

# PERANCANGAN VIDEO STEREOSCOPIC 3D DENGAN 2 KAMERA SMARTPHONE MENGGUNAKAN METODE COLOR ANAGLYPH

SUCIPTO

Magister Teknik Informatika, STMIK “AMIKOM” Yogyakarta

Email: [ciptomx@gmail.com](mailto:ciptomx@gmail.com)

## ABSTRACT

*3D Stereoscopic also called stereoscopic or 3D imaging refers to a technique for creating or enhancing the illusion of depth to the picture by presenting two offset images separately to the left and right eye of the viewer. Two-dimensional images are then combined in the brain to give the perception of 3D depth. One method to represent the level of depth with stereoscopic. Two stereoscopic images are stacked, there will be the so-called image disparity (disparity image) that is separate duplicate images because of the different parallax. Disparity image is created because of stereobase, ie the distance between the camera lens axis. The distance between the two cameras, can be analogous to the distance of the two eyes are large 65 mm.*

*Factors that affect the stereoscopic video is video processing performed by optimization of standard anaglyph, with color correction and gamma level of the video, shooting technique and the distance between the object lens with the camera, it is supported by the change in value significantly between techniques establishing shot (ES), tracking shot (TS) and a panning shot (PS). tracking shot (TS). distance between an object lens with the camera also has an effect, on the first visible value of 75 lux at a distance object with camera lenses over 20 meters were taken using a technique establishing shot (ES) has a value score an average of 4.6 to 6.8 while tracking shot (TS) have the highest scores, with an average score of 6.6 to 9, while for objects recorded average value is the highest PK (Pusat Keramaian) object with an average score of 2.6 object followed by a PA (Pemandangan Alam) object with an average score of 2.4.*

*Keyword : stereoscopic, disparity, parallax, stereobase, gamma.*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Stereoscopic

Stereoscopic atau Stereoskopi disebut juga pencitraan stereoskopik atau 3D mengacu pada suatu teknik untuk menciptakan atau meningkatkan ilusi kedalaman pada foto dengan menghadirkan dua gambar diimbangi secara terpisah untuk mata kiri dan kanan dari penampil. Gambar dua dimensi yang kemudian digabungkan di otak untuk memberikan persepsi kedalaman 3D. Tiga metode yang digunakan untuk menyajikan gambar secara mekanis yang berbeda untuk setiap mata.

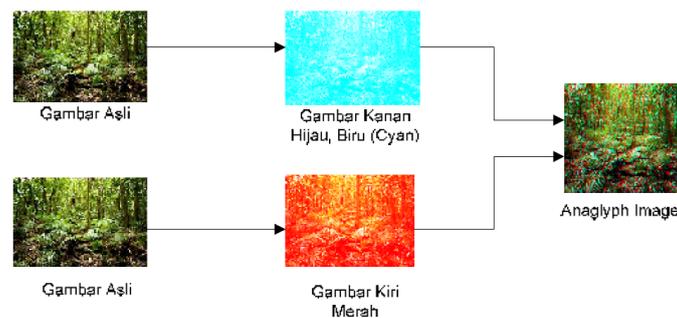
Stereoskopi adalah peningkatan ilusi kedalaman dalam foto, film, atau citra dua dimensi dengan menghadirkan gambar yang sedikit berbeda untuk setiap mata. Penting untuk dicatat bahwa karena semua titik di fokus gambar pada bidang yang sama terlepas dari kedalaman mereka dalam adegan asli, isyarat kedua, fokus, masih belum digandakan dan karena itu ilusi kedalaman tidak lengkap.

Fotografi stereoskopik Tradisional terdiri dari menciptakan ilusi 3-D mulai dari sepasang gambar 2-D (stereogram). Cara termudah untuk meningkatkan kedalaman persepsi di otak adalah untuk memberikan mata penonton dengan dua gambar yang berbeda, mewakili dua perspektif dari objek yang sama, dengan deviasi kecil persis sama dengan perspektif yang kedua mata secara alami terima dalam penglihatan binokular.

## 1.2 Anaglyph

*Anaglyphs* adalah sebuah citra dimana ketika citra tersebut dilihat dengan mata kanan dan mata kiri akan saling bertumpukan dengan warna yang berbeda. Sedangkan, setiap mata hanya memfilter warna yang diterimanya dan mengirimkannya ke otak. Kemudian, otak akan memprosesnya dan menangkapnya sebagai citra dalam 3D. Dalam pengertian yang lain, *anaglyph image* merupakan sebuah citra yang dibentuk dari pengintegrasian dua citra.

*Anaglyph image* juga merupakan bagian dari grafik 3D yang meningkatkan persepsi kedalaman suatu benda 3D. citra yang dihasilkan tidak hanya tampak sebagai benda datar pada layar, tetapi akan tampak seolah-olah muncul dari layar. Secara fisik, *anaglyph image* merupakan citra dalam bentuk dua dimensi yang terlihat tidak jelas karena ada pergeseran *channel* warna R (*red*) pada citra tersebut. Jadi, ketika mata manusia melihat tanpa bantuan apapun, otak akan menangkap citra tersebut sebagai obyek yang tidak jelas karena ada bayangan pada citra tersebut. Oleh karena itu, mata manusia membutuhkan kacamata untuk membantu dalam melihat *anaglyph image* ini. Kacamata ini dinamakan dengan *anaglyph glasses*.



Gambar 1.1 Pembuatan Anaglyph

Pada Gambar 1.4, terdapat dua citra, yaitu citra kiri dan citra kanan. Dari citra kiri diambil *channel* warna merah dan dari citra yang kanan diambil *channel* warna hijau dan biru. Kemudian, kedua citra ini disatukan menjadi *anaglyph image*.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, makan permasalahan yang diteliti dalam tesis ini dirumuskan sebagai berikut :

- 1) Bagaimana merancang dan mengembangkan *video stereoscopic 3D* dengan 2 (dua) buah kamera *smartphone* menggunakan metode *anaglyph*.
- 2) Bagaimana kelayakan *video stereoscopic 3D* yang dibuat untuk diuji cobakan.
- 3) Bagaimana output yang dihasilkan dengan menggunakan metode yang digunakan dalam penelitian ini, sehingga mampu menghasilkan video 3D stereo yang baik.
- 4) Bagaimana Penilaian terhadap *video stereoscopic 3D* yang dihasilkan untuk keperluan penelitian.

#### 1.4 Batasan Penelitian

Untuk mencapai hasil yang maksimal, maka batasan masalah dalam penelitian ini diantaranya adalah :

1. Penelitian ini berfokus pada perancangan dan mengembangkan *video stereoscopic* dengan menggunakan 2 (dua) buah kamera *smartphone Samsung Galaxy S Advance (GT-I9070)* yang mendukung perekaman video dengan resolusi 720x480 yang cukup untuk melakukan penelitian ini.
2. Pengambilan video hanya dilakukan dengan menggunakan teknik-teknik perekaman seperti *Establishing Shot, Panning (left/Right/Up/Down)* dan *Tracking (In/Out/Follow)*.
3. Jarak pengambilan gambar ke objek yang di ambil antara 5, 10 dan 20 meter.
4. Iluminasi atau intensitas cahaya yang digunakan mulai dari 75 lux sampai dengan 10.000 lux.
5. *Video stereoscopic* yang dihasilkan berupa video pemandangan alam, pusat keramaian dan pada objek minim cahaya yang berdurasi pendek dan bersifat *demo video* selama kurang lebih 2 menit.
6. Dalam perancangan penelitian ini menggunakan *software* editing video *Adobe Premiere* dan *After Effect*.
7. Hasil perancangan menggunakan metode *red/cyan anaglyph* sehingga dalam menyaksikannya harus menggunakan kacamata 3 dimensi *red/cyan* (merah/biru) yang di jual dipasaran.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi banyak orang nantinya, antara lain:

1. Memberikan pengalaman baru bagi penggiat film dalam negeri dalam memproduksi film 3D.
2. Menambah wawasan dan pengetahuan dalam bidang penelitian serta teknologi yang sedang dikaji dalam penelitian ini.
3. Membangkitkan kreatifitas dalam dunia film dalam menghasilkan film 3D yang unik dan kreatif.

4. Memahami metode yang benar dalam memproduksi film atau video 3D stereo.
5. Untuk memenuhi sebagai persyaratan guna mencapai derajat sarjana S-2 pada Program studi Magister Teknik Informatika Jurusan teknik Informatika STMIK “AMIKOM” Yogyakarta.

## 1.6 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah:

1. Didapatkannya kajian mengenai cara merancang dan mengembangkan *video 3D stereoscopic*.
2. Alternatif dari metode yang dibuat dijadikan bahan untuk penelitian lebih lanjut dibidang yang berhubungan dengan penelitian ini.
3. Menekan biaya produksi film 3D Stereo menjadi lebih murah.
4. Mengetahui kelayakan *video 3D stereoscopic* yang dikembangkan untuk diujicobakan secara terbatas.
5. Mengetahui penilaian dan tanggapan terhadap *videostereoscopic 3D* yang dihasilkan.
6. Mengetahui perbedaan antara pengambilan pada objek-objek dan metode-metode dan situasitertentu dalam menghasilkan efek kedalam 3D.
7. Dengan penyesuaian tertentu, metode yang digunakan mungkin dapat juga dimanfaatkan untuk bidang lainnya. Dan dari hasil penelitian ini juga diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih baik terhadap film 3D maupun iklan dimasa yang akan datang.

## 1.7 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metoda eksperimental dan kepustakaan yaitu suatu cara atau metode yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data-data dengan cara mencari atau membaca literatur-literatur yang relevan dengan objek yang sedang diteliti. Selain menggunakan metode kepustakaan peneliti melakukan metode eksperimen yaitu mencoba melakukan perekaman video di berbagai tempat dan suasana untuk diujicobakan dalam menampilkan efek 3D yang baik, dalam penelitian ini mengambil beberapa objek pemandangan alam, pusat keramaian dan pada objek yang bercahaya rendah atau minim.

## 1.8 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. 1 (satu) buah set komputer yang digunakan untuk memproduksi *video stereoscopic*.
2. 2 (dua) kamera *smartphone Samsung Galaxy S Advance* yang dirangkai secara sejajar untuk merekam suatu objek secara bersamaan.
3. Perangkat Lunak *Windows 7, Lux Meter, Adobe AfterEffect CS, Adobe Premiere CS*.

## 1.9 Jalan Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

1. Studi Literatur

Dimulai dengan mencari referensi tentang penggunaan kamera stereo. Apa itu *video stereocopy*, apa itu kamera stereo, mencari literatur tentang yang berkaitan dengan keperluan dalam penelitian ini. Mempelajari cara kerja dari metode *color anaglyph* dan mempelajari alternatif lain dalam memproduksi *video stereo*.

2. Penelitian dan memproduksi video stereo.

Mencoba melakukan perekaman dengan menggunakan 2 buah kamera, kemudian diproses menjadi video stereo. Dimulai pembuatan naskah tesis sesuai dengan referensi dan tatacara penulisan yang kemudian dengan menyiapkan 2 (dua) buah kamera (*smartphone*) dengan spesifikasi dan model yang sama dan dengan resolusi dan pengaturan yang sama yang sedikit dimodifikasi agar bisa sesuai dalam pengambilan video, yang kemudian dimasukkan ke komputer dan di sunting menggunakan *software Adobe Premiere CS* untuk memperbaiki tingkat kontras dan memperbaiki kemungkinan adanya *gap* jeda waktu yang berbeda, yang kemudian diolah menjadi *stereo video* menggunakan *Software Adobe After Effect CS*.

3. Melakukan pengujian.

Karena bersifat eksperimental maka pengujian dilakukan dengan cara melihat beberapa hasil yang diperoleh kemudian menganalisa efek *stereo 3D* dengan membandingkan faktor-faktor seperti cahaya, teknik pengambilan gambar serta jarak objek yang di rekam apakah mampu menghasilkan sehingga dapat menampilkan efek kedalaman 3D yang optimal. Pengujian dengan melihat video stereo menggunakan kacamata *anaglyph (red/cyan)* yang sama tetapi dengan metode pembuatan, cara pengambilan video, tata letak kamera, cahaya disekitar objek, serta mengatur jarak antara kamera standart menjadi kamera stereo sesuai dengan jarak pupil mata manusia, yaitu sekitar 65mm (2,5 inchi) (Waack, 2004), optimasi jarak *parallax* yang mampu menghasilkan efek 3D stereo yang baik, maupun pengolahan dengan teknik yang berbeda.

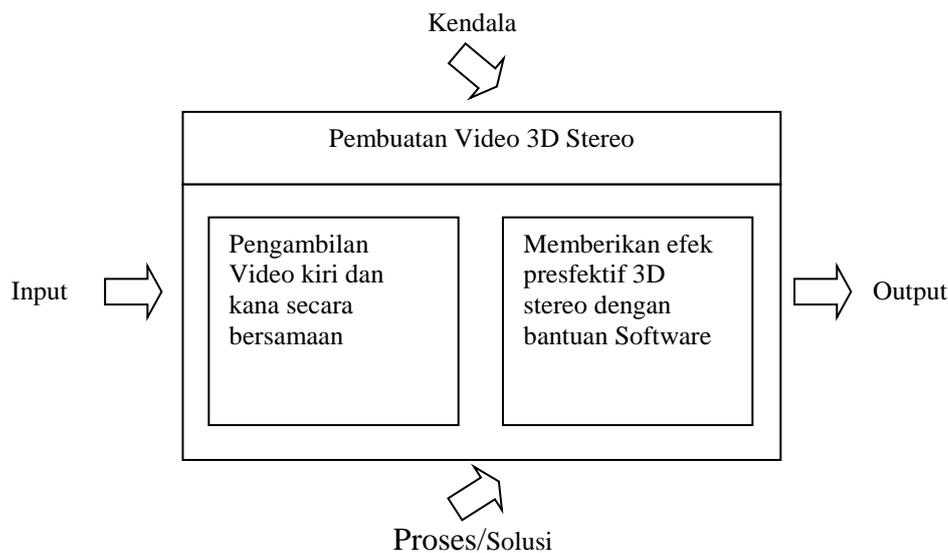
4. Proses Penganalisaan

Proses akhir dan analisa dari hasil pengujian sehingga dapat diberikan saran maupun kesimpulan metode mana yang paling baik dalam memproduksi video 3D stereo menggunakan kamera *smartphone*.

## 2. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 2.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam suatu penelitian diperlukan untuk mempertajam maksud dari penelitian yang diangkat. Untuk mempermudah dan mempertajam penelitian ini, maka berikut akan digambarkan arah penelitian dan identifikasi masalah yang akan dilakukan dalam penelitian ini. Adapun secara umum arah penelitian ini terlihat seperti pada gambar 2.1 :



Gambar 2.1 Alur Proses

Pada skema diatas menunjukkan bahwa arah penelitian yang akan terjadi adalah berhubungan dengan beberapa hal meliputi input, proses dan output. Dan akan dijelaskan seperti berikut :

a. Input

Menangkap kejadian-kejadian dan gerakan dilingkungan sekitar dengan mempertimbangkan aspek pencahayaan, objek dan tata letak kamera untuk merekam sebuah video.

b. Kendala

Bagaimana membuat sebuah video stereo dengan menggunakan media yang relatif murah tanpa mengabaikan kualitas hasil akhir dari video tersebut. Sedangkan tempo pengambilan video memiliki jeda (*gap*) dari tiap-tiap kamera yang digunakan untuk merekam.

c. Solusi

Dilakukan perekaman dari 2 (dua) buah kamera secara bersamaan dengan tata letak kamera mengikuti seperti letak 2 (dua) buah mata manusia sehingga video kiri dan kanan memiliki perspektif yang berbeda, dan jika terjadi jeda (*gap*) antara video kiri dan kanan, maka akan dilakukan editing penyesuaian kedua buah video tersebut.

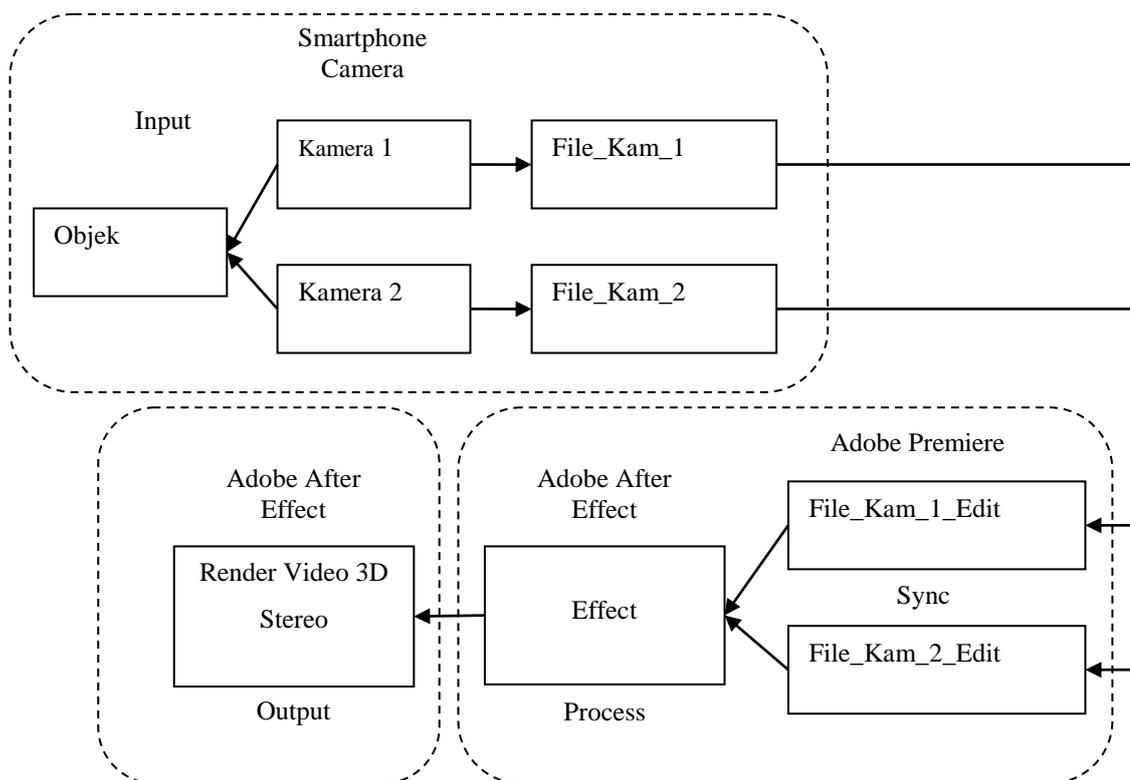
## d. Output

Menampilkan *video stereoanaglyph* yang memberikan persepsi 3 dimensi, sehingga akan lebih menarik dan memberikan pengalaman menonton video yang berbeda.

Salah satu tujuan dari penelitian ini adalah memberikan solusi atau metode alternatif dalam memproduksi sebuah *video stereoscopic* dengan memanfaatkan 2 (dua) buah kamera *smartphone* untuk merekam dan diolah dengan bantuan *software effect/editing video* sehingga menghasilkan *video stereo* yang memiliki tingkat kedalaman 3 dimensi berdasarkan persepsi penonton video tersebut.

## 2.2 Kerangka Kerja

Pada penelitian ini dibutuhkan 2 (dua) buah kamera *smartphone* yang digunakan untuk merekam video kiri dan kanan secara bersamaan dan mendukung perekaman 720x480 piksel. Adapun alur pengambilan dan pembuatan yang akan dilaksanakan adalah seperti pada gambar 2.2:



Gambar 2.2 Alur Pembuatan

Penjelasan singkat tentang rangkaian alur pembuatan *Video 3D Stereo* adalah sebagai berikut :

### A. Input

1. Objek

Merupakan target atau sasaran yang akan di rekam dengan menggunakan 2 (dua) kamera *smartphone* yang dilakukan secara bersamaan.

2. Kamera 1 dan Kamera 2

Kamera *smartphone* yang merekam video sebelah kiri adalah Kamera 1 sedangkan yang merekam video sebelah kanan adalah Kamera 2 yang ditempatkan secara sejajar dengan jarak antara kedua lensa kamera (*stereobase*) adalah +/- 65 mm.

3. File\_K1 dan File K2

File\_K1 merupakan file hasil rekaman dari Kamera 1 (kiri) sedangkan File\_K2 merupakan file dari hasil rekaman Kamera 2 (kanan).

#### B. *Process*

1. Sync

Adalah proses untuk menyelaraskan kedua buah video yang sudah direkam dengan Kamera 1 dan Kamera 2 untuk disamakan waktu dan durasinya untuk menghindari adanya jeda (*gap*) pada salah satu video sehingga kedua video tersebut sama durasinya dan gerakannya.

2. *Effect*

Adalah proses untuk menggabungkan kedua buah video yang sudah di selaraskan sebelumnya untuk diberikan efek *anaglyph* dengan teknik-teknik tertentu sehingga jika dilihat menggunakan kacamata *anaglyph* memberikan perspektif 3 dimensi.

#### C. *Rendering Video 3D Stereo*

Adalah tahap akhir dimana kedua video sudah digabungkan dan dilakukan tahap rendering untuk dijadikan format video yang dapat dilihat dengan pemutar video yang sudah umum digunakan, baik melalui PC maupun perangkat *Player* lainnya.

## 2.3 Pengujian

1. Validasi

Pada pengujian ditujukan pada uji validasi kamera yang digunakan untuk merekam, apakah mampu menghasilkan video yang diinginkan yaitu mampu merekam dengan ukuran 720x480 piksel, sehingga video yang dihasilkan cukup baik dan sesuai dengan yang diinginkan. Selain kualitas video, di uji juga teknik kamera, dan intensitas cahaya video yang di hasilkan oleh kedua buah kamera tanpa melihat bagaimana proses untuk mendapatkan *output video 3D stereo* tersebut.



Gambar 2.3 Perekaman Video di Lingkungan Sekitar

a. Validasi Kamera

Kamera yang digunakan sama antara kedua buah kamera dengan mengatur settingan yang sama persis antara ke dua kamera dan sama-sama mampu merekam lebih dari 720x480 piksel dengan cahaya dan warna yang persis sama, dan didapatkan jeda (*gap*) perbedaan durasi yang sangat kecil dikareamkan saat kenekan tombol record pada layar kedua buah kamera didapati kamera 2 agak terlambat di tekan karena kedua tombol terletak di tempat yang agak jauh. Jeda yang terjadi dapat diatasi dengan melakukan editing dan penyesuaian menggunakan software *Adobe Premiere*.

2. Percobaan dan Pengujian

Pada pengujian white box akan dilakukan pengujian yang lebih menekankan pada kalibrasi kamera, intensitas cahaya, video 3D Stereo yang dihasilkan. Beberapa alat yang digunakan untuk membantu mendapatkan nilai pada setiap pengujian yang dilakukan adalah :

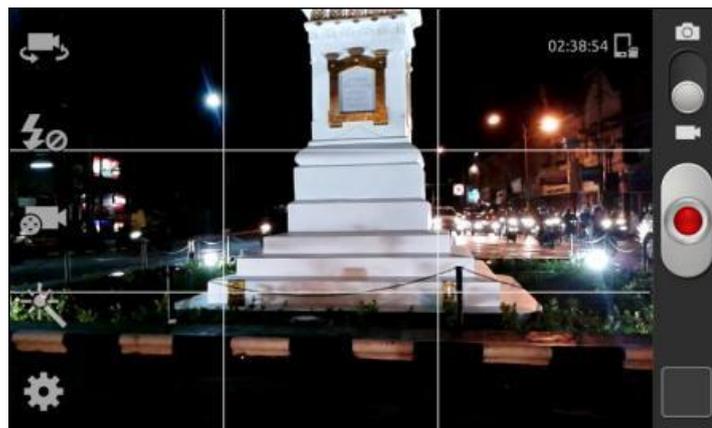
1. 2 (dua) buah Kamera *smartphone*.
2. Mistar / Penggaris
3. *Software Lux Meter*
4. 1 buah Kacamata 3D *Anaglyph Red/Cyan*
5. Buku

Untuk mempermudah dalam melakukan eksperimen dan pengujian dibuat aturan-aturan sebagai berikut :

1. 2 buah Kamera *smartphone* di letakkan sejajar dengan jarak antar lensa +/- 65 mm diukur menggunakan penggaris yang sudah disediakan.
2. Objek yang direkam terdiri dari beberapa tempat dengan suasana dan tingkat cahaya yang berbeda. Intensitas cahaya dideteksi menggunakan Lux Meter kemudian di catat sesuai dengan file, durasi dan lokasi.

3. File video yang direkam disimpan dari format *mp4* dan dikodekan (encoding) menjadi format *mpg* pada ukuran 720x480 piksel dengan frame rate 25fps.
4. Untuk mempermudah pengolahan data maka ditetapkan nilai 0 – 3 sebagai berikut:
  - a. 3 = Sangat Terlihat/Terasa
  - b. 2 = Terlihat/Terasa
  - c. 1 = Kurang Terlihat/Terasa
  - d. 0 = Tidak Terlihat/Terasa
5. Objek yang di ambil adalah Pemandangan Alam (PA), Pusat Keramaian (PA) dan Objek Minim Cahaya (OM).
6. Tindakan yang dilakukan :
  - A. Deteksi Intensitas Cahaya

Mengambil data intensitas cahaya yang didapatkan pada suatu tempat atau objek yang akan di rekam. Faktor iluminasi cahaya dimana objek yang akan direkam oleh kedua buah kamera memberikan peranan penting dalam keberhasilan dalam penelitian ini, karena kapasitas sebuah kamera smartphone mempunyai keterbatasan dalam hal cahaya, dimana objek yang direkam tidak akan kelihatan jika intensitas cahaya kurang dari 75 lux. Satuan nilai yang dipakai dalam menentukan intensitas sebuah cahaya adalah *lux* yang akan dideteksi secara otomatis oleh *SoftwareLux Meter* pada smartphone Android. Pengujian dimulai dengan keadaan suatu daerah atau area dengan intensitas cahaya 75 lux. Pada objek keramaian pada malam hari.



Gambar 2.4 Ilustrasi Perekaman Objek pada Cahaya 75 Lux

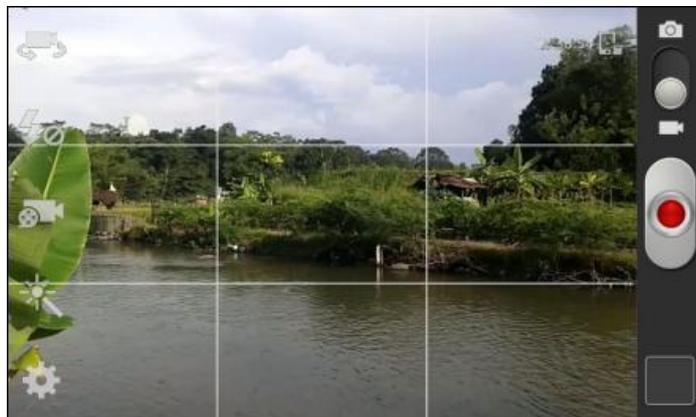
B. Teknik Kamera

Perpindahan kamera atau cara pengambilan sebuah video juga menentukan keberhasilan dalam penelitian ini, objek yang dekat akan tampak kedalamannya sedangkan objek yang sangat jauh tidak akan kelihatan perpektif kedalamannya. Pada pengujian ini dilakukan teknik *Establishing Shot* yaitu kamera dalam posisi

diam, *Tracking (In/Out/Follow)* dimana kamera akan mendekati atau menjauhi objek yang direkam serta dengan *Panning (Left/Right/Up/Down)* yaitu dengan mengeser kamera ke samping kiri dan kanan atau dari atas dan bawah objek sesuai dengan yang dibutuhkan.

### C. Jarak

Jarak objek yang direkam juga sangat berpengaruh dalam hasil 3D stereo yang akan diperoleh. ketika kamera bergerak menjauhi objek maka akan berkurang detail piksel yang ada dikamera. Objek yang diuji direkam dengan jarak yang berbeda-beda. Ilustrasi pengujian jarak



Gambar 2.5 Ilustrasi Perekaman Objek dengan jarak berbeda-beda

Dengan mengacu pada tindakan-tindakan diatas telah dilakukan percobaan dan didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Berdasarkan percobaan A dengan melihat intensitas cahaya terhadap objek yang di rekam, Deteksi dari aplikasi *Lux Meter* yang digunakan untuk menentukan sebuah nilai lux disuatu objek atau area didapatkan nilai pada masing-masing area.

Untuk memudahkan dalam melihat nilai lux maka ditentukan nilai minimum dalam satuan lux yang dideteksi secara otomatis oleh aplikasi *Lux Meter* agar objek dapat direkam dengan jelas dapat dilihat pada tabel 3.1 :

Tabel 2.1 Intensitas Cahaya

Objek	Lux (minimal)	Lux (Masimal)
PA	75	16.000
LS	75	16.000
OM	75	1.000

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan didapatkan bahwa perekaman yang di lakukan dengan nilai lux  $> 75$ , maka objek yang direkam masih dapat ditangkap dengan baik oleh

kamera, sebaliknya jika nilai lux  $< 75$  atau sama dengan 0, maka objek tidak kelihatan dengan baik.

Dari percobaan A yang dilakukan, terlihat bahwa faktor cahaya sangat mempengaruhi hasil dari pembuatan *video 3D stereo*, kamera hanya mampu menangkap objek yang diujikan pada nilai lux  $> 75$  sampai dengan 16.000 dan kamera tidak mampu menangkap objek dengan nilai lux  $< 75$  atau sama dengan 0, baik di uji pada ruangan tertutup dimana objek masih bisa dilihat dengan mata telanjang maupun pada malam hari yang sangat sedikit ada cahaya. Dan objek tidak bisa ditangkap dengan baik pada nilai lux lebih dari 32.000, karena terlalu *over-exposure*.

2. Hasil percobaan B dengan menggunakan yang di uji adalah teknik-teknik gerakan kamera yang digunakan pada objek yang berbeda-beda, seperti pemandangan alam, maupun lingkungan sekitar tempat tinggal. Pengujian dilakukan diluar ruangan pada siang hari dengan nilai lux antara 1.000 sampai dengan 10.000 lux dengan teknik pengambilan gambar *establishing shot*, *tracking shot* dan *panning shot*.

Berdasarkan percobaan B yang dilakukan maka didapatkan hasil bahwa teknik pengambilan kamera sangat menentukan hasil dan tingkat persepsi kedalam 3 dimensi dari video yang dihasilkan. Dari percobaan tersebut didapatkan bahwa teknik *tracking shot* dan *panning shot* memberikan sensasi kedalam 3 dimensi yang sangat terasa mulai dari nilai lux 75 sampai 10.000, dibandingkan teknik *Establishing Shot*.

3. Hasil Percobaan C adalah menguji video yang akan dihasilkan berdasarkan jarak objek yang direkam dengan kamera. Objek yang direkam memiliki jarak dengan kamera yang berbeda-beda seperti objek pemandangan dengan jarak lebih dari 20 meter dari kamera, objek lain yang mempunyai jarak kurang 10 meter dari kamera perekam.

Berdasarkan percobaan C yang dilakukan maka didapatkan hasil bahwa jarak pengambilan kamera juga menentukan hasil dan tingkat persepsi kedalam 3 dimensi dari video yang dihasilkan. Dari percobaan tersebut didapatkan bahwa jarak 1 – 5 meter memberikan sensasi kedalam 3 dimensi yang sangat terasa sedangkan pada jarak lebih dari 20 meter sensasi kedalam 3 dimensi menjadi berkurang.

Berdasarkan beberapa percobaan yang telah dilakukan maka didapatkan bahwa intensitas cahaya, teknik kamera dalam mengambil gambar dan jarak objek yang di rekam sangat mempengaruhi video 3D stereo yang akan dihasilkan.

## 2.4 Pengolahan Data

Dari percobaan dari tindakan yang telah dilakukan, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Dari percobaan A adalah merekam video dengan berdasarkan intensitas cahaya yang berbeda-beda. Berdasarkan hasil percobaan intensitas cahaya, dapat disimpulkan bahwa

video stereo akan terlihat dengan baik apabila berada pada kondisi cahaya antara 75 sampai dengan 16.000 lux.

2. Dari percobaan B adalah dengan merekam dengan teknik pengambilan yang berbeda, yang diuji dengan intensitas cahaya luar ruangan yaitu lebih dari 1.000 lux. Berdasarkan hasil percobaan dengan faktor teknik pengambilan gambar oleh kamera, dapat disimpulkan bahwa sensasi 3 dimensi akan sangat berpengaruh apabila pengambilan gambar menggunakan *tracking* dan *panning*.
3. Dari percobaan C dengan menggunakan faktor jarak antara objek yang di rekam dengan kamera perekam. Berdasarkan percobaan C maka dapat nilai yaitu pada jarak kurang dari 15 meter sensasi kedalaman 3 dimensi, sebaliknya objek yang di rekam dengan jarak 20 m atau lebih, maka efek 3 dimensi yang ditampilkan akan berkurang pada video tersebut. Maka disimpulkan semakin dekat antara jarak objek dengan kamera perekam, maka semakin terlihat sensasi 3 dimensi yang akan didapatkan, sebaliknya semakin jauh objek yang direkam maka sensasi 3 dimensi yang dihasilkan berkurang. Hal ini didukung oleh pendapat Edwin Sultramiarja, dkk dalam penelitiannya *Rekonstruksi 3D Menggunakan Stereo Vision* yang mengataka bahwa jarak sebuah objek akan mempengaruhi *disparity* sebuah objek stereo.

## 2.5 Analisis Hasil

Dengan menggunakan data pada percobaan-percobaan yang telah dilakukan berdasarkan intensitas cahaya, teknik kamera dan jarak objek, maka didapatkan hasil seperti pada tabel 3.2 :

Tabel 2.2 Hasil Percobaan berdasarkan Lux, Teknik Kamera, Jarak Objek

No	Nilai (Lux)	T. Kamera	Jarak (m)	Objek			Jumlah
				PA	PK	OM	
1	75	ES	> 20	1,4	1,8	1,4	4,6
2		TS	> 20	2,2	2,4	2	6,6
3		PS	> 20	2,4	2,4	2	6,8
4	1000	ES	> 20	1,6	2,4	2,4	6,4
5		TS	> 20	2,6	2,6	2,4	7,6
6		PS	> 20	2,2	2,2	1,8	6,2
7	10000	ES	> 20	1,6	2,4	2,2	6,2
8		TS	> 20	2,6	2,6	2,4	7,6
9		PS	> 20	2,2	3	2,6	7,8
10	75	ES	5 - 10	1,6	2	1,4	5
11		TS	5 - 10	2,8	2,6	1,8	7,2
12		PS	5 - 10	2,4	3	2,2	7,6
13	1000	ES	5 - 10	2,2	2,4	2,2	6,8
14		TS	5 - 10	2,8	2,8	2,6	8,2
15		PS	5 - 10	2,4	2,4	2,2	7
16	10000	ES	5 - 10	2,2	2,4	2,2	6,8
17		TS	5 - 10	2,8	2,8	3	8,6
18		PS	5 - 10	2,6	2,8	2,4	7,8

19	75	ES	< 5	1,6	2,6	1,6	5,8
20		TS	< 5	2,8	3	2,6	8,4
21		PS	< 5	2,6	2,8	3	8,4
22	1000	ES	< 5	2,4	2,6	1,6	6,6
23		TS	< 5	3	3	3	9
24		PS	< 5	2,8	3	2,6	8,4
25	10000	ES	< 5	2,4	2,8	1,6	6,8
26		TS	< 5	2,8	3	3	8,8
27		PS	< 5	2,6	3	2,6	8,2
Rata-Rata				2,4	2,6	2,3	

Berdasarkan tabel 2.2 dapat diketahui bahwa faktor intensitas cahaya tidak terlalu berpengaruh secara signifikan pada efek yang memberikan sensasi kedalaman 3 dimensi, ini ditunjukkan pada perubahan yang didapatkan antara nilai lux 75, 1.000 dan 10.000 tidak berubah secara signifikan. Sedangkan faktor yang sangat berpengaruh adalah teknik pengambilan gambar dan jarak antara objek dengan lensa kamera, hal ini didukung dengan adanya perubahan nilai secara signifikan antara teknik *establishing shot (ES)*, *tracking shot (TS)* dan *panning shot (PS)*. *tracking shot (TS)*. Jarak antara objek dengan lensa kamera juga berpengaruh, hal ini sejalan dengan pendapat (Edwin Sultramiarja, dkk) dalam penelitiannya yang berjudul *Rekonstruksi 3D Menggunakan Stereo Vision* bahwa jarak sebuah objek akan menentukan *disparity* pada objek *stereo*, pada percobaan pertama terlihat nilai lux 75 dengan jarak objek dengan lensa kamera lebih dari 20 meter diambil menggunakan teknik *establishing shot (ES)* mempunyai nilai skor rata-rata 4,6 sampai 6,8 sedangkan *tracking shot (TS)* mempunyai skor paling tinggi, yaitu dengan skor rata-rata 6,6 sampai dengan 9.

Sehingga dari percobaan yang telah dilakukan didapatkan bahwa perpaduan teknik pengambilan gambar atau video *tracking shoot (TS)*, jarak objek yang kurang dari 5 meter serta intensitas cahaya 1.000 lux mampu menghasilkan sebuah *video 3D stereo* yang optimal, hal ini ditunjukkan dengan skor rata-rata paling tinggi yaitu 9, sedangkan untuk objek yang direkam nilai rata-rata yang paling tinggi adalah objek PK dengan skor rata-rata 2,6 diikuti dengan objek PA dengan skor rata-rata 2,4.

### 3. Kesimpulan dan Saran

#### 3.1 Kesimpulan

Setelah melakukan identifikasi masalah, implementasi dan pengujian maka dihasilkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan metode *anaglyph* standar yaitu dengan memberikan nilai 100% pada *channel red* pada video kiri dan 100% pada *channel blue* dan *green* akan menghasilkan video *anaglyph* yang tidak optimal, karena intensitas warna merah yang terlalu tinggi dan menyebabkan penonton mudah sakit kepala saat menyaksikan video *anaglyph*.

2. Sehingga didapat bahwa video yang optimal yaitu dengan *channel red* pada video kiri didapat dengan menggabungkan dari channel merah-hijau dengan nilai 70% dan merah-biru 30%.
3. Kecerahan antara kedua video kiri dan kanan harus seimbang dan dilakukan koreksi, karena perubahan nilai channel yang telah dilakukan maka kecerahan yang ada pada kedua video ikut berubah, walaupun sebelumnya kecerahan kedua video adalah sama.
4. Pergerakan Kamera merupakan faktor yang sangat penting yang berpengaruh terhadap persepsi yang ditimbulkan oleh pandangan mata terhadap suatu objek. Teknik yang paling terasa efek kedalaman 3 dimensi yang dihasilkan adalah teknik *Tracking Shot* yaitu dengan skor paling rendah 6,6 dan skor paling tinggi 8,8, diikuti dengan teknik *Panning Shot* yaitu dengan skor 6,2 dan skor paling tinggi 8,4. Sedangkan untuk *Establishing Shot* memiliki skor paling rendah 4,6 dan skor paling tinggi 6,8.
5. Jarak suatu objek dengan lensa kamera juga sangat berpengaruh terhadap hasil yang didapatkan, dimana semakin dekat objek dengan lensa kamera, maka semakin terasa efek kedalaman 3 dimensi yang didapatkan, hal ini dibuktikan dari tabel hasil penelitian dimana diantara jarak objek dengan kamera > 20 meter, 5 sampai 10 meter dan < 5 meter, rata-rata skor tertinggi terdapat di jarak < 5 meter yaitu dengan skor 9.
6. Hasil yang optimal dapat diperoleh yaitu dengan memadukan teknik pengambilan gambar, jarak antara objek dengan kamera serta cahaya yang baik seperti yang telah dihasilkan dalam penelitian ini.
7. Dari penelitian yang dilakukan telah berhasil merancang sebuah metode untuk membuat sebuah video stereoscopic atau video 3D stereo yang berbeda dengan perangkat yang sederhana dan hanya menggunakan resolusi maksimal 720x480 piksel.

### 3.2 Saran

Pada perancangan ini mungkin terdapat banyak kekurangan dari teknik yang digunakan, peralatan yang digunakan sehingga direkomendasikan :

1. Beberapa teknik pengambilan video belum diterapkan dalam penelitian ini karena keterbatasan baik peralatan maupun kemampuan, sehingga untuk pengembangan selanjutnya diharapkan dapat mengimplementasikan berbagai macam teknik pengambilan gambar, seperti *Long Shot*, *Close Up*, *Extreme Long Shot*, *Low Angle*, *High Angle*, *Truck*, *Zooming*, *Group Shot*, *Objective Camera*, *Subjective Camera*, *Focus* dan lain sebagainya.
2. Dalam penelitian ini masih menggunakan perangkat kamera sederhana yaitu kamera smartphone dengan resolusi 720x480, sehingga diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan kamera profesional sehingga dapat menampilkan gambar lebih baik lagi.

3. Untuk penelitian yang akan datang diharapkan mampu membuat atau mendisain *rig* yaitu alat untuk menempatkan kamera yang dirangkai sedemikian rupa sebagai alternatif pengambilan gambar sehingga bisa mereduksi guncangan-guncangan dan mempermudah dalam pengambilan gambar *stereo*.
4. Penelitian ini menggunakan metode *Red/Cyan anaglyph*, sehingga diharapkan untuk kedepannya bisa menggunakan berbagai metode lain seperti *ChromaDepth* dan *Polarized 3D*.
5. Dalam menyaksikan *video 3D stereo* lebih baik dengan layar yang lebih besar dari 22 inchi karena pandangan akan terpusat pada layar yang menampilkan video tersebut.

#### 4. Daftar Pustaka

- [1] Barton, H., and Byrne, K., 2007, PDF, *Introduction to Human Vision, Visual Defects & Eye Tests*, p. 22.
- [2] Bhatti, A., 2008, *Stereo Vision, Book*, ISBN 978-953-7619-22-0, pp. 372, I-Tech, Vienna, Austria
- [3] Curti Salvatore, Sirtori Daniele, Vella Filippo, 2002, *3D Effect Generation from Monocular View*, ST Microelectronics AST Catania Lab.
- [4] Dian, P.D., 2007, *Prediksi Kedalaman Suatu Obyek Pada Gambar Stereo Vision*, Department Of Electrical Engineering, **Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya**
- [5] Dianto, J., 2011, *Designing And Constructing Stereo Vision Based Target-Tracking For A Gun-Turret Utilizing Low Performance Components*, Swiss German University, Tanggerang
- [6] Handojo, Andrianto, 2009, *Holografi*, Teknik Fisika Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- [7] Hart, John, 2004, Chapter 1 : *Basic Principles of 3D Photography & The Slide-Bar*.
- [8] Jose R.A.T., 2011, *Advances in Stereo Vision*, ISBN 978-953-307-837-3, InTech, Vienna, Austria
- [9] Kurniasari, Y., 2007, *Perancangan Dan Pembuatan Aplikasi Untuk Mengubah Movie Sederhana Menjadi Anaglyph Movie Dengan Menggunakan Metode Chromatic Anaglyphic*, Universitas Kristen Petra, Surabaya
- [10] Kusumawati, E.S., 2005, *Implementasi Metode Stereoscopic Dengan Menggunakan Teknik Anaglyph*, Unikom, Bandung
- [11] Pascale, D., 2002, *A Review of RGB Color Spaces ...from xyY to R'G'B'*, The BabelColor Company, Canada
- [12] Pratama, H.C., 2008, *Stereo Vision Based 3D Object Animation Control Design*, Electrical Engineering, **Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya**
- [13] Rambe, S.J., 2011, *Analisis Disparity Image Dan Implementasi Koreksi Dari Gambar Stereo Untuk Mengoptimalkan Citra Stereoscropy*, Universitas Sumatera Utara, Medan
- [14] Themelis, George, 2010, *Single Camera Hand Held Hyper/Hypo Stereo*, Canada.
- [15] Waack G, Fritz, 2004, *Stereo Photography : Exposure Criteria for Stereo Photograph*. <http://www.stereoscropy.com/library/waack-ch-4.html>
- [16] Wattie, John, 2011, *Stereoscopic Roundness depends on Four Parameters*.