

SISTEM KEAMANAN RUMAH BERDASARKAN FOREGROUND COLOR MENGUNAKAN METODE GAUSSIAN MIXTURE MODEL

*Anderias Eko Wijaya^{*1}, Ibnu Juniar Pamungkas^{#2}*

*Program Studi Teknik Informatika, STMIK Subang
Jl. Marsinu No. 5 - Subang, Tlp. 0206-417853 Fax. 0206-411873
E-mail: ekowjy09@yahoo.com^{*1}, ibnu_JP@gmail.com^{#2}*

ABSTRAKSI

Keamanan merupakan hal yang sangat penting. Berbagai cara dilakukan untuk meningkatkan kamera dapat memantau segala aktivitas dan kejadian pada suatu tempat setiap saat. Juga untuk menjaga sebuah ruang penyimpanan atau rumah tinggal dengan pendeteksian gerak sehingga tidak diperlukan tenaga manusia untuk menjaga sistem keamanan tersebut. Dengan menerapkan sistem keamanan menggunakan kamera dengan deteksi gerak dapat memantau kondisi lokasi yang terpasang sistem ini menggunakan PC.

Deteksi gerakan yang terpasang dapat memberikan peringatan melalui alarm apabila terdeteksi adanya gerakan dari kamera.

Metode yang digunakan adalah Gaussian Mixture model. Model campuran Gaussian sering digunakan untuk clustering data, Cluster ditugaskan untuk memilih komponen maksimal. Pemodelan campuran Gaussian mungkin lebih tepat daripada pengelompokan.

Aplikasi ini untuk mengamankan kondisi rumah dan bisa di liat dari aplikasi ini perbedaan dari background ke detect, tracking dengan metode Gaussian Mixture Models dimana perbedaan dari gambar utama akan menghasilkan alarm.

Kata kunci: *Keamanan, Gaussian Mixture Model, Cluster*

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Keamanan merupakan suatu hal yang penting di dalam kehidupan kita sehari-hari. Misalkan keamanan rumah dari tindakan kejahatan atau pencurian di dalam rumah maupun di luar rumah. Banyak cara yang dilakukan orang untuk mengamankan rumah tersebut. Biasanya pintu gerbang rumah tersebut selalu di jaga petugas untuk membuka/menutup gerbang tersebut.

Lain halnya di pasang output aplikasi yang membantu kita dengan menggunakan kamera CCTV, mungkin akan lebih mengetahui sehingga bisa langsung melihat dengan cara singkat atau cepat. Salah satu teknik yang digunakan untuk menghasilkan *output* tersebut adalah menggunakan metode *Gaussian Mixture model*.

Model campuran *Gaussian* dibentuk dengan menggabungkan multivariat komponen densitas normal, agar sesuai antara data yang memberikan probabilitas posterior untuk setiap kepadatan komponen dengan masing-masing pengamatan.

Model campuran *Gaussian* sering digunakan untuk *clustering* data, *Cluster* ditugaskan untuk memilih komponen maksimal. Pemodelan campuran *Gaussian* mungkin lebih tepat daripada pengelompokan. pemodelan campuran *Gaussian* menggunakan *algoritma iteratif* yang *konvergen* ke *optimum* lokal. Pemodelan campuran *Gaussian* mungkin lebih tepat daripada pengelompokan k-means ketika kelompok memiliki ukuran yang berbeda dan korelasi dalam diri mereka.

Clustering dengan menggunakan model campuran Gaussian kadang-kadang dianggap sebagai metode pengelompokan lembut. Probabilitas posterior titik data memiliki beberapa kemungkinan milik setiap cluster.

1.2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah pada penelitian ini adalah:

1. Banyaknya pencurian dan perampokan yang terjadi khususnya di halaman rumah/sekitar rumah.
2. Kurang cepatnya pengiriman informasi ke pos keamanan saat ada gerakan yang mencurigakan pada waktu yang tidak wajar.

1.3. Tujuan

Tujuan yang diperoleh dari penelitian ini:

1. Menghasilkan suatu sistem informasi berbentuk alarm dibantu alat perekam *cctv*.
2. Menghasilkan sistem yang dapat membantu keamanan rumah dalam mengatasi pencurian.
3. Bisa mendetek bila ada perbedaan dalam Sistem Keamanam Rumah dengan metode *Gaussian Fixture Model*.

1.4. Manfaat Masalah

Manfaat yang ingin dicapai dari pelaksanaan penelitian ini

1. Membantu pemilik rumah dalam mengetahui sikon keamanan rumah.
2. Sebagai alat bantu dalam memantau kondisi keamanan rumah.

1.5. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan dalam pembuatan sistem pendukung keputusan ini adalah metode prancangan perangkat lunak *Waterfall*. Pengembangan metode *Waterfall* sendiri melalui beberapa tahapan yaitu

1. Analisa kebutuhan
Analisa kebutuhan merupakan langkah awal untuk menentukan perangkat lunak seperti apa yang akan dihasilkan, ketika kita melakukan sebuah proyek pembuatan perangkat lunak.
2. Desain
Desain merupakan perencanaan dalam pembuatan sebuah obyek, sistem, komponen atau struktur. Kemudian, kata desain dapat digunakan sebagai kata benda maupun kata kerja.
3. Implementasi

Sebuah rangkain proses mengenai aktualisasi ide-ide yang dilakukan oleh manusia atas kepentingan-keentingan khususnya.

4. Pengujian

Merupakan suatu investigasi yang dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai kualitas dari produk atau layanan yang sedang diuji. Pengujian perangkat lunak juga memberikan pandangan mengenai perangkat lunak secara obyektif dan independen, yang bermanfaat dalam operasional bisnis untuk memahami tingkat risiko pada implementasinya.

5. Pemeliharaan

Semua aktivitas yang berkaitan untuk mempertahankan sistem dalam kondisi layak bekerja.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Keamanan

Menurut Ibis dalam buku Sutabri (2012), Tujuan dari pengamanan sistem informasi adalah untuk menyakinkan integritas, kelanjutan, dan kerahasiaan dari pengolahan data. Keuntungan dengan meminimalkan risiko harus diimbangi dengan biaya yang dikeluarkan untuk tujuan pengamanan ini. Oleh karena itu biaya untuk pengamanan terhadap keamanan sistem komputer harus wajar.

Perusahaan harus dapat mengurangi risiko dan memelihara keamanan sistem komputerisasi pada suatu tingkatan atau level yang dapat diterima. Reputasi organisasi akan dinilai masyarakat apabila dapat diyakini oleh Integritas informasi, Kerahasiaan informasi dan Ketersediaan informasi.

Dapat disimpulkan bahwa Keamanan Informasi adalah suatu upaya untuk mengamankan aset informasi terhadap ancaman yang mungkin timbul. Sehingga keamanan informasi secara tidak langsung dapat menjamin kontinuitas bisnis, mengurangi resiko-resiko yang terjadi, mengoptimalkan pengembalian investasi.

2.2. Foreground Color

The Foreground and Background colors, located near the bottom of the toolbox, are Photoshop's way of identifying your primary painting color, as well as the color Photoshop uses in conjunction with the Background layer. When you select any of Photoshop's painting or drawing tools, the color applied to the document will be the foreground color—that's its purpose. Hence, it's sometimes referred to as Photoshop's active color. The Background color serves several functions—its primary purpose is to instruct Photoshop how to handle erasing on the Background layer. When you use an eraser tool on a Photoshop layer, by default, the pixels are converted to transparency. However, when you use an eraser tool on the Background, something different happens. Since the Background does not support transparency, it replaces the erased pixels with the current background color

2.3. Foreground Color

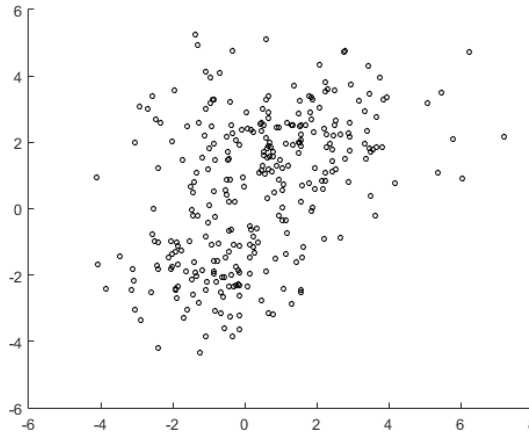
Gaussian mixture models are often used for data clustering. Clusters are assigned by selecting the component that maximizes the posterior probability. Like k-means clustering, Gaussian mixture modeling uses an iterative algorithm that converges to a local optimum. Gaussian mixture modeling may be more appropriate than k-means clustering when clusters have different sizes and correlation within them. Clustering using Gaussian mixture models is sometimes considered a soft clustering method. The posterior probabilities for each point indicate that each data point has some probability of belonging to each cluster.

Gaussian mixture distributions can be used for clustering data, by realizing that the multivariate normal components of the fitted model can represent clusters.

- To demonstrate the process, first generate some simulated data from a mixture of two bivariate Gaussian distributions using the mvnrnd function.

```
rng default; % For reproducibility
mu1 = [1 2];
sigma1 = [3 .2; .2 2];
mu2 = [-1 -2];
```

```
sigma2 = [2 0; 0 1];  
X = [mvrnd(mu1,sigma1,200);mvrnd(mu2,sigma2,100)];  
  
scatter(X(:,1),X(:,2),10,'ko')
```

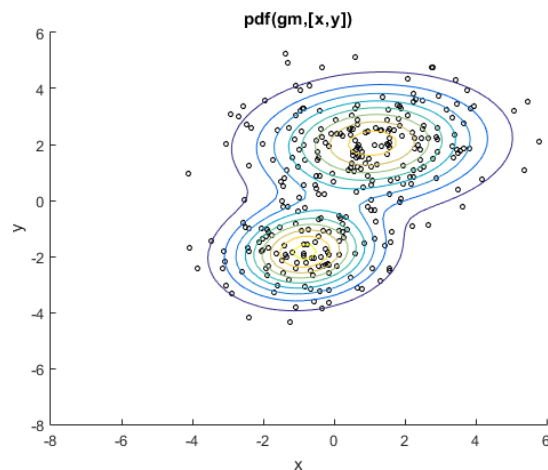


- Fit a two-component Gaussian mixture distribution. Here, you know the correct number of components to use. In practice, with real data, this decision would require comparing models with different numbers of components.

```
options = statset('Display','final');  
gm = fitgmdist(X,2,'Options',options);  
33 iterations, log-likelihood = -1210.59
```

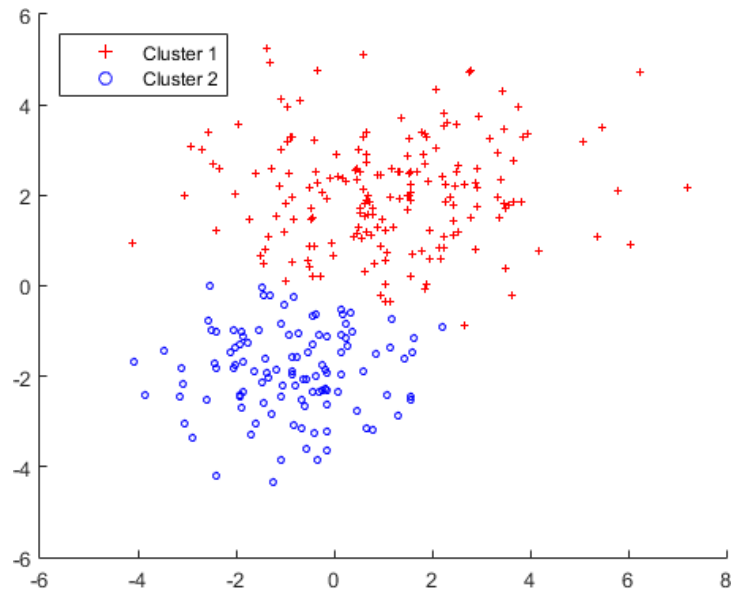
- Plot the estimated probability density contours for the two-component mixture distribution. The two bivariate normal components overlap, but their peaks are distinct. This suggests that the data could reasonably be divided into two clusters.

```
hold on  
ezcontour(@(x,y)pdf(gm,[x y]),[-8 6],[-8 6]);  
hold off
```



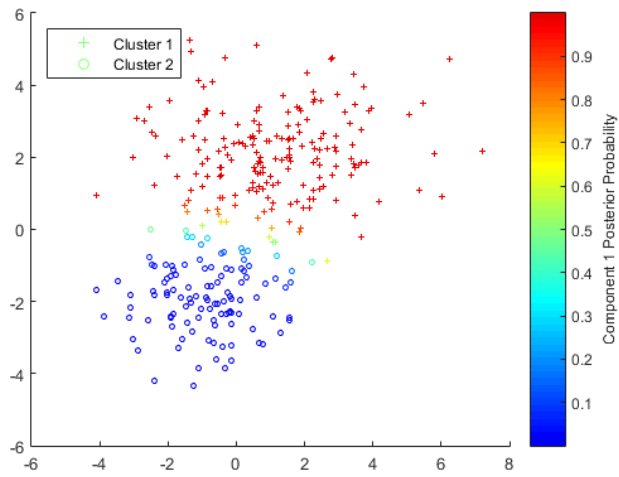
- Partition the data into clusters using the cluster method for the fitted mixture distribution. The cluster method assigns each point to one of the two components in the mixture distribution.

```
idx = cluster(gm,X);
cluster1 = (idx == 1);
cluster2 = (idx == 2);
scatter(X(cluster1,1),X(cluster1,2),10,'r+');
hold on
scatter(X(cluster2,1),X(cluster2,2),10,'bo');
hold off
legend('Cluster 1','Cluster 2','Location','NW')
```



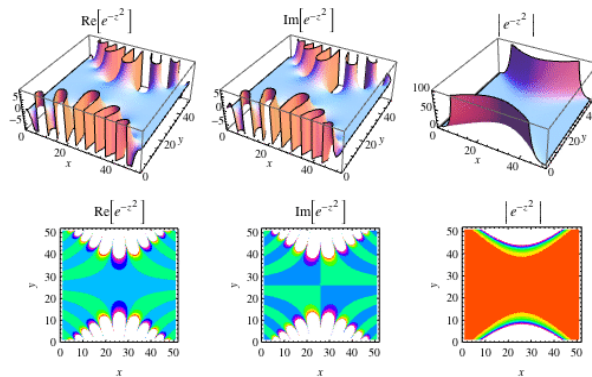
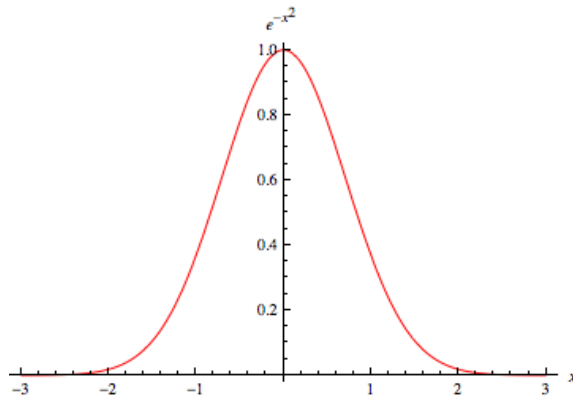
Each cluster corresponds to one of the bivariate normal components in the mixture distribution. cluster assigns points to clusters based on the estimated posterior probability that a point came from a component; each point is assigned to the cluster corresponding to the highest posterior probability. The posterior method returns those posterior probabilities. For example, plot the posterior probability of the first component for each point.

```
P = posterior(gm,X);
scatter(X(cluster1,1),X(cluster1,2),10,P(cluster1,1),'+')
hold on
scatter(X(cluster2,1),X(cluster2,2),10,P(cluster2,1),'o')
hold off
legend('Cluster 1','Cluster 2','Location','NW')
clrmap = jet(80); colormap(clrmap(9:72,:))
ylabel(colorbar,'Component 1 Posterior Probability')
```



2.4. Gaussian

Pada *website wolfram mathworld* menerangkan *Gaussian Function* adalah fungsi kepadatan probabilitas dari distribusi normal.



In one dimension, the Gaussian function is the probability density function of the normal distribution,

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-(x-\mu)^2/(2\sigma^2)},$$

sometimes also called the frequency curve. The full width at half maximum (FWHM) for a Gaussian is found by finding the half-maximum points x_0 . The constant scaling factor can be ignored, so we must solve

$$e^{-(x_0-\mu)^2/(2\sigma^2)} = \frac{1}{2} f(x_{\max})$$

But $f(x_{\max})$ occurs at $x_{\max} = \mu$, so

$$e^{-(x_0-\mu)^2/(2\sigma^2)} = \frac{1}{2} f(\mu) = \frac{1}{2}.$$

Solving,

$$e^{-(x_0-\mu)^2/(2\sigma^2)} = 2^{-1}$$

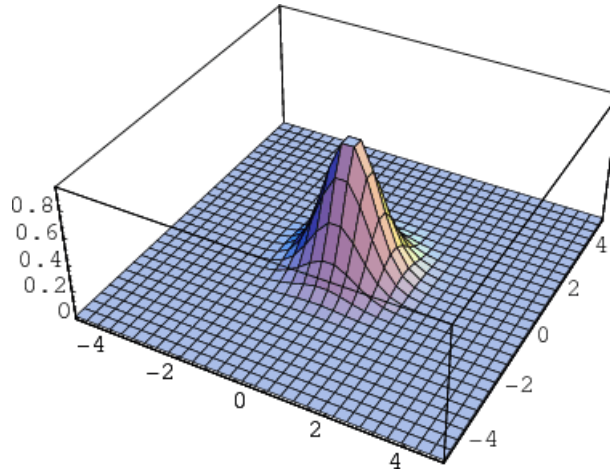
$$-\frac{(x_0-\mu)^2}{2\sigma^2} = -\ln 2$$

$$(x_0-\mu)^2 = 2\sigma^2 \ln 2$$

$$x_0 = \pm \sigma \sqrt{2 \ln 2} + \mu.$$

The full width at half maximum is therefore given by

$$\text{FWHM} \equiv x_+ - x_- = 2 \sqrt{2 \ln 2} \sigma \approx 2.3548 \sigma.$$

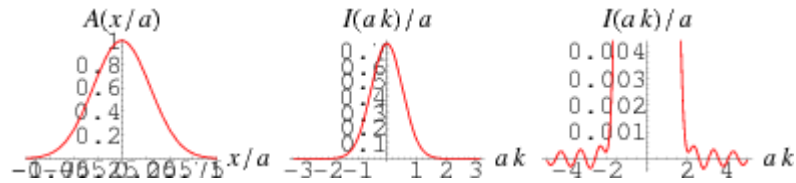


In two dimensions, the circular Gaussian function is the distribution function for uncorrelated variates X and Y having a bivariate normal distribution and equal standard deviation $\sigma = \sigma_x = \sigma_y$,

$$f(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-[(x-\mu_x)^2 + (y-\mu_y)^2]/(2\sigma^2)}.$$

The corresponding elliptical Gaussian function corresponding to $\sigma_x \neq \sigma_y$ is given by

$$f(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y} e^{-[(x-\mu_x)^2/(2\sigma_x^2) + (y-\mu_y)^2/(2\sigma_y^2)]}.$$



The Gaussian function can also be used as an apodization function

$$A(x) = e^{-x^2/(2\sigma^2)},$$

shown above with the corresponding instrument function. The instrument function is

$$I(k) = e^{-2\pi^2 k^2 \sigma^2} \sigma \sqrt{\frac{\pi}{2}} \left[\operatorname{erf} \left(\frac{a - 2\pi i k \sigma^2}{\sigma \sqrt{2}} \right) + \operatorname{erf} \left(\frac{a + 2\pi i k \sigma^2}{\sigma \sqrt{2}} \right) \right],$$

which has maximum

$$I_{\max} = \sigma \sqrt{2\pi} \operatorname{erf} \left(\frac{a}{\sigma \sqrt{2}} \right).$$

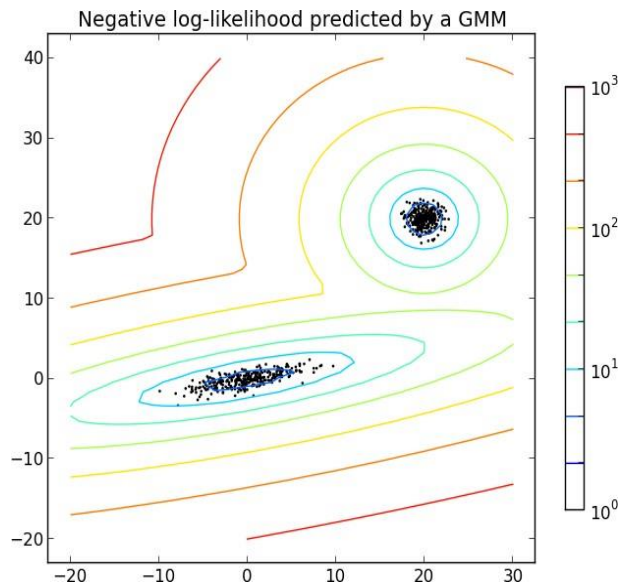
As $a \rightarrow \infty$, equation (12) reduces to

$$\lim_{a \rightarrow \infty} I(k) = \sigma \sqrt{2\pi} e^{-2\pi^2 k^2 \sigma^2}.$$

The hypergeometric function is also sometimes known as the Gaussian function.

2.5. Gaussian

Sklearn.mixture is a package which enables one to learn Gaussian Mixture Models (diagonal, spherical, tied and full covariance matrices supported), sample them, and estimate them from data. Facilities to help determine the appropriate number of components are also provided.



- **Two-component Gaussian mixture model:** data points, and equi-probability surfaces of the model.
- Gaussian mixture model is a probabilistic model that assumes all the data points are generated from a mixture of a finite number of Gaussian distributions with unknown parameters. One can

think of mixture models as generalizing *k*-means clustering to incorporate information about the covariance structure of the data as well as the centers of the latent Gaussians.

2.6. Gaussian Mixture Model

Gaussian mixture models are formed by combining multivariate normal density components. In Statistics and Machine Learning Toolbox software, use the *gmdistribution* class to fit data using an expectation maximization (EM) algorithm, which assigns posterior probabilities to each component density with respect to each observation. The fitting method uses an iterative algorithm that converges to a local optimum.

3. Analisa

Pembuatan sistem keamanan rumah menggunakan metode *gaussian mixture model*, terdiri dari beberapa tahapan yaitu: deskripsi sistem, analisis kebutuhan, meliputi kebutuhan *input*, kebutuhan proses, dan kebutuhan output, sedangkan pemodelan fungsi meliputi *diagram konteks*, dan *data flow diagram (DFD)*.

Sistem keamanan rumah ini merupakan sistem yang dapat menganalisis perbedaan dari *background*. Perancangan sistem ini menggunakan matlab dengan menggunakan metode *gaussian mixture model*, sehingga output dapat ditentukan. Pilihan output dari sistem ini terdiri dari perbedaan dari *background*.

3.1 Perhitungan proses Input

- Rumus metode gaussian sebagai berikut :

Suatu gambar yang berukuran 6x6 *pixel* dengan *matriks* berdasarkan red tresh

$$\begin{bmatrix} 7 & 4 & 4 & 12 & 12 & 13 \\ 6 & 3 & 2 & 12 & 6 & 12 \\ 12 & 11 & 12 & 12 & 10 & 12 \\ 9 & 2 & 7 & 11 & 11 & 13 \\ 9 & 3 & 8 & 7 & 7 & 10 \\ 13 & 10 & 13 & 9 & 9 & 11 \end{bmatrix}$$

Setelah diketahui nilai *matriks* pada *citra*, untuk mendapatkan pemisahan *background* dan *foreground*, maka di cari nilai distribusi. Dengan cara berikut :

Frek 13=(4)	8=(1)	2=(2)
12=(8)	7=(4)	4+8+4+3+4+1+4+2+2+2+2=36
11=(4)	6=(2)	
10=(3)	4=(2)	
9=(4)	3=(2)	

Jadi nilai frekuensi adalah **39**

13x4=52	8x1=8	2x2=4
12x8=96	7x4=28	total = 324/36=9
11x4=44	6x2=12	
10x3=30	4x2=8	
9x4=36	3x2=6	

Jadi nilai distribusi adalah **9**

$$\mu k - 2,5 * \sigma k < X t < \mu k + 2,5 * \sigma k$$

$$\begin{aligned} 9 - (2,5 * 3,7) < 7 < 9 + (2,5 * 3,7) \\ 9 - (9,25) < 7 < 18,25 \\ -0,25 < 7 < 18,25 \end{aligned}$$

Maka, nilai tahap *input* terhadap distribusi adalah **18,25**

- Kebutuhan *proses* dalam sistem keamanan rumah terdiri dari:

Proses Pengolahan dengan menggunakan metode *gaussian mixture model*.

Pada metode *gaussian mixture model* terdapat empat langkah dalam pemrogramannya, yaitu:

1) *Capture video*.

Capture video yaitu gambar yang pertama di tangkap oleh kamera.

2) *Detec video*

Detec video yaitu hasil penangkapan obyek.

3) *Tracking video*

Tracking video yaitu hasil pergerakan obyek.

3.2 Perhitungan proses Output

Kebutuhan *output* dalam pembuatan sistem ini yaitu *Alarm*. *Alarm* adalah suatu alat yang dirancang untuk mengamankan ata memberikan peringatan dimana orang memasuki *area* yang di pasang alam. Kebutuhan *input* dapat di lihat tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1 *Variabel output* yang di perlukan.

Fungsi	Nama Variabel
Onput	Gambar real
	Gambar background
	Gambar Detect
	Gambar Tracking

3.3 Pemodelan Fungsi

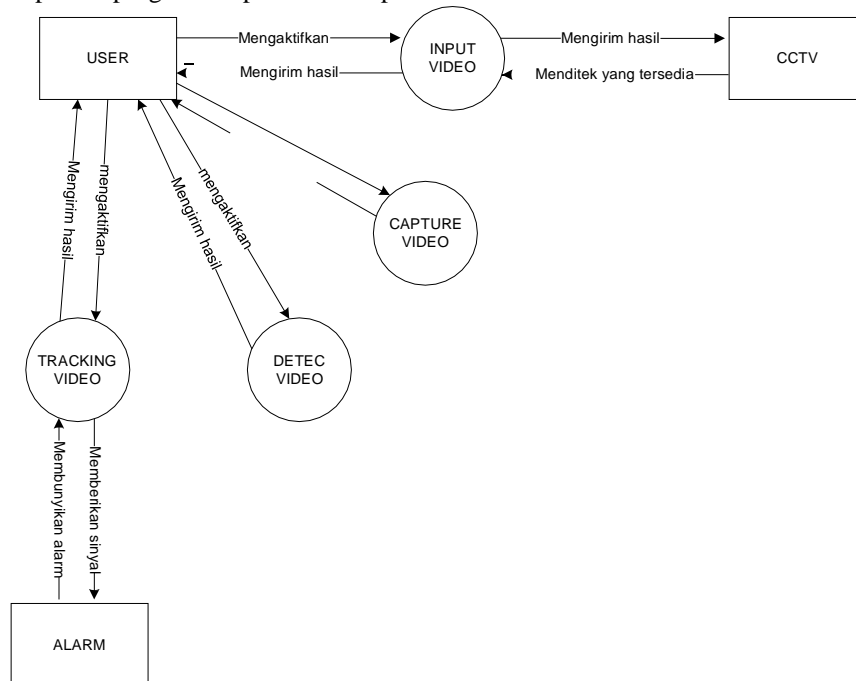
Diagram konteks sistem digunakan untuk menggambarkan sistem keamanan secara garis besarnya, dimana *diagram konteks* ini dirancang dengan memperhatikan masukan yang dibutuhkan yang dihasilkan oleh sistem itu sendiri. Seperti terlihat Gambar 1 di bawah ini



Gambar 1 Diagram konteks

Diagram alur data merupakan suatu diagram yang menggambarkan sistem sebagai jaringan kerja antara fungsi yang berhubungan antara satu dengan yang lainnya, serta proses.

Dalam gaussian ini, diagram alur data level 1 menggambarkan proses yang dimulai dari kamera, sampai aplikasi program. Seperti terlihat pada Gambar ini



Gambar 2 Data Flow Diagram

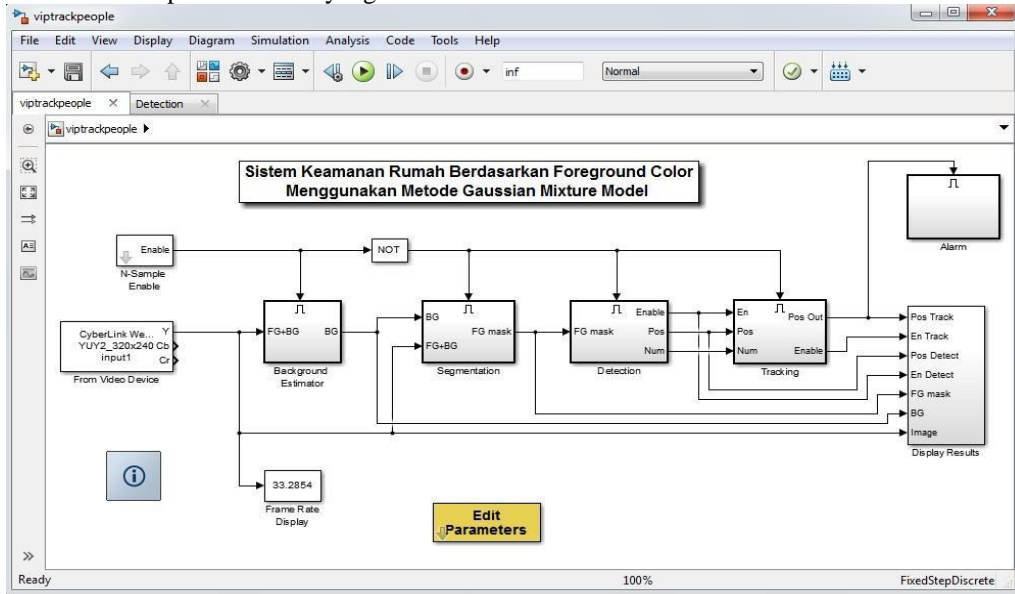
4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Implementasi Antarmuka

Dari hasil rancangan yang telah digambarkan pada BAB III, maka tahap selanjutnya adalah mengimplementasikan rancangan tersebut dengan perangkat lunak yang telah disebutkan sebelumnya. Adapun tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut :

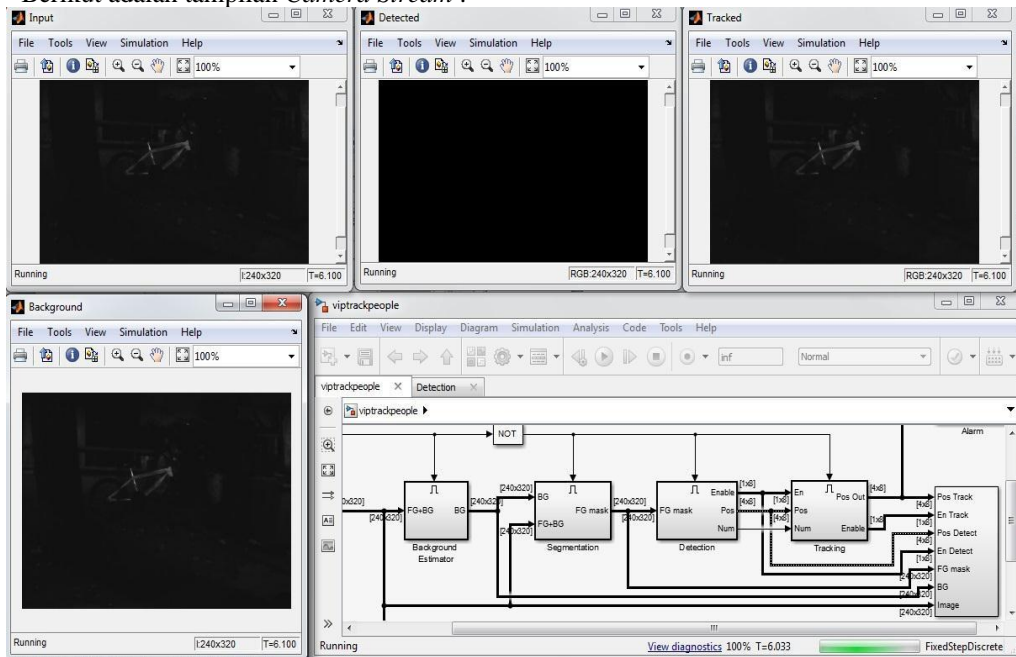
1. Melakukan *instalasi* perangkat lunak pendukung yaitu MATLAB 2014a.

2. Membuat antarmuka aplikasi dengan menggunakan Matlab dan simulink.
 3. Membuat 4 jendela untuk kamera *streaming*.
- Berikut adalah tampilan *simulink* yang dibuat :



Gambar 3. Tampilan *simulink*

Berikut adalah tampilan *Camera Stream* :

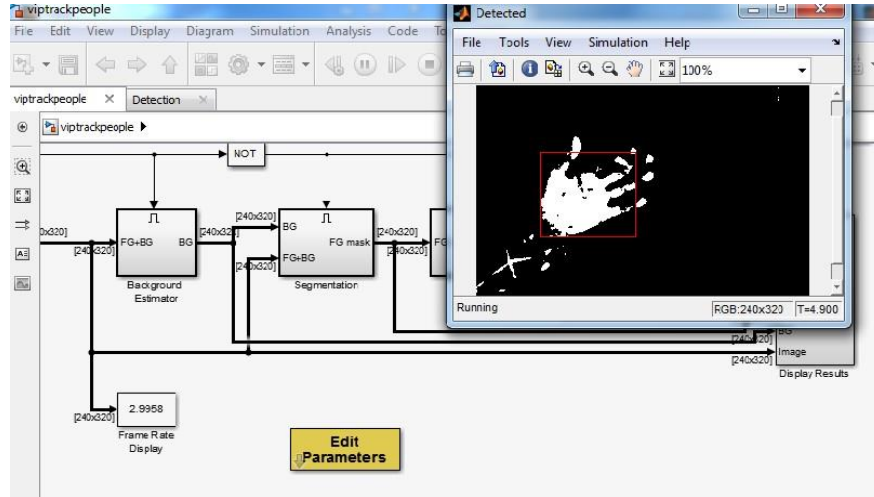


Gambar 4. Tampilan *Camera Stream*

4.2 Pengujian

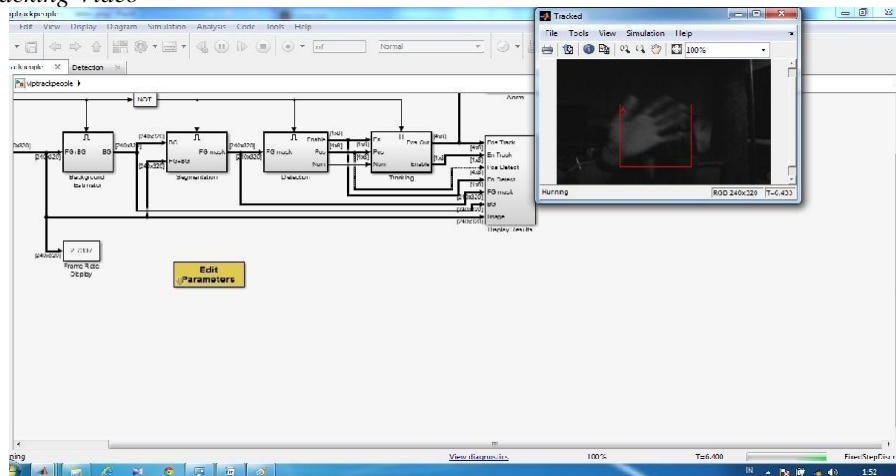
Setelah dilakukan pemasangan aplikasi dan pengujian maka berikut adalah ringkasan hasilnya :

1. Detec video



Gambar 5. Detec Video

2. Tracking Video



Gambar 6. Tracking Video

3. Kelebihan dan kekurangan aplikasi

Aplikasi yang dibuat ini memiliki beberapa kekurangan dan kelebihan, yaitu :

A. Kelebihan

- Dapat mengetahui aktifitas di depan halaman rumah yang terpantau oleh kamera *cctv*
- Dapat difungsikan sebagai Sistem Pemantau Keamanan Rumah
- Mengurangi tenaga kerja manusia

B. Kekurangan

- Belum berbentuk GUI

- Belum diimplementasikan dengan kamera *CCTV* yang sebenarnya
- Terkadang masih mendeteksi obyek selain orang.

5. Kesimpulan

Aplikasi ini untuk mengamankan kondisi rumah dan bisa dilihat dari aplikasi ini perbedaan dari background ke detect, tracking dengan metode Gaussian Mixture Models dimana perbedaan dari gambar utama akan menghasilkan alarm.

Daftar Pustaka

Mustakin, Jogiyanto Hartono, 2009. Sistem Informasi Teknik: Yogyakarta: Andi Offset, 2009.

Mulyanto, Agus. Sistem Informasi Konsep & Aplikasi. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009.

Ramza. 2011, Buku petunjuk Praktikum Teknik Pemrograman Menggunakan MATLAB. Jakarta; Grasindo. 2011.

<http://mathworld.wolfram.com/GaussianFunction.html>

<http://scikit-learn.org/stable/modules/mixture.html>,

http://www.mathworks.com/help/simulink/index.html?s_tid=srchtitle

<http://www.quepublishing.com/articles/article.aspx?p=1588846&seqNum=2>