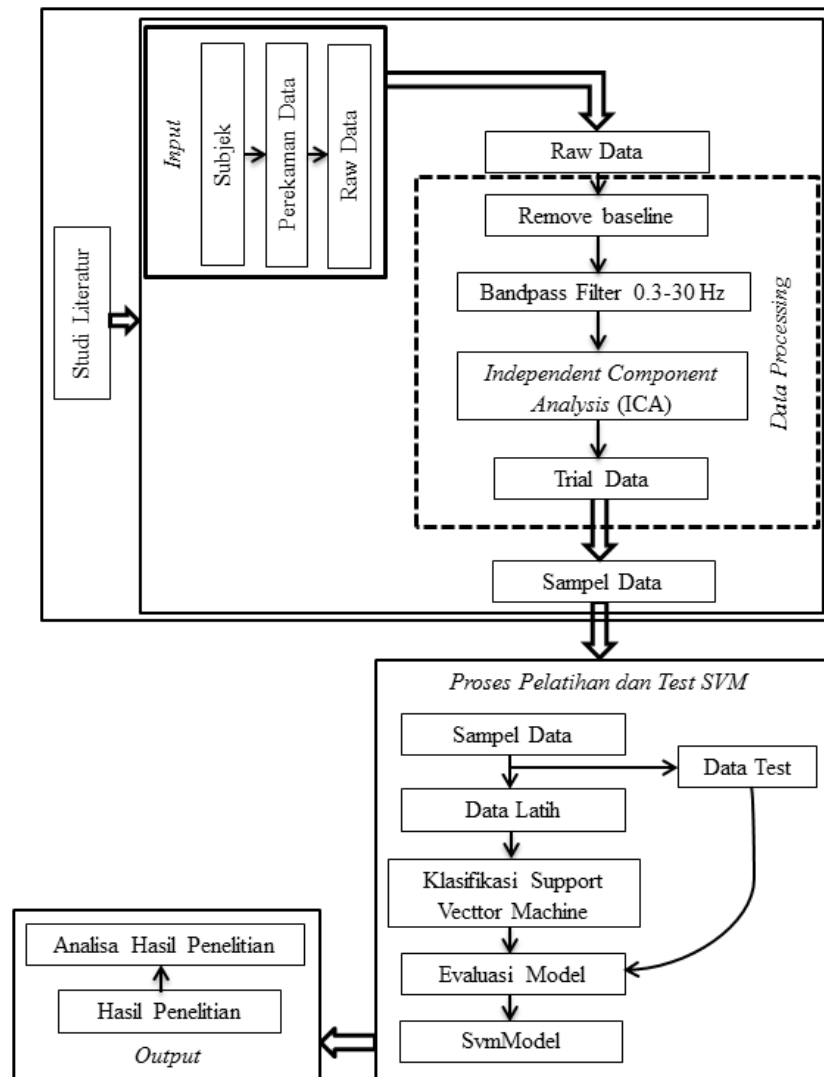


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

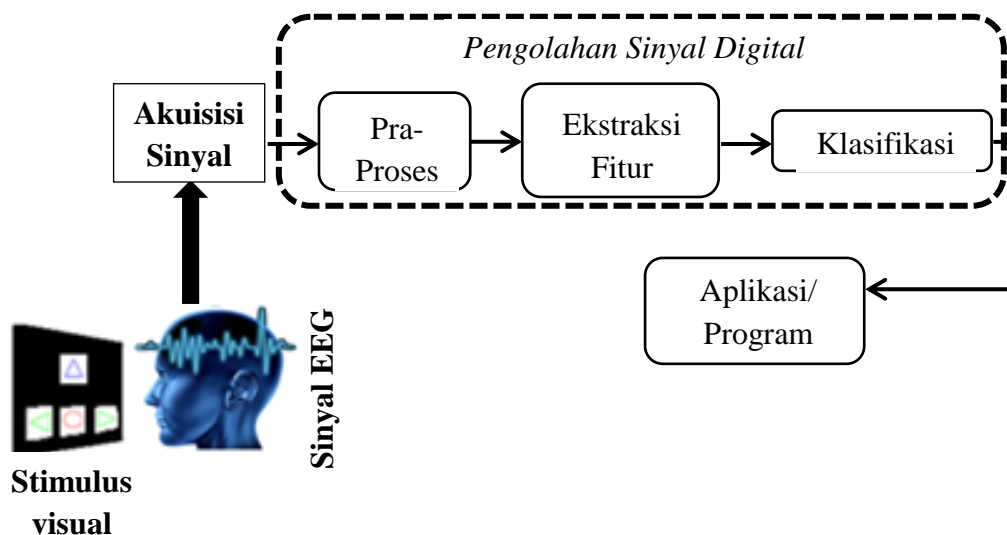
Dalam metode penelitian ini dijelaskan bagaimana proses pendeteksian kebohongan menggunakan metode SVM untuk sinyal EEG. Metode penelitian dapat dilihat seperti pada Gambar 3.1. Tahapan pertama pada penelitian ini adalah studi literatur yang dilakukan peneliti dengan cara mencari dan membaca referensi mengenai hal-hal yang berada pada lingkup penelitian. Kemudian sebagai masukannya adalah data sinyal EEG yang didapatkan dari proses perekaman langsung dari subjek eksperimen. Data hasil perekaman disebut dengan raw data, yang pada tahap pengolahan data akan melalui proses *remove baseline*, *bandpass filter*, ICA, dan kemudian *trial data* untuk mendapatkan setiap stimulus yang diberikan pada proses perekaman data. Hasil trial data dapat disebut sebagai sampel data, sampel data ini akan menjadi data masukan dalam proses pelatihan dan proses pengujian metode SVM sehingga didapatkan model SVM untuk mendeteksi kebohongan. Pada tahapan terakhir didapatkan hasil penelitian dari setiap proses yang dilakukan seperti raw data, data hasil *remove baseline*, data hasil *bandpass filter*, data hasil ICA, data hasil *trial*, dan model SVM yang telah dibangun. Kemudian hasil penelitian ini akan dianalisis sesuai dengan data hasil yang ada.



Gambar 3.1 Metode Penelitian.

3.2 Skema Percobaan

Skema percobaan yang dilakukan untuk pendeteksi kebohongan dapat dilihat pada Gambar 3.2.

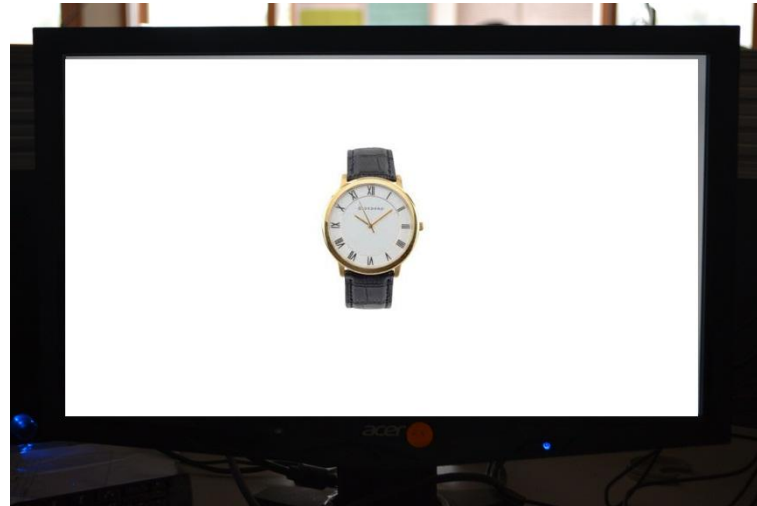


Gambar 3.2 Skema percobaan.

Gambar 3.2 menunjukkan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian, bila dijabarkan secara rinci, maka akan terbagi dalam beberapa tahapan, yaitu: Pembuatan Stimulus, Akuisisi Sinyal, Pengolahan Sinyal Digital, dan Pembuatan Aplikasi/Program, lebih detail dari tahapan percobaan pada Gambar 3.2 dapat dijelaskan pada paragraf berikut.

3.2.1 Pembuatan Stimulus

Stimulus yang digunakan dalam penelitian ini berupa stimulus visual, yaitu dengan menampilkan gambar-gambar yang berbeda sehingga akan menimbulkan respon sinyal EEG P300. Stimulus dibuat dengan menggunakan *software* Psytask. Psytask dapat mengatur pembuatan stimulus baik stimulus visual, audio, maupun audio visual. Adapun stimulus visual yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Tampilan Stimulus pada monitor.

Stimulus visual yang ditampilkan terdiri dari 3 rangkaian stimulus yang berbeda, yaitu;

a. *Probe (P)*

Probe merupakan benda yang berhubungan dengan informasi yang hanya diketahui subjek berbohong dan juga peneliti. Sehingga bagi subjek berbohong akan mengetahui stimulus ini sedangkan subjek tidak berbohong tidak.

b. *Target (T)*

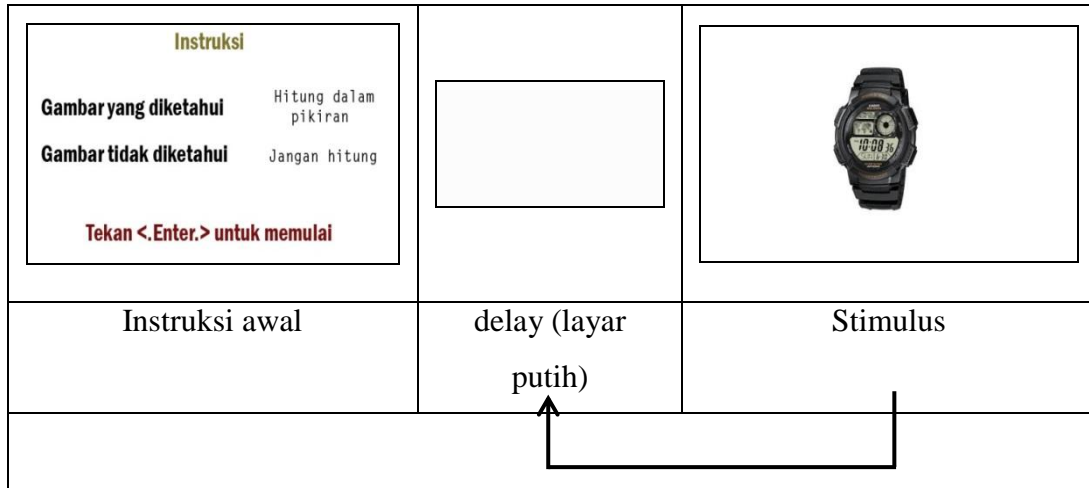
Target merupakan benda yang menyerupai kedua stimulus diatas, namun pada saat stimulus ini muncul subjek diberi perintah untuk melakukan aktifitas tertentu (dalam penelitian ini subjek diperintahkan untuk menghitung jumlah selama percobaan).

c. *Irrelevant (I)*

Irrelevant merupakan benda yang tidak termasuk kedalam stimulus Probe dan Target.

Fungsi dan kegunaan dari setiap perbedaan stimulus diatas adalah untuk menghasilkan respon dan menghasilkan sinyal tertentu sesuai dengan stimulus yang berbeda-beda. Stimulus I, T, dan P ditampilkan secara berulang untuk dengan urutan yang berbeda-beda, sehingga subjek tidak bisa mengetahui urutan stimulus yang diberikan. Setiap stimulus ditampilkan dalam waktu 1,1 detik dan

jeda/delay antar stimulus adalah 2 detik. Alur stimulus ditampilkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Alur stimulus.

3.2.2 Akuisisi Sinyal

Akuisisi sinyal adalah langkah untuk mengambil data sinyal EEG dari otak subjek dengan tahapan persiapan dan perekaman. Semua eksperimen yang dilakukan harus memperhatikan aspek-aspek seperti, pemasangan dan kalibrasi alat serta penempatan dan pemilihan *channel* sinyal otak yang akan di ambil datanya.

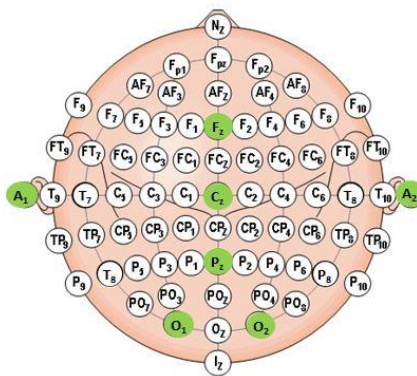
3.2.2.1 Persiapan eksperimen

- a. Subjek dalam eksperimen ini berjumlah 11 orang dengan rentang umur 20-27 tahun, merupakan *untrained personal*, dan berjenis kelamin laki-laki. Keterangan subjek dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Keterangan subjek eksperimen.

No	Subjek	Umur (tahun)
1	Subjek ke-1	22
2	Subjek ke-2	23
3	Subjek ke-3	22
4	Subjek ke-4	22
5	Subjek ke-5	24
6	Subjek ke-6	24
7	Subjek ke-7	23
8	Subjek ke-8	22
9	Subjek ke-9	23
10	Subjek ke-10	27
11	Subjek ke-11	20

- b. *Channel* yang digunakan dalam eksperimen ini adalah *channel* Fz,Cz,Pz,O1, dan O2. *Channel-channel* tersebut merupakan *channel* yang berhubungan dengan aktifitas mengenai pengelihatan. Penempatan *channel* elektroda pada kepala dengan pola internasional 10-20 ditunjukkan seperti pada Gambar 3.5.



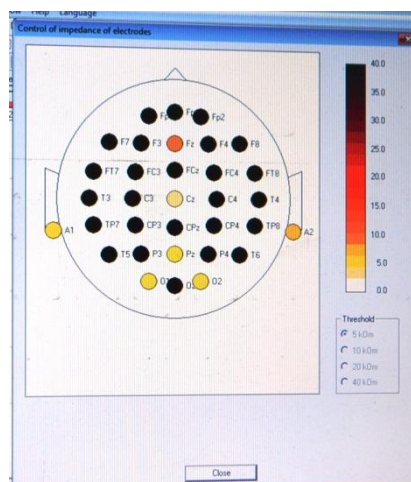
Gambar 3.5 Pola Penempatan elektroda pada kepala.

- c. Pemasangan ElectroCap dilakukan secara tepat pada kepala subjek dan dilakukan agar senyaman mungkin pada subjek. Setelah ElectroCap terpasang, maka setiap elektroda yang digunakan harus diberikan gel elektrolit. Pemasangan ElectroCap pada subjek dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Pemasangan ElectroCap pada subjek.

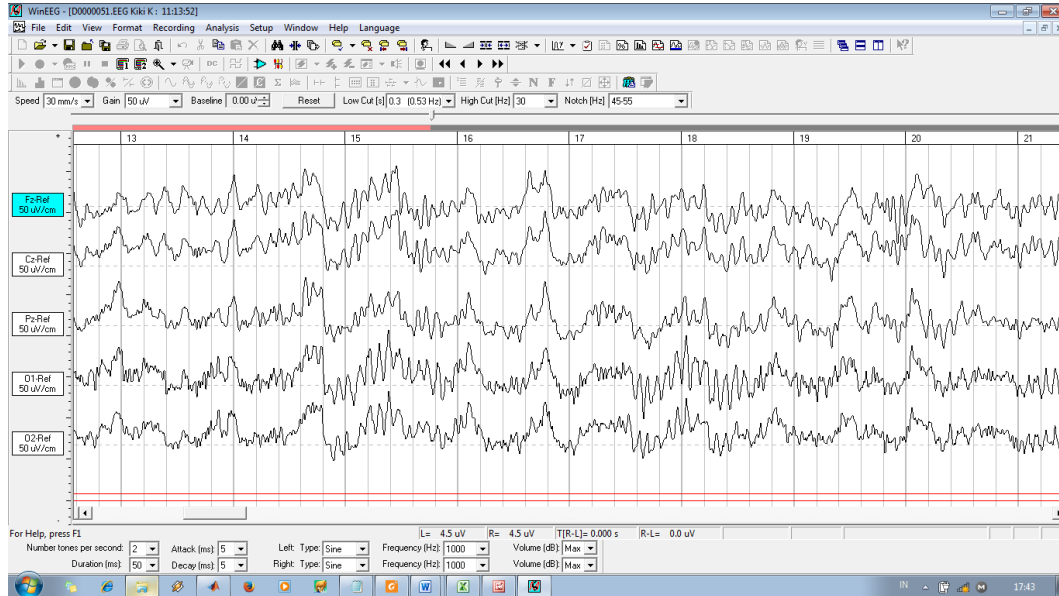
- d. Kalibrasi setiap elektroda yang digunakan sehingga menghasilkan nilai impedansi kurang dari 5 Kohm. Kalibrasi ini dilakukan menggunakan *software* WinEEG, tampilan kalibrasi elektroda dapat dilihat pada Gambar 3.6. Jika nilai impedansi dari elektroda belum mendekati 5 Kohm, maka kita dapat menambahkan kembali gel elektrolit ke setiap elektroda.



Gambar 3.7 Tampilan impedansi setiap elektroda.

3.2.2.2 Perekaman data

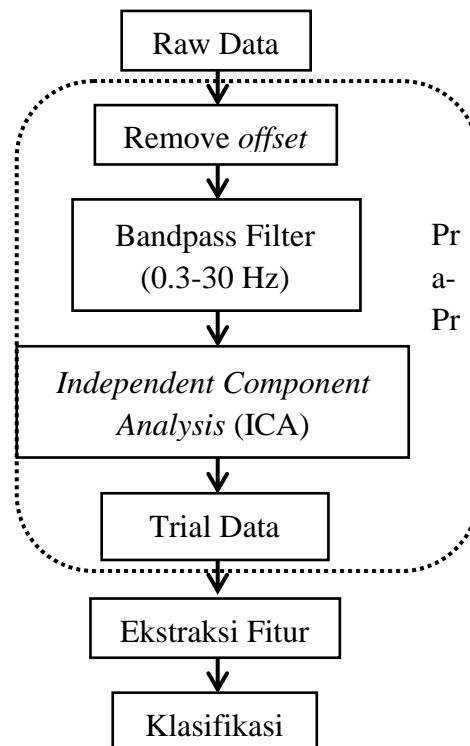
Perekaman sinyal menggunakan *software* WinEEG, dan dibantu dengan stimulus yang ditampilkan oleh sistem Psytask. WinEEG dan Psytask harus diaktifkan secara bersamaan, sehingga sinyal EEG yang diharapkan akan direspon oleh subjek dan sinyal EEG terekam dengan baik oleh WinEEG. Tampilan sinyal EEG yang terekam pada WinEEG dapat dilihat pada Gambar 3.7. Data sampel sinyal EEG yang terekam dengan perangkat lunak WinEEG disimpan dalam format file *.eeg yang nantinya akan diolah.



Gambar 3.8 Tampilan sinyal EEG pada WinEEG.

3.2.3 Pengolahan Sinyal Digital

Pengolahan sinyal digital merupakan tahapan yang dilakukan terhadap data yang telah didapatkan pada proses eksperimen, sehingga kita dapatkan informasi yang tersimpan pada data tersebut. Adapun pemrosesan sinyal digital yang dilakukan dalam penelitian ini secara umum dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.9 Tahapan pengolahan sinyal digital.

3.2.3.1 Pra-Proses

Tahap pra-proses merupakan tahapan awal pengolahan sinyal digital yang terdiri dari rangkaian proses: *Remove offset*, *Bandpass filter*, ICA, dan *Trial data*.

- a. *Raw data* merupakan data awal hasil perekaman yang belum mengalami proses pengolahan sinyal apapun dengan sampling rate 250 Hz.
- b. Penghilangan *offset* bertujuan untuk menurunkan tegangan sinyal hasil dari amplifier.
- c. *Bandpass filter* bertujuan untuk menghilangkan *noise* dari sinyal EEG.
- d. ICA mengubah sinyal multidimensi yang acak menjadi sinyal yang memiliki komponen yang independen.
- e. *Trial data* bertujuan untuk memisahkan data stimulus yang diberikan, yaitu stimulus I, P, dan T.

3.2.3.2 Ekstraksi Fitur

Sinyal EEG merupakan sinyal yang mempunyai domain waktu dan distribusi sinyal energinya tersebar sehingga fitur sinyal ini sangat merendam sinyal noise. Untuk mengekstraksi fitur, sinyal EEG harus dianalisis untuk menjelaskan sinyal energi sebagai fungsi waktu ataupun frekuensi.

Dalam penelitian ini sinyal energi sebagai fungsi waktu yang digunakan kemudian ekstraksi fitur. Fitur yang diekstrak dari sinyal EEG, yaitu minimal amplitudo, maksimal amplitudo, mode amplitudo, median amplitudo dan mean amplitudo.

3.2.3.3 Klasifikasi

Algoritma yang digunakan dalam proses klasifikasi pada penelitian ini adalah SVM. Klasifier SVM dibangun dalam 2 tahapan, yaitu proses pelatihan dan pengujian. Pada proses pelatihan dilakukan pengklasifikasian fitur ke dalam dua kelas, dan mencari pemisah terbaik antara kedua kelas. Proses pengujian dilakukan untuk mengevaluasi pemodelan SVM EEG yang dibangun pada proses pelatihan, sehingga didapatkan pemodelan SVM EEG yang terbaik untuk memisahkan fitur ke dalam dua kelas.

3.2.4 Pembuatan Aplikasi/Program

Program pendeteksi kebohongan dibuat untuk memudahkan proses pengklasifikasian sinyal deteksi kebohongan. Program ini dibuat dengan menggunakan GUIBuilder pada MATLAB. Tahapan dalam pembuatan program ini adalah:

a. Analisis

Dalam tahapan ini merupakan awalan dalam melakukan analisis kebutuhan sistem yang selanjutnya akan didefinisikan sebagai kebutuhan yang harus dipenuhi dalam sistem.

b. Desain

Dalam tahapan desain ditujukan untuk memudahkan pemahaman mengenai proses pengerjaan/alur dari sistem.

c. *Coding*

Menterjemahkan desain yang telah dibuat kedalam bahasa mesin yang dimengerti oleh perangkat komputer. Pada penelitian ini, *coding* dilakukan dengan menggunakan *software* MATLAB.

d. *Testing*

Peguajian program dilakukan untuk mengetahui kesalahan (*error*) yang terjadi pada program yang telah dibuat.