



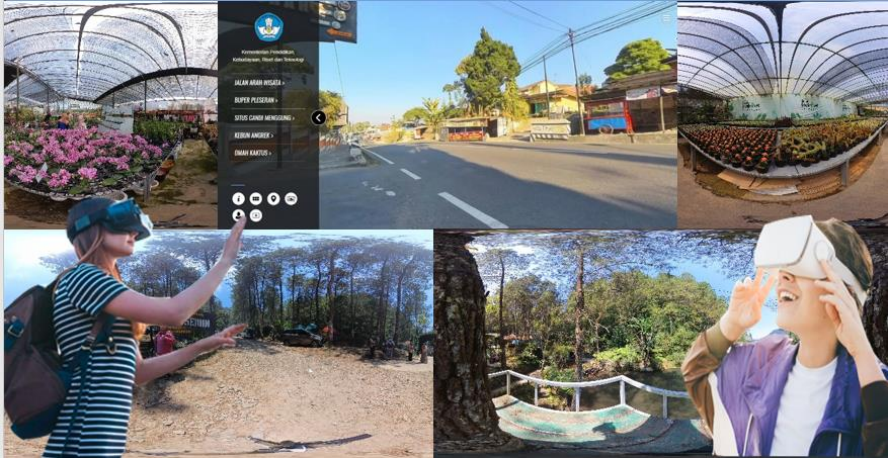
TEKNOLOGI VIRTUAL REALITY

DENGAN MENGGUNAKAN METODE IMAGE STITCHING
DAN SEAM CARVING

penulis

Dr. Astrid Novita Putri, S.Kom., M.Kom.
Pratama Angga Buana, S.Kom., M.Kom.
Suryo Adinugroho, S.ST.Par., M.M.
Affandy Ichsan, S.Kom.
Sony Aditya, S.Kom.

TEKNOLOGI VIRTUAL REALITY DENGAN MENGGUNAKAN METODE IMAGE STITCHING DAN SEAM CARVING



**Dr. Astrid Novita Putri, S.Kom., M.Kom.
Pratama Angga Buana, S.Kom., M.Kom.
Suryo Adinugroho, S.ST.Par., M.M.
Affandy Ichsan, S.Kom.
Sony Aditya, S.Kom.**



GETPRESS INDONESIA

**TEKNOLOGI VIRTUAL REALITY
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *IMAGE STITCHING* DAN *SEAM
CARVING***

Penulis:

Dr. Astrid Novita Putri, S.Kom., M.Kom.
Pratama Angga Buana, S.Kom., M.Kom.
Suryo Adinugroho, S.ST.Par., M.M.
Affandy Ichsan, S.Kom.
Sony Aditya, S.Kom.

ISBN:

Editor:

Penyunting: Hendra Nusa Pratama, M.Kom.
Desain Sampul dan Tata Letak: Tri Putri Wahyuni, S.Pd.
Penerbit: GET PRESS INDONESIA
Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022

Redaksi:

Jl. Palarik RT 01 RW 06, Kelurahan Air Pacah
Kecamatan Koto Tangah, Padang, Sumatera Barat

website: www.getpress.co.id
email: adm.getpress@gmail.com

Cetakan pertama, November 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang
dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk
dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim,

Kami panjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga buku monografi berjudul "Teknologi Virtual Reality dengan Menggunakan Metode Image Stitching dan Seam Carving" ini dapat diselesaikan. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa kita dari zaman kegelapan menuju era penuh ilmu pengetahuan.

Buku monografi ini hadir sebagai wujud penjabaran dan penerapan teknologi dalam dunia pariwisata, khususnya dalam bentuk aplikasi virtual reality yang memanfaatkan metode image stitching dan seam carving. Aplikasi ini dirancang sebagai solusi media promosi wisata yang menarik, lengkap, dan inovatif bagi para calon pengunjung maupun wisatawan. Dengan memanfaatkan teknologi virtual tour reality, destinasi wisata dapat divisualisasikan secara menyeluruh melalui gambar panorama 360°, menciptakan suasana yang mendekati realitas aslinya. Hal ini tidak hanya menjadikan aplikasi ini sebagai alat promosi online yang efektif, tetapi juga mampu menarik minat calon wisatawan untuk datang berkunjung.

Penulis memanfaatkan berbagai tools seperti WebGL, 3D Vista, dan Image 360 dalam pengembangan aplikasi berbasis web ini, sehingga dapat diakses di mana saja, kapan saja, dan melalui berbagai perangkat selama terkoneksi dengan internet. Aplikasi ini tidak hanya menyajikan informasi dalam bentuk teks, peta, video, dan gambar 2D, tetapi juga gambar dalam sudut pandang 360°.

Kami menyadari bahwa buku monografi ini masih memiliki kekurangan, baik dari segi materi maupun penerapan teknologi. Oleh karena itu, di masa mendatang, perlu adanya penambahan bab, metode, dan implementasi pada kasus-kasus aplikasi virtual tour yang lebih spesifik serta dapat diuji lebih lanjut.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Tim Penulis, LPPM USM, FTIK USM, dan semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan buku ini. Semoga segala usaha dan kontribusi tersebut diterima oleh Allah SWT sebagai amal jariah, dan semoga buku monografi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan masyarakat luas.

Wassalamualaikum warahmatullah wabarakatuh.

Semarang, 1 Oktober 2024

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Virtual Reality dan Perkembangannya.....	3
1.2 Penggunaan Virtual Reality dalam Berbagai Bidang	4
1.3 Virtual Reality sebagai Solusi dalam Pariwisata.....	5
1.4 Penerapan Metode Image Stitching dan Seam Carving dalam Virtual Tour	5
1.5 Tujuan penulisan Buku	6
BAB II PENGENALAN SOFTWARE 3D VISTA.....	7
2.1 Pengenalan Software 3D Vista	7
2.2 Persyaratan Membuat Virtual Tour 360	8
2.3 Persiapan Sebelum Memulai.....	9
2.4 Cara Membuat & Mempublikasikan Virtual Tour Dasar	10
BAB III TEKNIK IMAGE STITCHING MENGGUNAKAN 3D VISTA	26
3.1 Image Stitching.....	26
3.2 Penerapan Image Stitching Menggunakan 3D Vista.....	27
BAB IV TEKNIK SEAM CARVING	33
4.1 Seam Carving.....	33
4.2 Konsep Dasar Seam Carving	33
4.3 Proses Seam Carving.....	33
4.4 Kelebihan dan Keterbatasan Seam Carving.....	34
4.5 Penerapan Seam Carving.....	35

BAB V PEMBUATAN SKIN 3D VISTA PADA VIRTUAL TOUR.....	48
BAB VI PEMBUATAN MAP DAN RADAR 3D VISTA.....	68
BAB VII IMPLEMENTASI VIRTUAL TOUR MENGGUNAKAN METODE IMAGE STITCHING DAN SEAM CARVING	84
7.1 Kajian Penelitian Terkait.....	84
7.2 Implementasi Image Stitching dan Seam Caving dalam Aplikasi Virtual Tour Reality.....	87
7.3 Metode Pendekatan dan Pengumpulan Data.....	94
BAB VIII PENUTUP	103
8.1 Kesimpulan	103
8.2 Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA	104
GLOSARIUM	108
BIODATA PENULIS.....	109

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Gambaran Aplikasi Virtual Tour.....	2
Gambar 2. 1 Create new project.....	11
Gambar 2. 2 Tampilan Window Select Skin.....	12
Gambar 2. 3 Tampilan Window Add Media.....	12
Gambar 2. 4 Tampilan Window Add Panorama	13
Gambar 2. 5 Tampilan Open Image.....	14
Gambar 2. 6 Tampilan Add Media	15
Gambar 2. 7 Memilih Menu Panoramas	15
Gambar 2. 8 Panorama Settings	16
Gambar 2. 9 Tampilan Menu Panoramas.....	17
Gambar 2. 10 Tampilan Start dari Menu Panoramas.....	17
Gambar 2. 11 Setting Konfigurasi	18
Gambar 2. 12 Tampilan Menu pada Sub Menu Hotspot Panoramas	19
Gambar 2. 13 Memilih Pada Gallery	20
Gambar 2. 14 Memilih tombol yang digunakan	20
Gambar 2. 15 Tampilan Hotspots Properties	21
Gambar 2. 16 Add Action	21
Gambar 2. 17 Pop-Up Action Form	22
Gambar 2. 18 Standard Panorama	22
Gambar 2. 19 Memilih file Standard Panorama	23
Gambar 2. 20 Adding Media.....	23
Gambar 2. 21 Adding Action Done	23
Gambar 2. 22 Hasil Panorama yang dihubungkan Hotspot	24
Gambar 2. 23 Hotspots Properties pada Panorama Kedua	24
Gambar 2. 24 Hasil Panorama Image 360	25
Gambar 3. 1 Tampilan Awal pada 3D Vista Stitcher.....	29
Gambar 3. 2 Tampilan Pilihan Circular Fish Eye	30
Gambar 3. 3 Tampilan Window Open Image	30
Gambar 3. 4 Tampilan Camera Data	31
Gambar 3. 5 Tampilan Tipe Stitching.....	31
Gambar 3. 6 Tampilan Pada Menu Control Points	31
Gambar 3. 7 Tampilan Preview Stitch.....	32
Gambar 3. 8 Preview in 360.....	32

Gambar 5.1 Create New Project	49
Gambar 5.2 Setting Form Select a Skin.....	49
Gambar 5.3 Tambahkan Media.....	50
Gambar 5.4 Tambahkan Gambar Panorama	50
Gambar 5.5 Tampilan Tab Skin	51
Gambar 5.6 Tampilan Main View.....	51
Gambar 5.7 Penjelasan Tools	51
Gambar 5.8 Langkah Penggunaan Container	52
Gambar 5.9 Pilih Pallet Color.....	52
Gambar 5.10 Atur Opacity Di State Style	53
Gambar 5.11 Tampilan Skin Selesai Di Edit.....	53
Gambar 5.12 Atur background pada Countainer di state style.....	54
Gambar 5. 13 Menambahkan Label pada Container	54
Gambar 5.14 Mengatur Properti pada Label.....	55
Gambar 5.15 Menambahkan Gambar pada Container	55
Gambar 5. 16 Tampilan Hasil Penambahan Image.....	56
Gambar 5.17 Icon Stylable and Multiline Text	56
Gambar 5.18 Memilih Template Text.....	56
Gambar 5.19 Pengaturan Deskripsi Teks	57
Gambar 5.20 Hasil Pencarian Element Pop Up	57
Gambar 5.21 Hasil Tampilan Invisible Pop Up.....	58
Gambar 5.22 Tools Button.....	58
Gambar 5.23 Hasil Tombol pada Countainer	58
Gambar 5.24 Mengatur State Style.....	59
Gambar 5.25 Hasil Caption.....	59
Gambar 5.26 Container pada Button.....	60
Gambar 5.27 Edit Styles Layout pada Properties Container	60
Gambar 5.28 Pengaturan Add Action pada Button.....	61
Gambar 5.29 Pengaturan Edit Action.....	61
Gambar 5.30 Penambahan Action pada Button X	62
Gambar 5.31 Pengaturan Action pada Button X	62
Gambar 5.32 Pengaturan pada Edit Action Container Button x.....	63
Gambar 5.33 Pengaturan Edit Style Container.....	63
Gambar 5.34 Setting State Style Button Panorama	64
Gambar 5.35 Pengaturan pada Behaviour Action.....	64

Gambar 5.36 Tampilan Import Other Image Panorama	65
Gambar 5.37 Tampilan Add Media.....	65
Gambar 5.38 Tampilan Memilih Media Element	65
Gambar 5.39 Hasil Tampilan Add Action Open Panorama.....	66
Gambar 5.40 Tampilan Utama Skin	66
Gambar 5.41 Tampilan Preview Utama Skin	67
Gambar 6.1 Pemilihan Skin Basic	68
Gambar 6.2 Pilih Standard Panorama.....	69
Gambar 6.3 Pilih Semua File Panorama	69
Gambar 6.4 Hasil Gambar Panorama List.....	70
Gambar 6.5 Tampilan Awal Floor Plan.....	70
Gambar 6.6 Open Image	71
Gambar 6.7 Hasil Tampilan Floor Plan List	71
Gambar 6.8 Tampilan Icon pada Tab Menu Skin.....	72
Gambar 6.9 Map View Pada Skin	72
Gambar 6.10 Menambahkan Icon Button.....	73
Gambar 6.11 Memilih Icon di Library Button Icon	73
Gambar 6.12 Memilih Image yang di Import	74
Gambar 6.13 Tata Letak Image Map	74
Gambar 6.14 Tampilan Map Viewer Aktif dan Setting Properties	75
Gambar 6.15 Uncek MapViewer.....	75
Gambar 6.16 Tampilan Aktifkan Icon Button	76
Gambar 6.17 Atur Add Action pada Icon Button Gambar Denah.....	76
Gambar 6.18 Setting Action Show/Hide	77
Gambar 6.19 Pilih Gambar pada List Floor Plans.....	77
Gambar 6.20 Sub Menu Hotspot pada Floor Plans	77
Gambar 6.21 Pilih Icon Image	77
Gambar 6.22 Memilih Image.....	78
Gambar 6.23 Map Dan Hotspot Berbentuk Titik Koordinat	78
Gambar 6.24 Tambakkan Action Behaviour Open Panorama.....	79
Gambar 6.25 Hasil Menampilkan Panorama Pada Action	79
Gambar 6.26 Setting Action Pada Icon Button Kembali	80
Gambar 6.27 Tampilan Mapping.....	80
Gambar 6.28 Pilih Floor Plans Sub Menu Radar	81
Gambar 6.29 Pilih Panomarama di Radar	81

Gambar 6.30 Menambahkan Radar Pada Panorama	81
Gambar 6. 31 Menampilkan Hasil Radar	82
Gambar 6.32 Setting Radar Secara Global.....	82
Gambar 6.33 View Dari Radar Ke Panorama	83
Gambar 6.34 Tampilan Hasil View Menggunakan Map Dan Radar...	83
Gambar 7. 1. <i>Diagram Alir</i> Virtual Tour Reality	86
Gambar 7. 2. Tampilan Awal dari Aplikasi.....	87
Gambar 7. 3. <i>Tampilan Beranda Utama</i>	88
Gambar 7. 4. <i>Tampilan Menu</i>	88
Gambar 7. 5. <i>Tampilan Sub Menu</i>	89
Gambar 7. 6. <i>Tampilan Icon Menu</i>	89
Gambar 7. 7. <i>Tampilan pada Icon Menu Informasi</i>	90
Gambar 7. 8. Icon Menu Image/Galery	90
Gambar 7. 9. <i>Hasil Tampilan Icon Menu Image</i>	91
Gambar 7. 10. <i>Tampilan Icon Menu Map</i>	91
Gambar 7. 11. <i>Tampilan Google Map</i>	91
Gambar 7. 12. <i>Tampilan Icon Menu Profil</i>	92
Gambar 7. 13. <i>Hasil Tampilan Icon Menu Profil</i>	92
Gambar 7. 14. <i>Tampilan Icon Menu Video</i>	92
Gambar 7. 15. <i>Hasil Tampilan Video</i>	93
Gambar 7. 16. <i>Tampilan Hotspot Anak Panah</i>	93
Gambar 7. 17. <i>Icon Tampilkan Informasi Detail</i>	94
Gambar 7. 18. <i>Hasil Tampilan Informasi Berupa Image</i>	94
Gambar 7. 19. <i>Metode MDLC</i>	95
Gambar 7. 20. <i>Desain aplikasi Virtual Tour Reality</i>	98
Gambar 7. 21. <i>Hasil gambar panorama 360°</i>	99
Gambar 7. 22. <i>Tampilan Menu Control Points</i>	101
Gambar 7. 23. <i>Tampilan Preview Stitching</i>	101
Gambar 7. 24. <i>Tampilan Preview in 360</i>	101

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Hasil energy_map Menggunakan Phyton.....	44
Tabel 3. 2 Hasil Seam Carving Image Menggunakan Phyton	46
Tabel 4. 1 Tampilan Skenario Virtual Tour Reality96.....	61
Tabel 4. 2 Menu Icon Virtual Tour.....	65
Tabel 7. 1. <i>Tampilan Skenario</i> Virtual Tour Reality.....	96
Tabel 7. 2. Menu Icon Virtual Tour.....	100

BAB I

PENDAHULUAN

Pariwisata telah menjadi salah satu sektor strategis dalam mendorong pertumbuhan perekonomian suatu kota. Sebagai bagian penting dari pembangunan ekonomi, pariwisata memerlukan pengembangan daya tarik wisata yang didukung oleh teknologi yang inovatif. Selain meningkatkan pendapatan daerah, sektor ini juga berperan dalam menciptakan manfaat ekonomi yang lebih luas, seperti peningkatan lapangan kerja dan pengembangan infrastruktur.

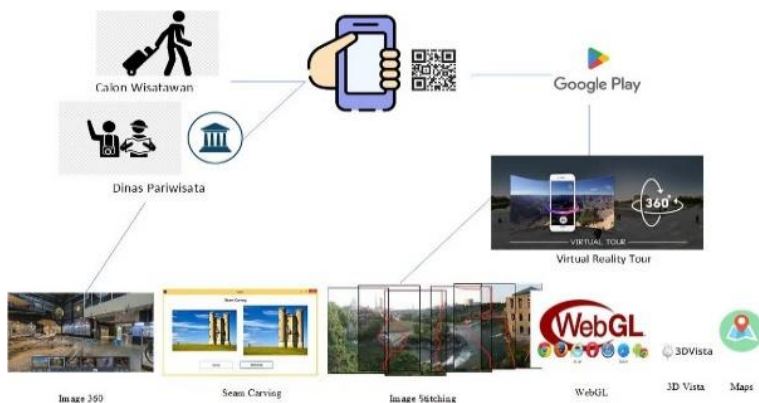
Namun, di Indonesia, media promosi pariwisata secara *online* masih belum sepenuhnya optimal. Informasi wisata yang tersedia umumnya disajikan dalam bentuk teks dan gambar 2D, baik di situs web resmi seperti Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif maupun di mesin pencari seperti Google. Kendati demikian, perkembangan teknologi yang pesat menuntut adanya inovasi dalam media promosi yang lebih interaktif dan menarik bagi calon wisatawan.

Salah satu teknologi yang berkembang pesat dalam bidang ini adalah *virtual tour reality*. Teknologi ini memungkinkan visualisasi destinasi wisata secara menyeluruh menggunakan gambar panorama 360°, sehingga menciptakan pengalaman yang mendekati realitas bagi calon pengunjung. *Virtual tour* tidak hanya menawarkan sensasi yang mirip dengan suasana asli di lokasi wisata, tetapi juga menjadi alat promosi *online* yang efektif dalam menarik minat wisatawan.

Untuk mendukung pengembangan aplikasi *virtual tour* ini, penulis menggunakan *tools* WebGL, 3D Vista, dan *Image 360*, serta menerapkan metode *Image Stitching* dan *Seam Carving*. Aplikasi ini dirancang agar dapat diakses melalui berbagai

perangkat dan kapan pun, selama terkoneksi dengan internet. Dengan demikian, penyajian informasi tidak lagi terbatas pada teks, peta, video, dan gambar 2D, tetapi juga mencakup visualisasi panorama 360° yang lebih mendalam dan interaktif.

Buku monografi ini akan menjelaskan secara detail tentang penerapan teknologi *virtual reality* dengan metode *image stitching* dan *seam carving* dalam pengembangan aplikasi sekaligus promosi wisata berbasis web. Diharapkan, inovasi ini dapat memberikan kontribusi positif dalam memajukan sektor pariwisata Indonesia.



Gambar 1. 1 Gambaran Aplikasi Virtual Tour

Gambar 1.1 menunjukkan alur pembuatan aplikasi *virtual tour reality* yang akan dihasilkan pada buku ini, yaitu sebuah aplikasi *virtual tour reality* berbasis *web*. Pengguna baik calon pengunjung maupun wisatawan dapat mengakses melalui *smartphone* maupun perangkat komputer yang terkoneksi internet, kemudian memasukkan alamat url-nya yaitu <https://desawisatatawangmangu.com> dimana dibalik *output* tersebut mengalami beberapa proses tahapan seperti *image stitching* dan *seam carving* agar memperoleh hasil yang maksimal, *responsive*, dan tidak menghilangkan informasi penting didalamnya.

Perangkat yang harus dipersiapkan dalam membangun aplikasi tersebut penulis menggunakan perangkat komputer berupa notebook dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Intel Core i7
2. Memori RAM 2 GB
3. SSD 480 GB

Selain itu juga didukung dengan perangkat keras lain seperti:

1. Smartphone
2. Insta360 X3 camera
3. Tripod.

1.1 Virtual Reality dan Perkembangannya

Virtual reality (VR) adalah teknologi yang menggabungkan objek tiga dimensi (3D) dengan elemen pendengaran dan penglihatan, sehingga menciptakan efek seolah-olah pengguna berada di lingkungan *virtual*. Teknologi ini telah mengalami perkembangan yang sangat pesat dan memberikan dampak signifikan di berbagai bidang. VR memungkinkan interaksi dengan lingkungan yang disimulasikan oleh komputer, di mana pengguna dapat merasakan suasana yang realistis melalui penglihatan, pendengaran, dan bahkan sentuhan.

Pada awalnya, istilah "*virtual reality*" diperkenalkan oleh Jaron Lanier pada tahun 1989, pendiri perusahaan penelitian VPL. VR memungkinkan pengguna untuk merasakan dunia *virtual* melalui teknologi komputer dan elektronik, dengan simulasi yang sangat nyata. Menurut Liu (2012), VR adalah teknologi antar muka antara manusia dan mesin yang dapat secara nyata mensimulasikan lingkungan alami termasuk penglihatan, pendengaran, dan gerakan. VR juga memungkinkan pengguna untuk merasakan dan mengamati lingkungan *virtual* seolah-olah berada di sana (Zhang & Zheng, 2011).

Meskipun VR telah mendapatkan banyak pendukung, masih ada yang meragukan teknologi ini karena kurangnya pemahaman tentang potensinya. Namun, sejak pertama kali

diperkenalkan pada tahun 1965, VR telah berkembang pesat dan terus berinovasi.

Saat ini virtualisasi telah digunakan oleh banyak institusi pendidikan, organisasi, akademi medis untuk pendidikan, bisnis dan pemasaran. Virtualisasi suatu lokasi telah dilakukan sebelumnya oleh Prasetya, D.D. (2011). *Virtual Tour 360* yang dibuat menggunakan gambar panorama dan dikombinasikan dengan *geolocation*.

Teknologi VR telah diterapkan di berbagai bidang, seperti medis, arsitektur, penerbangan, hiburan, dan lain-lain. Dalam setiap aplikasi, VR dilengkapi dengan peralatan yang mendukung, seperti *headset* dan properti fisik lainnya, untuk memberikan sensasi yang lebih nyata bagi pengguna. Misalnya, dalam dunia medis, VR digunakan untuk simulasi operasi, sementara dalam bidang arsitektur, teknologi ini membantu dalam visualisasi bangunan sebelum dibangun.

1.2 Penggunaan Virtual Reality dalam Berbagai Bidang

Virtual tour adalah simulasi bagian VR dari lingkungan nyata yang memungkinkan pengguna untuk menjelajahi suatu tempat melalui gambar panorama 360°, video, atau model *virtual*. Hal ini tidak hanya menciptakan pengalaman yang mirip dengan aslinya tetapi juga memberikan alternatif yang efisien dalam segi biaya dan waktu bagi wisatawan yang ingin mengunjungi suatu tempat.

Virtual Tour oleh Alhabso et al. (2013) telah membuat visualisasi objek tiga dimensi pada *virtual touring* panorama 360 menggunakan 3D *scanner* untuk merekonstruksi objek tiga dimensi dan dilanjutkan dengan proses *Mesh Decimation* dan *Texture Mapping*.

Teknologi *virtual tour reality* juga telah diterapkan untuk menunjang potensi wisata baik dalam maupun luar negeri. Selain itu *virtual tour* telah membantu dunia pendidikan dalam pengenalan kampus (Maulana, Rosalina, and Safaah 2020), dan

bisnis properti khususnya pemasaran perumahan (Anto, Kadarsih, and Rusidi 2023).

1.3 Virtual Reality sebagai Solusi dalam Pariwisata

Penyampaian informasi dalam dunia industri pariwisata biasanya terbatas pada teks, video, atau gambar 2D. Meskipun efektif, metode ini memiliki kekurangan, seperti kurangnya interaktivitas dan detail yang terbatas. Virtualisasi suatu tempat melalui VR menjadi solusi yang mampu mengatasi kekurangan tersebut dengan memberikan pengalaman yang lebih lengkap dan interaktif.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa VR telah diterapkan dalam berbagai proyek pariwisata di Indonesia dan luar negeri. Misalnya, penelitian di Bandung dan Garut menunjukkan bahwa VR dapat meningkatkan daya tarik wisata dengan menampilkan visualisasi destinasi secara menyeluruh (Triani, Adriyanto, & Faedhurrahman, 2018; Satria et al., n.d.).

1.4 Penerapan Metode Image Stitching dan Seam Carving dalam Virtual Tour

Pengembangan aplikasi *virtual tour* ini menggunakan berbagai alat seperti WebGL, 3D Vista, dan *Image 360*, serta menerapkan metode *Image Stitching* dan *Seam Carving*. Metode ini memungkinkan penggabungan gambar panorama dari beberapa gambar input, sehingga menciptakan visualisasi yang mulus dan realistis. Teknologi ini juga memungkinkan pengguna untuk mengakses aplikasi melalui berbagai perangkat dan kapan saja, asalkan terhubung dengan internet.

Selain itu, aplikasi ini dirancang agar tidak memerlukan koneksi internet secara terus-menerus, karena data gambar panorama telah diunggah sebelumnya. Pada lokasi wisata, anjungan informasi juga disediakan untuk memudahkan pengunjung menikmati virtual tour secara langsung (Putri, Buana, & Adinugroho, 2023).

1.5 Tujuan penulisan Buku

Tujuan buku ini dibuat sebagai referensi dan penjelasan mendalam tentang *Virtual Reality* khususnya terkait dengan *Virtual Tour Reality* bagi dunia industri pariwisata. Buku ini juga mengenalkan dua metode yang digunakan untuk penerapannya, yaitu metode *Image Stitching* dan *Seam Carving*. Selain itu, dikenalkan dan dijelaskan pula terkait tools yang digunakan yaitu 3D Vista, mulai dari pembuatan skin, mapping, maupun hotspot.

Buku ini menggali secara mendalam tentang *Virtual Tour Reality* menggunakan metode *Image Stitching* dan *Seam Carving*. Pada bab 1 diberikan gambaran umum terkait teknologi *virtual reality*, perkembangan dan penggunaannya, serta penerapan metode *image stitching* dan *seam carving*. Pada bab 2 dijelaskan tentang pengenalan perangkat lunak 3D Vista, persyaratan dan persiapan, serta cara membuat dan mempublikasikan *Virtual Tour Reality*. Bab 3 membahas tentang *image stitching* dan *seam carving*. Mulai dari penjelasannya, penerapannya baik dalam penggunaan aplikasi bantu maupun proses penerapannya. Bab 4 membahas tentang penerapan dalam 3D Vista dalam memberikan titik *hotspot* maupun navigasi menu aplikasi yang dirancang dan dibuat. Bab 5 membahas tentang pembuatan skin menggunakan perangkat lunak 3D Vista, sedangkan bab 6 menjelaskan tentang pembuatan mapping dan radar. Diakhiri dengan kesimpulan yang diberikan pada bab 7.

BAB II

Pengenalan Software 3D Vista

2.1 Pengenalan Software 3D Vista

3D Vista adalah sebuah perangkat lunak yang dirancang untuk pembuatan konten *virtual reality (VR)* dan panorama yang menarik. Sebagai alat *virtual staging*, 3D Vista memungkinkan pengguna untuk menciptakan panorama spektakuler dan tur *virtual multimedia* dengan cara yang intuitif dan efisien. Perangkat lunak ini dirancang untuk menggabungkan visual yang memukau dengan interaktivitas tinggi, sehingga menghasilkan pengalaman yang mendekati kenyataan bagi pengguna.

Kemudahan penggunaan adalah salah satu keunggulan utama dari 3D Vista. Dengan antarmuka yang ramah pengguna, bahkan seseorang yang tidak memiliki pengalaman teknis mendalam dapat membuat tur *virtual* yang profesional. Fitur-fiturnya mencakup berbagai alat kreatif, seperti integrasi video, suara, dan efek interaktif, yang menjadikan pengalaman *virtual tour* lebih hidup dan menarik.

3D Vista juga memungkinkan ekspor konten ke berbagai *platform*, sehingga hasilnya dapat diakses di perangkat apa pun yang mendukung VR atau panorama, termasuk komputer, *tablet*, dan *smartphone*. Hal ini menjadikannya alat yang sangat fleksibel dan kuat untuk kebutuhan visualisasi di berbagai bidang, termasuk pariwisata, *real estate*, pendidikan, dan banyak lagi.

Pengguna dapat menggunakan 3D Vista untuk menciptakan pengalaman *virtual* yang tidak hanya memberikan informasi tetapi juga melibatkan emosi dan imajinasi audiens, membuatnya menjadi pilihan populer bagi yang ingin menghadirkan dunia *virtual* yang menakjubkan dan mendalam.

2.2 Persyaratan Membuat Virtual Tour 360

Sebelum memulai pembuatan konten panorama dan *virtual reality* menggunakan 3D Vista, terdapat beberapa persyaratan yang perlu dilakukan agar proses berjalan lancar dan hasil yang diperoleh optimal.

Perangkat Keras (*Hardware*) Untuk menjalankan 3D Vista dengan baik, diperlukan perangkat keras dengan spesifikasi yang memadai. Berikut ini spesifikasi minimum yang direkomendasikan:

1. Komputer/Laptop dengan prosesor Intel Core i5 atau yang setara.
2. RAM minimal 8 GB, disarankan 16 GB atau lebih untuk kinerja yang lebih baik.
3. Kartu Grafis (GPU) dengan dukungan DirectX 11 atau yang lebih tinggi.
4. Ruang Penyimpanan minimal 20 GB tersedia untuk instalasi perangkat lunak dan penyimpanan file panorama.
5. Monitor dengan resolusi minimal 1920x1080 untuk visualisasi yang jelas dan detail.

Selain itu, diperlukan kamera 360° untuk menangkap gambar panorama berkualitas tinggi. Beberapa pilihan kamera yang dapat digunakan adalah Ricoh Theta, Insta360, atau GoPro MAX.

Perangkat Lunak (*Software*) selain perangkat keras, perangkat lunak yang digunakan juga harus mendukung proses pembuatan panorama dan *virtual tour*. Berikut ini perangkat lunak yang diperlukan :

1. 3D Vista sebagai perangkat utama untuk pembuatan konten *virtual reality*.
2. Perangkat Lunak editing gambar seperti Adobe Photoshop atau GIMP (opsional) untuk mengedit gambar sebelum diimpor ke 3D Vista.

3. Browser terbaru untuk menguji dan melihat hasil ekspor panorama di berbagai platform.

Pastikan juga memiliki lisensi resmi untuk 3D Vista, baik dalam bentuk lisensi tahunan maupun pembelian satu kali.

1. Kamera apa pun dapat digunakan. Tergantung pada tuntutan kualitas, direkomendasikan penggunaan kamera DSLR atau kamera 360
2. Perangkat lunak komputer dan 3D vista : Silakan dapat mengunduh fungsi uji coba 30 hari dengan semua fungsi dari situs web yang ada.
3. Opsional: Bahan tambahan untuk memfasilitasi proses fotografi, antara lain :
 - a. *Panohead*
 - b. *Tripod*
 - c. Lensa mata ikan

2.3 Persiapan Sebelum Memulai

Setelah persyaratan terpenuhi maka langkah berikutnya dapat dilanjutkan dengan persiapan. Persiapan yang harus dilakukan sebelum memulai pembuatan konten panorama dan *virtual tour* menggunakan 3D Vista sebagai berikut :

1. Pengambilan Gambar Panorama Langkah pertama dalam proses ini adalah pengambilan gambar panorama. Beberapa hal yang perlu dipersiapkan meliputi :
 - a. Lokasi Pemotretan : Tentukan lokasi yang akan diambil gambarnya, pastikan lokasi tersebut memiliki pencahayaan yang cukup untuk menghasilkan gambar yang optimal.
 - b. Pengaturan Kamera : Lakukan pengaturan pada kamera 360° untuk mendapatkan gambar dengan resolusi tinggi dan kualitas yang baik.
 - c. Pengambilan Gambar : Ambil gambar dari berbagai sudut di lokasi untuk mendapatkan panorama 360° yang komprehensif.

2. Organisasi Gambar dan File Setelah pengambilan gambar, penting untuk melakukan organisasi file secara rapi. Buat struktur *folder* yang jelas untuk menyimpan gambar dan file terkait proyek panorama. Selain itu, pastikan semua file sudah di-*backup* untuk menghindari kehilangan data.
3. Rencana *Virtual Tour* Sebelum memulai pembuatan tur *virtual*, buatlah rencana atau *storyboard* tentang bagaimana tur *virtual* akan diatur. Tentukan urutan gambar, narasi, video, dan efek suara yang akan ditambahkan. Perencanaan ini penting untuk memastikan alur tur *virtual* yang jelas dan interaktif.
4. Uji Coba dan Pengoptimalan Setelah pembuatan tur *virtual*, lakukan *rendering* awal untuk melihat hasil panorama dan *virtual tour* di berbagai perangkat. Uji tur *virtual* tersebut di berbagai *browser* dan perangkat untuk memastikan kualitas tampilan yang konsisten dan kompatibel.
5. Distribusi dan Publikasi Tahap terakhir adalah distribusi dan publikasi tur *virtual* yang telah dibuat. Siapkan *platform hosting* untuk tur *virtual*, baik di *server* pribadi, *platform* 3D Vista, atau layanan *hosting* pihak ketiga. Ekspor proyek ke format yang sesuai dengan kebutuhan distribusi, seperti file HTML untuk *web* atau format khusus untuk perangkat VR.

2.4 Cara Membuat & Mempublikasikan *Virtual Tour* Dasar

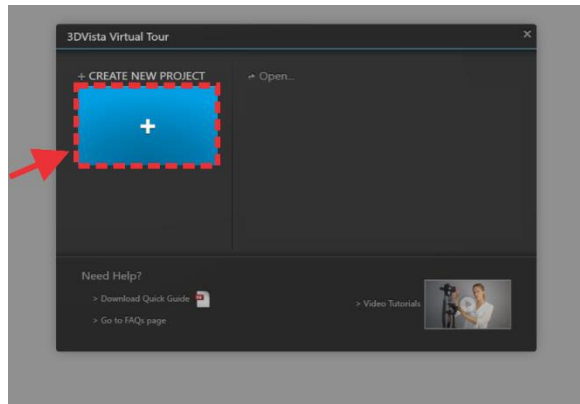
Proses pembuatan panorama 360° yang optimal, diperlukan teknik pengambilan gambar yang sangat penting. Kualitas dan teknik pengambilan gambar akan sangat mempengaruhi hasil akhir dari panorama yang dihasilkan. Salah satu teknik yang umum digunakan adalah dengan memutar kamera secara bertahap di sepanjang poros yang telah ditentukan, dengan memperhatikan beberapa aspek penting.

Beberapa foto diambil dengan memutar kamera di sepanjang poros yang diinginkan. Pastikan setiap foto memiliki tumpang tindih sekitar 20% dengan foto sebelumnya. Tumpang tindih ini penting agar program dapat menemukan titik kontrol

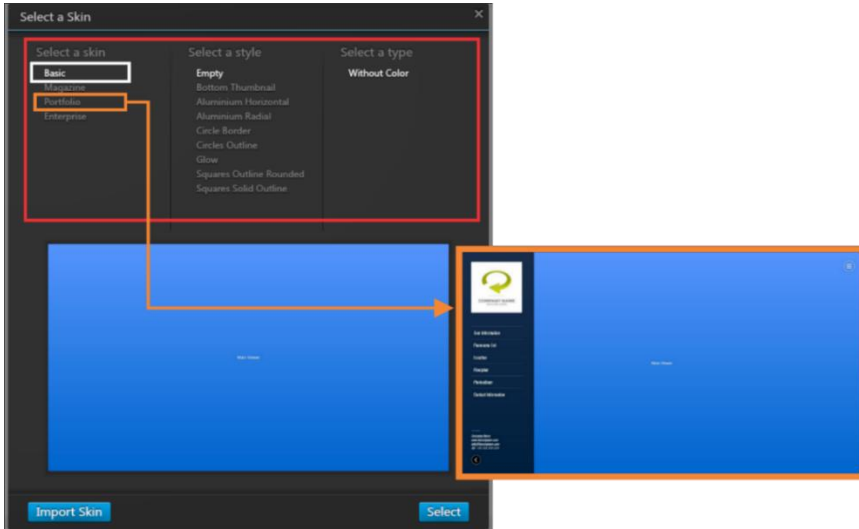
yang sama antara dua foto, yang akan digunakan untuk menyatukannya secara mulus. Di sinilah peran *panohead* sangat penting, karena alat ini memastikan kamera berputar pada titik optimal, sehingga sudut dan jarak antar foto tetap konsisten.

Sangat disarankan untuk menggunakan *tripod* saat mengambil foto. Penggunaan *tripod* membantu menjaga jarak dan titik rotasi kamera agar tidak berubah selama pengambilan gambar, yang sangat penting untuk memastikan keselarasan dan kualitas panorama yang dihasilkan.

Setelah pengambilan foto selesai, simpan semua foto dalam *folder* yang terorganisir di komputer untuk memudahkan proses selanjutnya.

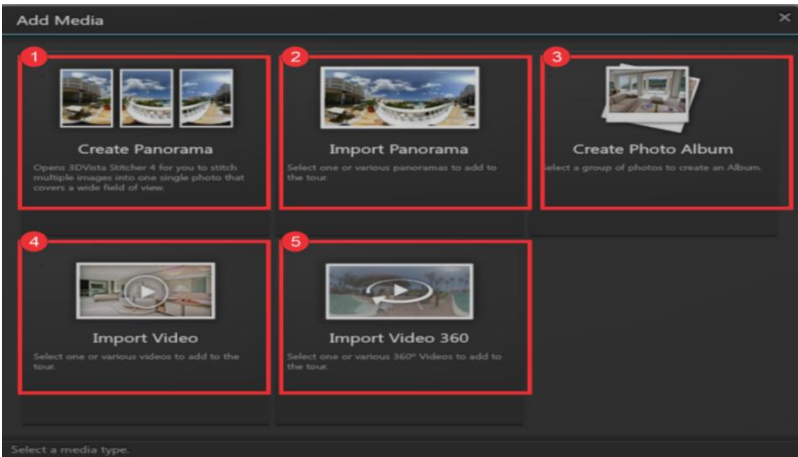


Gambar 2. 1 Create new project



Gambar 2. 2 Tampilan Window Select Skin

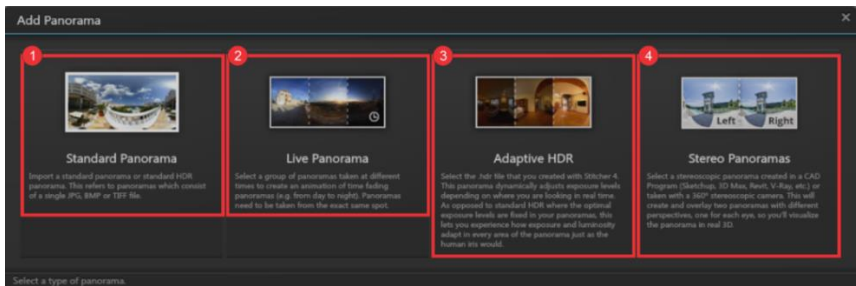
Kemudian pilih *skin*, *select skin* → *select a style* → *select a type* pada “*select skin*” terdapat beberapa *default template skin* yang ada pada 3D vista, kemudian pada “*Select a style*” menampilkan gaya *skin* dan pada “*Select a type*” menampilkan *color* pada *skin*.



Gambar 2. 3 Tampilan Window Add Media

Setelah *skin* di pilih, kemudian ada beberapa pilihan menu yaitu *Create Panorama*, *Import Panorama*, *Create Photo Album*, *Import Video*, *Import Video 360*. Berikut penjelasannya :

1. *Create panorama* : membuat *image* menjadi *image* panorama dan akan membuka 3D Vista Stitcher 4
 2. *Import panorama* : melakukan *import image* panorama yang sudah ada.
 3. *Create Photo Album* : membuat foto album.
 4. *Import Video* : melakukan *import video*.
 5. *Import Video 360* : melakukan *import video* 360
- Silakan pilih *Import Panorama*



Gambar 2. 4 Tampilan Window Add Panorama

Proses ini menambahkan *image* yang telah diambil menggunakan kamera 360, Kemudian akan menampilkan tampilan seperti berikut, *add panorama*, terdapat beberapa menu yaitu *Standard Panorama*, *Live Panorama*, *Adaptive HDR*, *Stereo Panorama*.

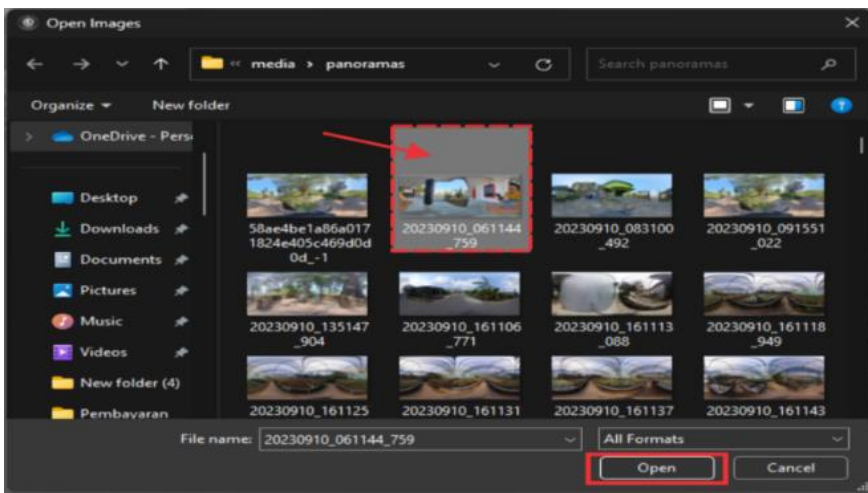
1. *Standard Panorama* :
Melakukan *import image* panorama mengacu pada format file panorama yang terdiri dari satu JPG, BMP, TIFF
2. *Live Panorama* :
Pilih *Grup panorama* yang diambil pada waktu panorama memudar yang berbeda misalnya dari pagi ke malam, panorama harus diambil dari tempat yang sama persis

3. *Adaptive HDR* :

Memilih *file.hdr* yang telah dibuat menggunakan *stitcher4* panorama secara dinamis menyesuaikan tingkat *eksposur* tergantung di lihatnya secara *real time*. berbeda dengan HDR standar yang tingkat *eksposur* opsionalnya ditetapkan di panoramanya, hal ini agar tidak merasakan bagaimana *eksposur* dan *luminositas* beradaptasi di setiap area panorama seperti halnya iris mata manusia.

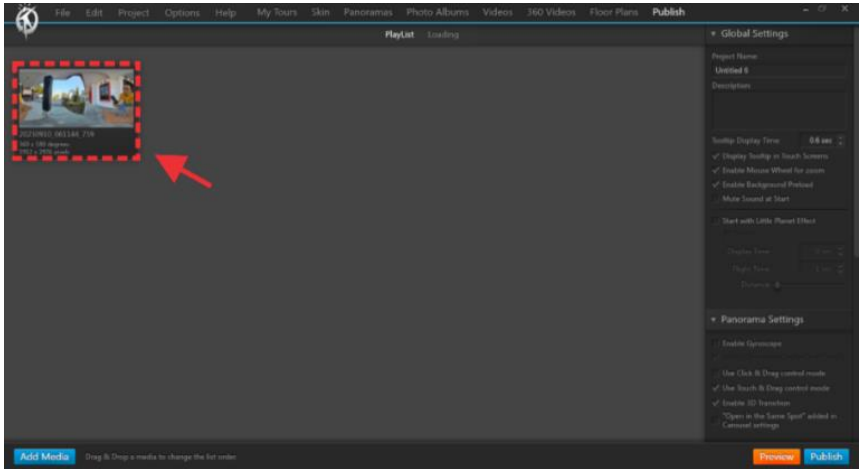
4. *Stereo Panoramas* :

Panorama *stereoskopis* yang dibuat dalam program *cad* (*Sketchup, 3D max, Revit, V-Ra* dan lain-lain) atau diambil dengan kamera 360 *stereoskopis*. ini akan menghasilkan lebih dari dua panorama dengan perspektif berbeda, satu untuk setiap mata, sehingga akan memvisualisasikan panorama dalam 3D nyata.



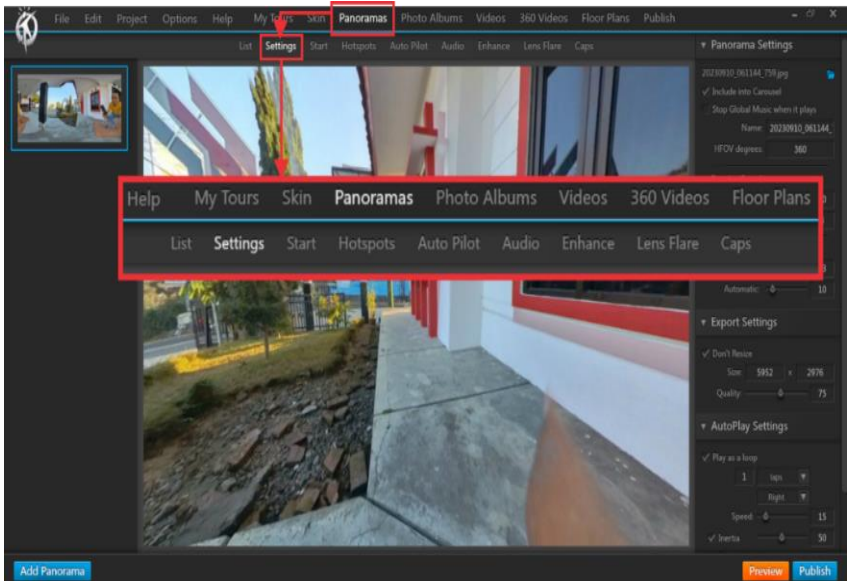
Gambar 2. 5 Tampilan Open Image

Pilih gambar yang sudah diambil menggunakan kamera 360



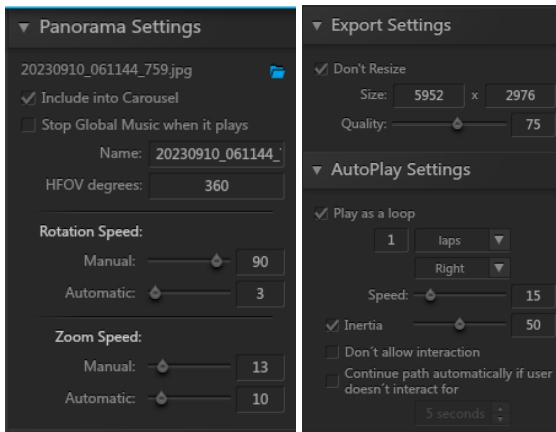
Gambar 2. 6 Tampilan Add Media

Kemudian klik *image* panorama yang sudah ditambahkan → lalu klik *Panoramas*



Gambar 2. 7 Memilih Menu Panoramas

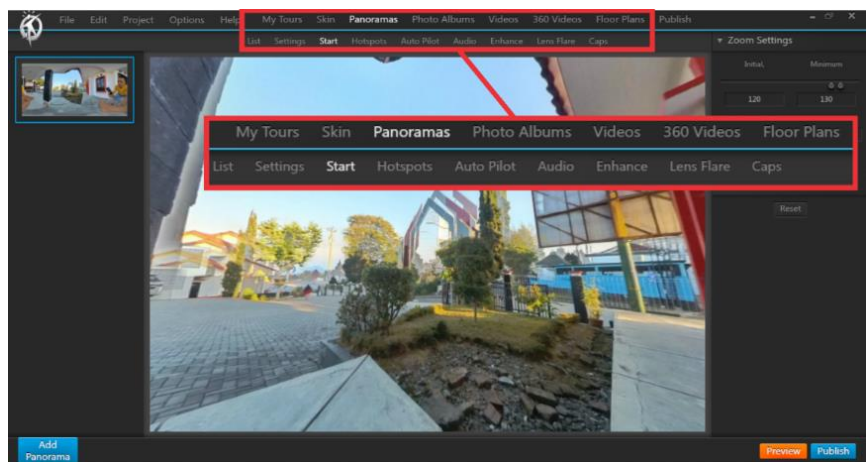
Di sisi kanan, dapat mengubah pengaturan yang termasuk dalam tab *submenu* “Setting”. Pertama, lakukan perubahan nama *panorama* yang digunakan. Kedua, silahkan ubah kecepatan rotasi, baik saat *panorama* berputar secara otomatis maupun saat *audiens* berinteraksi dengan *Virtual Tour* dan bergerak di sekitar panorama secara manual (dengan menggunakan *mouse* - atau jari untuk *tablet*). Selain itu, juga dapat mengubah kecepatan *zoom*, artinya seberapa cepat dapat memperbesar atau memperkecil *panorama*. Pengaturan kecepatan ini dapat dilakukan satu per satu untuk *zoom* otomatis (yang telah diatur sebelumnya di tab “Auto Pilot” dan untuk *zoom* yang diterapkan secara manual oleh *audiens* ke panorama (dengan menggunakan *mouse* - atau jari untuk *tablet*). Sedangkan untuk pengaturan *export* nantinya juga dapat menentukan ukuran dan kualitas gambar akhir (yang akan mempengaruhi ukuran file akhir dan kecepatan pemuatan).



Gambar 2. 8 Panorama Settings

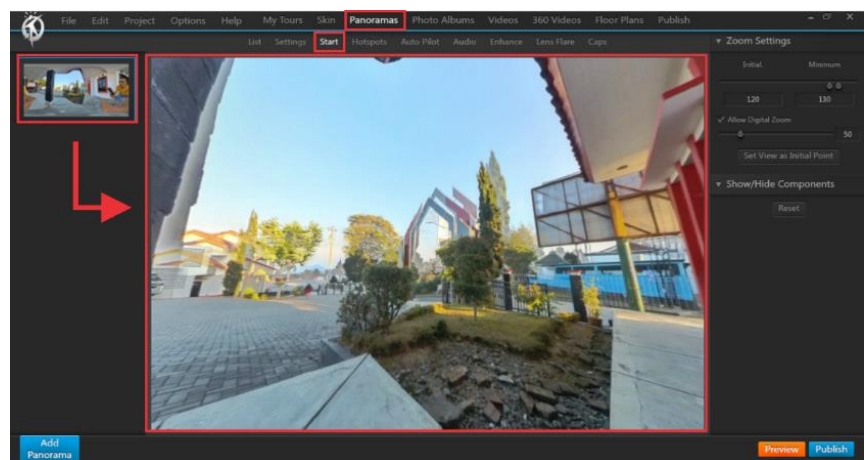
Pengaturan Putar Otomatis mengacu pada bagaimana *panorama* ditampilkan atau diputar hingga pengguna berinteraksi (jika mengizinkan interaksi). Centang *play as a loop* jika ingin panorama berputar saat dibuka (sehingga pengguna dapat melihat setiap sudut dan sudut pemandangan).

“Kecepatan” mengacu pada seberapa cepat berputar dan “Jumlah putaran” menentukan setelah berapa putaran penuh, putaran otomatis ini akan berhenti.



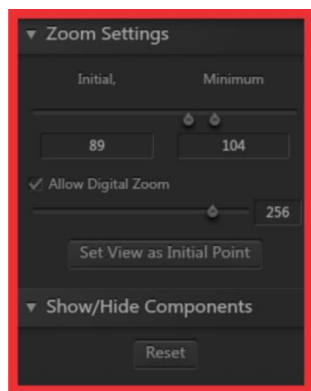
Gambar 2. 9 Tampilan Menu Panoramas

Gambar 2.9 memperlihatkan beberapa *sub menu* yang ada pada *Panoramas* yaitu, *List Setting*, *Start*, *Hotspots*, *Auto Pilot*, *Audio*, *Enhance*, *Lens Flare*, *Caps*



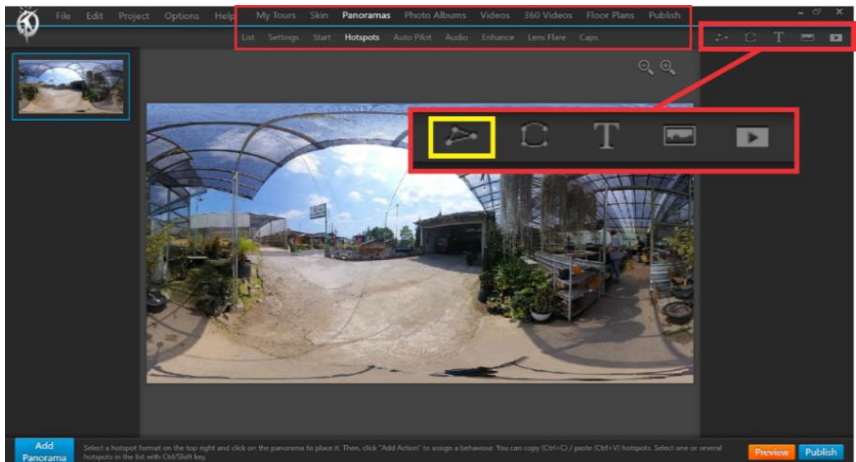
Gambar 2. 10 Tampilan Start dari Menu Panoramas

Kemudian klik *start*, tujuannya adalah untuk menampilkan tampilan 360 keseluruhan dalam bentuk 3D



Gambar 2. 11 Setting Konfigurasi

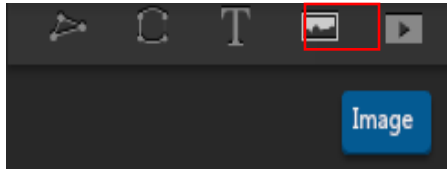
Pengaturan *zoom* berisi tiga tombol kontrol : pertama, sebelah kiri mengacu pada *zoom* maksimum yang diizinkan untuk diterapkan oleh pengguna (batasi nilai ini terutama jika gambar memiliki kualitas terbatas). Kedua, kontrol kanan mengacu pada *zoom minimum* yang mengacu pada seberapa besar *audiens* dapat memperkecil tampilan *panorama* (batasi nilai ini untuk menghindari distorsi). Ketiga, kontrol tengah menentukan pada tingkat *zoom* mana panorama dimulai (dan tetap ada hingga *audiens* atau titik arah penerapan *zoom*). Jika ingin memperbaiki sudut pandang awal (bidang pandang yang mengawali *panorama*), gerakkan dan geser ke arah tampilan persis ini dipenampil dan klik “tetapkan tampilan sebagai titik awal”. akan mengatur bidang pandang yang dipilih dan *zoom* awal (kontrol tengah) sebagai bidang pandang awal. tampilkan/sembunyikan komponen : pada *skin*, anda dapat menambahkan komponen atau teks yang biasanya tersembunyi dan hanya akan muncul saat memasuki *panorama* atau media tertentu. ini memungkinkan untuk mengintegrasikan efek-efek hebat. Pada bagian “tampilkan/sembunyikan komponen”, dapat dilakukan pemilihan komponen mana yang sebelumnya dibuat pada *skin*, yang ingin ditampilkan saat masuk dan keluar dari *panorama* yang dipilih.



Gambar 2. 12 Tampilan Menu pada Sub Menu Hotspot Panoramas

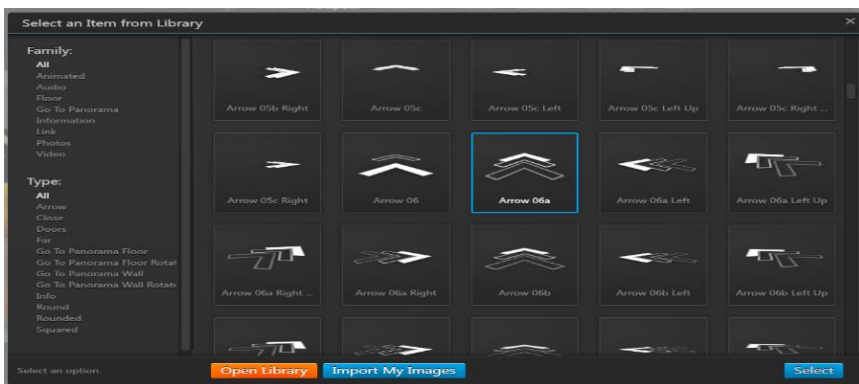
Hotspot adalah bidang aktif dalam *panorama*. Hal ini dapat memicu berbagai tindakan (biasanya ketika seseorang menekan tombol klik disalah satu bagian pada panoramanya), seperti membuka panorama baru (misalnya pergi ke ruangan sebelah), memutar *video* atau *audio*, membuka jendela *info*, membuka *URL*, dan banyak lagi. *Hotspot* sangat diperlukan untuk menghubungkan dua panorama atau lebih (misalnya berpindah dari satu ruangan ke ruangan berikutnya). Pertama, memilih salah satu dari tiga jenis tampilan *hotspot* : *Poligon* memungkinkan untuk melukis panorama. Teks memungkinkan dalam memasukkan teks sebagai bidang aktif (untuk diklik oleh *audiens*). Dan terakhir, dapat mengimpor gambar untuk dijadikan *hotspot* di *panorama*.

Berikut salah satu gambaran contoh dalam membuat *hotspot* yang (bila diklik) membawa ke ruangan berikutnya dengan melakukan klik jenis *hotspot* yang disukai (misal : memilih *image*) dan mulailah memilih jenis *item* yang ada pada *library*.



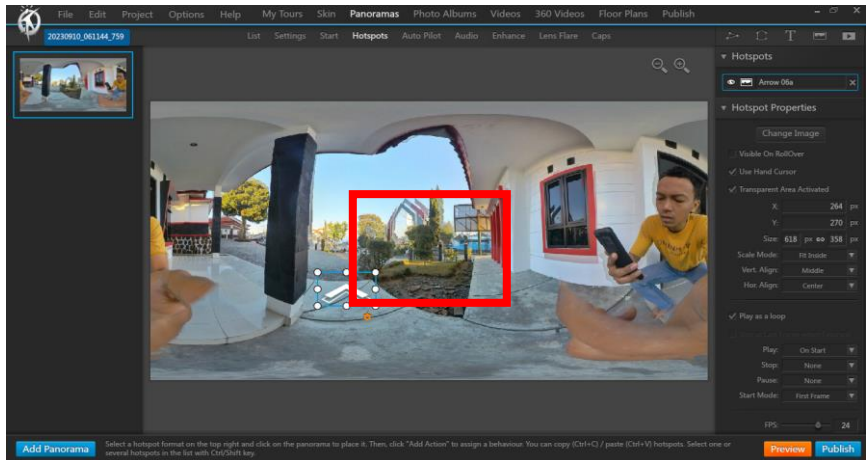
Gambar 2. 13 Memilih Pada Gallery

Pada *image* terdapat banyak *library*, silakan pilih yang sesuai dengan yang diinginkan.



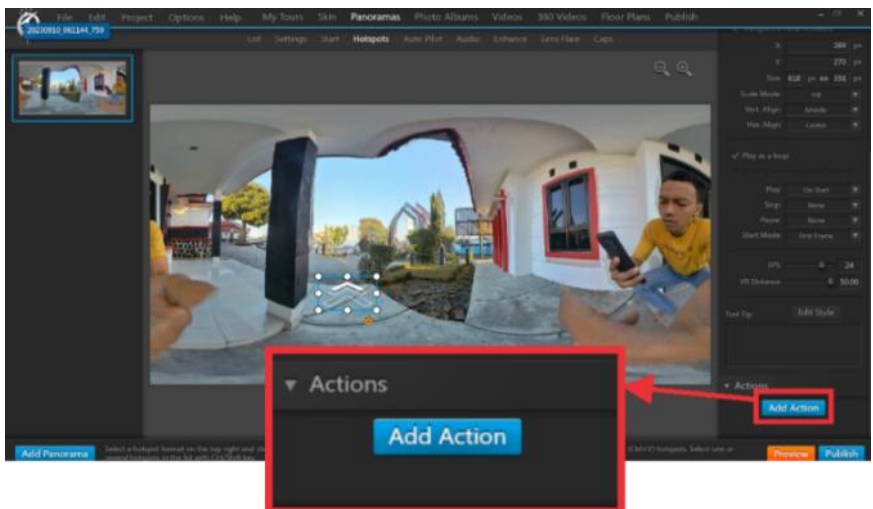
Gambar 2. 14 Memilih tombol yang digunakan

Pilih salah satu kemudian → klik *Select* jika memiliki *image* yang lebih baik/bagus dari pada yang ada di *library* dapat melakukan tahapan sebagai berikut : *Open Library* atau *Import My Images*.



Gambar 2. 15 Tampilan Hotspots Properties

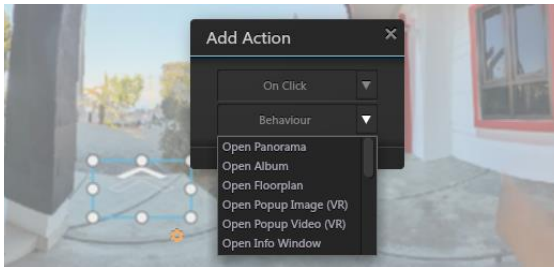
Ubah pengaturan, seperti skala, serta opsi visibilitas (*hotspot* menampilkan *mouse*) di sisi kanan. Lakukan penyesuaian *opacity* dan lain-lain.



Gambar 2. 16 Add Action

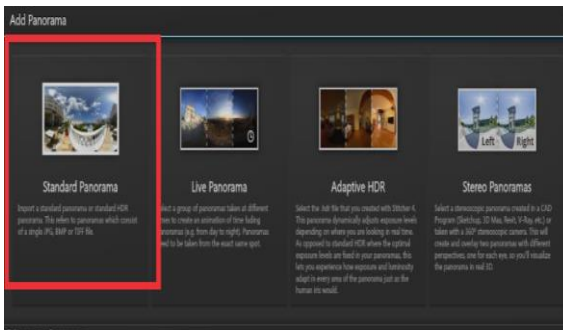
Klik “Add Action” Di jendela *pop-up*, pilih:

1. *Action* disini adalah saat pengguna nanti melakukan aksi klik atau menunjuk objek maka akan muncul aksi yang dipilih atau *setting*.
2. *Behaviour* dari *Action* adalah apa yang ingin dilakukan saat objek tersebut diklik.



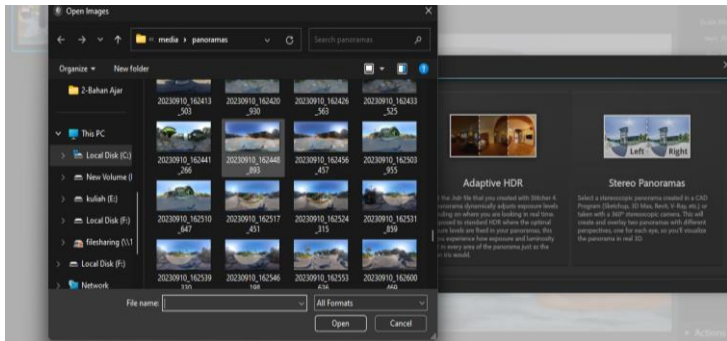
Gambar 2. 17 Pop-Up Action Form

Klik *Behaviour* → lalu pilihlah “Open Panorama” dalam contoh ini. Ini akan membuka *select Option* seperti pada gambar:



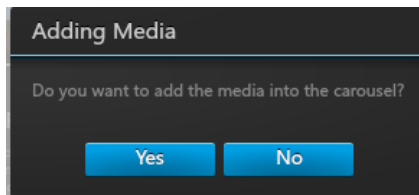
Gambar 2. 18 Standard Panorama

Klik “*Standard Panorama*”. Ini akan membuka jendela pencarian seperti yang ditunjukkan gambar 2.19 di bawah ini (dengan *file* yang telah disimpan sebelumnya), selanjutnya, pilih panorama siap pakai dari masing-masing ruangan yang ingin dihubungkan. Pada titik ini tidak dapat mulai menggabungkan foto satu per satu ke *panorama* dari awal, jadi pastikan telah menggabungkan dan menyiapkan panorama masing-masing



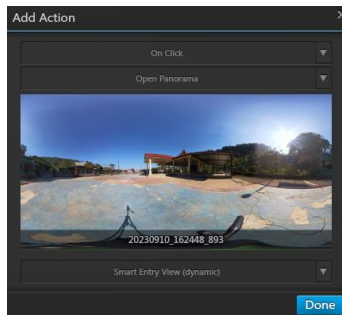
Gambar 2. 19 Memilih file Standard Panorama

Pilih file *panorama* yang sudah siap pada komputer maka, akan tampil kotak dialog seperti berikut :

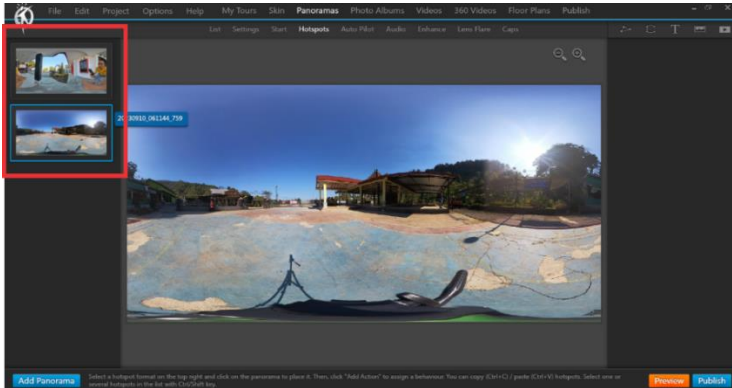


Gambar 2. 20 Adding Media

Kemudian akan muncul tampilan *preview* yang menampilkan pratinjau jika objek gambar tadi diklik akan tampil panorama seperti di bawahnya. Silakan, klik *Done*

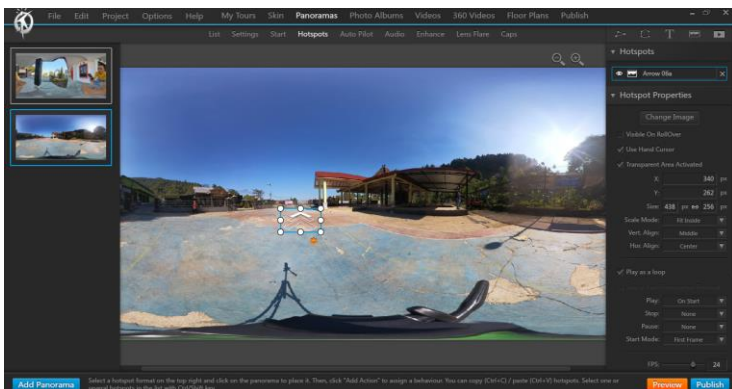


Gambar 2. 21 Adding Action Done



Gambar 2. 22 Hasil Panorama yang dihubungkan Hotspot

Sekarang, kedua *panorama* muncul di sebelah kiri. Saat melihat pratinjau *virtual Tour*. *Panorama* 1 dapat saling terhubung dengan *panorama* lain melalui tombol *hotspot* gambar anak panah yang sudah dipilih dan *setting*. Penting : Jika ingin pengguna dapat kembali dari *panorama* ke-2 ke *panorama* semula maka, ingatlah untuk menempatkan *hotspot* kembali di *panorama* ke-2, yang mengarah ke *panorama* pertama. Mari praktikan, klik pada *panorama* ke-2 di sebelah kiri maka, *panorama* ke-2 akan tampil. Kemudian, lakukan langkah yang sama seperti pada penambahan *hotspot* gambar anak panah pada *panorama* pertama sebelumnya :



Gambar 2. 23 Hotspots Properties pada Panorama Kedua

Ketika sudah ditambahkan *hotspot* silahkan untuk → klik *preview* agar dapat menampilkan fungsi dari *hotspotnya*.



Gambar 2. 24 Hasil Panorama Image 360

BAB III

TEKNIK IMAGE STITCHING

MENGGUNAKAN 3D VISTA

3.1 Image Stitching

Image stitching adalah teknik yang digunakan untuk menggabungkan dua atau lebih gambar dari adegan yang sama menjadi satu gambar dengan resolusi tinggi, yang dikenal sebagai gambar panorama (Adel, 2014). Teknik ini dapat dikategorikan ke dalam dua pendekatan umum, yaitu teknik langsung dan teknik berbasis fitur.

1. Teknik langsung membandingkan intensitas setiap piksel dari gambar yang akan digabungkan.
2. Teknik berbasis fitur berfokus pada penentuan hubungan antara gambar melalui fitur-fitur berbeda yang diekstrak dari gambar tersebut.

Image stitching merupakan proses penggabungan data dari banyak gambar untuk membentuk satu gambar besar atau mozaik. Teknik ini efektif ketika perbedaan paralaks antar gambar minimal atau bahkan tidak ada. Pembuatan foto panorama dapat dilakukan dengan semua jenis kamera, dengan syarat mengambil banyak gambar dari sudut yang berbeda di sekitar objek. Jika panorama yang ingin dibuat adalah 360°, maka pengambilan gambar dilakukan dengan memutar kamera pada poros sebesar 360°.

Proses penggabungan beberapa gambar ini memang membutuhkan waktu yang cukup lama, terutama jika data gambar dalam jumlah besar. Namun, setelah semua gambar digabungkan dengan teknik *Image Stitching*, hasilnya adalah

panorama yang utuh dan merepresentasikan keadaan sebenarnya.

3.2 Penerapan Image Stitching Menggunakan 3D Vista

Penggunaan perangkat lunak 3D Vista, menjadikan proses ini lebih efisien dan menghasilkan hasil yang berkualitas tinggi. 3D Vista menyediakan berbagai alat dan fitur untuk mempermudah pengguna dalam menggabungkan gambar serta menghasilkan tur *virtual* yang interaktif.

Langkah-langkah Penerapan *Image Stitching* dengan 3D Vista:

1. Persiapan Foto
 - a. Pengambilan beberapa foto dari sudut yang berbeda menggunakan kamera. Pastikan setiap gambar memiliki tumpang tindih sekitar 20% dengan gambar lainnya.
 - b. Penggunaan *tripod* untuk menjaga posisi kamera tetap stabil dan konsisten saat mengambil gambar, sehingga memudahkan proses *stitching*.
2. Impor Gambar ke 3D Vista

Setelah semua foto diambil, impor foto-foto tersebut ke dalam perangkat lunak 3D Vista. Simpan foto-foto dalam *folder* untuk memudahkan akses dan organisasi.
3. Pengaturan Titik Kontrol
 - a. 3D Vista secara otomatis akan mendeteksi titik kontrol pada gambar yang tumpang tindih.
 - b. Titik kontrol ini berfungsi sebagai penanda bagi perangkat lunak untuk mengidentifikasi bagian mana dari gambar yang perlu digabungkan.
4. Proses Penggabungan (*Stitching*)

Setelah titik kontrol diatur, perangkat lunak akan mulai menggabungkan gambar-gambar tersebut. 3D Vista menggunakan algoritma canggih untuk memastikan penggabungan gambar berlangsung mulus tanpa distorsi atau perbedaan warna yang mencolok.

5. Penyesuaian dan Penyempurnaan

- a. Setelah proses penggabungan selesai, pengguna dapat melakukan penyesuaian lebih lanjut, seperti mengatur tingkat kecerahan, kontras, dan keselarasan warna untuk memastikan hasil akhir yang maksimal.
- b. 3D Vista juga memungkinkan pengguna untuk memotong bagian gambar yang tidak diperlukan atau melakukan perbaikan kecil pada area yang terlihat kurang sempurna.

6. Ekspor Gambar Panorama

Setelah proses *stitching* dan penyesuaian selesai, ekspor gambar panorama ke format yang diinginkan. 3D Vista mendukung berbagai format ekspor, termasuk yang kompatibel dengan aplikasi tur *virtual* dan *platform* media sosial.

7. Integrasi ke dalam Tur *Virtual*

Gambar panorama yang dihasilkan dapat langsung diintegrasikan ke dalam proyek tur *virtual* di 3D Vista. Dengan fitur-fitur seperti penambahan *hotspot*, *audio*, *video*, dan elemen interaktif lainnya, pengguna dapat membuat tur *virtual* yang menarik dan informatif.

Keuntungan Menggunakan 3D Vista untuk *Image Stitching* antara lain :

1. Kemudahan Penggunaan.

Antarmuka yang intuitif memudahkan pengguna dalam melakukan proses *stitching*, bahkan bagi yang baru memulai.

2. Presisi Tinggi

Algoritma yang digunakan 3D Vista memungkinkan penggabungan gambar dengan presisi tinggi, menghasilkan panorama yang mulus tanpa distorsi.

3. Fleksibilitas

Pengguna dapat dengan mudah menyesuaikan dan mengedit hasil akhir sesuai kebutuhan, baik untuk

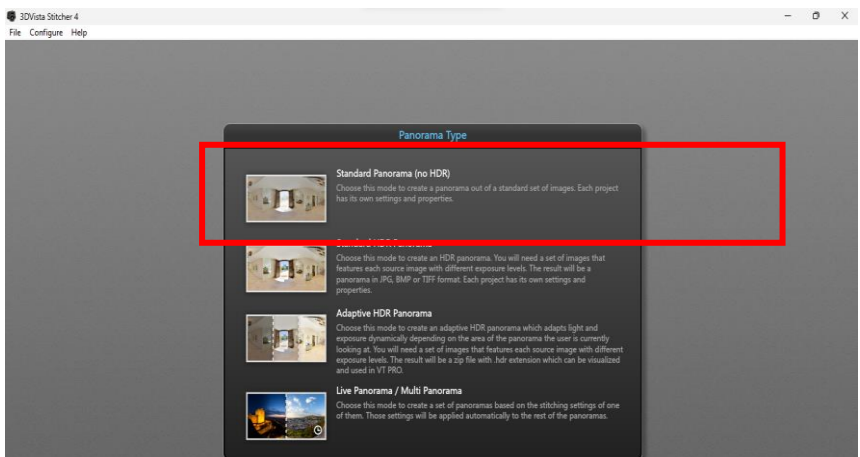
keperluan profesional maupun pribadi.

4. Integrasi Tur Virtual

Hasil gambar panorama dapat langsung digunakan untuk membuat tur *virtual*, yang sangat berguna dalam bidang pariwisata, pendidikan, dan *real estate*.

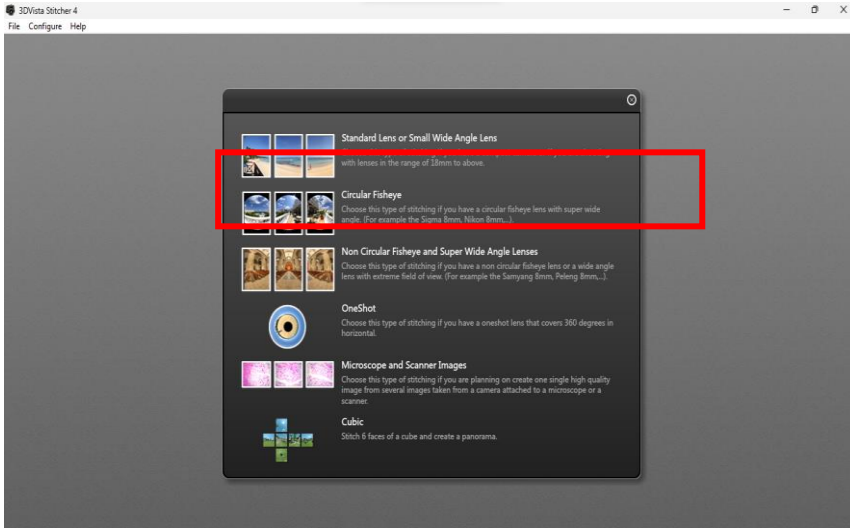
Penerapan *image stitching* menggunakan perangkat lunak 3D Vista ini dapat menciptakan pengalaman visual yang kaya dan imersif, yang dapat diakses oleh siapa saja, kapan saja, dan di mana saja. Teknologi ini tidak hanya mempermudah pembuatan konten, tetapi juga membuka peluang baru dalam penyajian informasi secara interaktif.

Berikut langkah penerapan pada aplikasi 3D Vista yang dapat digambarkan dalam pembuatan aplikasi *virtual reality*:



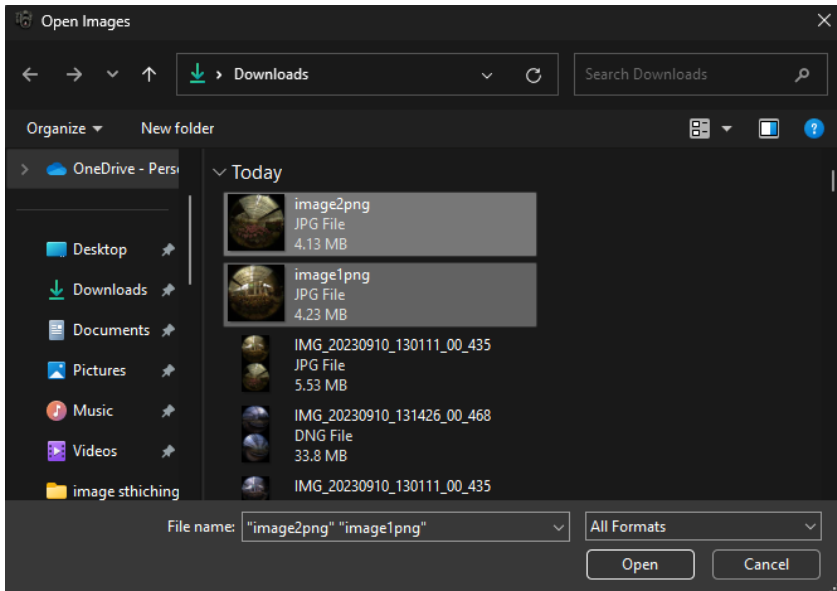
Gambar 3. 1 Tampilan Awal pada 3D Vista Stitcher

Buka aplikasi 3D Vista stitcher 4 → pilih *standard panorama (no HDR)*



Gambar 3. 2 Tampilan Pilihan Circular Fish Eye

Kemudian pilih *circular fisheye*



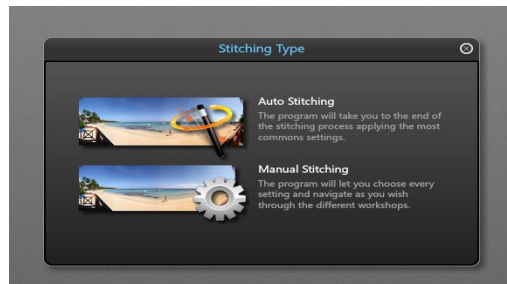
Gambar 3. 3 Tampilan Window Open Image

Pilih 2 *file* yang akan digabungkan



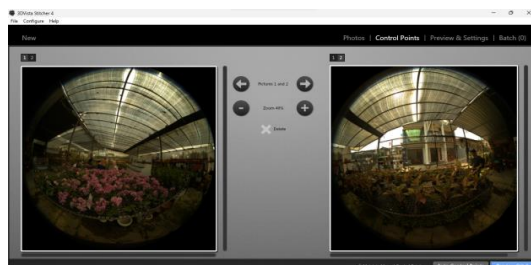
Gambar 3. 4 Tampilan Camera Data

Kemudian *setting parameter*-nya



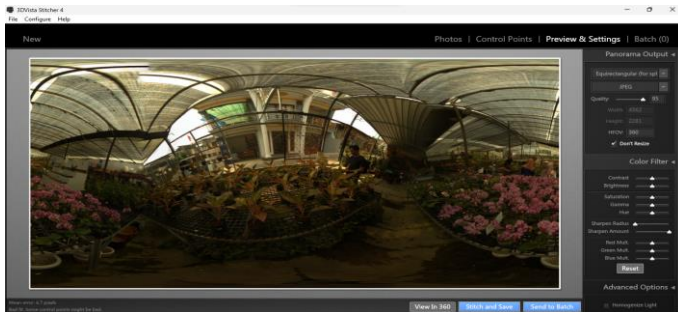
Gambar 3. 5 Tampilan Tipe Stitching

Pilih *auto stitching*



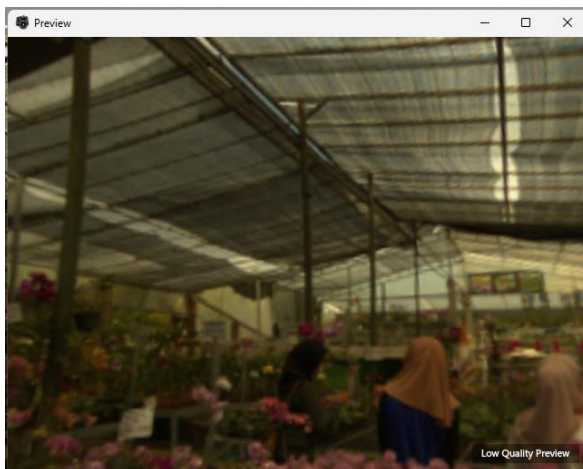
Gambar 3. 6 Tampilan Pada Menu Control Points

Berikutnya atur *control point*-nya, lalu klik *preview Stitch*



Gambar 3. 7 Tampilan Preview Stitch

Hasil tampilan 360 setelah melalui proses *stitching*.



Gambar 3. 8 Preview in 360

BAB IV

TEKNIK SEAM CARVING

4.1 Seam Carving

Seam carving adalah salah satu teknik dalam pengolahan gambar digital yang digunakan untuk mengubah ukuran gambar dengan cara menghapus atau menambah "*seam*" (jalur piksel) yang dianggap kurang penting. Teknik ini memungkinkan penyesuaian ukuran gambar tanpa mengorbankan aspek penting dari gambar tersebut, sehingga konten utama tetap terjaga. *Seam carving* sangat bermanfaat dalam penerapan teknologi *Virtual Tour*, terutama ketika gambar panorama atau gambar 360° perlu disesuaikan dengan berbagai perangkat atau layar tanpa menghilangkan informasi penting.

4.2 Konsep Dasar Seam Carving

Teknik *seam carving* pertama kali diperkenalkan oleh Shai Avidan dan Ariel Shamir pada tahun 2007. Metode ini bekerja dengan cara mengidentifikasi jalur piksel yang memiliki "nilai energi" terendah dalam gambar, yang kemudian dihilangkan untuk mengurangi ukuran gambar secara horizontal atau vertikal. Nilai energi ini ditentukan berdasarkan perbedaan warna dan intensitas antar piksel, sehingga *seam carving* dapat menghindari area dengan detail penting seperti wajah atau teks.

4.3 Proses Seam Carving

Proses *seam carving* melibatkan beberapa langkah penting, yaitu :

1. Perhitungan Nilai Energi Gambar
Setiap piksel dalam gambar diberi nilai energi berdasarkan perbedaan warna dan intensitas dengan

piksel di sekitarnya. Piksel dengan perubahan intensitas rendah dianggap memiliki nilai energi rendah.

2. Identifikasi *Seam*

Setelah nilai energi dihitung, seam dengan nilai energi terendah diidentifikasi. *Seam* ini merupakan jalur piksel dari satu sisi gambar ke sisi lainnya yang memiliki total energi terendah.

3. Penghapusan atau Penambahan *Seam*

Seam yang diidentifikasi kemudian dihapus jika gambar perlu dikurangi ukurannya. Sebaliknya, jika gambar perlu diperbesar, *seam* dengan energi terendah dapat ditambahkan melalui interpolasi piksel di sepanjang jalur tersebut.

4. Pengulangan Proses

Proses ini diulang hingga gambar mencapai ukuran yang diinginkan, baik dalam arah horizontal maupun vertikal.

4.4 Kelebihan dan Keterbatasan *Seam Carving*

1. Kelebihan :

a. Penyesuaian Ukuran yang Fleksibel

Seam carving memungkinkan perubahan ukuran gambar tanpa distorsi yang signifikan.

b. Mempertahankan Konten Utama

Teknik ini menjaga elemen penting dalam gambar tetap utuh, seperti wajah atau objek utama.

c. Cocok untuk Gambar Kompleks

Seam carving sangat efektif untuk gambar dengan latar belakang yang tidak terlalu rumit, sehingga objek utama tetap terlihat jelas.

2. Keterbatasan :

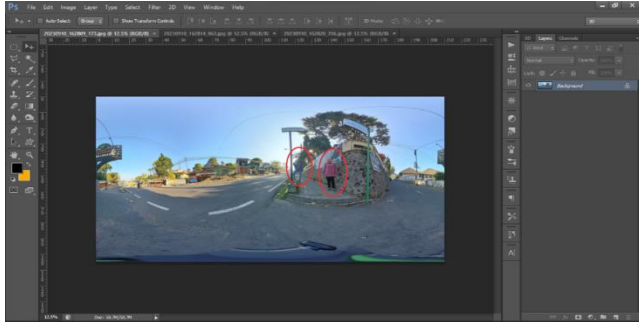
a. Tidak Cocok untuk Gambar dengan Detail Tinggi

Pada gambar yang memiliki detail kompleks di seluruh area, *seam carving* dapat menyebabkan distorsi jika *seam* melewati area yang penuh detail.

- b. Penggunaan Waktu dan Sumber Daya
Proses *seam carving* membutuhkan perhitungan yang cukup intensif, sehingga dapat memakan waktu lebih lama terutama pada gambar resolusi tinggi.

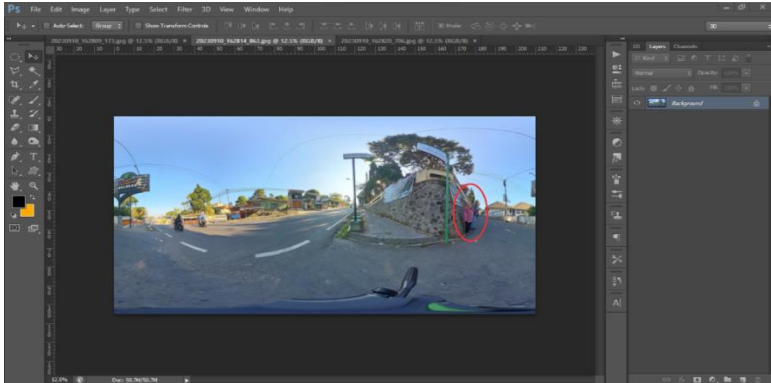
4.5 Penerapan Seam Carving

Penerapan *seam carving* dapat diterapkan menggunakan dua cara, yaitu Adobe Photoshop dan Seam GUI. Pertama akan ditunjukkan cara atau tahapan dari penggunaan aplikasi Adobe Photoshop dalam penerapan teknik *seam carving*. Perhatikan gambar 4.1, gambar tersebut menunjukkan terdapat dua orang yang ditandai dengan lingkaran merah pada area pengambilan gambar panorama 360.

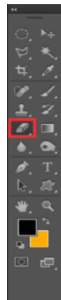


Gambar 4.1 Tampilan Gambar Asli Sebelum Seam Carving

Begitupula untuk dapat dilihat pada gambar 4.2 terlihat dua orang dalam posisi area pengambilan gambar yang ditandai dengan lingkaran merah.

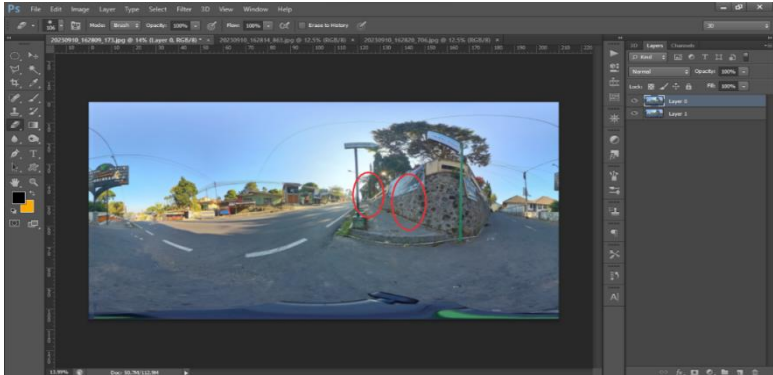


Gambar 4.2 Tampilan Gambar Asli Kedua Sebelum Seam Carving



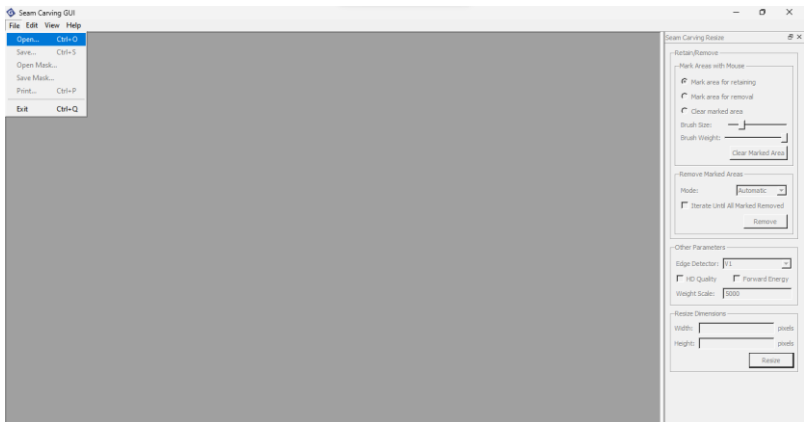
Gambar 4.3 Tampilan Eraser Tool

Perhatikan gambar 4.3 diatas, menunjukkan tampilan dari *eraser tool* yang akan digunakan untuk menghapus bagian yang terdapat *object* tidak penting pada area pengambilan gambar panorama 360 tadi (objek pada lingkaran merah). Langkah-langkah untuk menghilangkan atau menghapus *object* dengan foto *background* yang stabil → kemudian hapus atau hilangkan semua *object* dalam lingkaran merah sehingga hanya menampilkan *background* panorama (lihat gambar 4.4).



Gambar 4.4 Tampilan Terhapus Objek di Lingkaran Merah

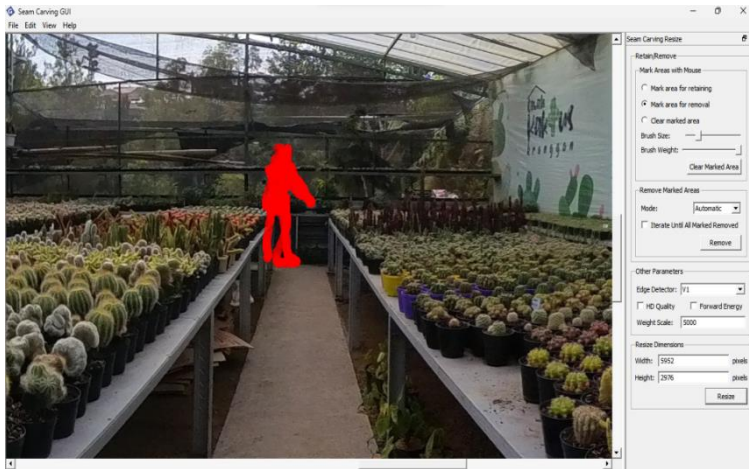
Cara kedua untuk menghapus atau menghilangkan objek yang tidak penting dalam teknik *seam carving* juga dapat dilakukan dengan mudah menggunakan Seam GUI. Perhatikan pada gambar 4.5 dibawah ini, untuk penggunaan seam carving GUI dapat diawali dengan melakukan Open File dari menu File → Pilih Open (CTRL +O).



Gambar 4.5 Tampilan Seam Carving GUI

Selanjutnya, perhatikan gambar 4.6 merupakan tampilan gambar asli sebelum dilakukan proses *seam carving*. Kemudian akan dilakukan proses penghapusan objek manusia dengan cara

lihat gambar 4.7 dibagian sebelah kanan silahkan dicari dan pilihlah tombol *radio button* yang bertuliskan *mark area for removal* pada panel *Mark Area With Mouse* dalam *Retain/Remove, Seam Carving Resize*, lalu klik *remove*.

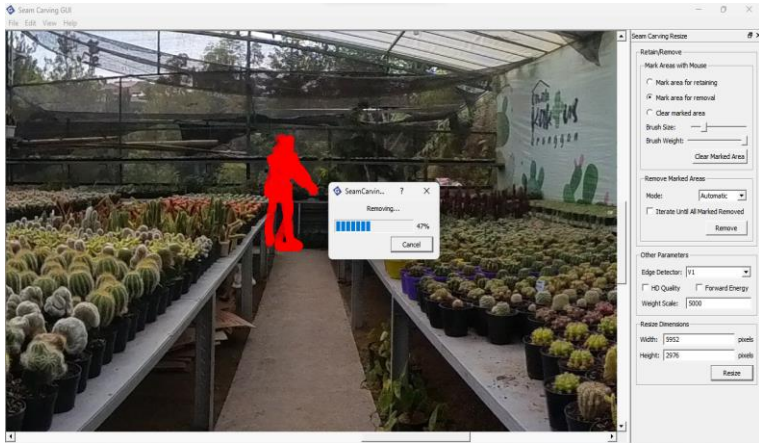


Gambar 4.6 Tampilan Hasil Gambar yang Dipilih



Gambar 4.7 Tampilan Objek Yang Akan Dihapus

Gambar 4.8 berikut menunjukkan proses penghapusan yang dilakukan dengan Seam GUI dan gambar 4.9 merupakan hasil jadinya setelah proses *removing* selesai.



Gambar 4.8 Tampilan Proses Remove



Gambar 4.9 Hasil Akhir Seam Carving GUI

Metode *Seam Carving* digunakan untuk menghilangkan efek *ghosting* saat mengambil gambar objek yang bergerak menggunakan Camera Insta360 X3. *Seam carving* adalah pemotongan jalur *images* pertama dan kedua pada setiap titik sepanjang sambungan merupakan nilai intensitas warna selisih terkecil dari gambar pertama dan kedua. Pemilihan nilai terkecil didapatkan pada gambar yang memiliki persamaan tertinggi

(Avidan and Shamir 2023). Sehingga pemotongan panorama untuk menyesuaikan dengan berbagai ukuran layar dan perangkat, serta memastikan bahwa informasi penting tetap terjaga tanpa distorsi yang signifikan.

$$DP[i][j] = \begin{cases} e[i][j] & i = m \\ e[i][j] + \min_{\forall (x,y) \in Adjacent(i,j)} DP[x,y] & i < m \end{cases} \quad (1)$$

P menjadi *optimal seam* dimulai dari posisi DP [i] [j] yang ditunjukkan dan disederhanakan pada P adalah (1+1,j) pada jalur P' mulai dari (i+1, j) dan berakhir pada baris terakhir yang menjadi jalur energi terendah (i+1,j) . DP [i] [j] menjadi biaya *seam* energi paling sedikit mulai dari piksel di (i, j). E [i] [j] menjadi energi piksel pada posisi (i, j). M menjadi jumlah baris dapat dilihat pada Tabel 4.1. Metode *seam carving* menggunakan 8 *pixel* jalur optimal yaitu gambar yang terhubung pada satu gambar dari atas ke bawah, kiri ke kanan untuk pengoptimalan energi gambar. Metode ini menggunakan phyton yang dapat dilihat seperti di bawah ini.

```
import numpy as np

import matplotlib.pyplot as plt

from skimage import io, color, transform

def energy_map(image):

    grayscale_image = color.rgb2gray(image)

    gradient_x = np.gradient(grayscale_image, axis=1)

    gradient_y = np.gradient(grayscale_image, axis=0)

    energy_map      =      np.sqrt(gradient_x**2      +
gradient_y**2)

    print(energy_map,"energy map")

    return energy_map

def find_seam(energy_map):
```

```

rows, cols = energy_map.shape
cumulative_energy = np.zeros_like(energy_map)
cumulative_energy[0, :] = energy_map[0, :]
for i in range(1, rows):
    for j in range(cols):
        if j == 0:
            cumulative_energy[i, j] = energy_map[i, j] +
min(cumulative_energy[i-1, j], cumulative_energy[i-1, j+1])
        elif j == cols - 1:
            cumulative_energy[i, j] = energy_map[i, j] +
min(cumulative_energy[i-1, j-1], cumulative_energy[i-1, j])
        else:
            cumulative_energy[i, j] = energy_map[i, j] +
min(cumulative_energy[i-1, j-1], cumulative_energy[i-1, j],
cumulative_energy[i-1, j+1])

seam = np.zeros(rows, dtype=int)
seam[-1] = np.argmin(cumulative_energy[-1, :])
for i in range(rows-2, -1, -1):
    if seam[i+1] == 0:
        seam[i] = np.argmin(cumulative_energy[i, :2])
    elif seam[i+1] == cols - 1:
        seam[i] = np.argmin(cumulative_energy[i, -2:])
+ cols - 2
    else:
        seam[i] = np.argmin(cumulative_energy[i,
seam[i+1]-1:seam[i+1]+2]) + seam[i+1] - 1

```

```

        print(seam,"Find the minimum energy seam")
        return seam
def remove_seam(image, seam):
    rows, cols, _ = image.shape
    new_image = np.zeros((rows, cols-1, 3))
    for i in range(rows):
        new_image[i, :, 0] = np.delete(image[i, :, 0],
seam[i])
        new_image[i, :, 1] = np.delete(image[i, :, 1],
seam[i])
        new_image[i, :, 2] = np.delete(image[i, :, 2],
seam[i])
    print(new_image, "new Image")
    return new_image
def seam_carving(image, new_width, new_height):
    for _ in range(image.shape[1] - new_width):
        energy_map_image = energy_map(image)
        seam = find_seam(energy_map_image)
        image = remove_seam(image, seam)
    image = transform.resize(image, (new_height,
new_width))
    print(image,"seam Carving")
    return image
if __name__ == "__main__":
    # Load your image

```

```
input_image_path = "02.jpg"
original_image = io.imread(input_image_path)
print(original_image,"Load your image")
# Set the new dimensions
new_width = 300
new_height = 200
# Perform seam carving
resized_image = seam_carving(original_image,
new_width, new_height)
print(resized_image,"Perform seam carving")
# Display the results
plt.figure(figsize=(10, 5))
plt.subplot(1, 2, 1)
plt.imshow(original_image)
plt.title("Original Image")
plt.subplot(1, 2, 2)
plt.imshow(resized_image)
plt.title("Seam Carved Image")
plt.show()
```

Tabel 4. 1 Hasil energy_map Menggunakan Phyton

Gambar Panorama	Hasil energy_map Menggunakan Phyton
	Load your image [[0.00392157 0.00392157 0.00392157 ... 0.00396269 0.00392412 0.00224999] [0. 0. 0. ... 0. 0.00139453 0.00214544] [0.00392157 0.00392157 0.00392157 ... 0.01083496 0.01083496 0.00952118] ... [0.00784314 0.00784314 0.00784314 ... 0.03125039 0.03138903 0.0298767] [0.00784314 0.00784314 0.00784314 ... 0.02621992 0.02627464 0.02941085] [0.00784314 0.00784314 0.00784314 ... 0.01908078 0.01908078 0.02300235]] energy map [959 959 958 ... 835 834 834] Find the minimum energy seam
	Load your image [[0. 0. 0. ... 0. 0. 0.] [0. 0. 0. ... 0. 0. 0.]

Gambar Panorama	Hasil energy_map Menggunakan Phyton
	<pre>[0. 0. 0. ... 0. 0. 0.] ... [0. 0. 0. ... 0. 0. 0.] [0.00196078 0.00196078 0.00196078 ... 0.00196078 0.00196078 0.00196078] [0. 0. 0. ... 0. 0. 0.]] energy map [1737 1736 1736 ... 1205 1204 1203] Find the minimum energy seam</pre>
	Load your image
	<pre>[[0.03361255 0.03361377 0.03247499 ... 0.03361374 0.03361377 0.03753412] [0.02828078 0.0282822 0.02799555 ... 0.02828224 0.02906721 0.02924432] [0.01119569 0.01020961 0.00951765 ... 0.01136609 0.0109535 0.00894824] ... [0.02521379 0.02648719 0.02619684 ... 0.02648719 0.02619684 0.02754613] [0.02268795 0.02283 0.02353333</pre>

Gambar Panorama	Hasil energy_map Menggunakan Phyton
	<pre> ... 0.02283 0.02353333 0.02255486] [0.02997373 0.02745098 0.02997373 ... 0.02745098 0.02997373 0.02745098]] energy map [2258 2259 2260 ... 2030 2031 2032] Find the minimum energy seam </pre>

Tabel 4.2 menunjukkan hasil akhir dari penerapan *seam carving* untuk *resize*.

Tabel 4.2 Hasil Seam Carving Image Menggunakan Phyton

Gambar Panorama	Hasil <i>Seam Carved Image</i> Menggunakan Phyton
	<pre> [22. 43. 62.] [22. 43. 62.] [22. 43. 62.]]] new Image </pre>
	<pre> [33. 47. 73.] [33. 47. 73.] [33. 47. 73.]]] new Image </pre>

Gambar Panorama	Hasil <i>Seam Carved Image</i> Menggunakan Phyton
	[74. 95. 126.]
	[74. 95. 126.]
	[74. 95. 126.]]] new Image

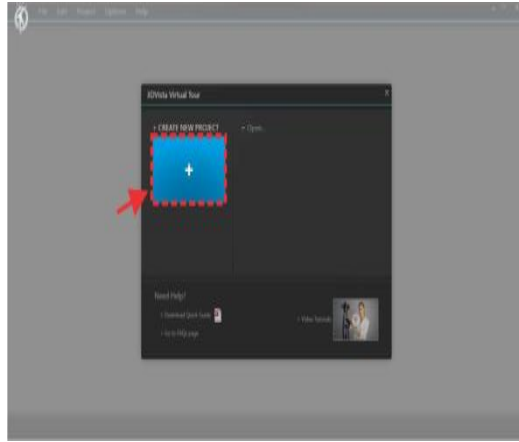
BAB V

PEMBUATAN SKIN 3D VISTA PADA VIRTUAL TOUR

Skin adalah istilah yang digunakan untuk antarmuka grafis yang mencakup elemen *Virtual Tour*. Biasanya, *skin* terdiri dari bingkai grafis, tempat untuk menampilkan media, dan ikon tombol yang berfungsi seperti *zoom-in*, *zoom-out*, *info/bantuan*, *mute audio*, dan daftar media. *Skin* dapat memiliki berbagai desain yang berbeda dan tersedia dalam berbagai bentuk dan warna.

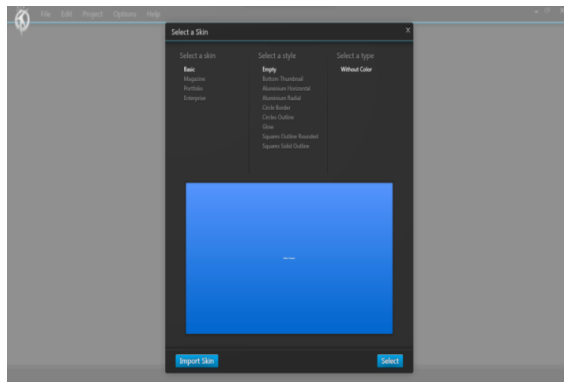
Tampilan *Virtual Tour* dapat diubah dengan beberapa cara. *Virtual Tour* menyediakan perpustakaan desain *skin* yang luas dan terus berkembang, yang selalu dapat diunduh dan diintegrasikan secara retrospektif. Selain itu, juga dapat merancang dan membuat *skin* sendiri menggunakan *3DVista Virtual Tour Suite*, yang dilengkapi dengan alat desain dan pengeditan *skin* yang canggih serta berbagai pilihan pembuatan dan desain.

Perhatikan gambar 5.1 untuk memulainya klik kotak yang ada tanda plus di tengah tersebut seperti ditunjukkan dengan tanda warna merah pada gambar. Digunakan untuk membuat proyek baru atau *create project*, dan menyiapkan beberapa gambar panorama 360.



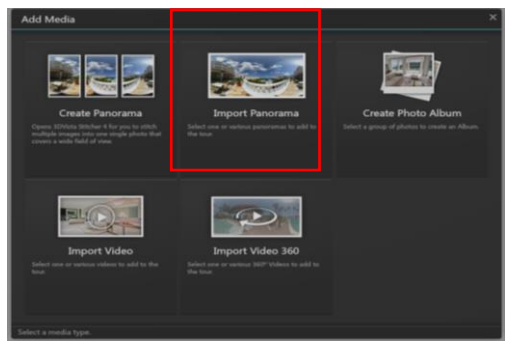
Gambar 5.1 Create New Project

Setelah memilih *create project* maka, langkah berikutnya adalah memilih *skin basic* untuk jenis *select skin* → lalu, *select a style* dipilih *empty* → kemudian untuk jenis tipenya dipilih yang bertuliskan *without color*. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.2.



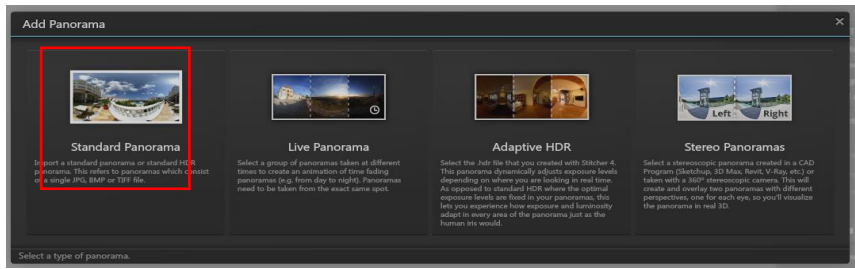
Gambar 5.2 Setting Form Select a Skin

Setelah selesai melakukan *setting* pada *form* pemilihan *skin* maka, tekan tombol *select* dan akan ditampilkan *Add Media*. Silahkan pilih yang bertuliskan *import panorama* seperti yang ditandai warna merah pada gambar 5.3 berikut.



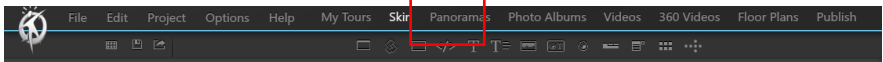
Gambar 5.3 Tambahkan Media

Gambar 5.4 menunjukkan penambahan media setelah klik *import panorama*. Silahkan dilanjutkan dengan memilih terlebih dahulu *Standard Panorama* agar dapat melakukan *import image* panorama mengacu pada format *file* panorama yang terdiri dari satu JPG, BMP, TIFF

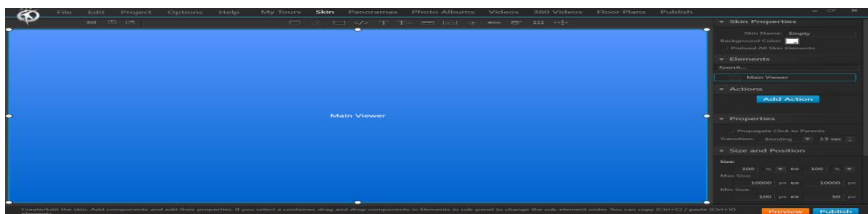


Gambar 5.4 Tambahkan Gambar Panorama

Kemudian pilih *tab skin* yang ditunjukkan pada gambar 5.5 dengan tanda warna merah sehingga, akan nampak beberapa *icon menu* di bawahnya. Sedangkan untuk gambar 5.6 merupakan tampilan *Main View* dari *skin*.



Gambar 5.5 Tampilan Tab Skin



Gambar 5.6 Tampilan Main View

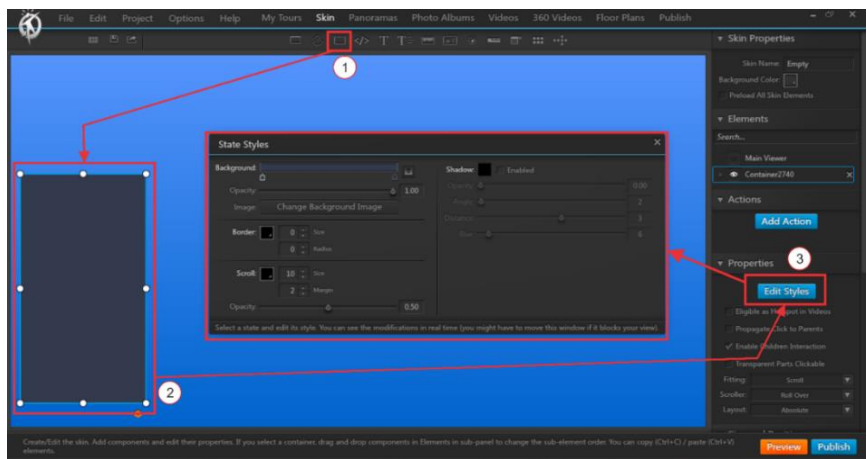
Gambar 5.7 menunjukkan nama-nama dari *icon menu* pada *tab menu skin*.



Gambar 5.7 Penjelasan Tools

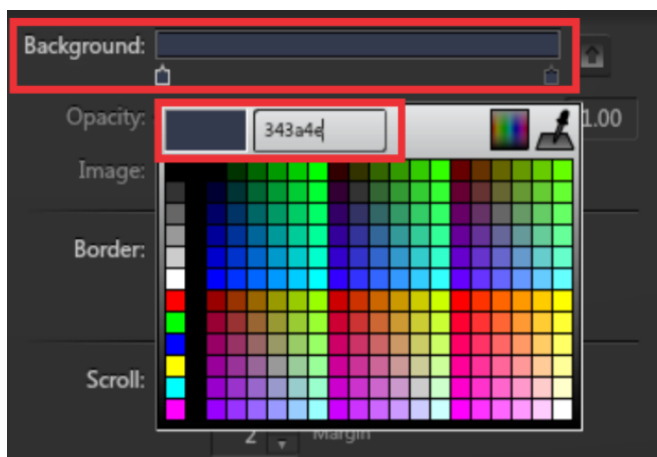
- | | |
|--------------------------------|----------------|
| 1. Viewer | 8. Button |
| 2. Floor Plan | 9. Icon Button |
| 3. Container | 10. Tab |
| 4. Web Frame | 11. Dropdown |
| 5. Label | 12. Tumblist |
| 6. Stylabel and Multiline Text | 13. Set |
| 7. Image | |

Perhatikan gambar 5.8 untuk memulai pembuatan *skin*, silakan pilih *container* yang ditunjukkan lingkaran nomor 1, kemudian bentuk seperti pada gambar yang ditunjukkan pada lingkaran nomor 2, lanjut dengan menekan tombol *edit style* yang dilingkari nomor 3, sehingga akan menghasilkan pada kotak dialog seperti gambar.



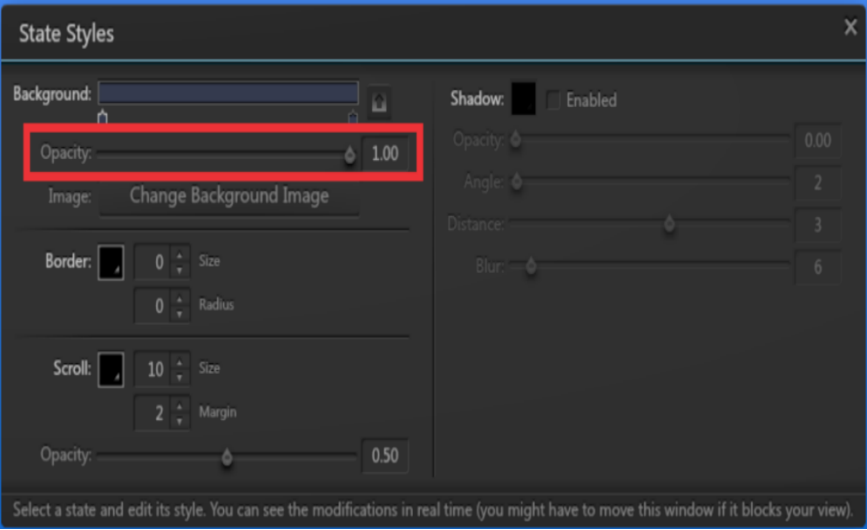
Gambar 5.8 Langkah Penggunaan Container

Perhatikan gambar 5.9, pada *state style* bagian *background* diubah warnanya menjadi #343a4e.



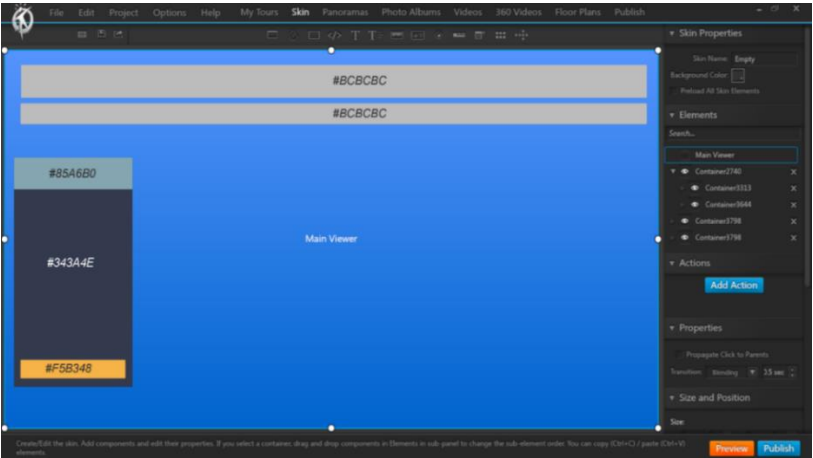
Gambar 5.9 Pilih Pallet Color

Selanjutnya atur *opacity*-nya seperti pada gambar 5.10.



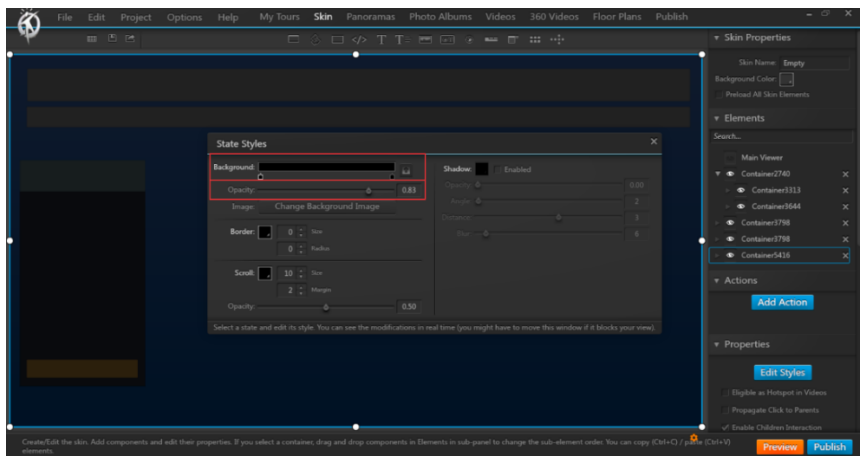
Gambar 5.10 Atur Opacity Di State Style

Gambar 5.11 berikut ini merupakan hasil tampilan akhir setelah dilakukan pengaturan pada *edit style skin*-nya.



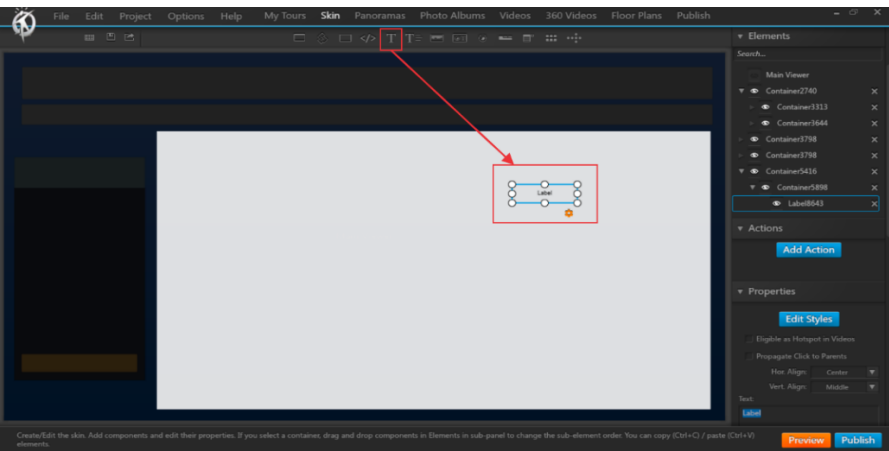
Gambar 5.11 Tampilan Skin Selesai Di Edit

Selanjutnya, buatlah beberapa *container* pada *skin*, lalu atur warnanya seperti pada gambar 5.12.



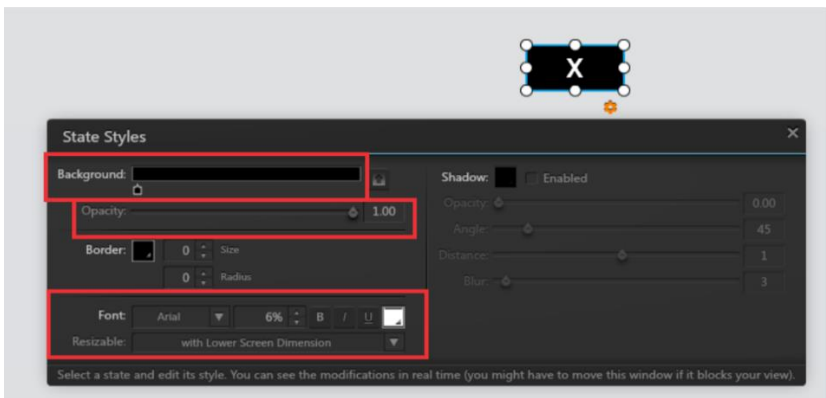
Gambar 5.12 Atur background pada Countainer di state style

Tambahkan *Container* di atas *Container* sebelumnya → kemudian tambahkan *Label*, untuk lebih jelasnya dapat perhatikan tampilan gambar 5.13 berikut.



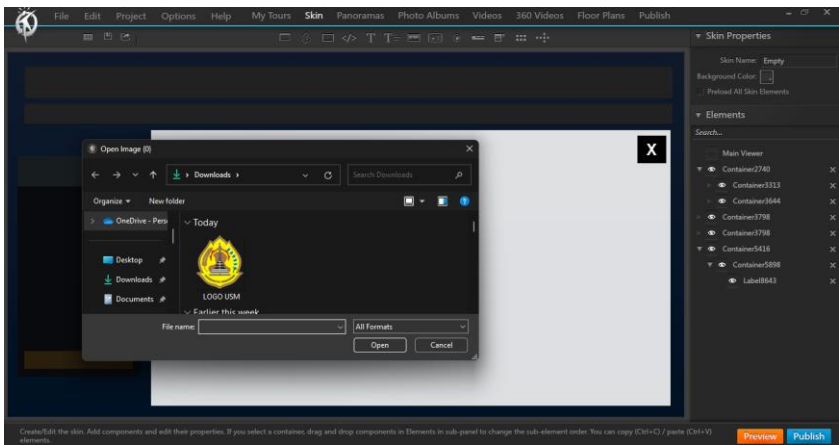
Gambar 5. 13 Menambahkan Label pada Container

Kemudian, atur properti pada *Label* dengan menekan tombol *Edit Style* seperti yang nampak pada gambar 5.14 dibawah.

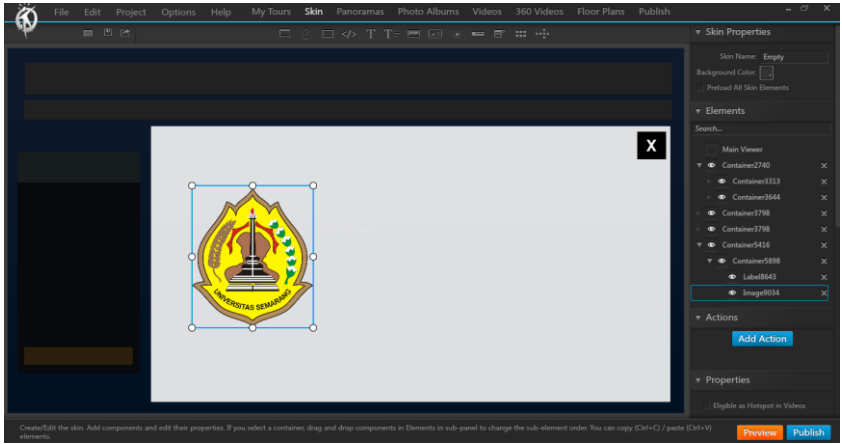


Gambar 5.14 Mengatur Properti pada Label

Selanjutnya, tambahkan objek *image* pada *container* dan aturlah seperti pada gambar 5.15. sedangkan gambar 5.16 merupakan hasil dari penambahan *image*.

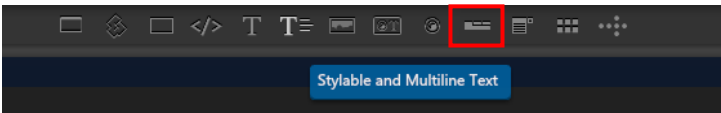


Gambar 5.15 Menambahkan Gambar pada Container

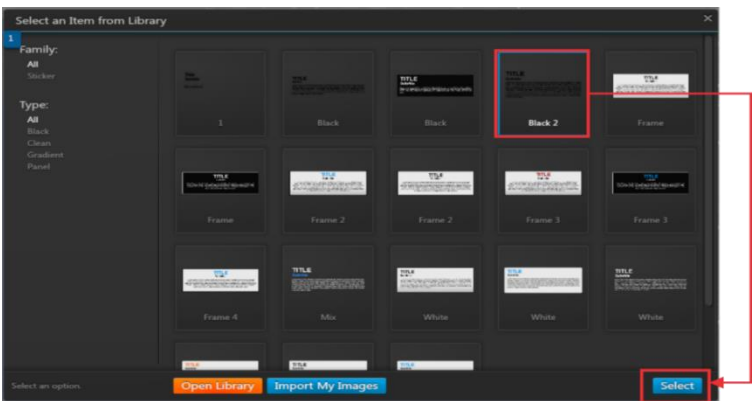


Gambar 5. 16 Tampilan Hasil Penambahan Image

Tambahkan *styleable and multiline text* seperti pada gambar 5.17 kemudian pada bagian *container* silahkan dipilih seperti yang ditunjukkan pada gambar 5.18.

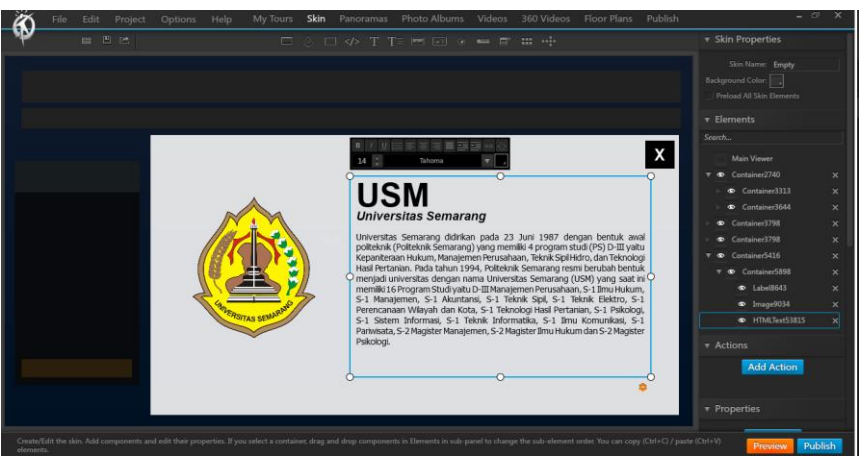


Gambar 5.17 Icon Styleable and Multiline Text



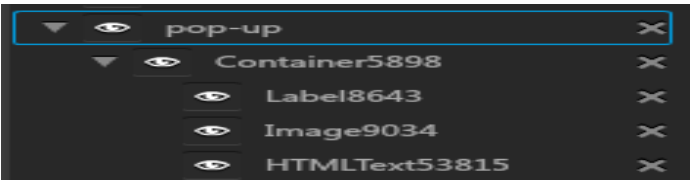
Gambar 5.18 Memilih Template Text

lalu tuliskan deskripsi teks dan *style*-nya sehingga hasilnya nampak seperti gambar 5.19.



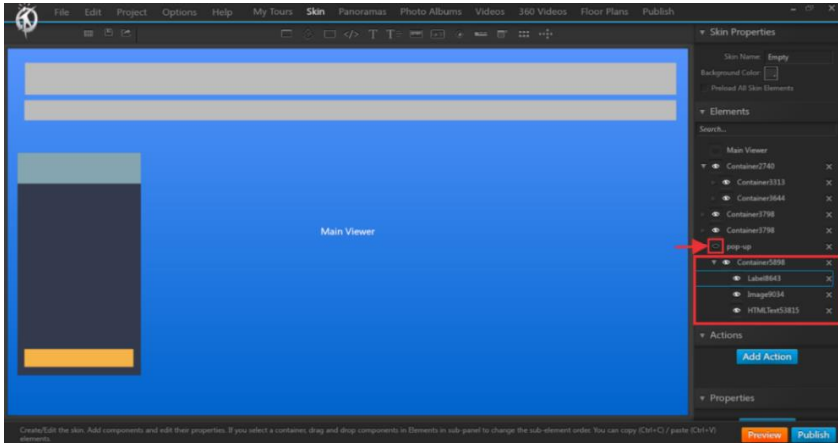
Gambar 5.19 Pengaturan Deskripsi Teks

Berikutnya pada bagian *elements* dari *skin properties* (sebelah kanan), ketikkan pada kolom pencarian kata “Pop Up”. Jika sudah muncul dibagian *Elements*, silakan *rename* *container*-nya menjadi *pop-up*.



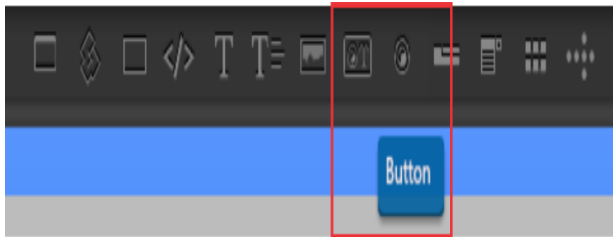
Gambar 5.20 Hasil Pencarian Element Pop Up

Lalu, pada *container Visible On Start* (gambar mata) diubah menjadi *Invisible* (gambar mata hilang) untuk membuat senyap pada *container*



Gambar 5.21 Hasil Tampilan Invisible Pop Up

Silakan tambahkan tombol dengan cara memilih *button* untuk menampilkan *container pop-up* (gambar 5.22). Hasil tampilan *button* dapat dilihat pada gambar 5.23.

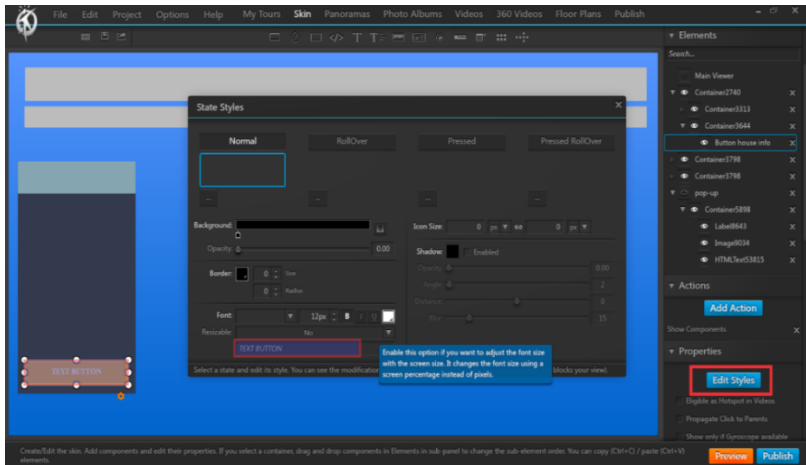


Gambar 5.22 Tools Button



Gambar 5.23 Hasil Tombol pada Countainer

Aturlah *text button* kedalam *container* menggunakan *Edit Style*, kemudian pilih *State Style* (gambar 5.24), lalu atur *font* dan ubah *Caption* pada *label button* seperti gambar 5.25.

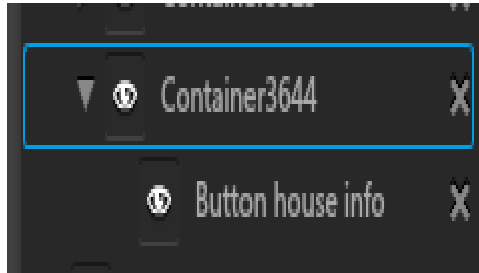


Gambar 5.24 Mengatur State Style

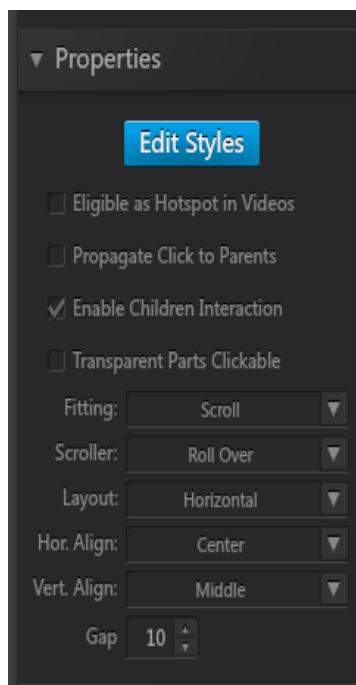


Gambar 5.25 Hasil Caption

Pilihlah *container* yang berisikan *button* tersebut (perhatikan gambar 5.26). Atur properties pada *layout* dan ubahlah *layout* menjadi *horizontal*, pada *horizontal align* ke *center*, dan *vertical Align Middle* (gambar 5.27).

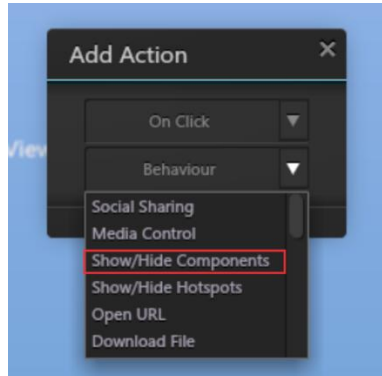


Gambar 5.26 Container pada Button



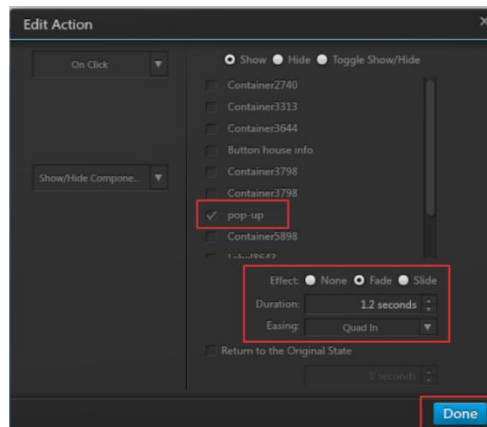
Gambar 5.27 Edit Styles Layout pada Properties Container

Aturlah pada *Action* dengan menekan tombol *Add Action*, lalu pilih *button* yang ada pada *container* seperti pada gambar 5.28.



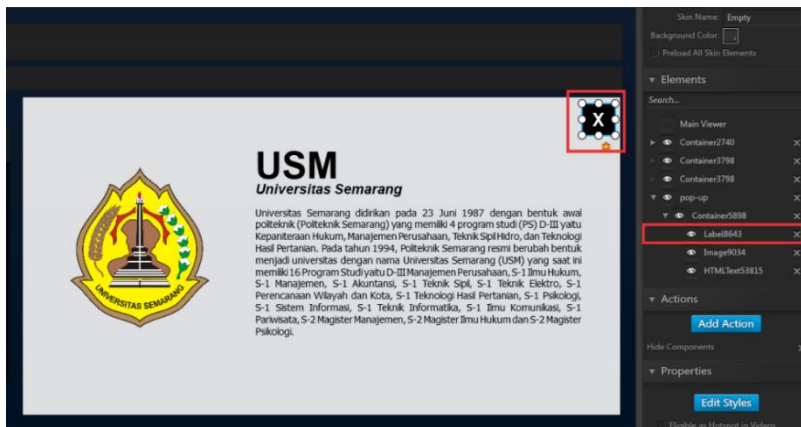
Gambar 5.28 Pengaturan Add Action pada Button

Pilih *Edit Action*, lalu pilih *check list pop-up* dan atur *Effect* menjadi *fade* (menampilkan *effect fade* pada saat *container* muncul (*show*)), *duration* 12 *Seconds* (menampilkan durasi *Effect fade*), *Easing Quad Out* (fase muncul atau *show* dari dalam). Perhatikan gambar 5.29 berikut :

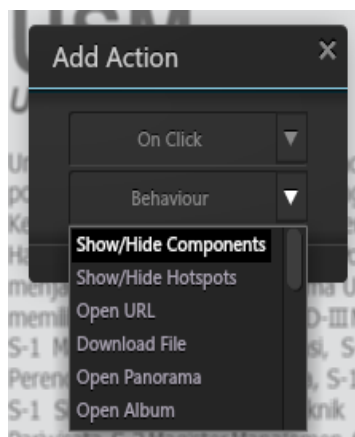


Gambar 5.29 Pengaturan Edit Action

Tambahkan *action* pada *button X* yang dikotak merah pada gambar 5.30. Pengaturan pada *action* tombol *X* : *Show/Hide Components* dapat dilihat pada gambar 5.31.

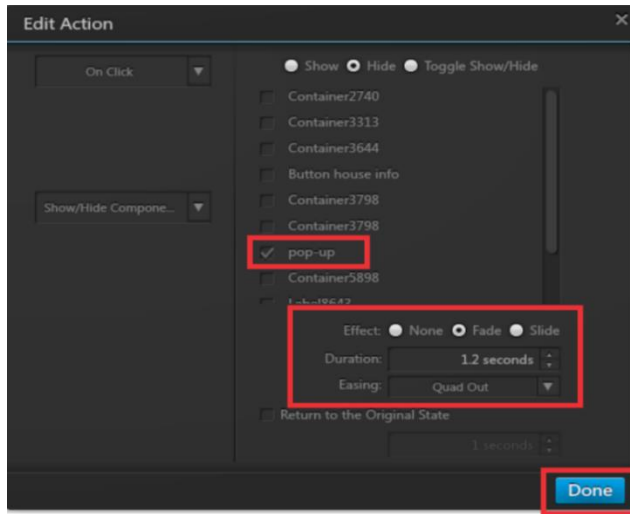


Gambar 5.30 Penambahan Action pada Button X



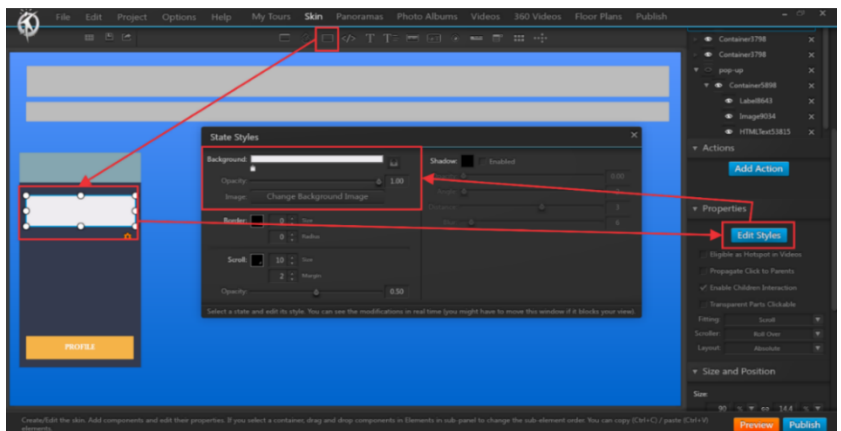
Gambar 5.31 Pengaturan Action pada Button X

Silahkan Edit *Action* lalu, *check list pop-up* dan atur *Effect* menjadi *fade* (menampilkan *effect fade* pada saat *container* muncul (*show*)), *duration 12 Seconds* (menampilkan durasi *Effect fade*), *Easing Quad Out* (fase menghilang atau *hide* dari luar) seperti gambar 5.32.



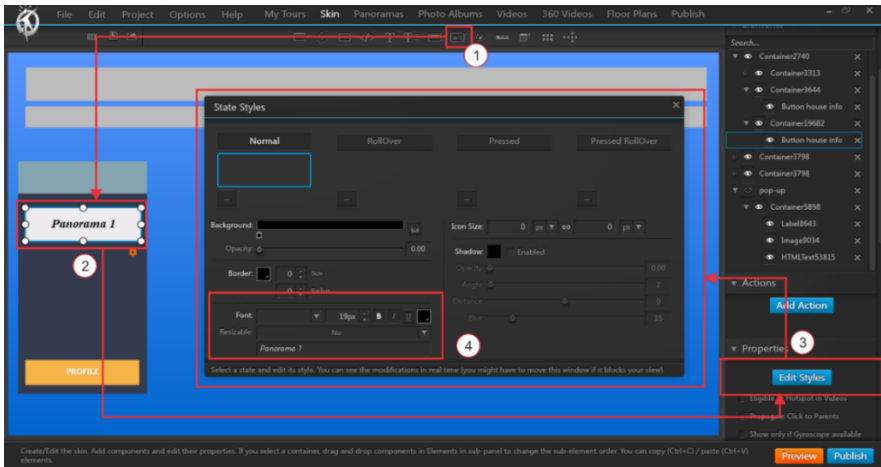
Gambar 5.32 Pengaturan pada Edit Action Container Button x

Tambahkan *container*, kemudian *Edit Style* pada *State Style*
 → ubah *background* dan *opacity* agar *container* tampil *solid*.
 Untuk lebih jelasnya dapat diperhatikan gambar 5.33 dibawah ini :



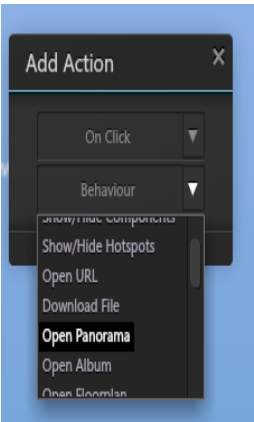
Gambar 5.33 Pengaturan Edit Style Container

Tambahkan *button* dan lakukan kembali *Edit Style* lalu, sesuaikan *Font* dan *Caption* seperti gambar berikut.

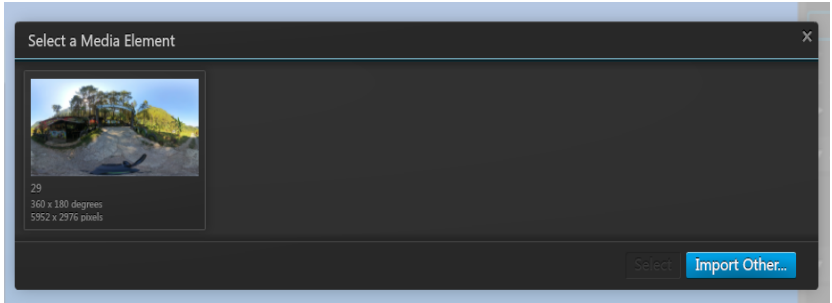


Gambar 5.34 Setting State Style Button Panorama

Aturlah *action*-nya melalui *Add Action*, ubah *behaviour*-nya menjadi *Open Panorama* (lihat gambar 5.35). kemudian pilih panorama yang akan dihubungkan dengan *klik Import Other* seperti gambar 5.36.

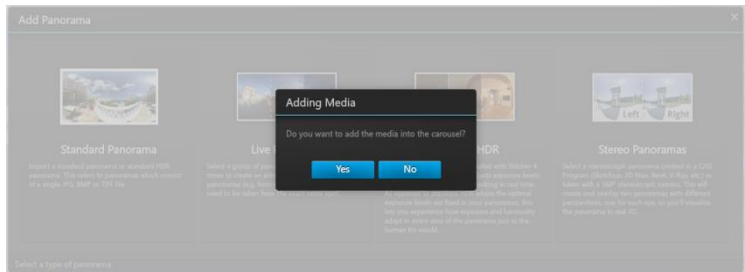


Gambar 5.35 Pengaturan pada Behaviour Action



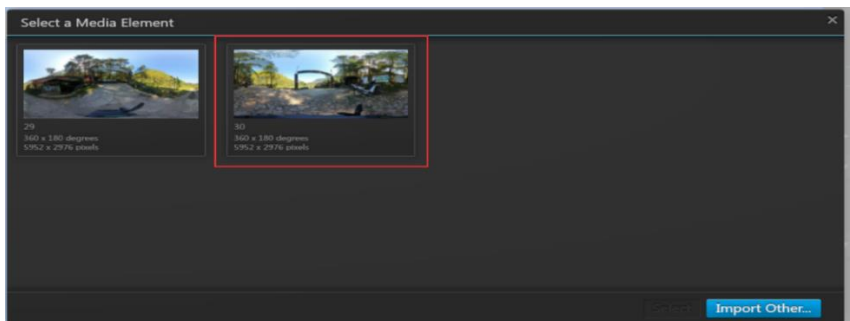
Gambar 5.36 Tampilan Import Other Image Panorama

Perhatikan gambar 5.37 silahkan pilih *Standart Panorama*, kemudian akan muncul kotak dialog *Add Media* silakan klik *Yes*.

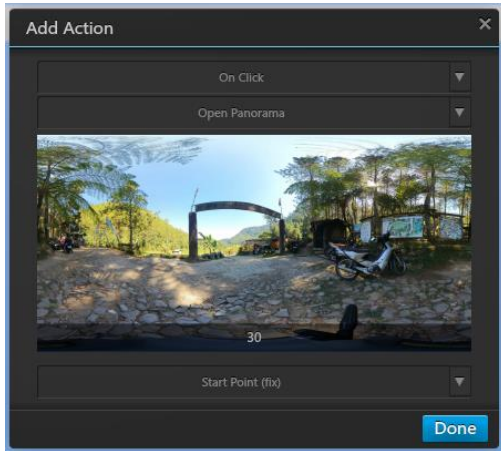


Gambar 5.37 Tampilan Add Media

Select a Media element lalu pilih panorama yang sudah diimport seperti yang ditunjukkan oleh gambar 5.38.



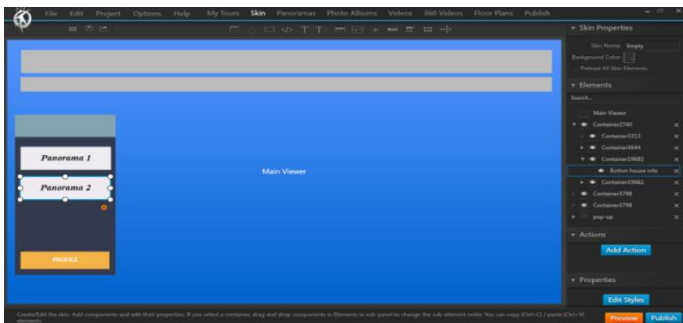
Gambar 5.38 Tampilan Memilih Media Element



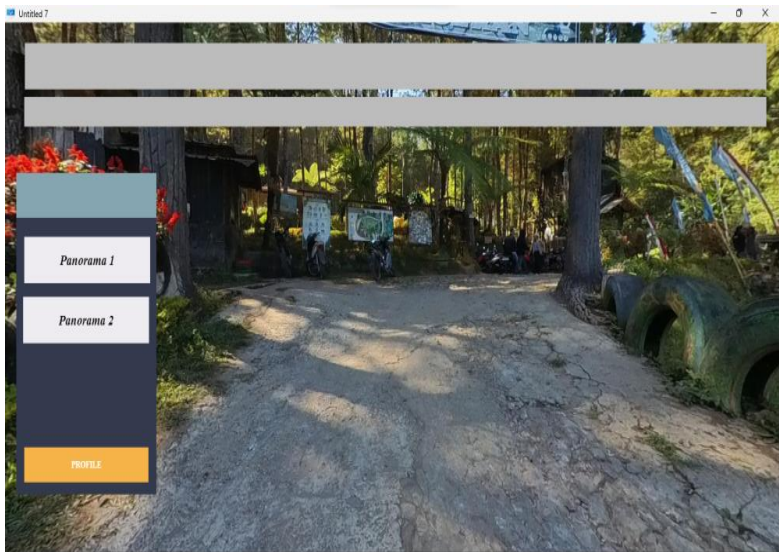
Gambar 5.39 Hasil Tampilan Add Action Open Panorama

Lakukan hal yang sama secara berulang sesuai kebutuhan pembuatan seperti sebelumnya dengan menambahkan *container* dan *button* dengan *caption* Panorama 2 dan seterusnya. Kemudian atur *Properties* dan *Action* pada panorama 2 dan seterusnya, pilih *behavior onclick*-nya menjadi *Open Panorama*, lalu pilih *image* panorama.

Berikut ini tampilan hasil dari *skin* yang sudah dilakukan *editing* dan *setting* pada gambar 5.40, sedangkan untuk gambar 5.41 menampilkan saat dijalankan melalui tombol *preview*.



Gambar 5.40 Tampilan Utama Skin



Gambar 5.41 Tampilan Preview Utama Skin

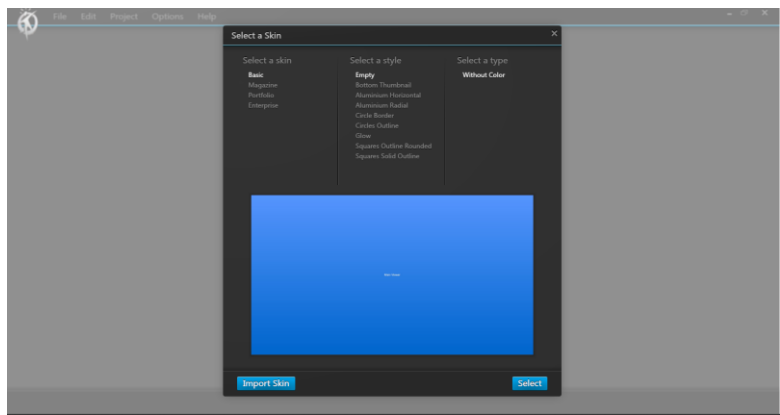
BAB VI

PEMBUATAN MAP DAN RADAR 3D

VISTA

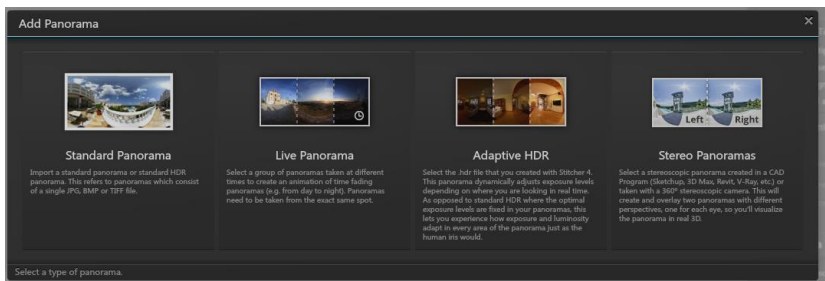
Membuat denah dalam sebuah tur *virtual*, diperlukan fitur *Floor Plan* yang akan ditampilkan dalam jendela tersendiri. Proses ini melibatkan penambahan elemen denah dari dalam *Skin Workshop*, yang memungkinkan untuk mengimpor gambar denah ke dalam tur *virtual* nantinya. Jendela denah ini juga dapat memiliki sub-elemen seperti *zoom-in/zoom-out*, rotasi, dan daftar denah lantai lainnya untuk memudahkan navigasi.

Langkah pertama dalam pembuatan denah adalah membuat proyek baru. Mulailah dengan memilih *Skin Basic*, kemudian pilih gaya *Empty* untuk tipe *Without Color*. Dengan pengaturan ini, maka akan memiliki kanvas kosong untuk memulai mendesain denah dan menyesuaikannya dengan kebutuhan tur *virtual* pengguna.



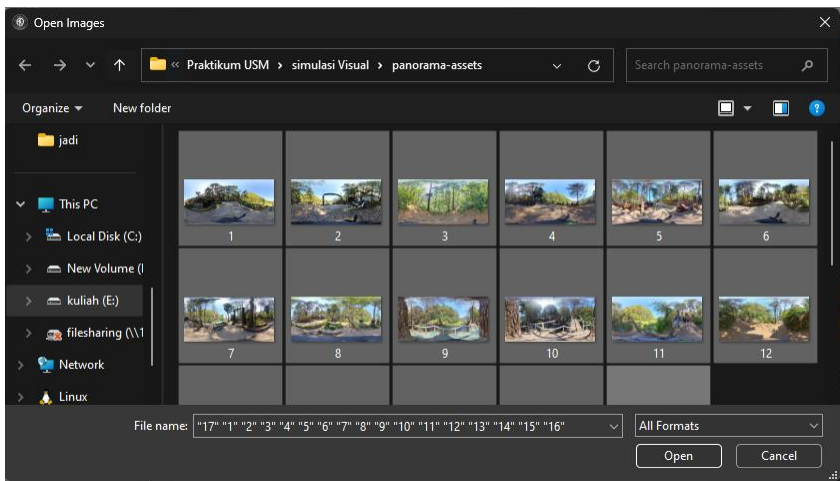
Gambar 6.1 Pemilihan Skin Basic

Setelah itu tambahkan media dengan memilih *Create Panorama*, lalu pilih *Standard Panorama* dengan melihat gambar 6.2.

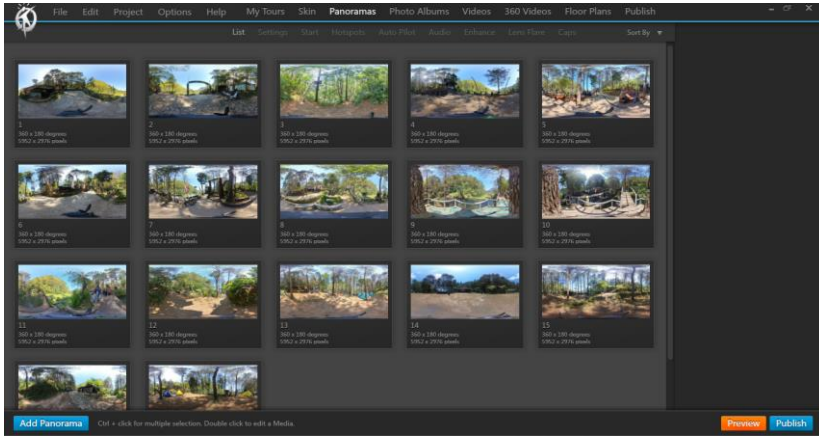


Gambar 6.2 Pilih Standard Panorama

Pilih semua gambar panorama yang ada (perhatikan gambar 6.3) sehingga akan dihasilkan penambahan gambar panorama seperti pada gambar 6.4.

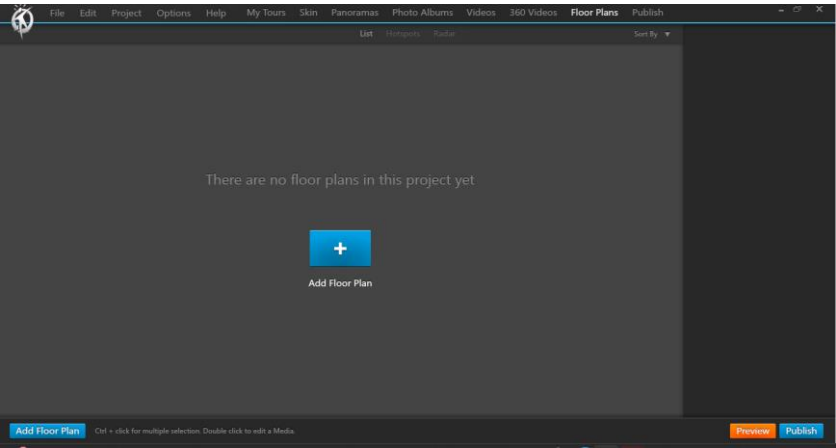


Gambar 6.3 Pilih Semua File Panorama



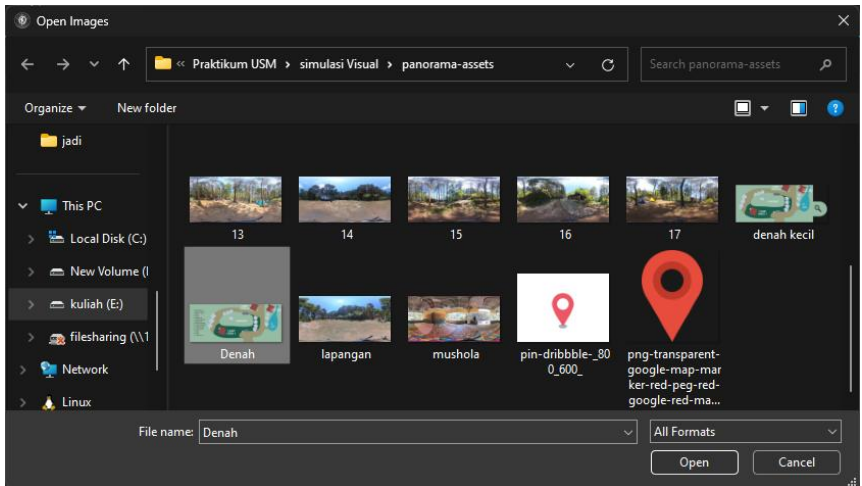
Gambar 6.4 Hasil Gambar Panorama List

Menambahkan *Floor Plans* dapat dilakukan dengan memilih *tab menu* yang ada, kemudian klik *Add Floor Plan* yang berwarna biru dengan simbol *plus* di tengahnya (perhatikan gambar 6.5)

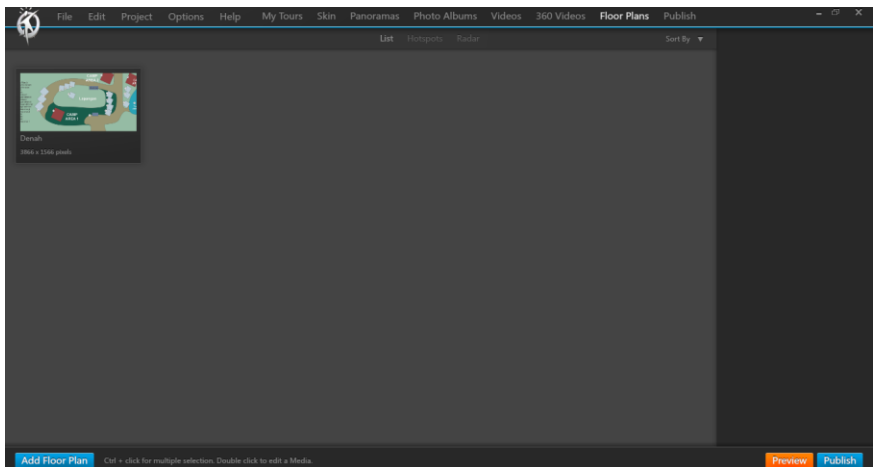


Gambar 6.5 Tampilan Awal Floor Plan

Pilih gambar denah yang sudah dibuat atau disiapkan seperti nampak pada gambar 6.6, sehingga akan menghasilkan tampilan floor plan listnya (lihat gambar 6.7).

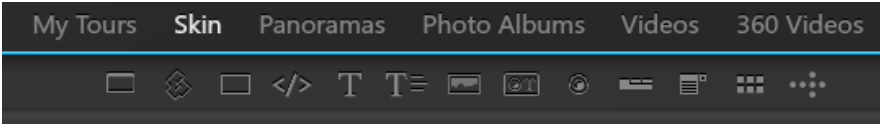


Gambar 6.6 Open Image

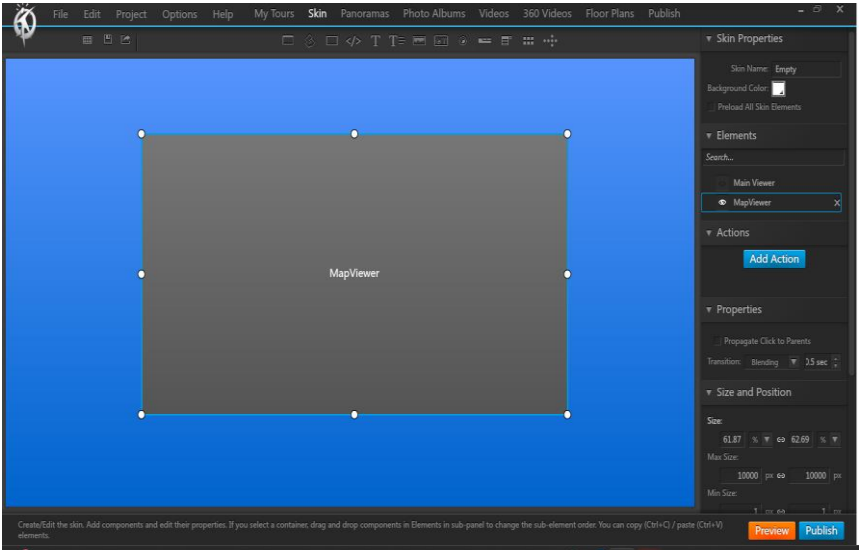


Gambar 6.7 Hasil Tampilan Floor Plan List

Lakukan pembuatan *skin* dengan memilih *tab menu Skin* (lihat gambar 6.8), kemudian tambahkan *map skin* seperti pada gambar 6.9.

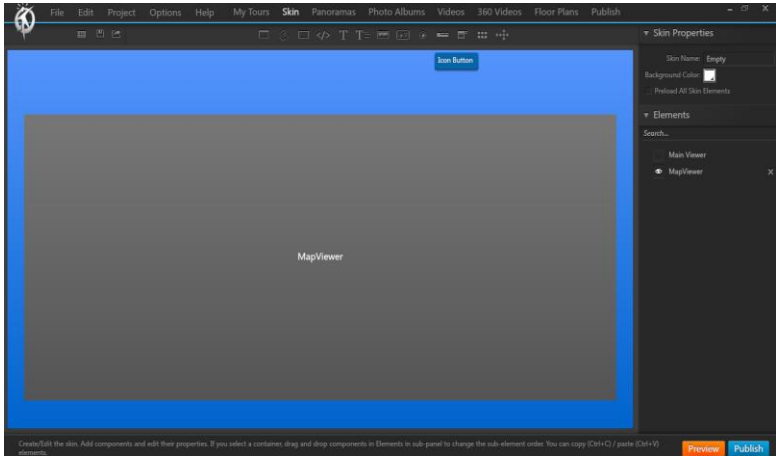


Gambar 6.8 Tampilan Icon pada Tab Menu Skin

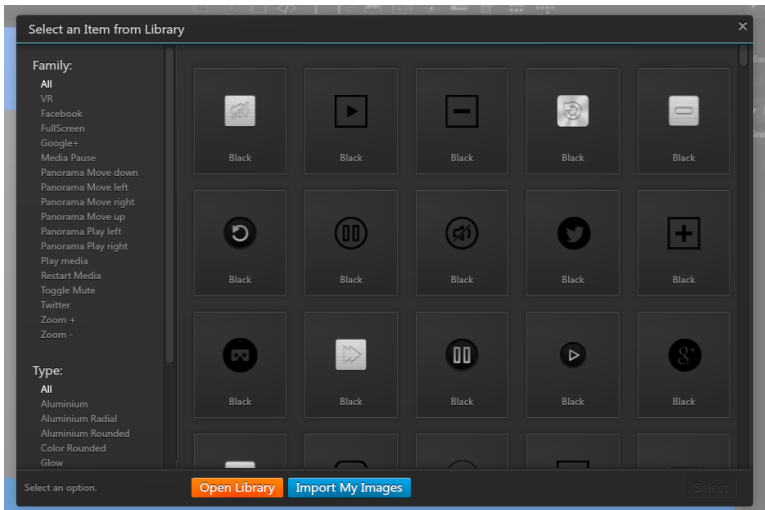


Gambar 6.9 Map View Pada Skin

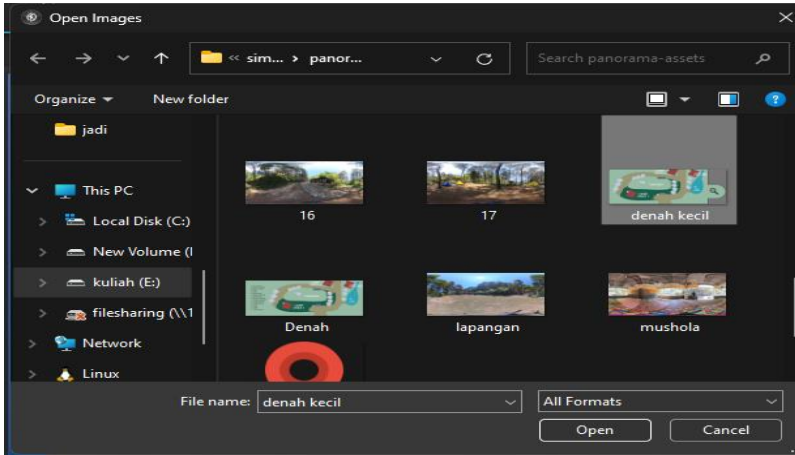
Selanjutnya, tambahkan tombol atau *icon button* pada *skin* (lihat gambar 6.10), kemudian pilih salah satu *icon* yang ada pada *library* (lihat gambar 6.11) atau menggunakan *import image* seperti gambar 6.12.



Gambar 6.10 Menambahkan Icon Button

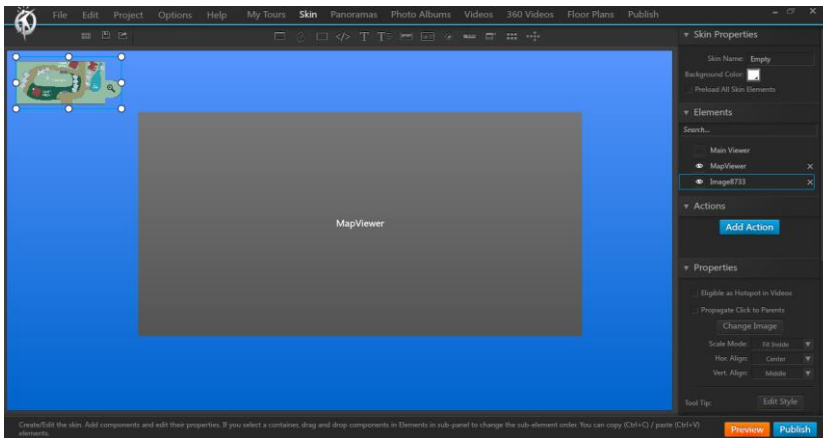


Gambar 6.11 Memilih Icon di Library Button Icon



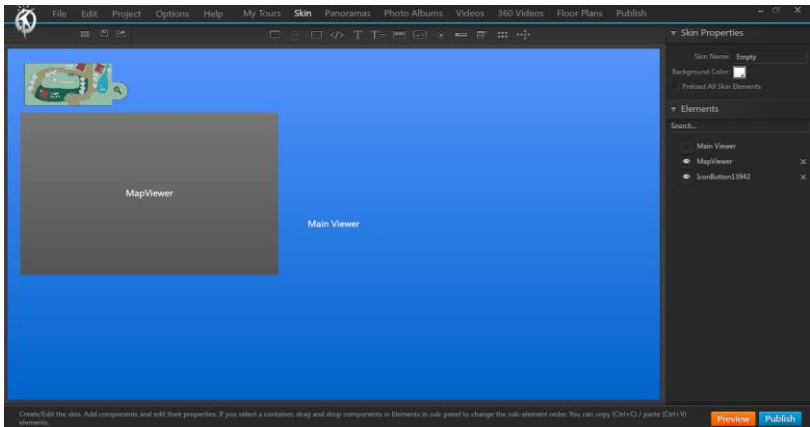
Gambar 6.12 Memilih Image yang di Import

Langkah berikutnya sesuaikan ukuran dan tata letak dari *image icon button* tadi (lihat gambar 6.13)

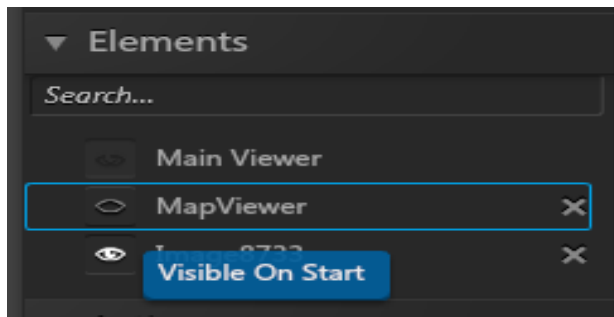


Gambar 6.13 Tata Letak Image Map

Aturlah *map view*-nya pada *Skin Properties* (sebelah kanan) di bagian *Elements* seperti pada gambar 6.15.

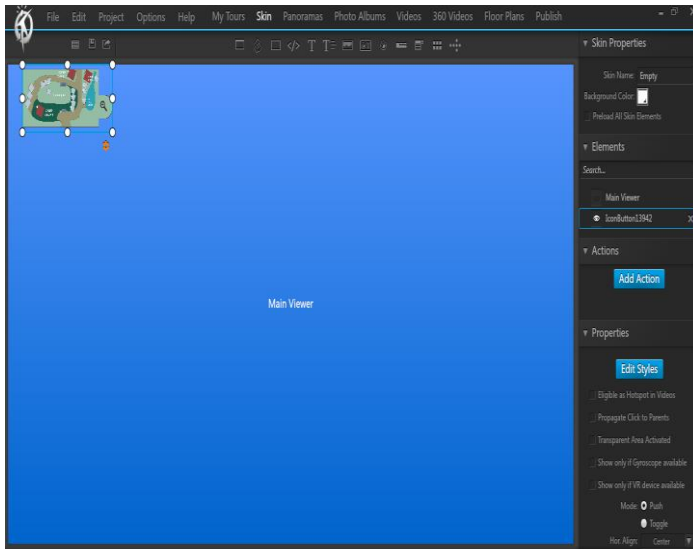


Gambar 6.14 Tampilan Map Viewer Aktif dan Setting Properties

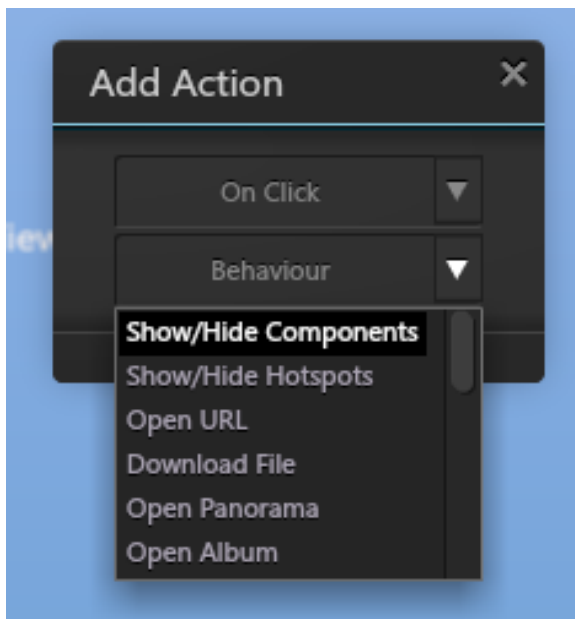


Gambar 6.15 Uncek MapViewer

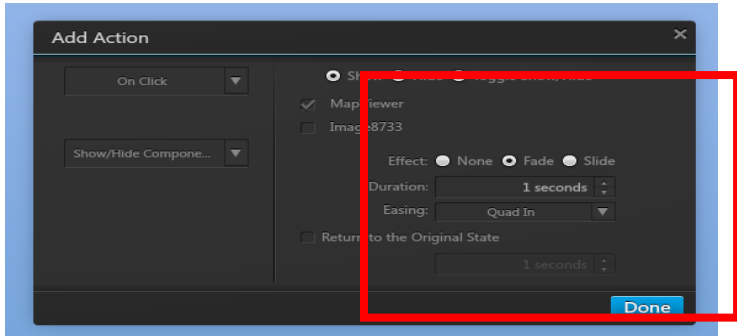
Aktifkan icon button yang bergambarkan peta tadi. Lalu, masuk ke bagian *Skin Properties*, pilih tombol *Add Action*. Ubah dan aturlah seperti pada gambar 6.18



Gambar 6.16 Tampilan Aktifkan Icon Button

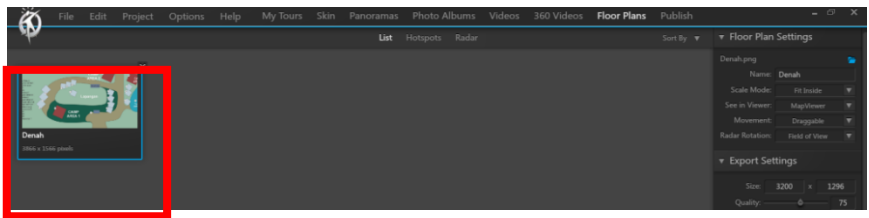


Gambar 6.17 Atur Add Action pada Icon Button Gambar Denah

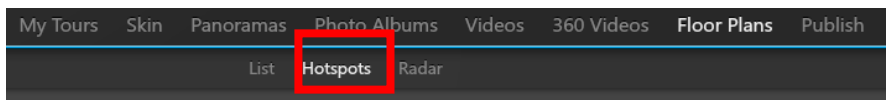


Gambar 6.18 Setting Action Show/Hide

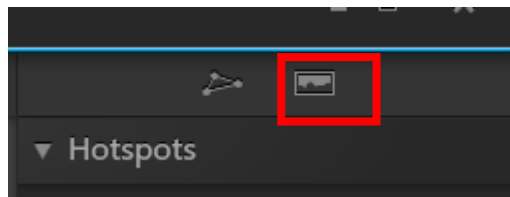
Pilih *tab menu Floor Plans*, kemudian pilih denah seperti gambar 6.19 kemudian, pilih *sub menu-nya hotspot* (lihat gambar 6.20). Pilihlah yang jenis *images* dan pilih gambarnya sehingga hasilnya seperti gambar 6.23.



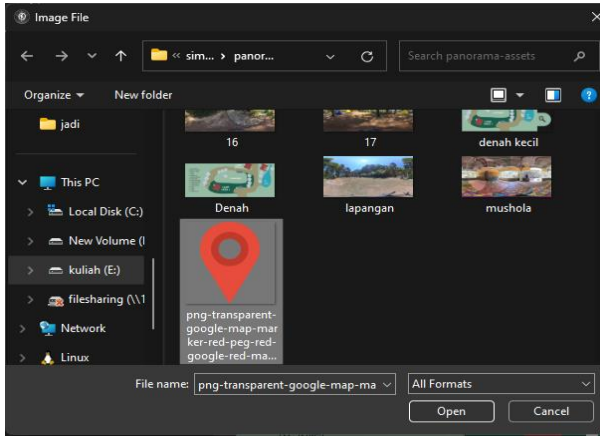
Gambar 6.19 Pilih Gambar pada List Floor Plans



Gambar 6.20 Sub Menu Hotspot pada Floor Plans



Gambar 6.21 Pilih Icon Image

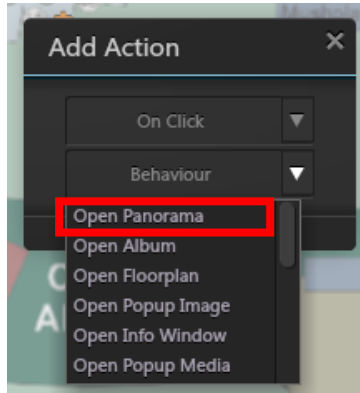


Gambar 6.22 Memilih Image



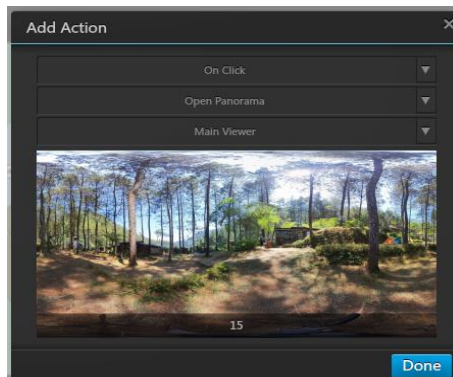
Gambar 6.23 Map Dan Hotspot Berbentuk Titik Koordinat

Lanjut, masih dalam posisi aktif untuk gambar titik lokasi tadi, lalu klik tombol *Add Action* yang ada di sebelah kanan (*Skin Properties*). Ubahlah pada bagian *behaviour*-nya menjadi *Open Panorama* (lihat gambar 6.24)



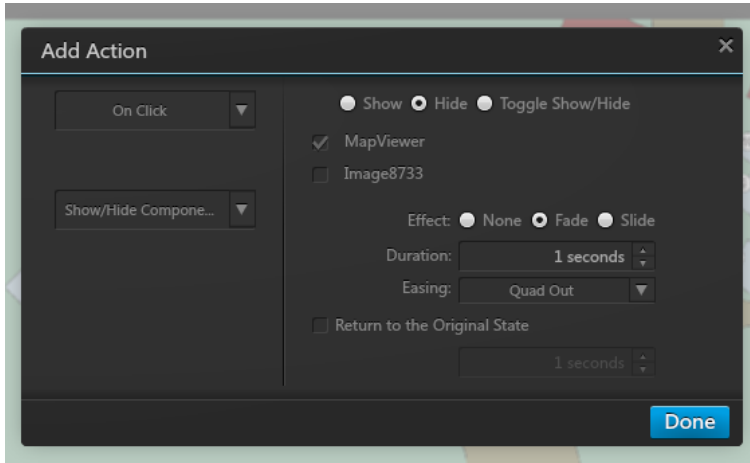
Gambar 6.24 Tambakkan Action Behaviour Open Panorama

Pilih dan tambahkan panorama yang akan dihubungkan saat diklik objek tersebut seperti gambar 6.25.



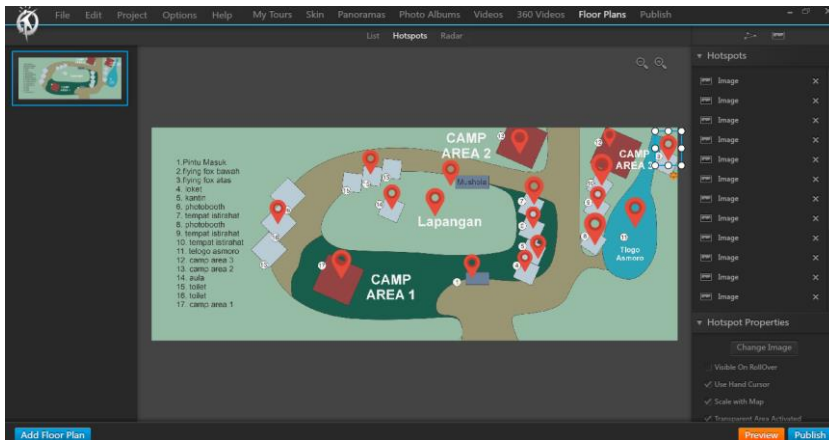
Gambar 6.25 Hasil Menampilkan Panorama Pada Action

Silakan klik kembali *Icon Button*, pilih *Add Action*, tambahkan *Show/Hide Component* sehingga nanti lakukan *setting* seperti pada gambar 6.26.



Gambar 6.26 Setting Action Pada Icon Button Kembali

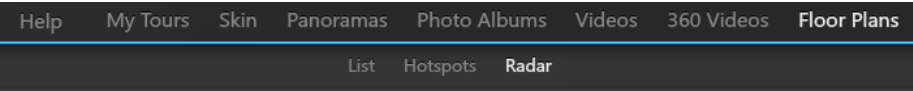
Jadi ketika sudah berpindah *spot* ke panorama berikutnya maka, *FloorPlans* yang berisikan denah akan menghilang (*hide*)



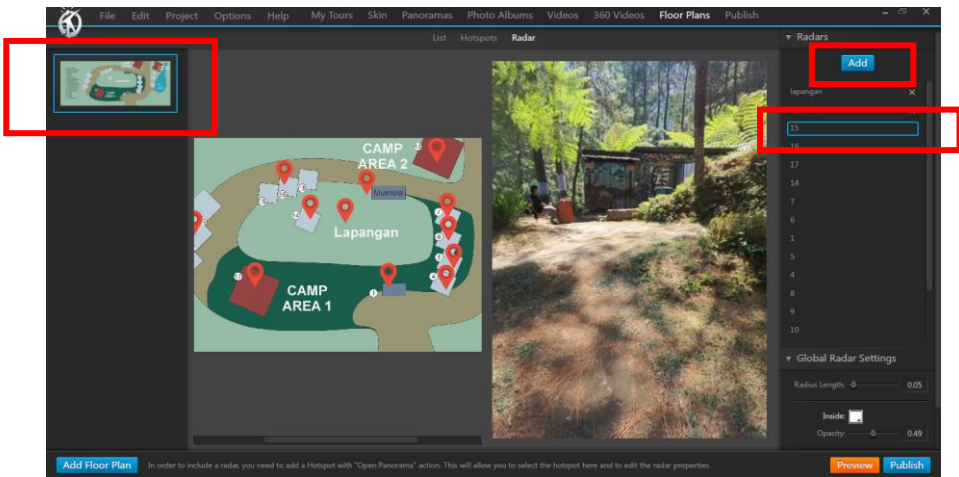
Gambar 6.27 Tampilan Mapping

Bentuk *marker* sesuai seperti pada gambar berikut, pilih *add action* lalu, *open panorama* sesuai dengan nomor panorama seperti berikut ini, denah akan terbentuk dan ketika di klik akan sesuai dengan *spot* yang di tuju. Sekarang tambahkan radar,

caranya silakan pilih *sub menu* pada *tab menu Floor Plans*, kemudian pilih seperti gambar 6.28.

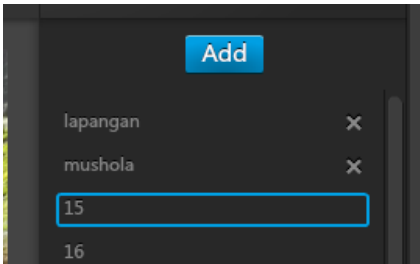


Gambar 6.28 Pilih Floor Plans Sub Menu Radar



Gambar 6.29 Pilih Panomarama di Radar

Perhatikan gambar 6.29 silakan aktifkan gambar denahnya, sehingga dapat menambahkan objek seperti pada gambar 6.30.



Gambar 6.30 Menambahkan Radar Pada Panorama



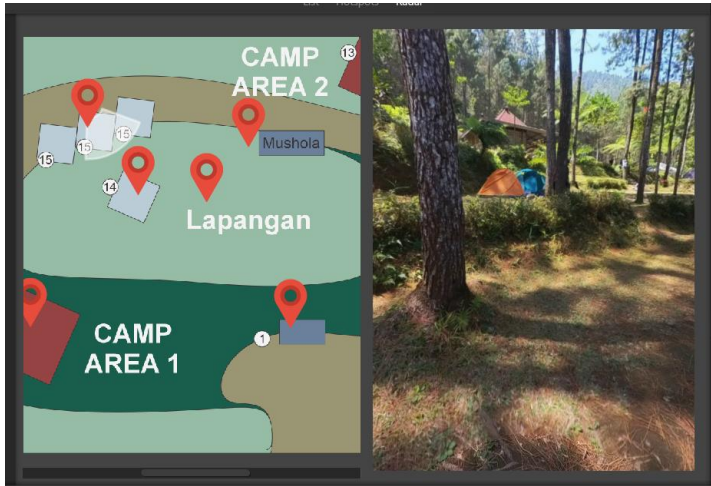
Gambar 6. 31 Menampilkan Hasil Radar

Aturlah radiusnya menggunakan *Global Radius Setting* seperti pada gambar 6.32 di bawah.



Gambar 6.32 Setting Radar Secara Global

Atur arah radar sesuai dengan arah *view* yang ada pada panorama, lalu lihat *preview*-nya (gambar 6.33) dan untuk hasilnya pada gambar 6.34.



Gambar 6.33 View Dari Radar Ke Panorama



Gambar 6.34 Tampilan Hasil View Menggunakan Map Dan Radar

BAB VII

IMPLEMENTASI *VIRTUAL TOUR*

MENGUNAKAN METODE *IMAGE STITCHING*

DAN *SEAM CARVING*

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kombinasi metode *image stitching* dan *seam carving* dapat meningkatkan kualitas dan variasi aplikasi tur *virtual* yang lebih responsif. *Image stitching* menggabungkan beberapa gambar panorama 360° menjadi satu gambar utuh yang menggambarkan kondisi nyata di lapangan. *Seam carving* adalah teknik pemotongan gambar yang cermat, yang memungkinkan penghapusan bagian yang kurang penting dari gambar, sambil menjaga area-area penting ketika gambar diubah ukurannya.

Kolaborasi kedua metode ini sangat berguna dalam pembuatan aplikasi tur *virtual*. Aplikasi ini dirancang agar dapat menyesuaikan diri dengan berbagai bentuk dan ukuran *gadget* tanpa kehilangan konten penting. Dengan demikian, aplikasi tur *virtual* diharapkan dapat meningkatkan pengalaman pengguna dalam wisata *virtual* dan membuka peluang baru bagi pengembangan pariwisata berbasis teknologi virtual (Angga, et.al, 2023).

7.1 Kajian Penelitian Terkait

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan manfaat dan penerapan *virtual tour reality* dalam berbagai konteks pariwisata. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh Triani mengungkapkan bahwa salah satu sektor industri yang dapat meningkatkan devisa di Indonesia adalah pariwisata. Studi ini fokus pada potensi wisata di Bandung yang mencakup wisata alam, budaya, belanja, dan kuliner. Melalui penerapan model bisnis yang tepat dan media teknologi informasi seperti 360°

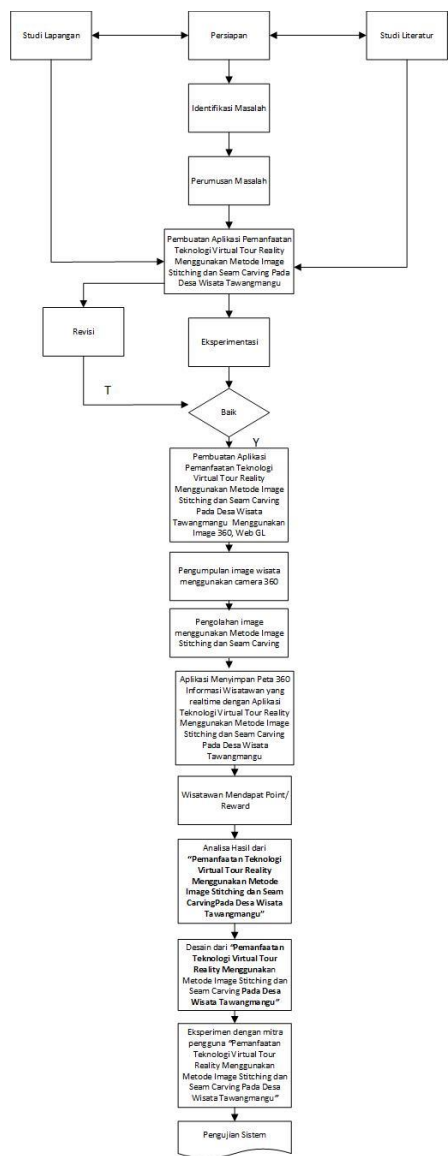
Virtual Reality Panorama, visualisasi destinasi wisata dapat ditampilkan secara menyeluruh, menarik minat wisatawan untuk mengunjungi destinasi secara langsung.

Penelitian lain oleh Biantoro menghasilkan tampilan digital berupa *virtual tour* berbasis *Android* yang digunakan sebagai media promosi wisata alam. Sementara itu, Julianto menyoroti penerapan VR dalam dunia fotografi, khususnya dalam pengembangan situs web *Virtual Reality Photography* yang menampilkan peta, profil, dan gambar VR 360°.

Penelitian yang dilakukan oleh Satria, menyatakan bahwa, pariwisata merupakan salah satu sektor industri yang sangat penting di kabupaten Garut. Memanfaatkan peran teknologi sebagai media promosi untuk memberikan informasi tempat wisata yang ada di Garut kepada para wisatawan dengan membuat aplikasi katalog pariwisata, memberikan rekomendasi tempat wisata yang akan dikunjungi, dan memberikan informasi lebih detail mengenai tempat wisata. teknologi *virtual reality* yang dapat memberikan visualisasi berbeda kepada pengguna dan dapat menambah minat pengguna dalam mempelajari suatu informasi. Penelitian selanjutnya metode *seam carving* untuk membentuk gambar panorama yang berasal dari 2 buah gambar masukan. Metode ini akan menentukan bagian pada gambar panorama yang berasal dari gambar masukan pertama dan bagian yang berasal dari gambar kedua. Penentuan bagian ini dapat diperoleh setelah didapatkan bagian yang saling tumpang tindih pada gambar pertama dan kedua. Sehingga, bermanfaat untuk penerapan *virtual tur*.

Penelitian lain yang relevan dilakukan oleh Wijesuriya, yang mengembangkan aplikasi panduan wisata berbasis *augmented reality* untuk ponsel. Aplikasi ini menggunakan teknologi AR berbasis lokasi yang dapat meningkatkan pengalaman wisata di Sri Lanka. Fakta-fakta yang ditemukan dari penelitian ini menunjukkan potensi besar dalam mengembangkan sistem panduan wisata yang lebih interaktif dan informatif.

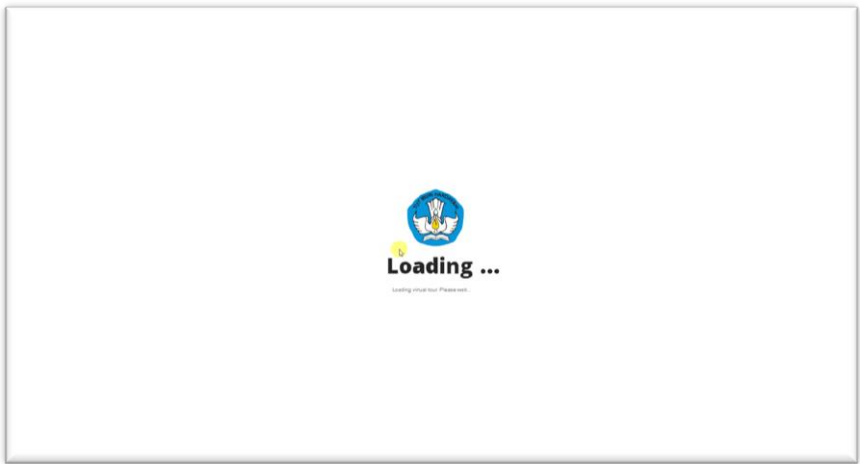
Berikut ini ditampilkan gambar diagram alir dari pemanfaatan teknologi *Virtual Tour Reality* menggunakan Metode *Image Stitching* dan *Seam Carving* yang dapat dilihat pada gambar 7.1.



Gambar 7. 1. Diagram Alir Virtual Tour Reality

7.2 Implementasi Image Stitching dan Seam Caving dalam Aplikasi Virtual Tour Reality

Sub bab ini akan memaparkan dengan runut pengimplementasian dari teknologi *virtual reality* dengan metode *image stitching* dan *seam carving* dalam mempromosikan sebuah desa wisata yang ada di berbasis *web*. Gambar 7.2 dibawah ini menunjukkan tampilan awal dari aplikasi.



Gambar 7. 2. Tampilan Awal dari Aplikasi

Selesai tampilan *loading* dan pemberitahuan singkat terkait informasi penggunaan aplikasi maka, akan menghasilkan tampilan beranda utama seperti pada gambar 7.3.



Gambar 7. 3. Tampilan Beranda Utama

Menampilkan menu pada aplikasi caranya cukup dengan menekan tombol panah yang terdapat pada sisi kiri gambar seperti ditunjukkan pada kotak merah gambar 7.4 berikut.



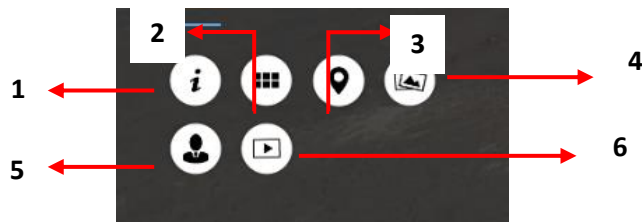
Gambar 7. 4. Tampilan Menu

Jika salah satu menu diklik maka akan menampilkan halaman informasi atau *sub menu* didalamnya (lihat gambar 7.5) yang ditandai dengan kotak merah untuk sub menu.



Gambar 7. 5. Tampilan Sub Menu

Sedangkan pada bagian bawah dapat dilihat terdapat beberapa icon menu seperti gambar 7.6 yang mana terdiri dari :



Gambar 7. 6. Tampilan Icon Menu

Keterangan :

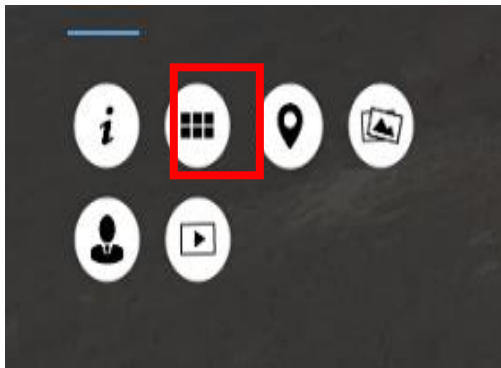
1. Informasi seputar Desa Nglurah
2. Galeri gambar panorama yang ada di Desa Nglurah
3. Peta Desa Nglurah yang dapat diakses juga ke Googl Map
4. Slide show photo dari obyek wisata yang ada di Nglurah
5. Tim penyusun atau peneliti
6. Video tentang obyek-obyek wisata yang ada di Nglurah

Lebih jelasnya terkait tampilan hasil dari *icon menu* informasi jika ditekan simbol huruf “i” dapat dilihat pada gambar 7.7.

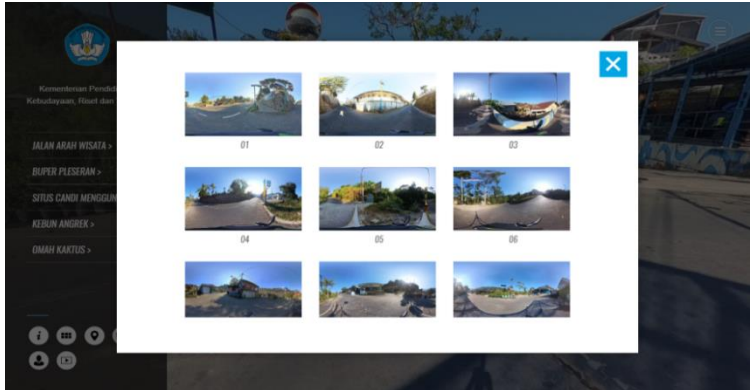


Gambar 7. 7. Tampilan pada Icon Menu Informasi

Icon menu kotak persegi berjumlah 6 (lihat gambar 7.8) jika diklik akan menghasilkan seperti pada gambar 7.9

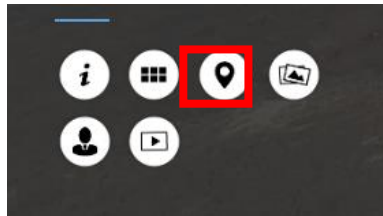


Gambar 7. 8. Icon Menu Image/Galery

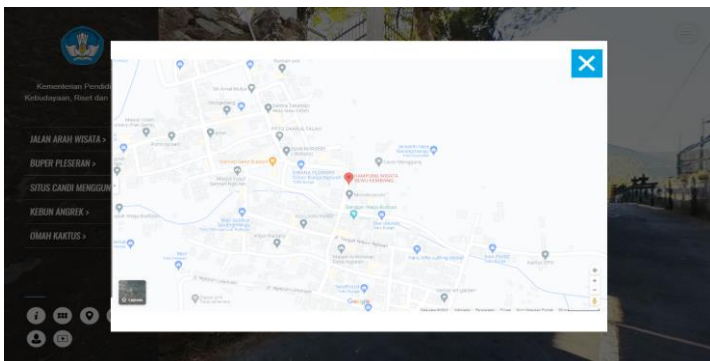


Gambar 7. 9. Hasil Tampilan Icon Menu Image

Icon menu yang ditekan seperti gambar 7.10, maka akan tampil hasil berupa *google map* perhatikan gambar 7.11 untuk lebih jelasnya.

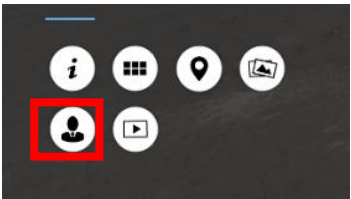


Gambar 7. 10. Tampilan Icon Menu Map

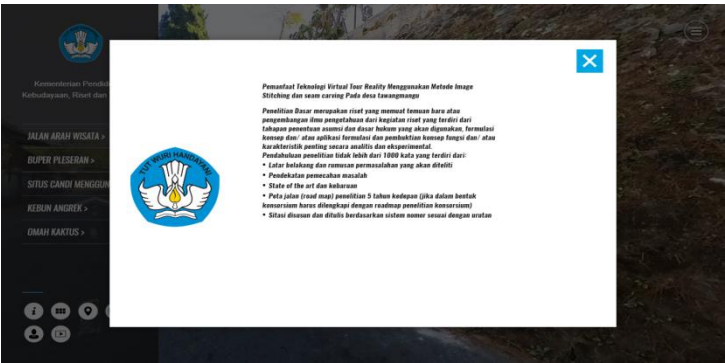


Gambar 7. 11. Tampilan Google Map

Icon menu profil seperti pada gambar 7.12, maka akan menampilkan hasil gambar 7.13.



Gambar 7. 12. Tampilan Icon Menu Profil



Gambar 7. 13. Hasil Tampilan Icon Menu Profil

Icon menu play video seperti gambar 7.14 akan menghasilkan tampilan seperti pada gambar 7.15.



Gambar 7. 14. Tampilan Icon Menu Video



Gambar 7. 15. Hasil Tampilan Video

Pembahasan berikutnya terkait dengan langkah atau cara untuk mengoperasikan aplikasi agar dapat melakukan *virtual tur* dari satu titik ke titik lokasi berikutnya seperti nyata. Untuk melakukannya, silakan klik pada gambar anak panah yang diberikan tanda kotak merah seperti tampak pada gambar 7.16 berikut.

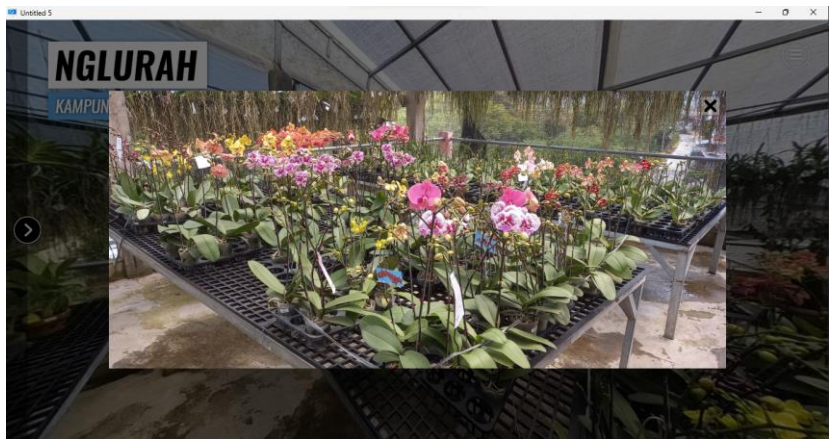


Gambar 7. 16. Tampilan Hotspot Anak Panah

Gambar 7.17 menunjukkan sebuah lingkaran di dalamnya terdapat huruf “i” yang mana bila diklik maka, akan memberikan deskripsi/foto/video informasi terkait pada halaman tersebut (perhatikan gambar 7.18)



Gambar 7. 17. Icon Tampilkan Informasi Detail



Gambar 7. 18. Hasil Tampilan Informasi Berupa Image

7.3 Metode Pendekatan dan Pengumpulan Data

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Mixed Method*, seperti yang dijelaskan oleh Fiocco et al. (2021). Metode ini mengkombinasikan dua pendekatan, yaitu kuantitatif

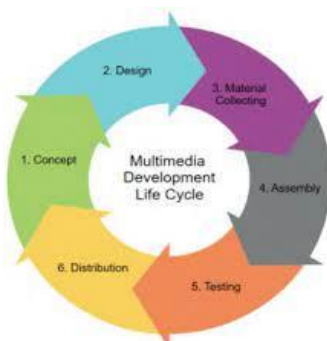
dan kualitatif, dengan tujuan untuk memperoleh data yang lebih komprehensif, *valid*, *reliable*, dan objektif.

Tahapan pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan pengelola dan petugas terkait. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menemukan ide-ide serta menentukan fitur-fitur dan karakteristik media yang dibutuhkan. Dengan demikian, solusi yang diterapkan dapat sesuai dengan kebutuhan di lapangan.

Adapun tahapan pengembangan medianya menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*, sebagaimana diuraikan oleh Retnowati dan Nugraheny (2020). Metode ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu :

1. *Concept* : Menyusun konsep dasar pengembangan media.
2. *Design* : Mendesain tampilan dan struktur media.
3. *Material Collecting* : Mengumpulkan bahan-bahan yang dibutuhkan.
4. *Assembly* : Merakit dan mengintegrasikan seluruh komponen media.
5. *Testing* : Menguji media untuk memastikan kualitas dan fungsionalitasnya.
6. *Distribution* : Mendistribusikan media kepada pengguna.

Berikut ini gambar 7.19 menggambarkan metode MDLC menurut Retnowati dan Nugraheny :



Gambar 7. 19. Metode MDLC

a. *Concept :*

Tahapan awal dalam pengembangan multimedia ini berfokus pada perancangan konsep perangkat lunak multimedia yang akan dibangun. Pada tahap ini, dibuat konsep untuk pembuatan *virtual tour reality* dengan tujuan memudahkan pengguna dalam memperoleh informasi yang lengkap dan mendalam. *Virtual tour* ini akan memberikan pengalaman tampilan gambar yang menyeluruh dengan sudut pandang panorama 360°.

b. *Design :*

Tahap perancangan ini didasarkan pada konsep yang telah ditetapkan sebelumnya, dengan tujuan agar setiap elemen dan bagian dalam aplikasi memberikan informasi yang terstruktur dan relevan. Desain aplikasi *virtual tour reality* ini mencakup perancangan teks, audio, dan gambar 360°, yang akan ditempatkan dalam berbagai menu atau konten di dalam *virtual tour*. Perancangan ini diperoleh dari hasil analisis kebutuhan pengguna, sehingga dapat memberikan pengalaman yang sesuai dan optimal.

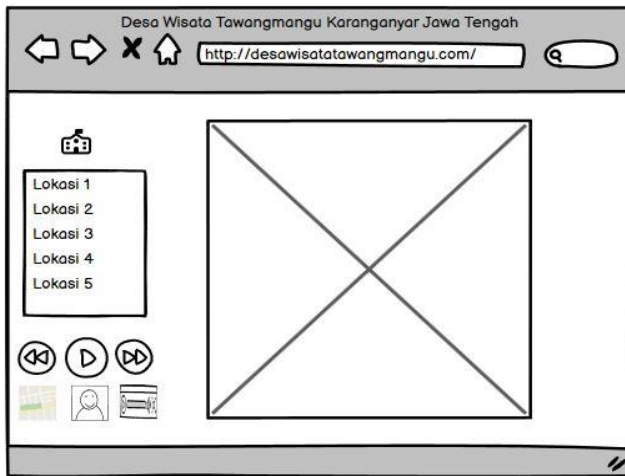
Tabel 7. 1. Tampilan Skenario Virtual Tour Reality

Tour	View Hotspot	Aktifitas VirtualTour
Panorama 1	Pertigaan Wisata Nglurah	User diarahkan untuk menekan tombol arah masuk dan informasi situs menggung
Panorama 2	Tikungan pintu masuk candi menggung	Di arahkan untuk masuk ke candi menggung, arah ke jalan menuju pleseran dan terdapat informasi situs
Panorama 3	Halaman pos Jaga	Diarahkan untuk masuk ke situs candi menggung dan terdapat informasi sejarah candi menggung
Panorama 4	Kyai menggung, nyi rasa putih	Di arahkan untuk menampilkan informasi jelas foto patung kyai

<i>Tour</i>	<i>View Hotspot</i>	<i>Aktifitas VirtualTour</i>
		menggung dan nyi rasa putih
Panorama 5	Archa bima	Diarahkan untuk masuk ke arah kyai menggung, menampilkan informasi gambar dan mengarah ke arah keluar
Panorama 6	Arca dwarapala	Di arahkan ke pohon besar dan ke arah keluar
Panorama 7	Buper Pleseran	Mengarah ke parkiran masuk pleseran
Panorama 8	Pintu masuk parkiran	Diarahkan menuju tiket masuk dan informasi tentang buper pleseran
Panorama 9	Telaga	Menampilkan Telaga dan Di arahkan ke arah keluar Telaga
Panorama 10	Museum Lumpang Nglurah	Menampilkan museum dan user diarahkan keluar museum dan menjelajar museum
Panorama 11	Pintu masuk zilquin	Menampilkan informasi dan mengarahkan user masuk ke zilquin angrek
Panorama 12	Tempat budidaya	Menampilkan informasi gambar anggrek dan mengarahkan user menuju ke arah anggrek
Panorama 13	Pintu masuk omah kaktus	Mengarahkan user masuk ke rumah kaktus
Panorama 14	Omah Kaktus baris 1	Mengarahkan untuk menjelasah omah kaktus dan mengarahkan keluar omah kaktus

Gambar 7.20 menunjukkan gambaran dari menu navigasi calon wisatawan pada *sidebar* ada beberapa pilihan titik *hotspot* yang direkomendasikan. Sisi *footer* ada tombol *back* dan memilih

aplikasi *virtual* tur ini terlihat *List Panorama*, *Location*, *List Gallery*, Informasi Penelitian dan Video Youtube.



Gambar 7. 20. Desain aplikasi Virtual Tour Reality

c. *Material Colleting :*

Tahapan ini melibatkan pengumpulan bahan yang dibutuhkan untuk membangun perangkat lunak, dalam hal ini menggunakan perangkat seperti Google Camera, 3D Vista, dan UnicTool MagicVox. Pengumpulan material berupa gambar-gambar dilakukan menggunakan kamera Insta360 X3. Gambar panorama 360° diambil dari berbagai lokasi yang akan dimasukkan ke dalam *virtual tour reality*. Secara keseluruhan, hasil pengumpulan terdiri dari 151 gambar panorama dan 79 gambar tambahan, yang akan digunakan untuk membangun tur *virtual* yang lengkap dan informatif. Salah satu dan dua gambar dapat dilihat pada gambar 7.21 dibawah.



Gambar 7. 21. Hasil gambar panorama 360°

Pada tahapan ini mengumpulkan material gambar yang sesuai untuk titik *hotspot* pada bagian desain. Gambar sudah dikumpulkan sebagai berikut dan beberapa *icon menu* pada Tabel 7.2. menunjukkan icon-icon menu yang terdapat pada aplikasi nantinya.

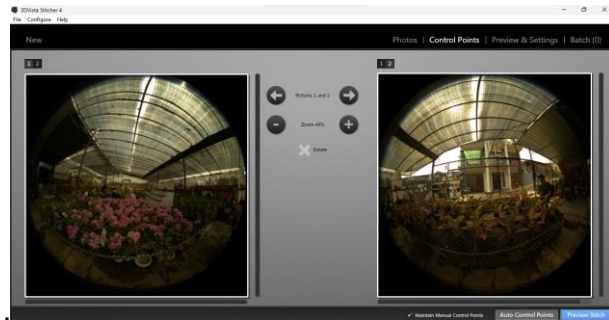
Tabel 7. 2. Menu Icon Virtual Tour

Nama Menu	Icon Menu
Informasi	
List Panorama	
Location	
List Gallery	
Informasi Penelitian	
Video Youtube	

d. *Assembly* :

Pada tahap ini, bahan-bahan yang telah terkumpul akan diolah untuk membangun perangkat lunak *virtual tour* sesuai kebutuhan dan harapan. Proses ini melibatkan penggunaan metode *image stitching* dan *seam carving*. Bahan multimedia berupa gambar panorama 360° yang diperoleh melalui kamera Insta360 X3 digabungkan menggunakan metode *image stitching*. Metode ini menggabungkan beberapa gambar dengan bidang pandang yang tumpang tindih untuk menghasilkan panorama tersegmentasi atau gambar resolusi tinggi (Lo, Shih, dan Chen 2018). Tujuan dari metode ini adalah untuk mengurangi paralaks antar gambar hingga jumlahnya kecil atau nol, sehingga menghasilkan gabungan gambar yang mulus dan realistis. Proses penggabungan gambar panorama 360° ini dilakukan menggunakan aplikasi 3D Vista, dengan fitur *auto stitching* yang otomatis menggabungkan gambar. Contoh hasil penggabungan gambar panorama menggunakan aplikasi 3D Vista dapat dilihat pada gambar 7.22 Menu Control Point, gambar 7.23

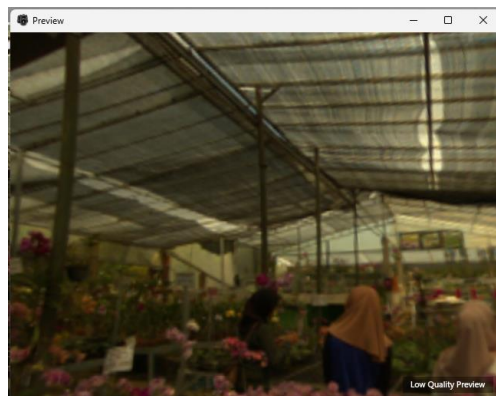
Preview dari Stitching, dan gambar 7.24 Preview dalam bentuk 360.



Gambar 7. 22. *Tampilan* Menu Control Points



Gambar 7. 23. *Tampilan* Preview Stitching



Gambar 7. 24. *Tampilan* Preview in 360

e. *Testing :*

Tahap ini dilakukan untuk menguji perangkat lunak yang telah dibangun pada tahap *assembly*. Pengujian bertujuan untuk memastikan bahwa semua fungsi dan fitur dari *virtual tour* berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Pada tahap ini, pengujian dilakukan oleh pembuat atau dalam lingkungan pembuatnya sendiri. Metode yang digunakan adalah *black box testing*, di mana fokus pengujian adalah pada aspek fungsional dari perangkat lunak, tanpa memperhatikan struktur internalnya. Hal ini memungkinkan untuk mendeteksi adanya kesalahan atau *bug* yang mungkin muncul selama penggunaan.

f. *Distribution :*

Tahap ini merupakan langkah terakhir dalam metode pengembangan *virtual tour*. Distribusi yang dimaksud adalah proses penyebaran dan pendistribusian perangkat lunak yang telah selesai dibangun kepada pengguna akhir. Pada tahap ini, *virtual tour* disiapkan untuk digunakan oleh publik atau kelompok pengguna yang ditargetkan. Proses distribusi mencakup penyediaan akses ke perangkat lunak, baik melalui *platform online*, unduhan, atau media fisik, serta memberikan panduan penggunaan yang jelas agar pengguna dapat dengan mudah mengakses dan menikmati pengalaman *virtual tour* yang telah dibuat.

BAB VIII

PENUTUP

8.1 Kesimpulan

Penerapan Teknologi *Virtual Tour Reality 360° dual-fisheye images* menggunakan metode *Image Stitching* dan *Seam Carving* telah terbukti efektif sebagai alat pendukung dalam mempromosikan potensi pariwisata. Teknologi ini mampu menghadirkan pengalaman visual yang mendalam dan menarik bagi wisatawan, baik dari dalam negeri maupun mancanegara. Dengan total 151 gambar panorama dan 79 gambar panorama yang berhasil dihasilkan, virtual tour ini memberikan gambaran yang lebih lengkap dan realistis tentang destinasi wisata.

8.2 Saran

Sebagai langkah pengembangan lebih lanjut, disarankan untuk mengeksplorasi penggunaan gambar 3D dimensi dan teknik blending. Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas visual serta memberikan pengalaman yang lebih imersif bagi pengguna, sehingga *virtual tour* dapat memberikan nilai tambah yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Anwar, Cut Adnin Nalisa, Hendrawati Hendrawati, Safriadi Safriadi, and Muhammad Arhami. 2022. "Aceh's Historic Tourist Attractions: An Augmented Reality-Based Prototype of a Virtual Tour Application." *JOURNAL OF INFORMATICS AND TELECOMMUNICATION ENGINEERING* 5 (2): 502–9. <https://doi.org/10.31289/JITE.V5I2.6460>.
- Avidan, Shai, and Ariel Shamir. 2023. "Seam Carving for Content-Aware Image Resizing." *Proceedings of the ACM SIGGRAPH Conference on Computer Graphics* 609–617: 64. <https://doi.org/https://doi.org/10.1145/3596711.3596776>.
- Bandara, B E S, Namalie Walgampaya, Dilshan De Silva, M U E Wijesuriya, S U Mendis, K P Mahawattage, N Walgampaya, and D De Silva. 2013. "Interactive Mobile Based Tour Guide." *Researchgate.Net*. https://www.researchgate.net/profile/Bes-Bandara/publication/282149767_INTERACTIVE_MOBILE_BASED_TOUR_GUIDE/links/560507d408ae5e8e3f312223/INTERACTIVE-MOBILE-BASED-TOUR-GUIDE.pdf.
- Buana, P. A., Putri, A. N., & Adinugroho, S. (2024). Optimalisasi Penggunaan Image Stitching dan Seam Carving dalam Pengembangan Tur Virtual Responsif. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 6(1), 520-532.
- Hidayat, R, T Wirayuda - eProceedings, and undefined 2014. n.d. "Implementasi Metode Seam Carving Pada Pembentukan Gambar Panorama." *..Telkomuniversity.Ac.IdR Hidayat, T WirayudaeProceedings of Engineering, 2014•... .Telkomuniversity.Ac.Id*. Accessed September 6, 2023. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/1619>.

- Julianto, IT, R Cahyana, D Tresnawati - Jurnal Algoritma, and undefined 2021. n.d. "Rancang Bangun Virtual Reality Photography Berbasis Web Untuk Menunjang Pariwisata." *Jurnal.Itg.Ac.IdIT Julianto, R Cahyana, D TresnawatiJurnal Algoritma, 2021•jurnal.Itg.Ac.Id*. Accessed September 6, 2023.
<https://www.jurnal.itg.ac.id/index.php/algoritma/article/view/980>.
- Kanjuruhan, Universitas, Malang Donny, Laga Biantoro, Donny Laga Biantoro, and Wahyudi Harianto. 2019. "Implementasi Sistem Virtual Reality Pada Objek Wisata Di Jatim Park." *Conference.Unikama.Ac.IdDL Biantoro, W HariantoSemnas SENASTEK Unikama 2019, 2019•conference.Unikama.Ac.Id 2*.
<https://conference.unikama.ac.id/artikel/index.php/senastek/article/view/252>.
- Lo, I. Chan, Kuang Tsu Shih, and Homer H. Chen. 2018. "Image Stitching for Dual Fisheye Cameras." *Proceedings - International Conference on Image Processing, ICIP*, 3164–68. <https://doi.org/10.1109/ICIP.2018.8451333>.
- Putri, Astrid Novita, Pratama Angga Buana, and Suryo Adinugroho. 2023. "Virtual Tour Menggunakan Image 360° Dual-Fish Eye Menggunakan Metode Gambar Panorama Desa Wisata Tawangmangu." *Jurnal Informatika Upgris 9* (2): 43–52. <https://doi.org/10.26877/jiu.v9i2.17786>.
- Riesa, RM, A Haries - Jurnal Pariwisata Bunda, and undefined 2020. 2020. "Virtual Tourism Dalam Literature Review." *Ejournal.Akparbundapadang.Ac.IdRM Riesa, A HariesJurnal Pariwisata Bunda, 2020•ejournal.Akparbundapadang.Ac.Id 01* (1).
<https://ejournal.akparbundapadang.ac.id/index.php/jurnal-pariwisata-bunda/article/view/22>.

- Satria, E, A Latifah, M Paroji - Jurnal Algoritma, and undefined 2022. n.d. "Rancang Bangun Aplikasi Katalog Wisata Di Garut Menggunakan Teknologi Virtual Reality." *Jurnal.Itg.Ac.IdE Satria, A Latifah, M ParojiJurnal Algoritma, 2022•jurnal.Itg.Ac.Id.* Accessed September 6, 2023. <https://jurnal.itg.ac.id/index.php/algoritma/article/view/1003>.
- Triani, Ananda Risya, Andreas Rio Adriyanto, and Deny Faedhurrahman. 2018. "Media Promosi Bisnis Potensi Wisata Daerah Bandung Dengan Aplikasi Virtual Reality." *Jurnal Bahasa Rupa* 1 (2): 136-46. <https://doi.org/10.31598/bahasarupa.v1i2.215>.

GLOSARIUM

1. 3DVista

- Definisi: Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat tur virtual interaktif dan pengalaman 360 derajat yang imersif.
- Contoh: Penggunaan 3DVista untuk membuat tur virtual properti real estat, tur virtual museum, tur virtual destinasi wisata.

2. Virtual Reality (VR)

- Definisi: Mode dalam tur virtual yang memungkinkan pengguna untuk merasakan lingkungan dengan cara yang lebih immersif melalui headset VR.
- Contoh: Menyediakan tur virtual dengan opsi mode VR untuk pengguna yang ingin menjelajahi properti menggunakan headset VR seperti Oculus Rift atau HTC Vive.

3. Hotspot

- Definisi: Titik-titik interaktif dalam tur virtual yang memungkinkan pengguna untuk berpindah antara lokasi, melihat informasi tambahan, atau menjalankan tindakan tertentu.
- Contoh: Hotspot untuk navigasi antara ruangan dalam tur properti, hotspot untuk menampilkan informasi tentang artefak dalam tur museum.

4. Panorama 360 Derajat

- Definisi: Representasi visual dari lingkungan yang direkam dalam sudut pandang 360 derajat, memberikan pengalaman eksplorasi yang komprehensif.
- Contoh: Foto panorama 360 derajat dari lobi hotel, video 360 derajat dari pantai yang indah.

BIODATA PENULIS



Dr. Astrid Novita Putri , S Kom., M.Kom
Dosen Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi dan Informasi
Universitas Negeri Semarang

Penulis lahir di Kudus tanggal 5 November 1990. Penulis adalah Dosen Tetap Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi, Universitas Semarang. Tahun 2024 Bulan September penulis menyelesaikan Pendidikan Doktorat di Jurusan Teknik Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, dan merupakan Dosen Teknik Informatika, Universitas Semarang. Penulis menekuni penelitiannya meliputi game, multimedia, teknologi *blockchain*, dan smart city. Pada tahun 2012, penulis menerima beasiswa unggulan dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan untuk meraih Gelar Magister Teknik Informatika, dengan konsentrasi Teknologi Permainan di Universitas Dian Nuswantoro. Pendidikan sarjananya di Universitas Dian Nuswantoro, Semarang, difokuskan pada bidang studi Sistem Informasi.

Penulis memiliki pengalaman menerbitkan beberapa buku monograf di antaranya sebagai berikut Penerapan teknologi augmented reality dan GPS tracking untuk deteksi jalan rusak, Penerapan Fuzzy Evolutionary Algorithms Dan Weight Moving Averages Untuk Menentukan Jumlah Produksi Kedelai, Belajar Membuat Game 2D dan 3D Menggunakan Unity

dan implementasi Enterprise Resource Planning Menggunakan Web ERP Untuk Usaha Kecil Maupun Menengah.

Di tahun 2024 ini penulis melanjutkan terbitan buku kedua menerbitkan melalui GeT Press berupa Buku Monografi yang berjudul Teknologi Virtual Reality dengan Image Stitching dan Seam Carving, Implementasi Teknologi Blockchain dan Metode AHP dalam Pemilihan Mahasiswa Berprestasi untuk Transparansi, Efisiensi, dan Akurasi dalam Sistem Seleksi Beasiswa, dan supply chain management dinamis berbasis teknologi blockchain smart contract. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: astridnovitaputri@gmail.com, astrid@usm.ac.id

BIODATA PENULIS

Pratama Angga Buana, S.Kom., M.Kom

Dosen Program Studi Sistem Informasi

Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi

Universitas Semarang

Penulis lahir di Surakarta, 13 Januari 1986. Penulis berprofesi sebagai dosen tetap disalah satu perguruan tinggi swasta terkemuka di Kota Semarang pada Program Studi Sistem Informasi. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Informatika dan melanjutkan S2 pada Jurusan Sistem Informasi pada tahun 2017. Penulis menekuni bidang tulis menulis sudah sejak tahun 2012 dengan menerbitkan buku pertamanya yang berjudul Bahasa Pemrograman Berbasis Web 1 dengan penerbit Duta Publisher. Buku Kedua diterbitkan pada tahun 2022 oleh GET Press dengan judul Hak Kekayaan Intelektual. Tahun 2023 melalui penerbit Media Nusa Creative menulis buku yang ketiga dengan judul Pengembangan Website. Di tahun 2024 ini penulis melanjutkan terbitan buku keempat dan kedua kalinya diterbitkan melalui GeT Press berupa Buku Monografi yang berjudul Teknologi Virtual Reality dengan Image Stitching dan Seam Carving dan Implementasi Teknologi Blockchain dan Metode AHP dalam Pemilihan Mahasiswa Berprestasi untuk Transparansi, Efisiensi, dan Akurasi dalam Sistem Seleksi Beasiswa. Bilamana ada yang menginginkan kolaborasi dengan penulis maka dapat menghubungi melalui email : pratama.angga@usm.ac.id

BIODATA PENULIS

Suryo Adinugroho, S.ST Par., M.M.

Dosen Program Studi Pariwisata

Fakultas Teknologi dan Informasi

Institut Teknologi dan bisnis Bukit Pengharapan

Penulis lahir di Palembang, 16 Mei 1981. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Pariwisata Fakultas Teknologi dan Informasi, Institut Teknologi dan bisnis Bukit Pengharapan. Menyelesaikan pendidikan S1 pada tahun 2014 Jurusan Pariwisata terapan dan melanjutkan S2 pada Jurusan Magister Manajemen konsentrasi Pariwisata sejak tahun 2017. Penulis mempunyai passion di bidang tulis menulis .. Buku Monograf dengan judul ' Teknologi Virtual Reality Dengan Image Stitching Dan Seam Carving adalah buku ke-1 beliau. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: suryo@bukitpengharapan.ac.id

BIODATA PENULIS

Affandy Ichsan, S.Kom.

Pendidikan: S1 Teknik Informatika, Universitas Semarang

Profesi: Programmer

Affandy Ichsan, S.Kom., dengan tanggal lahir Semarang, 26 Februari 1993 adalah seorang programmer berpengalaman yang lahir di Semarang. Dengan latar belakang pendidikan di Teknik Informatika dari Universitas Semarang, ia telah terlibat dalam berbagai proyek pengembangan perangkat lunak. Pada tahun 2024, Affandy memperluas jangkauan kariernya ke dunia penulisan dengan menerbitkan buku pertamanya, sebuah Buku Monografi berjudul "Teknologi Virtual Reality dengan Image Stitching dan Seam Carving" dan "Implementasi Teknologi Blockchain dan Metode AHP dalam Pemilihan Mahasiswa Berprestasi untuk Transparansi, Efisiensi, dan Akurasi dalam Sistem Seleksi Beasiswa", yang diterbitkan melalui Get Press.

Melalui buku ini, ia membahas teknik-teknik inovatif dalam virtual reality yang menggabungkan image stitching dan seam carving, memberikan wawasan baru dalam pengembangan pengalaman visual yang imersif. Affandy terbuka untuk peluang kolaborasi dan diskusi lebih lanjut. Untuk bekerja sama, silakan hubungi melalui email di affandyichsan5@gmail.com

BIODATA PENULIS

Sony Aditya, S.KOM.

Penulis lahir di Demak, 30 Desember 1986. Penulis bekerja sebagai IT supervisor di perusahaan manufaktur. Menyelesaikan studi S1 Sistem Informasi pada 2015 dan sedang menyelesaikan studi Magister Teknik Informatika di Universitas Dian Nuswantoro Semarang. Penulis sedang mengasah kemampuan menulisnya melalui Buku Monograf dengan judul “Teknologi Virtual Reality Dengan Image Stitching Dan Seam Carving” dan “Supply chain management dinamis berbasis teknologi blockchain smart contract” sebagai buku pertama. Penulis dapat dihubungi melalui email: sonyaditya3333@gmail.com.

SINOPSIS

Buku monografi ini hadir sebagai wujud penjabaran dan penerapan teknologi dalam dunia pariwisata, khususnya dalam bentuk aplikasi virtual reality yang memanfaatkan metode image stitching dan seam carving. Aplikasi ini dirancang sebagai solusi media promosi wisata yang menarik, lengkap, dan inovatif bagi para calon pengunjung maupun wisatawan. Dengan memanfaatkan teknologi virtual tour reality, destinasi wisata dapat divisualisasikan secara menyeluruh melalui gambar panorama 360°, menciptakan suasana yang mendekati realitas aslinya. Hal ini tidak hanya menjadikan aplikasi ini sebagai alat promosi online yang efektif, tetapi juga mampu menarik minat calon wisatawan untuk datang berkunjung.

Penulis memanfaatkan berbagai tools seperti WebGL, 3D Vista, dan Image 360 dalam pengembangan aplikasi berbasis web ini, sehingga dapat diakses di mana saja, kapan saja, dan melalui berbagai perangkat selama terkoneksi dengan internet. Aplikasi ini tidak hanya menyajikan informasi dalam bentuk teks, peta, video, dan gambar 2D, tetapi juga gambar dalam sudut pandang 360°.

Kami menyadari bahwa buku monografi ini masih memiliki kekurangan, baik dari segi materi maupun penerapan teknologi. Oleh karena itu, di masa mendatang, perlu adanya penambahan bab, metode, dan implementasi pada kasus-kasus aplikasi virtual tour yang lebih spesifik serta dapat diuji lebih lanjut.