.

Foto VR Gerbang ISI Surakarta tersebut termasuk *interactive images* diantaranya memiliki kekuatan diantaranya faktor "Wbw", gambar interaktif merupakan tontonan yang menarik, pelihat (*user*) akan terkesan dengan pengalaman melihat foto VR tersebut, dan dimungkinkan suatu saat ingin melihat lagi (akan mengakses lagi www.isi-ska.ac.id dimana foto VR tersebut berada). *Interactive images* juga menyediakan informasi lengkap tentang objek foto panorama baik suasana gerbang ISI Surakarta, gapura, pendopo, dan gedung teater terbuka yang berkesan nyaman/indah/megah. Untuk menciptakan suasana tersebut, foto VR dalam *website* dapat juga ditambahkan suara musik pengiring, sehingga *user* saat menjalankan foto VR gerbang ISI Surakarta juga sekaligus mendengarkan suara gending yang mengalun.

Kombinasi antara aktivitas tangan, mata, dan bahkan telinga dalam menikmati foto VR merupakan sebuah bentuk baru interaksi (*a new real level of interaction*), dimana menyatunya antara aktivitas fisik, *immersive*, dan terutama aktivitas yang menyenangkan (*enjoyable*). Fotografi VR memungkinkan logika kita dapat menerima sedikit distorsi pada foto VR di layar komputer dan itu terjadi karena distorsi *match* dengan bentuk *image* dalam bola mata. Atensi terbesar pada foto VR adalah karena *mouse* mampu memanipulasi tampilan layar komputer hanya dengan klik untuk mendapatkan informasi lengkap yang terkandung dalam foto VR.

Foto VR gerbang ISI Surakarta bila disajikan dalam situsnya ISI Surakarta (www.isi-ska.ac.id) mampu mengatasi permasalahan jarak dan waktu bagi siapa saja jauh diluar sana melampaui batas negara yang ingin melihat fasilitas dan atmosfer kampus ISI Surakarta tanpa harus secara fisik datang ke kampus di Indonesia, cukup klik via internet mereka bisa merasakan atmosfer kampus yang kental dengan nuansa budaya Jawa.

Sajian informasi fasilitas kampus melalui foto 2 dimensi yang ditata dalam situs ISI Surakarta yang bersifat statis, perlu ditata ulang: foto fasilitas mana yang tepat dalam bentuk foto 2 dimensi atau berbentuk *virtual reality*. Hal ini terkait dengan ketepatan penyampaian pesan foto pada *user* dan kesesuaian objek foto dengan teknik pemotretannya. Dengan variasi jenis foto dalam situs tersebut, tentunya menjadikan situs tampil menarik karena disajikan dengan tidak didominasi teknik konvensional, bersifat dinamis, interaktif, dan menyenangkan.

Sajian informasi fasilitas kampus melalui foto 2 dimensi yang ditata dalam situs ISI Surakarta yang bersifat statis, perlu ditata ulang: foto fasilitas mana yang tepat dalam bentuk foto 2 dimensi atau berbentuk virtual reality.

III. KESIMPULAN & SARAN

Kesimpulan

1. Pembuatan foto panorama VR mempersyaratkan

Foto panorama VR mampu mencitrakan lingkungan lebih komprehensif daripada foto panorama konvensional karena dalam penikmatannya melibatkan tangan, mata, dan bahkan telinga sehingga tersatukannya aktivitas fisik, immersive, dan aktivitas yang menyenangkan (*enjoyable*).

penguasaan baik teknik pemotretan melalui rekayasa peralatan fotografi yang tepat dan percobaan berbagai teknik pemotretan, maupun penguasaan *digital imaging* dan pengembangan (*developing*) image dengan teknologi *multimedia authoring* khususnya software *Virtual Reality*.

2. Foto panorama VR mampu mencitrakan lingkungan lebih komprehensif daripada foto panorama konvensional karena dalam penikmatannya melibatkan tangan, mata, dan bahkan telinga sehingga tersatukannya aktivitas fisik, *immersive*, dan aktivitas yang menyenangkan (*enjoyable*).

Saran

1. Aplikasi foto VR ini bisa dikembangkan ke dalam *website* atau CD profil IS Surakarta agar memberikan gambaran lebih utuh dan menarik tentang fasilitas kampus IS Surakarta.
2. Beberapa fasilitas kampus yang lain seperti interior Pendapa, Teater Besar, dan Teater Kecil, serta halaman Rektorat menarik untuk dibuat foto VR-nya.

DAFTAR RUJUKAN

- Brian P. Lawler. *Bit by Bit: Pulling Your Panorama Together with QuickTime*. <http://www.creativepro.com/story/feature/13389.html>
- Mikkel Aaland. *Shooting Panoramas and Virtual Reality: Pro Tips for Taking Great Pictures from Your Digital Camera*.
- Patrick Dixon. *Analysis of Virtual Reality*. <http://www.globalchange.com/virtual.htm>.
- Ranang AS. 2006. *Pencitraan Lingkungan dengan Virtual Reality Photography*. Penelitian tidak diterbitkan. Surakarta: IS Surakarta.
- Ranang AS dan Hetty DA. 2007. *Teknik Foto Virtual Reality (360°)*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- _____. http://teachpsych.lemoyne.edu/teachpsych/faces/text/Ch09_HTM/virtual_reality.htm, diakses 29 September 2005 jam 09.27 wib.
- _____. *Software dan Tutorial VR PanoWorx*.
- _____. *Social Aspects of Virtual Reality*. http://vresources.jump-gate.com/articles/vre_articles/rapporta/Rapangl.html
- _____. *Virtual Reality in fiction*. http://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_reality
- _____. *Virtual Reality*. http://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_reality
- _____. *What is Virtual Reality?* http://vresources.jump-gate.com/articles/vre_articles/rapporta/Rapangl.html
- _____. *Silicon Mirage: The Art and Science of Virtual Reality*
- _____. *VFSQTVR Tools. QTVR:Simple QTVR Tutorials/tool.html*. Vancouver Film School.
- _____. *QTVR Panoramas*. http://www.letmedoit.com/qtvr/qtvr_online/Mod2/m2.html

+

——— *Quicktime Virtual Reality Authoring Studio*. http://www.vet.cornell.edu/webweeks/tutorials/quicktime/object_nav.htm

——— *Virtual Reality Photography - Real Geography Teaching?* <http://www.mhmv.co.uk/secgeog.htm>

——— *Virtual Reality*. <http://www.britannica.com/bcom/eb/article/3/0,5716,1383+1+1382,00.html>

——— *An Introduction to VR Photography*. <http://www.honeylocust.com/vr/info/howto/>

+