

PEMBUATAN SIMULATOR KAMERA DSLR DENGAN PENGATURAN NILAI APERTURE, SHUTTER SPEED, DAN ISO

Reza M. Fauzan, Hestiasari Rante, Moh. Hasbi Assidiqi

Program Studi Teknologi Multimedia Broadcasting - Jurusan Telekomunikasi

Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya

Kampus PENS-ITS, Keputih, Sukolilo, Surabaya.

Telp : +62+031+5947280; Fax. +62+031+5946011

Email : rezafauzan@rocketmail.com

Abstrak – Perkembangan teknologi multimedia dan broadcasting saat ini semakin pesat. Salah satunya yaitu fotografi. Dalam bidang fotografi, teknologi multimedia dan broadcasting sangat berpengaruh sebagai media pembelajaran dasar untuk fotografer pemula. Salah satu media yang efektif tanpa harus membeli kamera DSLR terlebih dahulu adalah melalui simulator kamera.

Pada tugas akhir ini akan dibuat sebuah simulator kamera dengan pengaturan nilai *aperture*, *shutter speed*, dan ISO yang merupakan dasar dari fotografi. Dalam simulator tersebut terdapat satu gambar yang akan berubah-ubah gelap terang, fokus dan blur, atau bertambah noise. User dapat merubah pengaturan nilai *aperture*, *shutter speed*, dan ISO dengan menggeser slider yang telah diberi keterangan kegunaan dari slider tersebut. Simulator kamera DSLR ini dibuat dengan menggunakan *actionsript 2.0* dan persamaan dasar fotografi yaitu persamaan exposure yang tepat.

Diharapkan dari proyek akhir ini dapat menjadi pembelajaran fotografi dasar seperti *shutter speed*, *aperture*, dan ISO bagi pemula yang tidak memiliki kamera untuk praktek. Dibuat dengan flash agar belajar fotografi lebih menarik.

Kata kunci : Fotografi, ActionScript 2.0

1. PENDAHULUAN

Dunia fotografi semakin berkembang dan peminatnya semakin banyak, dengan kamera DSLR yang menawarkan berbagai macam fitur professional sehingga *capturing* suatu moment lebih mudah dan hasil lebih jernih. Foto yang bagus adalah foto dengan exposure yang tepat, fokus pada objek yang diinginkan, dan komposisi yang proporsional.

Keahlian agar hasil foto terlihat bagus tersebut diperlukan latihan dengan jam terbang yang padat atau kursus fotografi dengan biaya yang cukup mahal, namun dengan banyak membaca buku atau ikut forum fotografi kemampuan itu dapat dilatih. Tidak cukup dengan teori, fotografer pemula harus praktek dengan kameranya. Sehingga pemula yang tidak memiliki kamera tidak dapat praktek setelah belajar teori. Dengan pembuatan Simulasi Kamera menggunakan software, seorang pemula dapat belajar fotografi tanpa harus memiliki kamera terlebih dahulu. konten dari simulasi kamera ini adalah pengaturan dasar kamera seperti *shutter speed*, *aperture*, dan ISO. Perangkat lunak dibuat dengan *Adobe flash* dan bahasa pemrograman *Actionscript 2.0*.

Tujuan dari pembuatan simulasi kamera dengan flash untuk tugas akhir ini adalah untuk pembelajaran fotografi dasar seperti *shutter speed*, *aperture*, *focal length* dan ISO bagi pemula yang tidak memiliki kamera untuk

praktek. Dibuat dengan flash agar belajar fotografi lebih menarik.

2. PERUMUSAN MASALAH

Rumusan Masalah dari pembuatan Proyek Akhir ini adalah:

1. Bagaimana menerapkan efek *Aperture*, *Shutter speed*, dan *ISO* pada simulator kamera DSLR.
2. Bagaimana mendapatkan nilai *Exposure* yang tepat dari *Aperture*, *Shutter speed*, dan *ISO* pada simulator kamera DSLR.
3. Bagaimana membuat Simulator Kamera DSLR dengan menggunakan *actionsript 2.0*.

3. BATASAN MASALAH

Batasan Adapun batasan masalah dalam Proyek Akhir ini adalah :

- a. *Focal length* dalam Simulator Kamera DSLR ini nilainya tetap.
- b. Pengaturan Nilai *Aperture* dari f4 hingga f32.
- c. Pengaturan Nilai *Shutter speed* dari 1/2 hingga 1/4000.
- d. Pengaturan Nilai ISO dari 100 hingga 1600.

4. TUJUAN

Tujuan dari Proyek Akhir ini adalah :

1. Membuat simulator kamera DSLR untuk pembelajaran fotografi dasar.
2. Memudahkan pemula untuk belajar dasar fotografi tanpa harus memiliki kamera

DSLR terlebih dahulu, sehingga biaya lebih murah.

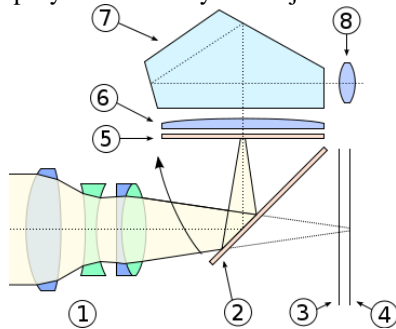
3. Memberi pengetahuan dasar fotografi seperti *aperture*, *shutter speed* dan *ISO*

5. TEORI PENUNJANG

5.1 Kamera DSLR

Digital Single Lens Reflex merupakan kamera digital yang menggunakan sistem cermin otomatis dikenal dengan pentaprisma atau pentamirror untuk meneruskan cahaya dari lensa menuju ke viewfinder.

Cara kerja kamera DSLR dimulai saat kita melihat objek, cermin akan memantulkan cahaya yang datang dari lensa menuju keatas dengan sudut sekitar 90 derajat. Kemudian cahaya dipantulkan oleh pintaprisma ke mata fotografer. Selama proses pengambilan foto, cermin akan bergerak membuka keatas dan jendela rana membuka yang memungkinkan lensa memproyeksikan cahaya menuju ke sensor.



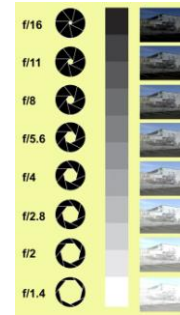
Gambar 1 Mekanisme Kamera DSLR

Keterangan :

1. Lensa sebagai jalan cahaya
2. Cermin yang memantulkan cahaya
3. Focal plane shutter
4. Sensor
5. Focusing screen
6. Condensing lens
7. Pentaprism
8. Viewfinder

5.2 Aperture

Aperture didefinisikan sebagai besarnya bukaan diafragma suatu lensa yang berguna untuk mengontrol cahaya yang masuk ke sensor pada kamera lewat bukaan pada lensa. *Aperture* menentukan seberapa besar intensitas sinar yang diterima dan berpengaruh pada ruang ketajaman gambar, jika bukaan diafragma kecil (sempit) atau nilai *aperture* besar, maka akan menghasilkan Depth of field (DOF) atau ruang ketajaman yang luas pada bidang gambar. Dan jika bukaan diafragma lebar atau nilai *aperture* kecil, maka DOF yang dihasilkan pada bidang gambar akan lebih sempit.

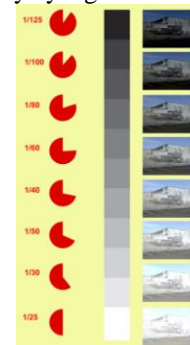


Gambar 2 Aperture

5.3 Shutter speed

Dikenal juga dengan kecepatan rana, Shutter merupakan semacam lapisan – lapisan seperti tirai yang menutup sensor. Pada waktu kita mengambil sebuah gambar dengan menekan tombol shutter. Tirai shutter ini akan terbuka selama beberapa waktu sehingga sensor dapat merekam cahaya melalui lensa. Jarak terbukanya tirai shutter sampai tertutup kembali ini yang kemudian dikenal sebagai *shutter speed*.

Semakin lama shutter dibuka akan semakin banyak cahaya yang masuk dan semakin cepat shutter terbuka dan tertutup kembali maka semakin sedikit cahaya yang masuk ke sensor.



Gambar 3 Shutter speed

5.4 ISO

ISO yang membuat standarisasi dalam hal ini untuk tingkat kemampuan suatu teknologi sensor untuk menangkap cahaya. Semakin tinggi nilai ISO, semakin besar juga cahaya yang dapat ditangkap oleh sensor maka hasil foto yang dihasilkan akan semakin terang. Kekurangannya adalah timbulnya noise seiring bertambahnya nilai ISO yang disetting. Pada umumnya nilai ISO mulai dari ISO 100, 200, 400, 800, 1600 dan 3200.

5.5 Lightmeter

Lightmeter merupakan instrumen dalam kamera yang menunjukkan apakah cahaya yang masuk ke film atau sensor kamera sudah cukup, berlebih, atau bahkan kurang. Lightmeter ditentukan dari pengaturan *aperture*, *shutter speed*, dan *ISO*.

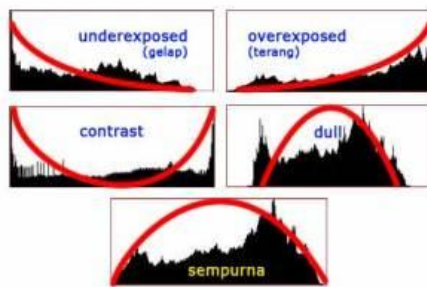
Pembacaan lightmeter pada kamera tidak selalu tepat, karena ada pengaturan lain seperti metering, atau saat pengambilan gambar dalam kondisi yang membingungkan lightmeter. Seperti

pengambilan gambar saat subjek lebih gelap dari pada latar belakangnya akan menghasilkan gambar yang overexpose karena lightmeter membaca subjek yang gelap.

5.6 Histogram

Histogram berfungsi untuk mengetahui grafik pencahayaan dan warna pada foto yang dihasilkan. Histogram dibutuhkan saat pengambilan foto dimana terkadang tampilan gambar pada lcd yang tidak akurat dikarenakan kondisi cahaya yang kontras sehingga mengaburkan tampilan di lcd.

Berikut ini adalah nilai berapa contoh bentuk histogram pada hasil gambar yang disebabkan berubahnya pencahayaan pada gambar :



Gambar 4 Histogram

5.7 Exposure

Exposure merupakan istilah fotografi yang mengacu pada banyaknya cahaya yang jatuh ke media film atau sensor dalam proses pengambilan foto. Hal yang mempengaruhi exposure bermacam-macam mulai dari jenis intensitas cahaya, respon benda terhadap cahaya, jarak kamera dengan benda, *shutter speed*, *aperture*, ISO, dan penggunaan filter tertentu. Di simulator ini hanya dibahas pengaruh dari *Aperture*, *Shutter speed*, dan ISO.

Nilai exposure relatif yang lebih sering dipakai dalam fotografi didefinisikan dari paramater kamera yang berpengaruh terhadap tingkat iluminasi pada focal plane, yaitu *aperture* dan *shutter speed*. Persamaan yang digunakan.

$$EV = 3.32 \log \left(\frac{N^2}{t} \right)$$

Keterangan :

Ev : Nilai exposure

N : Nilai *Aperture*

t : Nilai *shutter speed*

6. METODOLOGI

a. Studi Literatur

Pencarian referensi – referensi yang berhubungan dengan pembuatan simulator kamera ini, baik melalui internet ataupun buku - buku referensi yang meliputi teori dan persamaan *aperture*, *shutter speed* dan *ISO*, juga teknik

pembuatan simulator kamera DSLR, yang berupa contoh simulator kamera DSLR ataupun *actionscrip* yang akan dibutuhkan. Berdasarkan referensi yang telah terkumpul, dapat diambil kesimpulan mengenai perancangan system, teknik pengerjaan, maupun metode – metode apa yang akan digunakan dalam pembuatan simulator kamera DSLR ini.

Pada tahap ini dilakukan pendalaman buku - buku literatur yang berhubungan dengan teknik – teknik pembuatan simulator kamera DSLR ini.

b. Pengambilan Data Dengan Kamera

Pada tahap pengambilan data dengan kamera DSLR ini, dilakukan pengujian efek yang dihasilkan dari *aperture* dengan efek *Depth of Field* antara objek dengan latar atau *background*, *shutter speed* dengan efek *motion blur*, dan *ISO* dengan efek *noise*.

Dalam tahap ini juga dilakukan pengambilan gambar untuk digunakan sebagai objek pada simulator kamera DSLR ini yang kemudian gambar tersebut diberi efek-efek seperti perubahan gelap terang, *DOF (Depth of Field)*, dan *motion blur*.

c. Perancangan Simulator Kamera DSLR

Pada tahap perancangan simulator ini, langkah awal yang dilakukan adalah membuat *design system* secara keseluruhan. Rancangan digambarkan seperti melihat kedalam *viewfinder* kamera, dan penambahan lainnya seperti gambar *ring aperture*, *Shutter* kamera, *noise ISO*. Penambahan *slider* untuk perubahan settingan *aperture*, *shutter speed*, dan *ISO*.

Gambar yang terlihat dari *viewfinder* pada simulator ini dilakukan pengeditan untuk dipisahkan antara objek, *background*, dan kincir angin.

d. Pembuatan Simulator Kamera DSLR

Sistematika pembuatan perangkat lunak, disesuaikan dengan *design* yang telah ditentukan pada tahap perancangan. Tahap ini meliputi *coding*, implementasi teori kamera DSLR, serta implementasi terhadap hasil efek - efek yang diperoleh dari tahap pengambilan data dan referensi.

e. Pengujian dan Analisa Sistem

Hasil yang diharapkan, dapat menghasilkan efek seperti halnya kamera DSLR atau seperti simulator kamera pada referensi. Dilakukan uji coba berdasarkan parameter berikut :

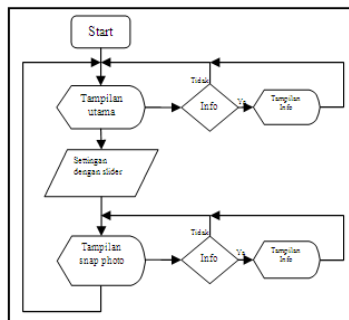
1. Apakah pengaturan nilai pada *aperture*, *shutter speed*, dan *ISO* di simulator kamera DSLR dapat menghasilkan efek pada suatu gambar.
2. Apakah efek yang dihasilkan sama dengan referensi simulator kamera dari penelitian yang pernah dilakukan. Diukur dengan perbandingan histogram

7. PERENCANAAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM SECARA KESELURUHAN

7.1 Perancangan Alur Simulator Kamera DSLR

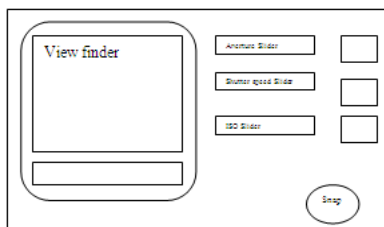
Perancangan alur simulator kamera DSLR ini dibuat dengan tema tampilan seperti *viewfinder* kamera dan desain lainnya tampilan dari referensi simulator kamera DSLR.

Alur simulator kamera DSLR ini dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut :



Gambar 5 Flowchart Desain sistem

Gambar diatas merupakan alur awal dari perancangan sistem, kemudian dilakukan pembuatan *mockup* atau sketsa sebagai acuan dalam perancangan sistem. Berikut sketsa sebagai acuan perancangan tampilan simulator kamera DSLR yang kemudian diimplementasikan ke dalam bentuk gambar dan dilakukan penempatan button dan slider ke dalam desain yang telah dibuat.



Gambar 6 sketsa simulator kamera DSLR

Gambar diatas merupakan sketsa awal dalam desain simulator kamera DLSR. Dari sketsa tersebut kemudian dibuat desain *slider*, *button*, *main interface*, dan pengambilan foto yang akan digunakan dalam simulator ini. Foto yang digunakan adalah yang mempunyai unsur *background*, objek diam, dan objek bergerak.

Dari desain tampilan simulator ini *user* akan menekan tombol *snap* untuk *capture* gambar setelah *slider* dirubah. Gambar yang dihasilkan tergantung dari perubahan *slider*. Jika *slider aperture* dirubah nilainya semakin kecil maka muncul efek *Depth of Field* (DOF) atau efek kedalaman gambar yang terlihat dari *background blur*. Sebaliknya jika *slider aperture* dirubah nilainya semakin besar maka *background* akan semakin fokus seperti objek utamanya.

Jika *slider shutter speed* dirubah nilainya semakin kecil maka efek yang ditimbulkan objek semakin kurang fokus karena *motion blur*. Sebaliknya nilai *shutter speed* besar objek makin fokus. Sedangkan perubahan nilai ISO akan menghasilkan gambar yang semakin gelap jika nilai ISO kecil, dan semakin terang namun semakin *noise* jika nilai ISO dirubah menjadi lebih besar

7.2 Perancangan Tampilan Simulator Kamera DSLR

Dalam pembuatan tampilan simulator kamera DSLR dilakukan beberapa tahapan yang berpacu pada sketsa dan alur awal simulator kamera DSLR. Dari pengambilan gambar sebagai konten dari simulator ini yang kemudian gambar tersebut akan diberi efek-efek di *software* olah digital dan kemudian dimasukan ke dalam simulator yang dibuat di *Adobe Flash*.

a. Pengambilan Gambar

Gambar yang diambil dari kamera DSLR ini menggambarkan seorang anak sebagai subjeknya bermain kincir sebagai objek Bergeraknya dengan background taman bermain. Kemudian gambar ini dipecah dengan cara di *cropping* sehingga menjadi background, objek yaitu anak yang memegang kincir.



Gambar 7 Hasil pengambilan gambar

Gambar yang telah dipisah seperti gambar *background*, akan dibuat efek kedalaman gambar atau *Depth of Field* (DOF) dengan cara lens blur, sedangkan gambar anak akan dibuat efek *shake blur* dengan cara *motion blur*, dan untuk blur pada objek kincir diberi efek *radial blur*.



Gambar 8 Efek Lens blur



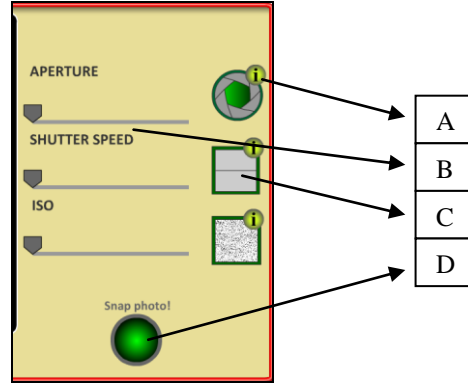
Gambar 9 Dari kiri, Efek Motion blur dan efek Radial blur.

b. Pembuatan Tampilan Simulator

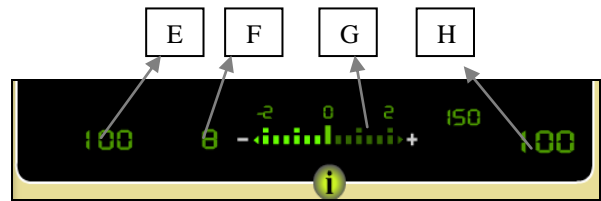
Tampilan yang dibuat dibuat sesuai sketsa tampilan yang terlebih dahulu dibuat, dibuat mulai dari pembuatan slider untuk merubah nilai, kemudian penambahan animasi *aperture*, *shutter speed*, dan ISO sebagai visualisasi dari perubahan yang dilakukan, kemudian memasukan foto yang telah diberi efek dan dijadikan 1 movie clip agar lebih mudah diberi efek ataupun pengkodean. Tampilan utama simulator kamera DSLR adalah sebagai berikut :



Gambar 10 Tampilan utama



Gambar 11 Keterangan pada tampilan utama



Gambar 12 Keterangan viewfinder

Keterangan :

- A : Tombol untuk info, ada di tiap animasi *aperture*, *shutter speed*, ISO, dan di lightmeter
- B : Slider *Aperture*, dibawahnya slider *shutter speed*, dan slider ISO untuk merubah-ubah nilainya
- C : Animasi ISO, diatasnya animasi *shutter speed*, dan *Aperture*. Untuk visualisasi perubahan nilai.
- D : Tombol Snap, untuk mendapatkan hasil dari perubahan nilai setting, tekan back to viewfinder untuk merubah settingan lagi.
- E : Nilai *Shutter speed* yang muncul di viewfinder
- F : Nilai *Aperture* yang muncul di viewfinder
- G : Indikator exposure, atau lightmeter pada viewfinder
- H : Nilai ISO pada viewfinder.

7.3 Pembuatan Slider dan Effect

Pembuatan slider dilakukan dengan membuat movie clip slider dan diberi script didalam movie clip slider. Slider ini akan digunakan sebagai slider *aperture*, slider *shutter speed*, dan slider ISO dengan efek yang berbeda.

```

1 this.ratio=0;
2
3 sliderarrow.onPress=function () {
4     this.startDrag(true,0,0,line._width,0);
5     this.onEnterFrame=function () {
6         ratio = Math.round(this._x*100/line._width);
7     }
8 }
9 sliderarrow.onRelease=sliderarrow.onReleaseOutside=stopDrag;

```

Gambar 13 Script slider

Dalam script slider diatas terdapat *ratio* yang berfungsi sebagai nilai slider, nilai slider dibuat 0 sampai dengan 100, batas slider dibuat sebatas garis slider. Slider akan bergeser jika sliderarrow sebagai pointer digeser, dan berhenti bergerak jika dilepas.

Untuk Pembuatan masing-masing slider, nilai ratio pada slider dibagi dengan banyaknya jumlah pengaturan yang akan muncul. Semisal ISO akan muncul 5 nilai yaitu 100, 200, 400, 800, 1600. Nilai ratio maksimal 100 sehingga hasil pembagian adalah 20. Tiap slider digeser 20 ratio, nilai yang akan muncul bukan nilai ratio tapi nilai ISO. Proses ini dilakukan juga pada slider yang lain, seperti pembuatan slider *aperture* dan slider *shutter speed*.

Pada pembuatan slider aperture jarak tiap ratio dibagi 14.3 dari hasil pembagian maksimal ratio yaitu 100 dengan banyaknya nilai aperture yang akan muncul yaitu 7. Dan slider shutter speed dibuat dengan membagi nilai maksimal ratio dan banyaknya nilai shutter speed yang akan muncul yaitu 12. Sehingga didapatkan nilai 8.3.

Efek menggunakan transisi tingkat alpha beberapa gambar yang berbeda seperti yang dijelaskan pada bab 7.2. Untuk ISO dilakukan transisi tingkat alpha gambar noise untuk efek noise. Transisi disesuaikan dengan nilai tengah slider ISO bukan dari nilai ratio agar perubahan transisi pada suatu jarak pembagi nilai ratio sama.

```

58 //ISO
59 if (si>=0 && si <20)
60 (slideriso.sliderarrow.ratio.text=isovf.text=100; ni=100 ;ti=10)
61 else if (si>=20 && si <40)
62 (slideriso.sliderarrow.ratio.text=isovf.text=200; ni=200 ;ti=30)
63 else if (si>=40 && si <60)
64 (slideriso.sliderarrow.ratio.text=isovf.text=400; ni=400 ;ti=50)
65 else if (si>=60 && si <80)
66 (slideriso.sliderarrow.ratio.text=isovf.text=800; ni=800 ;ti=70)
67 else if (si>=80 && si <=100)
68 (slideriso.sliderarrow.ratio.text=isovf.text=1600; ni=1600 ;ti=90)

```

Gambar 14 Script slider ISO

7.4 Pembuatan Animasi

Animasi *aperture*, *shutter speed*, dan ISO digunakan untuk visualisasi dari perubahan yang ditimbulkan selain efek pada gambar atau foto.

Dalam animasi *aperture* yang digunakan pergantian frame, dan animasi shutter digunakan teknik *pause frame* untuk jeda membuka dan menutup shutter, sedangkan ISO digunakan transisi tingkat alpha.

Pembuatan animasi *Aperture*, dari nilai maksimal ratio 100 dibagi nilai *Aperture* yang akan muncul yaitu 7. Dari hasil pembagian 14.3 dibuat jarak antara nilai ratio, semisal nilai ratio 0 sampai dengan 14,3 adalah f/4 pada nilai *aperture* dan menuju frame bukaan terbesar pada *movie clip* animasi *aperture* yaitu frame 1. Dan seterusnya hingga frame bukaan terkecil frame 7.

```

1 this.onEnterFrame=function(){
2   sa = _root.sa;
3
4   if (sa<=14.3){ gotoAndStop(1); }
5   else if (sa>=14.3 && sa <28.6){ gotoAndStop(2); }
6   else if (sa>=28.6 && sa <42.9){ gotoAndStop(3); }
7   else if (sa>=42.9 && sa <57.2){ gotoAndStop(4); }
8   else if (sa>=57.2 && sa <71.5){ gotoAndStop(5); }
9   else if (sa>=71.5 && sa <85.8){ gotoAndStop(6); }
10  else if (sa>=85.8 && sa <=100){ gotoAndStop(7); }
11  }

```

Gambar 15 Script animasi *aperture*

Untuk Pembuatan animasi *shutter speed* Script ditempatkan pada frame movie clip animasi *shutter speed*. Variabel nilai detik pada script animasi *shutter* terdapat diluar movie clip, nilainya ditentukan dengan cara membagi nilai maksimal ratio *slider* (100) dengan banyaknya nilai *shutter speed* yang akan muncul yaitu 12, kemudian dari hasil pembagian 8.3 dibuat jarak pada nilai ratio *slider* menjadi nilai *shutter speed*. Semisal nilai ratio dari 8.3 sampai dengan 16.6 menjadi 1/4 detik. Dari nilai *shutter speed* 1/4 detik tersebut dibuat pembagi 1000 milisecond menjadi 250 milisecond. Maka jeda animasi shutter membuka dan menutup adalah 250 milisecond.

```

1 stop();
2 var interval:Number = setInterval(
3   function():Void {
4     play();
5     clearInterval(interval);
6   },
7   _root.detik
8 );

```

Gambar 16 Script animasi *shutter speed*

Dan pembuatan animasi ISO sama prosesnya dengan pembuatan slider ISO yaitu dengan perubahan tingkat alpha gambar *noise*. Hanya saja gambar *noise* yang digunakan lebih kecil.

7.5 Pembuatan Brightness

Pembuatan gelap terang disini merupakan perubahan nilai RGB yang dilakukan pada movie clip di *color* → *advanced effect* mulai dari -255 hingga 255. Perubahan yang terjadi pada RGB yang dirubah menjadi -255 semua akan membuat gambar terlalu gelap atau hitam. Dan perubahan RGB dengan nilai 255 akan menjadi terlalu terang atau putih. Dan RGB kecerahan normal dibuat menjadi 0. Dari pengaturan ini kemudian diatur di script *lightmeter* untuk ditentukan framenya.

Persamaan pada variable *ev* dalam script merupakan penjabaran dari persamaan exposure dan relasi dengan ISO yang didapat dari referensi.

$$Ev = 3,32 * ((\log N^2) - (\log t)) - 3,32 * (\log S/100)$$

Dimana :

Ev : Nilai Exposure

N :Nilai *aperture*

t :Nilai *shutter speed*

S :Nilai ISO

```

16 //exposure dan ISO untuk lightmeter
17
18 ev=(3.32*((Math.log(ns*na)-Math.log(1/ns))*Math.LOG10E)-(3.32*((Math.log(ni/100))*Math.LOG10E));
19
20 if (ev<=4.5 && ev<=5.5) { lightmeter.gotoAndStop(15); gambar.gotoAndStop(15) }
21 else if (ev<=5.5 && ev<=6.5) { lightmeter.gotoAndStop(15); gambar.gotoAndStop(15)}
22 else if (ev<=6.5 && ev<=7.5) { lightmeter.gotoAndStop(15); gambar.gotoAndStop(15)}
23 else if (ev<=7.5 && ev<=8.5) { lightmeter.gotoAndStop(15); gambar.gotoAndStop(14)}
24 else if (ev<=8.5 && ev<=9.5) { lightmeter.gotoAndStop(15); gambar.gotoAndStop(13)}
25 else if (ev<=9.5 && ev<=10.5) { lightmeter.gotoAndStop(14); gambar.gotoAndStop(11)}
26 else if (ev<=10.5 && ev<=11.5) { lightmeter.gotoAndStop(11); gambar.gotoAndStop(9)}
27 else if (ev<=11.5 && ev<=12.5) { lightmeter.gotoAndStop(8); gambar.gotoAndStop(8)}
28 else if (ev<=12.5 && ev<=13.5) { lightmeter.gotoAndStop(5); gambar.gotoAndStop(7)}
29 else if (ev<=13.5 && ev<=14.5) { lightmeter.gotoAndStop(2); gambar.gotoAndStop(5)}
30 else if (ev<=14.5 && ev<=15.5) { lightmeter.gotoAndStop(1); gambar.gotoAndStop(3)}
31 else if (ev<=15.5 && ev<=16.5) { lightmeter.gotoAndStop(1); gambar.gotoAndStop(2)}
32 else if (ev<=16.5 && ev<=17.5) { lightmeter.gotoAndStop(1); gambar.gotoAndStop(1)}
33 else if (ev<=17.5 && ev<=18.5) { lightmeter.gotoAndStop(1); gambar.gotoAndStop(1)}
34 else if (ev<=18.5 && ev<=22.5) { lightmeter.gotoAndStop(1); gambar.gotoAndStop(1)}

```

Gambar 17 Script *lightmeter*

Didalam script pada pembuatan *brightness*, *na* merupakan variable dari nilai *aperture* yang diambil dari slider *aperture*, *ns* merupakan variable dari nilai *shutter speed* yang diambil dari slider *shutter speed*, dan *ni* adalah variable nilai ISO dari slider ISO.

Dalam *actionsript* *log* menggunakan *Math.log*, agar hasilnya sesuai dengan *log10* ditambahkan *Math.LOG10E*

8. ANALISA DAN HASIL PENGUJIAN

8.1 Analisa Simulator

Analisa data dilakukan dengan perbandingan histogram dari gambar simulator yang dibuat dengan gambar simulator dari referensi yang di *cropping*. Dari histogram yang ditunjukkan diambil nilai rata-rata dari histogram tersebut.

Lightmeter	Nilai rata-rata Histogram	
	Gambar A	Gambar B
-3	0	0
-3	1,99	4,58
-3	7,76	12,37
-2	35,24	32,46
-1	85,76	72,73
0	119,98	122,94
+1	151,52	169,30
+2	206,08	213,02
+3	236,90	239,71
+3	244,91	249,87
+3	247,52	250,53

Gambar A pada tabel merupakan gambar dari simulator yang dibuat dan gambar B adalah gambar dari simulator referensi. Dapat disimpulkan bahwa perubahan histogram dengan *lightmeter* dan pengaturan *aperture*, *shutter speed*, dan ISO dari gambar A dan gambar B tidak sama persis nilainya, namun cukup mendekati. Hal ini bisa dikarenakan kedua gambar mempunyai nilai exposure yang berbeda pada saat pengambilan gambar.

Jadi simulator ini memiliki tingkat exposure yang mendekati dengan simulator dari referensi simulator yang pernah dibuat.

9. KESIMPULAN

1. Pembuatan efek *aperture*, *shutter speed*, dan ISO dilakukan dengan cara manipulasi perubahan tingkat alpha dari beberapa gambar.
2. Nilai *aperture*, *shutter speed*, dan ISO dimasukan ke dalam persamaan exposure. Dan nilai exposure yang dihasilkan digunakan untuk menentukan terang gelap pada gambar.
3. Menentukan tingkat terang gelap dari lightmeter dibuat dari acuan referensi simulator yang pernah dibuat sehingga histogram gambar yang dihasilkan tidak jauh beda.

10. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tobias,(2008). Kamera Simulator, from http://www.kamerasimulator.se/eng/?page_id=2, 20 Desember 2010
- [2] Ray,Sydney F,2000.The Manual of Photography- Ninth Edition :Focal Press, Publishing, Inc
- [3] Reinhardt, Robert dan Joey Lott.2004.Flash MX 2004 Action Script.Canada: Wiley, publishing, Inc.
- [4] Edi S. Mulyanta.2007.Teknik Modern Fotografi Digital.Yogyakarta: C.V Andi offset.
- [5] Allen, Elizabeth, and Sophie Triantaphillidou, 2011. The Manual of Photography-Tenth Edition : Focal Press, Publishing, Inc.
- [6] Jhonson, Charles S. 2010. Science For The Curious Photographer. A K Peters, LTD.