

Media Informasi Sebagai Promosi Produk Bidang Desain Interior Berbasis Animasi 3D

Ketut Gus Oka Ciptahadi

STIKOM Bali

Jl. Raya Puputan No.86, Dangin Puri Klod, Denpasar Timur

e-mail: okaciptahadi@stikom-bali.ac.id

Abstrak

Pada bidang pemasaran dan periklanan di perusahaan saat ini cenderung masih menampilkan gambar dengan grafis 2D juga dalam penyampaian informasi kepada penggunanya. Gambar 2D yang sering kita tahu dapat berfungsi sebagai media penyampaian informasi, misalnya informasi tentang suatu tata ruang, namun informasi yang dapat disajikan hanya dari sisi-sisi tertentu saja. Untuk itu, dibutuhkan tampilan visual yang dapat menggambarkan tata ruang suatu bangunan dalam bentuk 3D. Tepatnya pada lokasi yang dijadikan penelitian oleh penulis yaitu pada perusahaan 8°South Kitchen & Home Cabinetry Manufacturer, perusahaan tersebut bergerak pada bidang desain interior yang lebih memfokuskan produk desainnya pada desain kitchen dan bathroom. walaupun perusahaan ini sudah menggunakan software 3D untuk menyelesaikan desain produksinya, namun didalam pemasarannya kepada customer perusahaan ini masih menggunakan hasil tampilan produk berupa desain 2D atau berupa foto dengan format jpeg. Melihat permasalahan pada perusahaan tersebut maka penulis dalam penelitian kali ini akan membuat sebuah media informasi berupa visualisasi animasi 3D untuk memperkenalkan hasil produk yang akan dipasarkan pada perusahaan "8°South Kitchen & Home Cabinetry Manufacturer", dikarenakan dengan media menggunakan animasi 3D dapat memberikan hasil visual yang lebih baik kepada para customer. Dalam menyelesaikan penelitian ini akan menggunakan pendekatan melalui metode Research and Development, dikarenakan pada hasil akhir penelitian ini akan menghasilkan sebuah produk. Jadi akan dilakukan tahap validasi desain dalam proses perancangannya, validasi dilakukan terkait desain modeling, perwarnaan serta informasi yang ingin disampaikan dalam media informasi. Hasil dari penelitian ini berupa satu buah produk animasi 3D serta penulis sudah melakukan pengujian terkait keefisienan produk dengan melihat presentase kenaikan penjualan pada perusahaan tersebut.

Kata kunci: Media informasi, visual, grafis 2 dimensi, animasi 3 dimensi, reserch and development

Abstract

In the field of marketing and advertising in companies today tend to still display images with 2D graphics as well in the delivery of information to users. Figure 2D that we often know can serve as a medium of information delivery, for example information about a layout, but information that can be presented only from certain sides only. For that, it takes a visual display that can describe the layout of a building in 3D. Precisely at the location of the research by the author is the company 8 ° South Kitchen & Home Cabinetry Manufacturer, the company is engaged in the design of interior more focused design products on the design of kitchen and bathroom. even though this company has been using 3D software to complete the design of its production, but in marketing to the customer this company still use the product display results in the form of 2D design or in the form of images with jpeg format. Seeing the problem at the company, the writer in this research will membuat an information media in the form of 3D animation visualization to introduce product result that will be marketed at company "8 ° South Kitchen & Home Cabinetry Manufacturer", because with media use 3D animation can give visual result which is better to the customer. In completing this research will use approach through Research and Development method, because at the end result of this research will produce a product. So will be done design validation phase in its design process, validation is done related to modeling design, coloring and also information to be conveyed in information media. The results of this study in the form of a 3D animation product and the author has done testing related to the efficiency of the product by looking at the percentage increase in sales at the company.

Keywords: Media information, visual, 2-dimensional graphics, 3-dimensional animation, research and development

1. Pendahuluan

Pada bidang pemasaran dan periklanan di perusahaan saat ini cenderung masih menampilkan gambar dengan grafis 2D juga dalam penyampaian informasi kepada penggunanya. Gambar 2D yang sering kita tahu dapat berfungsi sebagai media penyampaian informasi, misalnya informasi tentang suatu tata ruang, namun informasi yang dapat disajikan hanya dari sisi-sisi tertentu saja. Untuk itu, dibutuhkan tampilan visual yang dapat menggambarkan tata ruang suatu bangunan dalam bentuk 3D. Sehingga seseorang dapat mengetahui informasi suatu ruangan dari berbagai sisi [9].

Tepatnya pada lokasi yang dijadikan penelitian oleh penulis yaitu pada perusahaan 8°South Kitchen & Home Cabinetry Manufacturer, perusahaan tersebut bergerak pada bidang desain interior yang lebih memfokuskan produk desainnya pada desain kitchen dan bathroom. Customer dari perusahaan ini pun tidak hanya dari dalam negeri bahkan sudah meranah ke luar negeri. Walaupun perusahaan ini sudah menggunakan software 3D untuk menyelesaikan desain produksinya, namun didalam pemasarannya kepada customer perusahaan ini masih menggunakan hasil tampilan produk berupa desain 2D atau berupa foto dengan format jpeg. Hal ini juga dipertegas dari wawancara penulis terhadap pihak staf yang menjabat sebagai Art Director yang bekerja pada perusahaan 8°South Kitchen & Home Cabinetry Manufacturer, I Gede Hendra menyatakan, "walaupun kami disini didalam perancangan produk menggunakan software 3D namun kami didalam memasarkan produk terhadap customer masih menggunakan grafis 2D atau berupa jpeg. Serta dalam promosi lebih sering menggunakan media informasi berupa buku catalog ataupun brochure, dikarenakan kemampuan staf kami yang masih belum memahami tentang pembuatan animasi." Melihat permasalahan pada perusahaan tersebut maka penulis dalam penelitian kali ini akan membuat sebuah media informasi berupa visualisasi animasi 3D untuk memperkenalkan hasil produk yang akan dipasarkan pada perusahaan "8°South Kitchen & Home Cabinetry Manufacturer", dikarenakan dengan media menggunakan animasi 3D dapat memberikan hasil visual yang lebih baik kepada para customer. Hal ini juga dipertegas oleh penulis, M Teguh Prihandoyo yang penelitian berjudul "Simulasi Desain Bangunan Perumahan Sapphire Residence Tipe 45 Berbasis Animasi 3D" menyatakan, "Dalam memasarkan produknya perlu adanya desain animasi 3 dimensi guna memvisualisasikan kepada konsumen, agar konsumen dapat melihat secara detail desain exterior dan interior rumah yang sedang dipasarkan" [1].

Penulis dalam menyelesaikan penelitian ini akan menggunakan pendekatan melalui metode Research and Development, dikarenakan pada hasil akhir penelitian ini akan menghasilkan sebuah produk. Juga pada proses produksinya peneliti akan menggunakan penerapan Physical Sun & Sky dan Fine Trace yang bertujuan memberikan hasil tampilan desain menjadi lebih nyata.

2. Tinjauan Pustaka/ State of the Art

2.1 State of the Art

Pada bagian ini untuk menunjukkan keaslian penelitian, penulis melakukan literature terhadap beberapa jurnal yang berkaitan dengan penelitian yang dirancang penulis. Informasi mengenai literatur dapat dilihat dibawah.

Tabel 1. State of the Art

Judul	Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Saran & Kelemahan	Perbandingan
3D Animation: Don't Drink and Drive	Imran Ahmed and Satish Janghel. , <i>International Journal of u- and e- Service, Science and Technology</i> Vol.8, No.1, pp.415-426 (2015)	Memberi pemahaman kepada masyarakat akan bahaya berkendara ketika sedang mabuk menggunakan pemodelan 3D	Tidak terdapatnya visual effect dan efek suara pada video animasi tersebut. Hasil Tampilan animasi terlihat kurang realistis.	Peneliti juga membuat media informasi namun tujuannya mempromosikan suatu produk. Produksinya menggunakan autodesk maya dan google sketchup. Nantinya peneliti menambahkan visual effect agar hasil video nanti lebih maksimal.
3D Characters Modeling And Animation, machine design,	Branislav Popkonstantinovic, Sonja Krasic, Miroslav Dimitrijevic & Branislav Popovic.Vol.4 No.2, ISSN 1821-1259 pp. 117-122. (2012)	Memberikan informasi perancangan modeling dan animasi karakter menggunakan 3ds max sehingga bentuk pemodelan dan animasi menjadi lebih realistis.	Terdapat satu kekurangan, yaitu pada proses pewarnaan modeling atau texturing modelingnya masih kurang realistis.	Penelitian sekarang akan membuat properti desain interior pada media informasi yang lebih realistis, menggunakan maya. Serta pemberian warna menggunakan penggunaan texture dengan software Adobe Photoshop.
Simulasi	M Teguh	Mempromosikan	animasi yang	Peneliti yang sekarang

Desain Bangunan Perumahan <i>Sapphire Residence</i> Tipe 45 Berbasis 3 Dimensi	Prihandoyo, Aginta Faqih F. ejournal poltektegal, vol.5, No 2 smart Comp.(2016)	perumahan <i>Sapphire Residence</i> dan mempermudah dalam menunjukkan gambaran bentuk rumah secara lebih jelas dan nyata kepada calon konsumen.	dirancang tidak menggunakan <i>effect</i> transisi. Serta dalam mengukur kelayakannya tidak menggunakan kuesioner & bukti yang lain yang dijadikan tolak ukur	dalam perancangan animasi 3d peneliti akan melakukan tahap editor yang akan membuat hasil video menjadi lebih <i>cinematic</i> serta penggunaan kuesioner didalam menguji kelayakan
--	---	---	---	---

3. Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian dengan metode penelitian R&D (*Research And Development*). Sugiyono mendefinisikan metode penelitian dan pengembangan (*Research And Development*) atau disingkat dengan R&D merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut [2].

3.1. Tahapan Penelitian

Dalam penelitian yang akan dilakukan, peneliti bertujuan menghasilkan sebuah produk berupa video sebagai media informasi untuk promosi produk menggunakan animasi 3D. Peneliti membagi metode penelitian menjadi empat tahapan utama sebagai berikut :

1. Tahap Studi Pendahuluan.
2. Tahap Pengembangan.
3. Tahap Evaluasi.
4. Tahap Dokumentasi

Tabel 2. Tahapan Penggunaan Metode *Research and Development*

Tahap Studi Pendahuluan.	Kegiatan:
Metode pengumpulan data.	Untuk memberikan hasil data yang valid maka dalam tahap ini peneliti akan melakukan pengumpulan data melalui studi literatur, menganalisa jurnal, buku dan wawancara dengan ahli multimedia.
Tahap Pengembangan.	Kegiatan:
Desain Produk.	Setelah pengumpulan data awal lengkap, penulis akan lanjut pada tahap berikut. Melakukan perencanaan rancangan desain produk.
Validasi Desain.	Untuk memberikan hasil desain yang baik maka akan dilakukan tahapan validasi desain. Desain yang sudah dibuat seperti desain interior dengan grafis 2D & <i>storyboard</i> akan diperlihatkan kepada: 1. Kepala pegawai <i>art director</i> dari perusahaan yang dijadikan lokasi peneliti oleh penulis. 2. Praktisi multimedia untuk mendapatkan masukan dan arahan agar desain menjadi lebih maksimal.
Perancangan Produksi.	Pembuatan <i>modeling interior 3D</i> , dilanjutkan dengan penggunaan <i>shading dan texturing</i> . berikutnya tahap <i>Rendering</i> (penggunaan <i>fine trace & physical sun & sky</i>). Setelah semua objek selesai akan disatukan yang disebut <i>compositing</i> , <i>compositing</i> berisikan penambahan <i>text, backsound, transition</i> .
Tahap Evaluasi	Kegiatan:
Pembahasan & Kesimpulan	Tahapan ini adalah pembahasan dari hasil video yang dirancang akan diperlihatkan oleh pihak yang terdapat pada lokasi penelitian, jika hasil video yang dirancang sudah sesuai. berikutnya ditarik kesimpulan tentang penelitian yang sudah dilaksanakan.
Tahap Dokumentasi Laporan Penelitian	Kegiatan:
Hasil Akhir.	Tahap ini merupakan tahap final dari seluruh rangkaian penelitian. Tahap ini melakukan dokumentasi dari seluruh proses penelitian, mencatat setiap temuan & hasil penelitian. Memberikan saran dan rekomendasi untuk kepentingan penelitian selanjutnya Tahap dokumentasi yang menjadi <i>output</i> adalah video animasi 3D yang sudah diuji dan di evaluasi ditambah 1 eksemplar laporan penelitian dari penulis

3.2. Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian sekarang, didalam pencarian dan pengumpulan data yang pasti penulis menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut:

- a. Observasi
Dilakukan langsung di kantor design interior yaitu, 8 South Kitchen & Cabinetry dan di workshop multimedia STIKOM Bali. Observasi dilakukan guna meminta waktu kepada narasumber untuk melakukan pembahasan mengenai terkait tentang animasi.
- b. Wawancara
Wawancara dengan praktisi multimedia seperti dari pegawai di bagian *art director* pada perusahaan *design* interior 8 South Kitchen & Cabinetry dan narasumber yang kedua dari pegawai di workshop multimedia di STIKOM bali. Wawancara tersebut bertujuan mendapatkan masukan, penilaian terkait desain pada film animasi yang akan dibuat.
- c. Studi literatur
Merupakan teknik pengumpulan data referensi terkait, seperti buku, jurnal, arikel dan lain sebagainya yang terkait dengan penelitian yang dilakukan.

3.3. Analisis Data

Tahap analisis data dilakukan ketika penulis dalam tahap perancangan atau belum sampai melewati tahap produksi. Sebelum penulis melanjutkan ke tahap produksi, maka perancangan desain yang sudah dibuat akan dilakukan proses validasi desain. Validasi desain terhadap *project* dilakukan untuk menghasilkan sebuah perancangan yang baik. Karena dengan perancangan yang baik, hasil *project* yang dihasilkan nanti akan lebih berkualitas dan terhindari dari banyaknya *error*. Validasi yang dilakukan berupa: desain 2D, desain 3D dan infomasi, semua ini sudah terdapat dalam *storyboard* yang dirancang penulis.

3.4. Validasi Desain

Validasi desain yang dilakukan penulis berupa penilaian dari hasil perancangan desain yang sudah dirancang, dengan cara menunjukan hasil desain kepada kepala pegawai *art director* yang berada pada perusahaan 8° *South Kitchen & Home Cabinetry Manufacturer* dan salah satu pakar ahli desain dan multimedia yang terdapat pada STIKOM Bali. Berikut adalah *sceenshot* dari penilaian atau masukan dari validasi desain yang sudah dilakukan penulis.

Tabel 3. Validasi Desain

Nama	Jabatan	Penilaian & masukan				
		Grafis 2D	Modeling 3D	Storyboard	Informasi	Masukan
I Gede Hendra	Kepala <i>Art Director</i> (kantor 8° <i>South Kitchen & Home Cabinetry</i>)	Setuju	Setuju	Sudah sesuai	Lengkap.	Untuk proses animasi berikan <i>effect lighting</i> agar sisi modeling tidak terdapat warna gelap.

Nama	Jabatan	Penilaian&masukan				
		Grafis 2D	Modeling 3D	Storyboard	Informasi	Masukan
I Made Suandana Astika Pande, S.Kom	Staf multimedia (STMIK STIKOM Bali)	Baik	Sangat baik.	Sudah sesuai	Lengkap.	Pewarnaan untuk <i>modeling</i> diharapkan menggunakan poenggabungan warna serta <i>texture</i> agar lebih terlihat realistis

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Desain Produk

Setelah peneliti melewati tahap pengupulan data maka tahap selanjutnya adalah membuat perancangan desain untuk video animasi. Informasi, arahan dan masukan dari praktisi multimedia yang sudah didapat dimasukkan kedalam rancangan desain yaitu *storyboard*. Dalam perancangan desain *storyboard* terdapat: desain produk, informasi, *no scene*, durasi. Berikut adalah hasil *screenshot* yang dirancang.

Media informasi animasi 3D

		
Scene Number:3	Scene Number:4	Scene Number:5
Camera: long shot	Camera: long shot	Camera: long shot
Description: memperlihatkan&menjelaskan mengenai produk kitchen shet, kulkas &prabotan untuk masak.	Description: memperlihatkan&menjelaskan mengenai produk kitchen shet, lebih fokus pada detail dan pewarnaan	Description: memperlihatkan&menjelaskan mengenai produk kitchen shet, dan mini bar.
Audio/sound effect: music happy	Audio/sound effect: music happy	Audio/sound effect: music happy
Duration:00.10	Duration:00.08	Duration:00.10

Gambar 1. Tampilan *Storyboard*

4.2. Impelentasi

Berikut ini penulis akan menampilkan beberapa hasil dari setiap tahapan dari perancangan 2D, pembuatan modeling 3 dimensi untuk produk *interior*, *rendering* hingga proses editor untuk menjadikannya semua komponen dalam satu buah video animasi.

4.2.1 Perancangan Grafis 2 Dimensi

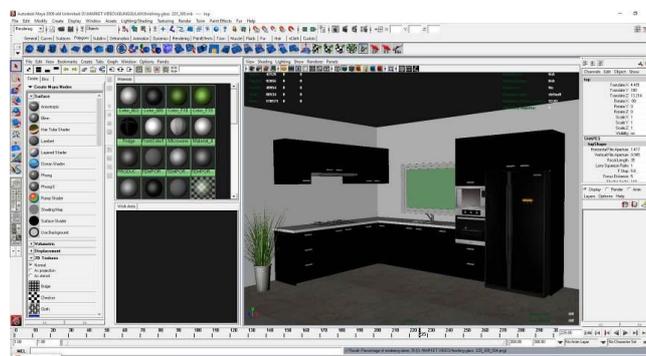
Sebelum interior yang nyata dibuat maka penulis harus membuat rancangan dua dimensinya terlebih dahulu, dalam proses pembuatan grafis 2 dimensi penulis menggunakan *software* Sketchup. Berikut adalah salah satu hasil dari perancangan desain 2 dimensi.



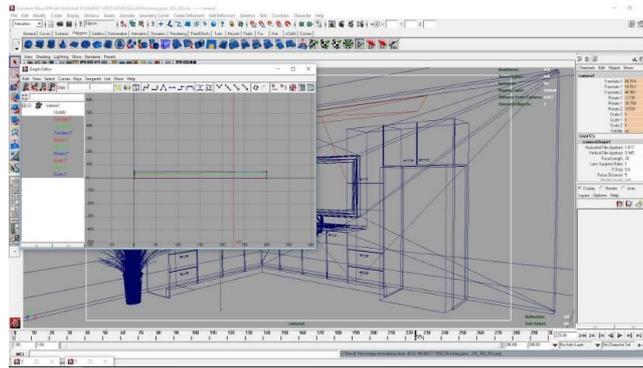
Gambar 2. Desain Interior *Kitchen* 2Dimensi

4.2.2 Modeling 3 Dimensi dan Animasi

Setelah proses desain 2 dimensi selesai berikutnya akan dilakukan proses pemodelan 3D dan animasi. Pemodelan akan langsung diberikan warna dan *texture*. Setelah pewarnaan selesai tahap animasi sudah dapat dilakukan. Animasi pada penelitian ini menggunakan *animation camera*.



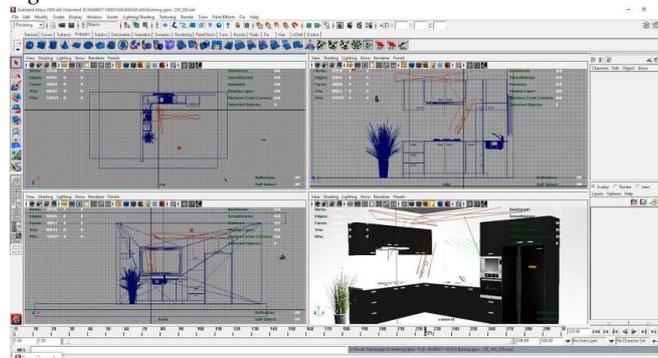
Gambar 3. Modeling & Pemberian Warna



Gambar 4. Animation Camera

4.2.3 Setup Lighting

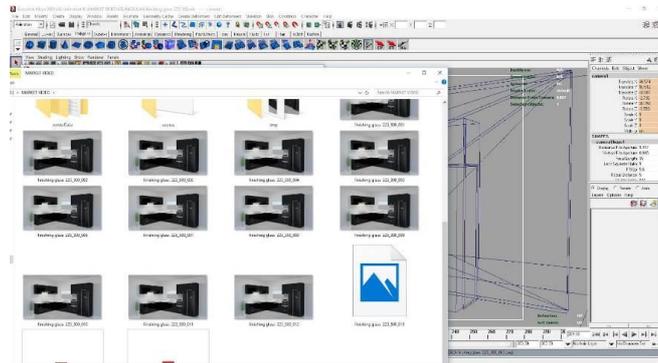
Sebelum proses animasi dilakukan maka langkah berikutnya adalah memberikan sentuhan efek *lighting* agar hasil animasi ketika di-render menjadi lebih realistis. Penggunaan efek *lighting* pada penelitian ini yaitu pemakaian efek yang bernama *fine trace & physical sun and sky*. Berikut adalah hasil penggunaan efek *lighting*.



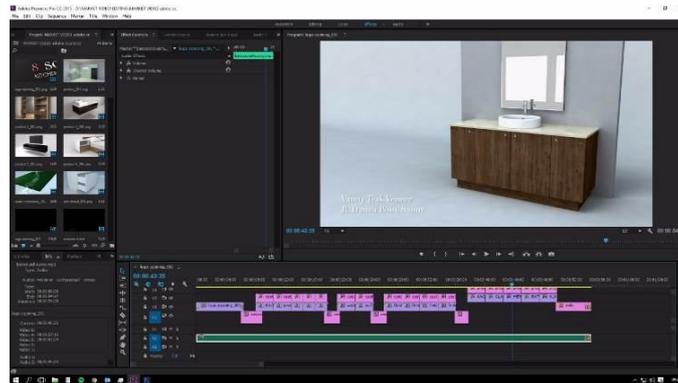
Gambar 5. Pemberian Penggunaan Lighting Physical Sun & Sky

4.2.4 Rendering & Compositing

Tahap terakhir adalah proses *rendering*, dimana tahapan ini adalah tahapan pemotongan dari setiap durasi animasi yang sudah dibuat oleh penulis menjadi beberapa bagian *image*. Berikut adalah hasil tampilan dari rendering *project interior 3D*. Berikutnya tahap *compositing* adalah dimana semua komponen dari *project multimedia* yang dirancang penulis sudah dikumpul dan dijadikan satu dalam sebuah video. Hasil *rendering* dari setiap *project* dan komponen lain seperti *text*, *backsound* dan animasi intro di-import dalam sebuah *software* untuk dijadikan satu. Berikutnya adalah tampilan dari *compositing*



Gambar 6. Tampilan Rendering Project Modeling Interior



Gambar 7. Compositing

4.3. Hasil Evaluasi

Tahap ini adalah tahap dimana *project* yang sudah jadi akan diuji coba, media informasi yang sudah selesai dirancang penulis akan diuji apakah media informasi yang ditampilkan kepada setiap *customer* sudah dapat meningkatkan hasil penjualan pada perusahaan 8° *South Kitchen & Home Cabinetry Manufacturer*. Penilaian singkat yang dilakukan berdasarkan hasil penjualan perbulan dai perusahaan tersebut.

a. Sebelum menggunakan media informasi animasi 3D:

Data penjualan internal pada perusahaan 8°*South Kitchen & Home Cabinetry Manufacturer*

Tabel 4. Penjualan produk internal bulan April

No	Date	Product type	Order quantity	Location	Product target is complete
1	7-4-2017	Design kitchen	2	Seminyak villa	1Month
2	13-4-2017	Design kitchen	2	Umalas villa	2Month
3	20-4-2017	Design kitchen	4	Seminyak villa	4Month
4	24-4-2017	Design kitchen	4	Seminyak villa	4Month
Result:12					

b. Setelah menggunakan media informasi animasi 3D:

Tabel 5. Penjualan produk internal bulan Mei

No	Date	Product type	Order quantity	Location	Product target is complete
1	4-5-2017	Design kitchen	4	Seminyak villa	4Month
2	20-5-2017	Design vanity	6	Canggu Villa	4Month
3	23-5-2017	Design vanity	6	Kuta legian villa	4Month
4	26-5-2017	Design kitchen	6	Kerobokan villa	4Month
Result:22					

Persentase kemajuan pemasukan produk:

Jml produk terdahulu: 12

Jml produk sekarang: 22

- Mengitung kenaikan persentase: jumlah sekarang dikurangi dengan jumlah terdahulu.
- $22-12=10$
- Bagi hasil yang sudah didapat dengan jumlah penjualan yang terdahulu
- $10/12= 0,67$
- Hasil yang sudah dibagi dengan jumlah pendapatan yang terdahulu dikalikan 100
- $0.67 \times 100 = 67\%$

Dari hasil presentase kenaikan yang dicapai tersebut penulis dapat menyimpulkan bahwa produk media informasi yang dirancang sudah dapat memberikan manfaat bagi perusahaan 8° *South Kitchen & Home Cabinetry Manufacturer* didalam melakukan promosi produknya.

4. Simpulan

Beikut ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan penulis terhadap penelitian yang sudah dirancang adalah:

1. Penulis sudah berhasil membuat sebuah media informasi berbasis animasi 3 dimensi yang dapat mempromosikan produk dari perusahaan 8° *South Kitchen & Home Cabinetry Manufacturer* dengan menampilkan hasil lebih realistis dan menarik
2. Dengan media informasi yang sudah penulis rancang sudah dapat membantu didalam meingkatkan penjualan pada perusahaan 8° *South Kitchen & Home Cabinetry Manufacturer*

Daftar Pustaka

Jurnal:

- [1] Ahmed, Imran , Janghel, Satish. 3D Animation: *Don't Drink and Drive*, *International Journal of u-and e- Service*, Science and Technology, 2015. Vol.8, No.1, pp.415-426
- [2] Andi Dwi Riyanto, Dwi Nurhidayat. *Animasi 3D pada Ya MGM MUFFLER Sebagai Media Promosi*, *Jurnal Pro Bisnis*, 2016. Vol 9 No. 2 Agustus 2016 ISSN : 1979 – 9268 e-ISSN : 2442 – 4536
- [3] Damar Pradiptojadi, Febriliyan Samop, Nisfu Asrul San. *Rancang Bangun Peta Virtual 3D Jurusan Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember dengan Unity3D Engine*, *Jurnal Teknik Pomits*, 2014. Vol. 3, No. 2, ISSN: 2337-353
- [4] Hyewon Song, Suwoong Heo, Jiwoo Kang, Sanghoon Lee. *3D Character Animation: A Brief Review*, 2015. pISSN 2383-5389 / eISSN 2383-8116
- [5] Huda, Asrul , Yuningsih, Febri, Hadi, Ahmaddul. *Rancang Bangun Animasi 3 Dimensi Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Menginstal PC*, *Jurnal Vokasional Teknik Elektronika & Informatika*, 2014, Juli. Vol. 2, No. 2, ISSN. 2302-3295.
- [6] M Teguh Prihandoyo, Aginta Faqih F. (2016). *Simulasi Desain Bangunan Perumahan Sapphire Residence Tipe 45 Berbasis 3 Dimensi*, *ejournal poltektegal*, vol.5, No 2 smart Comp.
- [7] Popkonstantinovic, Branislav, Krasic, Sonja, Dimitrijevic, Miroslav & Popovic, Branislav. *3D Characters Modeling And Animation*, *machine design*, 2012. Vol.4 No.2, ISSN 1821-1259 pp. 117-122
- [8] Sucipto, Bambang & Purnama, Eka. *Pembuatan Animasi 3d Penyuluhan Penyakit Tuberkulosis (TB) Paru-Paru Pada Kecamatan Karang Tengah*, *Speed Journal*, Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi, 2014. Volume 11 No 2 - ijns.org.
- [9] Uilly Asfari, Bambang Setiawan, dan Nisfu Asrul Sani. *Pembuatan Aplikasi Tata Ruang Tiga Dimensi Gedung Serba Guna Menggunakan Teknologi Virtual Reality [Studi Kasus: Graha ITS Surabaya]*, *JURNAL TEKNIK ITS*. Sept, 2012. Vol. 1, No. 1 ISSN: 2301-9271

Buku:

- [1] Aditya. *Panduan Mudah Membuat Visualisasi 3D Arsitektural*, Jakarta: Griya Kreasi. 2012
- [2] Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2013