

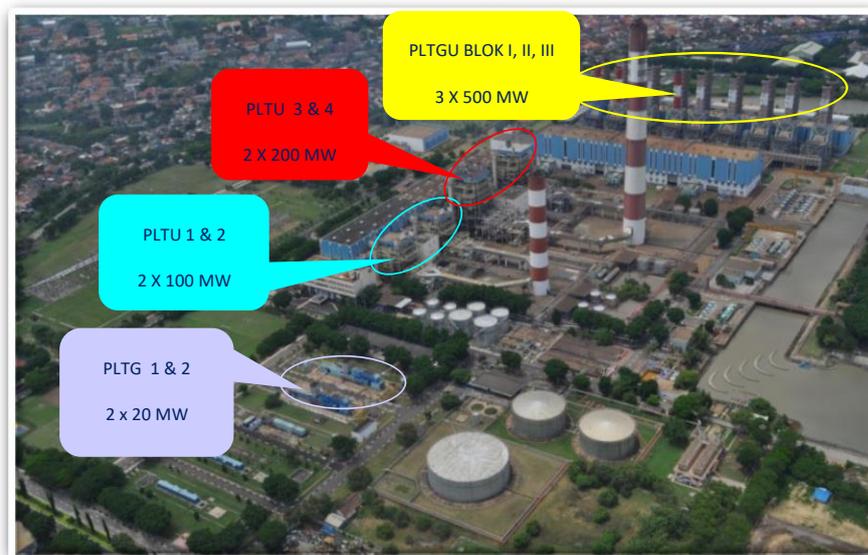
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi yang digunakan untuk penelitian tugas akhir ini dilaksanakan di PT. Pembangkitan Jawa Bali (PJB) Unit Pembangkitan (UP) Gresik. Unit Pembangkitan Gresik merupakan salah satu Unit Pembangkit Listrik yang berada \pm 20 km arah barat laut kota Surabaya lebih tepatnya berlokasi di Desa Sidorukun yaitu di Jalan Harun Tohir No. 1 Kota Gresik, Provinsi Jawa Timur.

Lokasi Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) dan Pembangkit Tenaga Listrik Tenaga Gas Uap (PLTGU) berada di dekat pantai untuk mempermudah pengangkutan peralatan pada waktu pembangunan instalasinya dan juga penerimaan bahan bakar untuk pembangkit dengan transportasi laut. Dengan lokasi di tepi pantai maka air sangat mudah diperoleh. Air digunakan untuk pendinginan mesin, sebagai bahan produksi, dan sebagai bahan pemadam kebakaran.



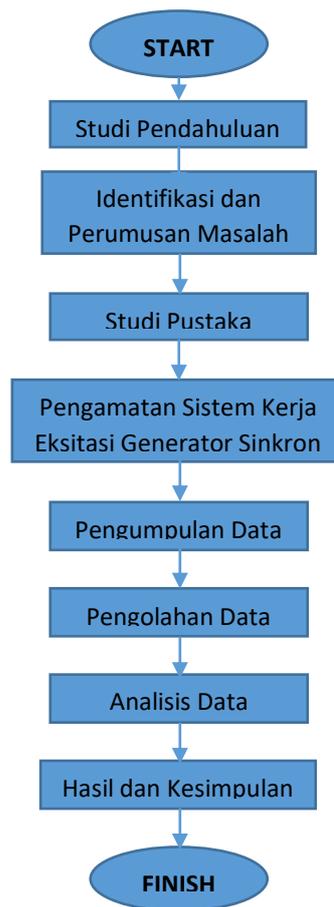
Gambar 3.1 Lokasi PT. PJB UP Gresik

3.2 Waktu Penelitian

Pengambilan data untuk penelitian tugas akhir ini dilaksanakan bersamaan dengan pelaksanaan kerja praktik yaitu pada 2 Oktober 2017 sampai dengan 31 Oktober 2017.

3.3 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir tahapan penulisan tugas akhir ini ditunjukkan pada Gambar 3.2 di bawah ini.



Gambar 3.2 Flowchart Penelitian

Gambar 3.2 tersebut merupakan alur dari tahapan penulisan dan penelitian tugas akhir yang dilakukan. Berikut merupakan penjelasan dari tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian dan penulisan tugas akhir ini

1. Studi Pendahuluan

Studi Pendahuluan merupakan tahap pertama dalam menyusun karya tulis atau tugas akhir. Pada tahap ini dilakukan pengamatan secara langsung mengenai kondisi lapangan. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai kondisi di lapangan dan situasi lokasi penelitian. Dalam hal ini lokasi yang dipilih adalah PT.PJB UP Gresik.

2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Setelah dilakukannya tahap pertama yakni studi pendahuluan, maka penulis dapat mengidentifikasi masalah atau menentukan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini. Kemudian penyebab dari masalah tersebut dapat ditelusuri lebih lanjut secara langsung dengan metode pengamatan dan juga wawancara atau bertanya secara langsung kepada pekerja, pembimbing lapangan, dan pengawas pada lokasi penelitian

3. Studi Pustaka

Setelah dilakukannya identifikasi dan perumusan masalah maka akan dilanjutkan dengan studi pustaka yang merupakan tahap penulis untuk mencari dan mempelajari tentang teori-teori yang relevan dengan pokok bahasan sehingga didapatkan acuan dari penyelesaian masalah dalam penelitian dan penulisan tugas akhir ini. Tahap studi pustaka ini dilakukan dengan cara mencari informasi tentang tinjauan pustaka serta dasar teori yang berasal dari berbagai buku, jurnal, *ebook* ataupun sumber dari internet.

4. Pengamatan Sistem Kerja Eksitasi Generator Sinkron

Pada tahap ini dilakukan pengamatan terhadap sistem kerja eksitasi yang bertujuan untuk mengetahui tentang bagaimana sistem kerja dari eksitasi generator sinkron PLTU Unit 1 dan 2 pada PT. PJB UP Gresik serta mengetahui parameter yang akan digunakan untuk proses penelitian. Pengambilan dan pengumpulan data akan lebih maksimal. Pada

tahapan ini, proses pengamatan dilakukan secara langsung di lapangan yaitu dengan mengamati sistem kerja dan proses eksitasi pada generator sinkron PLTU Unit 1 dan 2.

5. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung di lapangan dan melakukan proses perekaman data baik dengan cara menulis pada buku atau gawai serta mengambil gambar komponen-komponen yang diperlukan. Selain itu juga dilakukan proses wawancara kepada teknisi, pembimbing dan supervisor yang berhubungan dengan pokok bahasan yang diangkat.

Data-data yang diambil meliputi data spesifikasi peralatan eksitasi di PLTU Unit 1 dan 2, *Single Line Diagram* dari proses eksitasi, data operasi harian generator sinkron PLTU Unit 1 dan 2, serta data-data penunjang yang lain.

6. Pengolahan Data

Pengolahan data dapat dilakukan setelah semua data yang dibutuhkan telah terkumpul. Selanjutnya data yang terkumpul tersebut diklasifikasikan sesuai dengan kebutuhan analisis permasalahan. Pada proses ini, dilakukan pengelompokkan data arus dan tegangan eksitasi, daya aktif dan daya reaktif dari generator, dan data-data lainnya sesuai kebutuhan. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan Microsoft excel 2013 untuk melihat hubungan antara parameter-parameter yang telah ditentukan. Dan kemudian data yang diolah tersebut akan disajikan dalam bentuk grafik hubungan.

7. Analisis Data

Setelah dilakukan pengolahan data maka akan didapatkan grafik hubungan antara parameter yang telah ditentukan antara lain; hubungan antara arus eksitasi, tegangan eksitasi, dan pembebanan pada generator sinkron, sehingga dapat dilihat hubungan antara parameter yang diamati, maka dapat diambil kesimpulan kemudian dapat diambil langkah apabila terdapat masalah terkait penelitian ini terjadi pada pembangkit listrik.

8. Hasil dan Kesimpulan

Setelah melakukan pengolahan data serta analisisnya, maka dapat diambil kesimpulan dari grafik tersebut. Kemudian setelahnya dapat dilakukan tindakan yang harus dilakukan bila ditemukan masalah di lapangan mengenai masalah pada topik yang diangkat dalam pembahasan ini.

3.4 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Gawai

Gawai disini digunakan untuk pengambilan gambar serta pencatat data sementara selama proses penelitian dan pengambilan data.

2. Laptop HP Pavilion Intel Core i3

Laptop ini digunakan untuk melakukan penyimpanan data-data yang didapat dari teknisi, pembimbing dan supervisor serta penyimpanan gambar-gambar yang telah diambil dari gawai.

3. Software Microsoft Office 2013

Software Microsoft Office 2013 digunakan untuk proses pengolahan data serta penulisan tugas akhir pada penelitian ini.

4. Software MATLAB

Software MATLAB digunakan untuk proses pembuatan grafik nilai hasil perhitungan dari data yang ada.

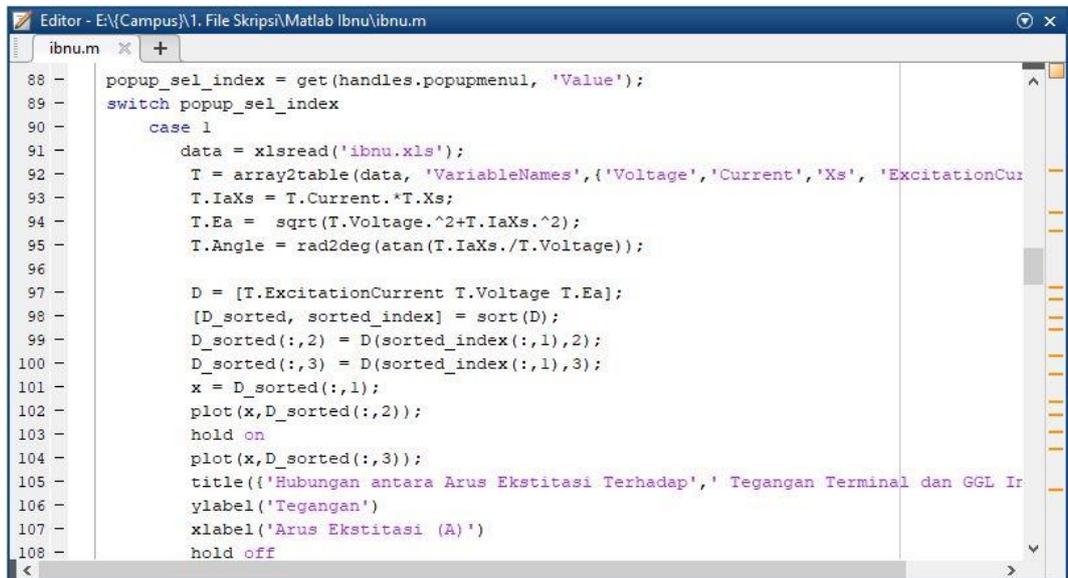
5. Software CorelDraw

Software CorelDraw digunakan untuk menyeketsa ulang gambar yang didapat dari *manual book*.

3.5 Pembuatan Grafik Menggunakan MATLAB

Dari data yang ada dilakukan perhitungan sehingga didapatkan nilai yang kemudian akan dibentuk grafik untuk mempermudah pengamatan serta

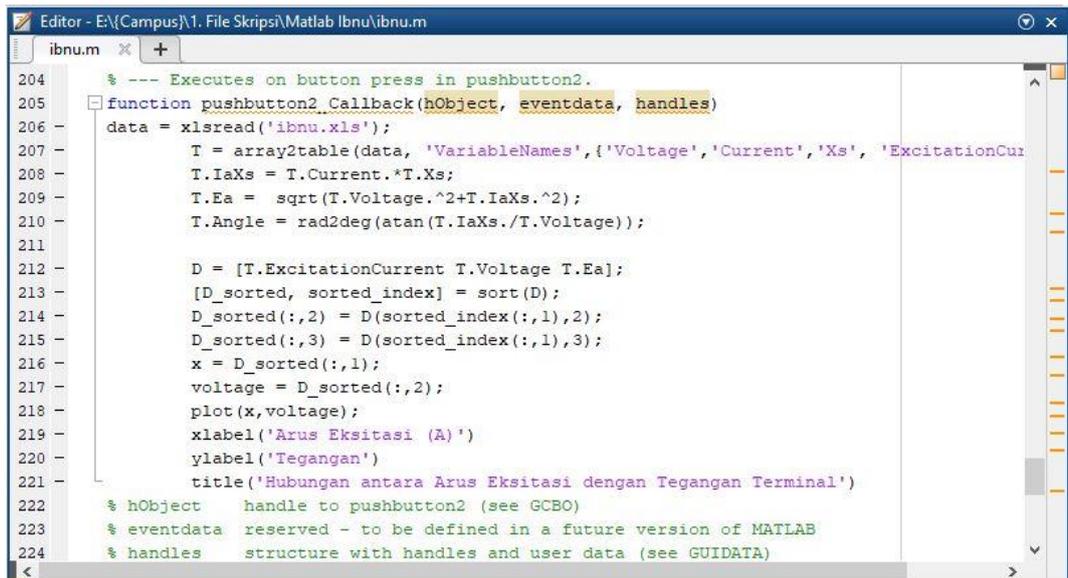
analisis. Grafik yang ditampilkan pada analisis bagian hubungan arus eksitasi terhadap tegangan terminal dan ggl induksi dibuat menggunakan MATLAB. Proses pembuatan grafik tersebut ditunjukkan pada Gambar 3.3 di bawah ini.



```

88 - popup_sel_index = get(handles.popupmenul, 'Value');
89 - switch popup_sel_index
90 -     case 1
91 -         data = xlsread('ibnu.xls');
92 -         T = array2table(data, 'VariableNames',{'Voltage','Current','Xs', 'ExcitationCur
93 -         T.IaXs = T.Current.*T.Xs;
94 -         T.Ea = sqrt(T.Voltage.^2+T.IaXs.^2);
95 -         T.Angle = rad2deg(atan(T.IaXs./T.Voltage));
96 -
97 -         D = [T.ExcitationCurrent T.Voltage T.Ea];
98 -         [D_sorted, sorted_index] = sort(D);
99 -         D_sorted(:,2) = D(sorted_index(:,1),2);
100 -        D_sorted(:,3) = D(sorted_index(:,1),3);
101 -        x = D_sorted(:,1);
102 -        plot(x,D_sorted(:,2));
103 -        hold on
104 -        plot(x,D_sorted(:,3));
105 -        title('Hubungan antara Arus Ekstitasi Terhadap, Tegangan Terminal dan GGL Ir
106 -        ylabel('Tegangan')
107 -        xlabel('Arus Ekstitasi (A)')
108 -        hold off

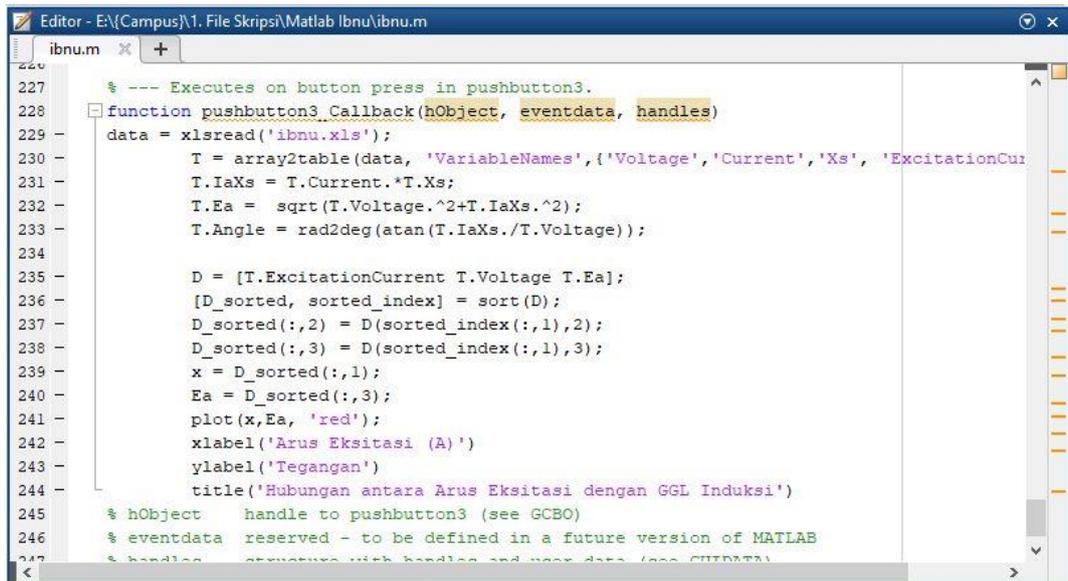
```



```

204 % --- Executes on button press in pushbutton2.
205 function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)
206     data = xlsread('ibnu.xls');
207     T = array2table(data, 'VariableNames',{'Voltage','Current','Xs', 'ExcitationCur
208     T.IaXs = T.Current.*T.Xs;
209     T.Ea = sqrt(T.Voltage.^2+T.IaXs.^2);
210     T.Angle = rad2deg(atan(T.IaXs./T.Voltage));
211
212     D = [T.ExcitationCurrent T.Voltage T.Ea];
213     [D_sorted, sorted_index] = sort(D);
214     D_sorted(:,2) = D(sorted_index(:,1),2);
215     D_sorted(:,3) = D(sorted_index(:,1),3);
216     x = D_sorted(:,1);
217     voltage = D_sorted(:,2);
218     plot(x,voltage);
219     xlabel('Arus Eksitasi (A)')
220     ylabel('Tegangan')
221     title('Hubungan antara Arus Eksitasi dengan Tegangan Terminal')
222 % hObject handle to pushbutton2 (see GCBO)
223 % eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
224 % handles structure with handles and user data (see GUIDATA)

```



```

227 % --- Executes on button press in pushbutton3.
228 function pushbutton3_Callback(hObject, eventdata, handles)
229     data = xlsread('ibnu.xls');
230     T = array2table(data, 'VariableNames',{'Voltage','Current','Xs', 'ExcitationCu
231     T.IaXs = T.Current.*T.Xs;
232     T.Ea = sqrt(T.Voltage.^2+T.IaXs.^2);
233     T.Angle = rad2deg(atan(T.IaXs./T.Voltage));
234
235     D = [T.ExcitationCurrent T.Voltage T.Ea];
236     [D_sorted, sorted_index] = sort(D);
237     D_sorted(:,2) = D(sorted_index(:,1),2);
238     D_sorted(:,3) = D(sorted_index(:,1),3);
239     x = D_sorted(:,1);
240     Ea = D_sorted(:,3);
241     plot(x,Ea, 'red');
242     xlabel('Arus Eksitasi (A)')
243     ylabel('Tegangan')
244     title('Hubungan antara Arus Eksitasi dengan GGL Induksi')
245 % hObject    handle to pushbutton3 (see GCBO)
246 % eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
247 % handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

```

Gambar 3.3 Proses Perhitungan serta Pembuatan Grafik dengan MATLAB