



KERJA PRAKTIK – IF184801

Analisis Data *Service Request* dan *Work Order* pada Aplikasi Maximo

PT. Indonesia Power

Unit Pembangkit Suralaya

Jalan Raya PLTU Suralaya, PO Box 15
Cilegon – Banten, Indonesia

Periode: 1 Juli 2022 - 29 Juli 2022

Oleh:

Daffa Muhamad Azhar 0511194000037

Rayhan Daffa Alhafish 05111940000227

Pembimbing Departemen

Ratih Nur Esti Anggraini, S.Kom., M.Sc., Ph.D.

Pembimbing Lapangan

Denny Wahyudi

DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA

Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2022



KERJA PRAKTIK – IF184801

Analisa Data Service Request dan Work Order pada Aplikasi Maximo

PT. Indonesia Power
Unit Pembangkit Suralaya
Jalan Raya PLTU Suralaya, PO Box 15
Cilegon – Banten, Indonesia
Periode: 1 Juli 2022 - 29 Juli 2022

Oleh:

Daffa Muhamad Azhar	05111940000037
Rayhan Daffa Alhafish	05111940000227

Pembimbing Departemen

Ratih Nur Esti Anggraini, S.Kom., M.Sc., Ph.D.

Pembimbing Lapangan

Denny Wahyudi

DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2022

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

LEMBAR PENGESAHAN

KERJA PRAKTIK

Analisa Data *Service Request* dan *Work Order* pada Aplikasi Maximo

Oleh:

Daffa Muhamad Azhar

05111940000037

Rayhan Daffa Alhafish

05111940000227

Mengetahui,
Pembimbing Lapangan
Kerja Praktik



Denny Wahyudi

Menyetujui,
Dosen Pembimbing
Kerja Praktik



Ratih N E Anggraini S. Kom., M.Sc., Ph.D.

SURABAYA
AGUSTUS 2022

LEMBAR PENGESAHAN

KERJA PRAKTIK

Analisa Data *Service Request* dan *Work Order* pada Aplikasi Maximo

Oleh:

Daffa Muhamad Azhar 0511194000037

Rayhan Daffa Alhafish 05111940000227

Menyetujui,

PLT. Manganer SDM dan Humas SLA PGU

Krisloana Kendali

NIP. 8911312061

CILEGON

SEPTEMBER 2022

**Analisis Data *Service Request* dan *Work Order* pada
Aplikasi Maximo**

Nama Mahasiswa I : Daffa Muhamad Azhar
NRP : 05111940000037
Nama Mahasiswa II : Rayhan Daffa Alhafish
NRP : 05111940000227
Departemen : Teknik Informatika
Pembimbing Jurusan : Ratih Nur Esti Anggraini
Pembimbing Lapangan : Denny Wahyudi

ABSTRAK

PT. Indonesia Power merupakan sebuah perusahaan BUMN yang bergerak di bidang Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). Suralaya Power Generation Unit merupakan unit terbesar yang dimiliki oleh PT. Indonesia Power karena memiliki tujuh buah unit pembangkit dengan total kapasitas 3400MW. Pada kesehariannya, pegawai menggunakan aplikasi Maximo untuk membuat laporan berupa *Service Request* jika terdapat aset dari unit pembangkit yang mengalami kejanggalan. Setelah *Service Request* tersebut dinilai sesuai dan dapat dikerjakan, maka *Service Request* tersebut akan di-*generate* menjadi *Work Order* dimana terdapat rincian untuk pengerjaan untuk aset yang dilaporkan tersebut. Dengan banyaknya unit pembangkit yang ada, perusahaan akan kesulitan dalam melakukan perawatan dari setiap aset yang terdapat dalam setiap unitnya. Untuk mempermudah dalam perawatannya, dibutuhkan penggambaran data yang sesuai terhadap unit pembangkit yang ada. Penggambaran data tersebut dikerjakan menggunakan website google colab dengan bahasa pemrograman python. Grafik yang dibuat antara lain banyaknya *Service Request* dan *Work Order* setiap tahun, 10 aset yang paling sering menjadi *Service Request* dan *Work Order* setiap tahunnya, jenis *Service Request* dan *Work Order* yang paling banyak dibuat, dan perbandingan antara *Service Request* yang selesai dengan *Service Request* yang dibatalkan.

Kata kunci: Aset, Maximo, Perawatan, PLTU, Service Request, Suralaya Power Generation Unit, Work Order.

KATA PENGANTAR

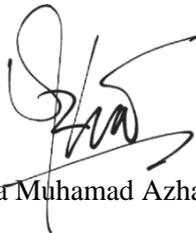
Puji syukur kami haturkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat-Nya kami dapat melaksanakan salah satu kewajiban kami sebagai mahasiswa Departemen Informatika, yakni Kerja Praktik (KP).

Kami menyadari masih ada kekurangan baik dalam pelaksanaan kerja praktik maupun penyusunan buku laporan ini. Namun, kami berharap buku laporan ini dapat menambah wawasan pembaca dan dapat menjadi sumber referensi. Kami mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan buku laporan kerja praktik ini.

Melalui buku ini, kami juga ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada orang-orang yang telah membantu, baik langsung maupun tidak langsung, dalam pelaksanaan kerja praktik hingga penyusunan laporan. Orang-orang tersebut antara lain adalah:

1. Kedua orang tua penulis.
2. Ibu Ratih N E Anggraini S. Kom., M.Sc., Ph.D., selaku dosen pembimbing kerja praktik.
3. Bapak Ary Mazharuddin Shiddiqi, S.Kom., M.Comp., Ph.D selaku koordinator Kerja Praktik.
4. Bapak Denny Wahyudi, selaku pembimbing lapangan di PT. Indonesia Power Suralaya PGU.

Surabaya, Agustus 2022



Daffa Muhamad Azhar, Rayhan Daffa Alhafish



[Halaman ini sengaja dikosongkan]

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR KODE SUMBER.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	1
1.3 Manfaat.....	2
1.4 Rumusan Masalah	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Lokasi dan Waktu Kerja Praktik	2
1.7 Metodologi Kerja Praktik.....	3
1.7 Sistematika Laporan.....	4
BAB II PROFIL PERUSAHAAN	7
2.1 Sejarah Berdirinya PT.INDONESIA POWER SURALAYA PGU	7
2.2 Visi, Misi, Motto, dan Tujuan PT. Indonesia Power...	10
2.3 Struktur Organisasi.....	12

2.4	Lokasi dan <i>Lay Out</i> PLTU Suralaya	13
2.3	Makna Bentuk dan Logo	14
BAB III TINJAUAN PUSTAKA		17
3.1	Service Reequst	17
3.2	Work Order	17
3.3	Python	18
3.4	NumPy.....	18
3.5	Pandas	20
3.6	Seaborn.....	20
3.7	Matplotlib.....	23
3.8	Google Colab.....	25
BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM		27
4.1	Menyambungkan ke Google Drive	27
4.2	Import Library	27
4.3	Memuat Data dari Google Drive	27
4.4	Memunculkan Dataframe	28
4.5	Banyaknya <i>Service Request</i> dan <i>Work Order</i> Setiap Tahun.....	29
4.6	Aset yang sering Menjadi <i>Service Request</i> dan <i>Work Order</i>	31
4.7	Jenis <i>Service Request</i> dan <i>Work Order</i>	34
4.8	Perbandingan <i>Service Request</i> yang Selesai dengan <i>Service Request</i> yang dibatalkan	38
BAB V EVALUASI		41

5.1	Tujuan Pengujian.....	41
5.2	Kriteria Pengujian	41
5.3	Skenario Pengujian.....	41
5.4	Evaluasi Pengujian	47
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		49
6.1	Kesimpulan.....	49
6.2	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA		51
BIODATA PENULIS I.....		53
BIODATA PENULIS II		55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kapasitas Terpasang per–UnitPembangkit	9
Tabel 4.1 Tabel Data Service Request	28
Tabel 4.2 Tabel Data Work Order.....	29
Tabel 5.1 Tabel Evaluasi Pengujian Grafik	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT. Indonesia Power Suralaya PGU	12
Gambar 2.2 Lokasi PLTU Suralaya	13
Gambar 2.3 Denah PLTU Suralaya.....	14
Gambar 2.4 Logo PT. Indonesia Power	15
Gambar 3.1 Operasi Penjumlahan 2 List.....	19
Gambar 3.2 Pembuatan barplot dengan menggunakan matplotlib.21	
Gambar 3.3 Hasil Barplot matplotlib	22
Gambar 3.4 Penggunaan Barplot Seaborn	22
Gambar 3.5 Hasil Barplot Seaborn.....	22
Gambar 3.6 Visualisasi Matplotlib oleh Nicolas P. Rougier.....	24
Gambar 4.1 Jumlah SR Setiap Tahun	30
Gambar 4.2 Jumlah WO Setiap Tahun.....	31
Gambar 4.3 Grafik 10 Aset yang Paling Sering Menjadi SR.....	33
Gambar 4.4 Grafik 10 Aset yang Paling Sering Menjadi WO	34
Gambar 4.5 Grafik Total SR Setiap Jenisnya.....	36
Gambar 4.6 Grafik Total SR Setiap Tahun Berdasarkan Jenisnya	37
Gambar 4.7 Grafik Total WO Setiap Jenisnya.....	37
Gambar 4.8 Grafik Total WO Setiap Tahun Berdasarkan Jenisnya	38
Gambar 4.9 Grafik Total SR Berdasarkan Statusnya	39
Gambar 4.10 Grafik Total SR Setiap Tahun Berdasarkan Statusnya	39
Gambar 5.1 Pengujian Grafik Jumlah SR	42
Gambar 5.2 Pengujian Grafik Jumlah WO	42
Gambar 5.3 Pengujian Aset yang Sering Menjadi SR	43
Gambar 5.4 Pengujian Aset yang Sering Menjadi WO.....	43
Gambar 5.5 Pengujian Grafik Jenis SR.....	44

Gambar 5.6 Pengujian Grafik Total SR setiap tahun berdasarkan jenisnya.....	44
Gambar 5.7 Pengujian Grafik Jenis WO.....	45
Gambar 5.8 Pengujian Grafik Total WO setiap tahun berdasarkan jenisnya.....	45
Gambar 5.9 Pengujian Perbandingan Status SR	46
Gambar 5.10 Pengujian Grafik total SR setiap tahun berdasarkan statusnya	46

DAFTAR KODE SUMBER

Kode Sumber 4.1 Menyambungkan ke Google Drive	27
Kode Sumber 4.2 Import Libraries.....	27
Kode Sumber 4.3 Memuat Data SR dan WO.....	28
Kode Sumber 4.4 Menampilkan Dataframe SR.....	28
Kode Sumber 4.5 Menampilkan Dataframe WO	28
Kode Sumber 4.6 Menghitung Banyaknya SR Setiap tahun.....	29
Kode Sumber 4.7 Menghitung Banyaknya WO Setiap tahun.....	29
Kode Sumber 4.8 Menampilkan 10 Aset yang Paling Sering Menjadi SR.....	32
Kode Sumber 4.9 Menampilkan 10 Aset yang Paling Sering Menjadi WO	33
Kode Sumber 4.10 Menampilkan total SR setiap jenisnya	35
Kode Sumber 4.11 Menampilkan total WO setiap jenisnya	35
Kode Sumber 4.12 Menampilkan jumlah SR berdasarkan Status....	38

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Indonesia Power merupakan sebuah perusahaan BUMN yang bergerak di bidang Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). Suralaya Power Generation Unit merupakan unit terbesar yang dimiliki oleh PT. Indonesia Power yang terletak di ujung barat Pulau Jawa, Provinsi Banten. Terdapat tujuh unit pembangkit pada Suralaya PGU dengan total kapasitas terpasang sebesar 3400 MW.

Pada aplikasi Maximo, pegawai dapat membuat sebuah *Service Request* dimana mereka dapat membuat laporan ketika mereka menemukan sebuah kejanggalan dalam aset pada unit pembangkit. Kejanggalan tersebut dapat berupa tekanan atau suhu yang tidak tepat, adanya kebocoran pipa, baut yang longgar, atau lantai yang licin.

Setelah pegawai membuat laporan berupa *Service Request*, data tersebut dapat di-*generate* menjadi sebuah *Work Order* dimana laporan tersebut akan dikerjakan pada waktu yang telah ditentukan pada *Work Order*. Pada *Work Order* ini juga terdapat hal – hal yang dibutuhkan serta hal – hal yang harus diwaspadai ketika menjalankan perbaikan.

Dengan banyaknya unit pembangkit yang ada, perusahaan akan kesulitan dalam melakukan perawatan dari setiap aset yang terdapat dalam setiap unitnya. Untuk mempermudah dalam perawatannya, dibutuhkan penggambaran data yang sesuai terhadap unit pembangkit yang ada.

1.2 Tujuan

Tujuan dari kerja praktik ini adalah untuk menyelesaikan kewajiban kuliah kerja praktik di Institut Teknologi Sepuluh

Nopember dengan bobot dua SKS. Selain itu, tujuan lainnya adalah untuk menggambarkan dan menganalisa data *Service Request* dan *Work Order* setiap tahunnya.

1.3 Manfaat

Dengan grafik yang akan dibuat, diharapkan dapat memudahkan dalam pengambilan kebijakan terhadap hal yang bersangkutan dengan *Service Request* dan *Work Order*.

1.4 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada kerja praktik ini adalah “Bagaimana hasil analisis dari Data *Service Request* dan *Work Order*?”

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam kerja praktik ini adalah Data *Service Request* dan Data *Work Order* yang tersedia dimulai dari Januari 2018 hingga Juni 2022.

1.6 Lokasi dan Waktu Kerja Praktik

Kerja praktik ini dilaksanakan pada waktu dan tempat sebagai berikut:

Lokasi : PT. Indonesia Power Suralaya

Alamat : Jalan Raya PLTU Suralaya, PO BOX 15 Cilegon –
Banten, Indonesia

Waktu : 4 Juli 2022 – 29 Juli 2022

Hari Kerja : Senin - Jumat

Jam Kerja : 07.00 WIB – 16.00 WIB

1.7 Metodologi Kerja Praktik

Tahapan pengerjaan kerja praktik dapat dijabarkan sebagai berikut:

1.7.1 Perumusan Masalah

Dalam tahap ini kami perlu mengetahui permasalahan apa saja yang terjadi dan dapat diselesaikan atau dioptimasi. Lalu kami juga perlu mengetahui semua kebutuhan dalam permasalahan tersebut.

1.7.2 Studi Literatur

Setelah ditentukan rumusan masalah mengenai sistem yang akan dibuat, dilakukan studi literatur mengenai implementasinya. Pada tahap ini dilakukan proses pencarian, pembelajaran, dan pengumpulan informasi yang berkaitan dengan implementasi sistem yang akan dibuat. Informasi dapat diperoleh dari internet ataupun dari proyek sebelumnya yang serupa dan memungkinkan untuk diimplementasikan.

1.7.3 Analisis dan Perancangan Sistem

Tahap ini meliputi penjelasan mengenai hasil dari studi literatur yang dilakukan. Dari beberapa metode yang ditemukan saat literasi dianalisa metode mana yang paling tepat dan efektif untuk digunakan untuk menyelesaikan permasalahan. Ditentukan bahasa pemrograman yang akan digunakan, serta batasan data yang akan digunakan, sehingga dapat memunculkan hasil yang diharapkan.

1.7.4 Implementasi Sistem

Pada tahap ini dijelaskan implementasi program yang digunakan pada proses pembuatan sistem perekaman dokumen yang akan dibuat. Bagian ini meliputi penjelasan dari evaluasi kinerja

aplikasi Maximo, dengan menggunakan bahasa pemrograman python pada google colab.

1.7.5 Pengujian dan Evaluasi

Pengujian sistem yang dilakukan merupakan pengujian terhadap grafik yang telah penulis buat.

1.7.6 Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini, dipaparkan kesimpulan yang dapat diambil dan juga saran dalam pengerjaan kerja praktik.

1.7 Sistematika Laporan

Laporan kerja praktik ini terdiri dari tujuh bab dengan rincian sebagai berikut:

1.7.1 Bab I Pendahuluan

Pada bab ini dijelaskan tentang latar belakang permasalahan, tujuan, waktu pelaksanaan, serta sistematika pengerjaan kerja praktik dan juga penulisan laporan kerja praktik.

1.7.2 Bab II Profil Perusahaan

Pada bab ini, dijelaskan secara rinci tentang profil perusahaan tempat kami melaksanakan kerja praktik, yakni PT INDONESIA POWER SURALAYA.

1.7.3 Bab III Tinjauan Pustaka

Pada bab ini, dijelaskan mengenai tinjauan pustaka dan literatur yang digunakan dalam penyelesaian kerja praktik di PT INDONESIA POWER SURALAYA.

1.7.4 Bab IV Implementasi Sistem

Bab ini berisi uraian tahap - tahap yang dilakukan untuk proses implementasi sistem.

1.7.5 Bab V Pengujian dan Evaluasi

Bab ini berisi hasil uji coba dan evaluasi dari aplikasi yang telah dikembangkan selama pelaksanaan kerja praktik.

1.7.6 Bab VI Kesimpulan dan Saran

Bab ini memaparkan kesimpulan dan saran yang didapat dari proses pelaksanaan kerja praktik.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB II

PROFIL PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Berdirinya PT.INDONESIA POWER SURALAYA PGU

Pada waktu terjadinya krisis energi yang melanda dunia tahun 1973, terjadi embargo minyak oleh negara-negara arab terhadap Amerika Serikat dan negara-negara industri lainnya dan disusul keputusan OPEC (organisasi negara-negara pengeksor minyak) untuk menaikkan BBM lima kali lipat. Belajar dari pengalaman, maka pemerintah mencari sumber energi pengganti BBM. Sehingga salah satu jalan yang ditempuh adalah pengalihan ke bahan bakar batubara. Dalam rangka memenuhi peningkatan kebutuhan akan tenaga listrik khususnya di pulau jawa sesuai dengan kebijaksanaan pemerintah serta untuk meningkatkan pemanfaatan sumber energi primer dan diversifikasi sumber energi primer untuk pembangkit tenaga listrik, maka PLTU Suralaya dibangun dengan menggunakan batubara sebagai bahan bakar utama yang merupakan sumber energi primer kelima disamping energi air, minyak bumi dan panas bumi.

Sejarah berdirinya PT. Indonesia Power dimulai pada awal tahun 1990-an, pemerintah indonesia mempertimbangkan perlunya deregulasi pada sektor ketenagalistrikan. PT. Indonesia Power merupakan salah satu anak perusahaan PT. PLN (persero) yang dahulu bernama PLN Pembangkit Tenaga Listrik Jawa Bali (PJB I).

Diawali dengan berdirinya Paiton Swasta I, yang dipertegas dengan dikeluarkannya Kepres No. 37 tahun 1992, tentang pemanfaatan sumber dana swasta melalui pembangkit-pembangkit listrik swasta, kemudian pada akhir tahun 1993 Menteri Pertambangan dan Energi menerbitkan kerangka dasar kebijakan

(sasaran dan kebijakan sub sektor tenaga listrikan) yang merupakan pedoman jangka panjang restrukturisasi sektor ketenagalistrikan.

Sebagai tahap awal, pada tahun 1994 PLN diubah statusnya dari perum menjadi persero. Setahun kemudian, tepatnya tanggal 3 Oktober 1995, PLN (persero) membentuk 2 anak perusahaan dengan tujuan untuk memisahkan misi sosial dan misi komersial dari Badan Usaha Milik Negara (BUMN), yaitu:

1. PT. Pembangkitan Tenaga Listrik Jawa-Bali yang berpusat di Suralaya.
2. PT. Indonesia Power yang berpusat di Jakarta.

PT. Indonesia Power memiliki sejumlah unit pembangkit dan fasilitas-fasilitas pendukungnya. Pembangkit - pembangkit tersebut memanfaatkan teknologi modern berbasis komputer dengan menggunakan beragam jenis energi primer, air, minyak bumi, batubara, gas alam dan sebagainya. Namun demikian, dari pembangkit-pembangkit tersebut adapula pembangkit yang termasuk paling tua di Indonesia seperti PLTA Plengan, PLTA Ubrug, PLTA Ketenger dan sejumlah PLTA lainnya yang dibangun pada tahun 1920-an dan sampai sekarang masih beroperasi.

Kapasitas daya yang dimiliki pembangkit - pembangkit PT Indonesia Power tersebar seperti pada tabel 2.1. Pada tabel tersebut, unit pembangkit yang berada di Suralaya memiliki kapasitas yang paling besar sebanyak 3400 MW.

Beropersinya PLTU Suralaya akan menambah kapasitas dan keandalan tenaga listrik di pulau Jawa-Bali yang terhubung dalam sistem interkoneksi se-Jawa dan Bali, dan juga untuk mensukseskan program pemerintah dalam rangka untuk penganeekaragaman sumber energi primer untuk pembangkit tenaga listrik sehingga lebih menghemat BBM, juga meningkatkan kemampuan bangsa Indonesia

Tabel 2.1 Kapasitas Terpasang per-UnitPembangkit

Unit Pembangkitan	Kapasitas (MW)
Suralaya	3400
Priok	1348
Saguling	797
Kamojang	375
Mrica	309
Semarang	1608
Perak-Grati	864
Bali	381
Jawa-Madura-Bali	9082
Total Indonesia Power	9082

dalam menyerap teknologi maju, penyediaan lapangan kerja, peningkatan taraf hidup masyarakat dan pengembangan wilayah sekitarnya sekaligus meningkatkan produksi dalam negeri. Berdirinya PLTU Suralaya melalui tiga tahap, yaitu diantaranya adalah:

1. Membangun dua unit PLTU yaitu Unit 1 dan Unit 2 yang masing-masing berkapasitas 400 MW. Dimana pembangunannya dimulai pada bulan Mei 1980 sampai dengan Juni 1985 dan telah beroperasi sejak tahun 1984, tepatnya pada tanggal 4 April 1984 untuk Unit 1 dan 26 Maret 1985 untuk Unit 2.
2. Membangun dua unit PLTU yaitu Unit 3 dan Unit 4 yang masing-masing berkapasitas 400 MW. Dimana pembangunannya dimulai pada bulan Juni 1985 sampai dengan

Desember 1986 dan telah beroperasi sejak 6 Februari 1989 untuk Unit 3 dan 6 November 1989 untuk Unit 4.

3. Membangun tiga PLTU, yaitu Unit 5, 6 dan 7 yang masing-masing berkapasitas 600 MW. Pembangunannya dimulai sejak bulan Januari 1993 dan telah beroperasi pada Oktober 1996 untuk Unit 5, untuk Unit 6 pada April 1997 dan Oktober 1997 untuk Unit 7.

Dengan rincian tahapan tersebut, dapat disimpulkan bahwa Unit 1 hingga Unit 4 memiliki total kapasitas 1.600 MW dan Unit 5 hingga Unit 7 memiliki total kapasitas 1.800 MW. Sehingga total kapasitas yang dimiliki oleh PLTU Suralaya adalah sebesar 3.400 MW.

Dalam pembangunannya secara keseluruhan dibangun oleh PLN Proyek Induk Pembangkit Termal Jawa Barat dan Jakarta Raya dengan konsultan asing dari *Montreal Engineering Company* (Monenco) Canada untuk Unit 1 - 4 sedangkan untuk Unit 5 - 7 dari *Black & Veatch International* (BVI) Amerika Serikat. Dengan melaksanakan pembangunan proyek PLTU Suralaya dibantu oleh beberapa kontraktor lokal dan kontraktor asing.

2.2 Visi, Misi, Motto, dan Tujuan PT. Indonesia Power

Sebagai perusahaan pembangkit listrik yang terbesar di Indonesia dan dalam rangka menyongsong era persaingan global maka PT. Indonesia Power mempunyai visi yaitu menjadi perusahaan energi terpercaya yang tumbuh berkelanjutan. Untuk mewujudkan visi ini PT. Indonesia Power telah melakukan langkah-langkah antara lain melakukan usaha dalam bidang ketenagalistrikan dan mengembangkan usaha-usaha lainnya yang berkaitan, berdasarkan kaidah industri dan niaga sehat, guna menjamin keberadaan dan pengembangan perusahaan dalam jangka panjang.

Dalam pengembangan usaha penunjang di dalam bidang pembangkit tenaga listrik, PT. Indonesia Power telah membentuk anak perusahaan yaitu PT. Cogindo Daya Bersama dan PT. Artha Daya Coalindo. PT. Cogindo Daya Bersama bergerak dalam bidang jasa pelayanan dan manajemen energi dengan penerapan konsep *cogeneration, energy outsourcing, energy efficiency assessment package* dan *distributed generation*. Sedangkan PT. Artha Daya Coalindo bergerak dalam bidang perdagangan batubara sebagai bisnis utamanya dan bahan bakar lainnya yang diharapkan menjadi perusahaan trading batubara yang menangani kegiatan terintegrasi di dalam rantai pasokan batubara, selain kegiatan lainnya yang bernilai tambah, baik sendiri maupun bekerjasama dengan pihak lain yang mempunyai potensi sinergis.

2.2.1 Visi

“Menjadi Perusahaan Energi Terbaik yang Tumbuh Berkelanjutan”.

2.2.2 Misi

“Menyediakan Solusi Energi yang Andal, Inovatif, Ramah Lingkungan dan Melampaui Harapan Pelanggan”.

2.2.3 Kompetensi Inti

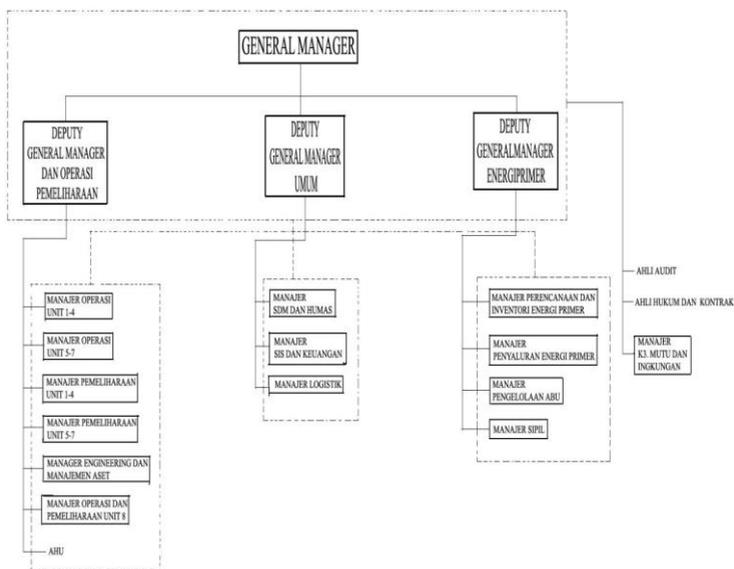
Operasi & Pemeliharaan Pembangkit Pengembangan Bisnis Solusi Energi

2.2.4 Moto

“ *Energy Of Things* “

2.3 Struktur Organisasi

Struktur organisasi yang baik sangat diperlukan dalam suatu perusahaan, semakin besar perusahaan tersebut semakin kompleks organisasinya. Secara umum dapat struktur organisasi PT. Indonesia Power Suralaya PGU, secara struktural pucuk pimpinannya dipegang oleh seorang *General Manager* yang dibantu oleh *Deputy General Manager* dan *Manager Bidang*. Adapun secara lengkap, struktur organisasi PT Indonesia Power Suralaya PGU diperlihatkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT. Indonesia Power Suralaya PGU

2.4 Lokasi dan *Lay Out* PLTU Suralaya

PLTU Suralaya terletak di Desa Suralaya, Kecamatan Pulau Merak, Banten, yaitu 20 km ke arah barat dari Jakarta menuju pelabuhan ferry Merak dan 7 km ke arah utara dari pelabuhan Merak sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar 2.2.

Luas area PLTU Suralaya adalah ± 254 ha, yang terdiri:

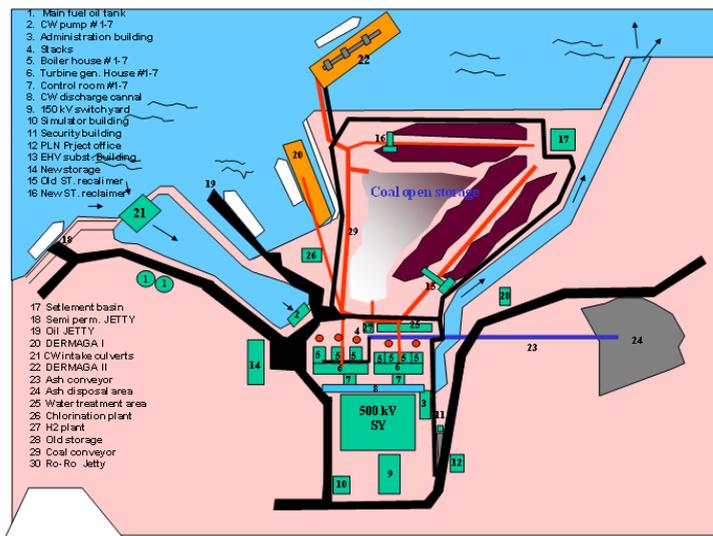
1. Gedung sentral seluas 30 ha.
2. *Ash Valley* seluas 8 ha
3. *Coal yard* seluas 20 ha
4. Tempat penyimpanan alat-alat berat seluas 2 ha
5. *Switch yard* seluas 6,3 ha
6. Gedung kantor seluas 0,3 ha

Gambar area yang lebih rinci dapat dilihat pada Gambar 2.3 dimana menunjukkan denah dari PLTU Suralaya.



Gambar 2.2 Lokasi PLTU Suralaya

Sumber : “Aditia Patria Warman, 2007, *Suralaya Power Plant*. (online), <http://www.lightstalkers.org/images/show/283599>”



Gambar 2.3 Denah PLTU Suralaya

Sumber : “*Lay Out PLTU Suralaya, (online),*
<http://www.suralaya.com/layout.html>”

2.3 Makna Bentuk dan Logo

Logo mencerminkan identitas dari PT. Indonesia Power sebagai *Power Utility Company* terbesar di Indonesia. Logo PT. Indonesia Power (Gambar 2.4) memiliki arti dari setiap bentuk dan juga warnanya.

2.3.1 Bentuk

1. INDONESIA dan POWER ditampilkan dengan menggunakan dasar jenis huruf futura *book/regular* dan futura *bold* menandakan font yang kuat dan tegas.



Gambar 2.4 Logo PT. Indonesia Power
(Sumber: Data Perusahaan, 2019)

2. Aplikasi bentuk kilatan petir pada huruf “O” melambangkan “TENAGA LISTRIK” yang merupakan lingkup usaha utama perusahaan.
3. Titik/bulatan merah diujung kilatan petir merupakan simbol perusahaan yang telah digunakan sejak masih bernama PT. PLN PJB I. Titik ini merupakan simbol yang digunakan di sebagian besar materi komunikasi perusahaan. Dengan simbol yang kecil ini, diharapkan identitas perusahaan dapat langsung terwakili.

2.3.2 Warna

1. Merah

Merah, diaplikasikan pada kata INDONESIA, menunjukkan identitas yang kuat dan kokoh sebagai pemilik sumber daya untuk memproduksi tenaga listrik, guna dimanfaatkan di Indonesia dan juga diluar negeri.

2. Biru

Biru diaplikasikan pada kata POWER. Pada dasarnya warna biru menggambarkan sifat pinta dan bijaksana, dengan aplikasi pada

kata POWER, maka warna ini menunjukkan produk tenaga listrik yang dihasilkan di perusahaan memiliki ciri-ciri:

1. Berteknologi tinggi
2. Efisien
3. Aman
4. Ramah lingkungan

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Service Reequst

Sesuai dengan namanya, *Service Request* adalah sebuah permintaan layanan tertentu yang melibatkan berbagai aset ataupun lokasi di suatu perusahaan. Misalnya, dalam satu perusahaan terjadinya sebuah kebocoran pada suatu lokasi dan seorang pekerja meminta bantuan dengan mengisi *Service Request* tersebut (IBM, 2020).

Pada aplikasi Maximo, permintaan ataupun keluhan yang terjadi pada sekitar PT. Indonesia Power PLTU PGU Suralaya ini, seorang karyawan yang memiliki akses internet dapat melaporkan keluhan dengan mengisi *Service Request*. Pengisian *Service Request* perlu diisi hal – hal yang mendetail, seperti pelapor, kepada bagian apa keluhan tersebut ditujukan, serta keluhan apa saja yang ditemukan.

3.2 Work Order

Work Order merupakan sebuah perintah kerja yang dapat dibuat untuk mengelola pekerjaan berdasarkan keluhan yang sudah disampaikan oleh pengguna. Dalam pembuatan *Work Order*, tentunya perlu adanya pemikiran tentang penentuan aset – aset dan biaya terkait serta dengan membuat *Work Order* dapatlah memikirkan tentang bagaimana memulai sebuah proses manajemen pemeliharaan dan membuat catatan tentang apa saja pekerjaan yang diminta (IBM, 2021).

Dalam pembuatan *Work Order* juga perlu memikirkan dalam penentuan jenis pekerja, tenaga kerja, serta alat apa saja yang

diperlukan untuk dapat menyelesaikan dalam masalah yang sudah dijabarkan pada *Service Request*.

3.3 Python

Python merupakan bahasa pemrograman interpretatif multiguna. Bahasa pemrograman Python pertama kali dikembangkan pada tahun 1991 oleh Guido van Rossum, seorang programmer Belanda. Filosofi desain Python ini menekankan keterbacaan kode dengan menggunakan spasi putih yang signifikan. Konstruksi bahasa dan pendekatan berorientasi objek bertujuan untuk membantu pemrogram menulis kode yang jelas dan logis (Arifudin, 2019). Oleh karena itu, Python dapat dikatakan sebagai bahasa pemrograman tingkat tinggi, maksudnya sintaks yang digunakan pada Python ini di desain semirip mungkin dengan bahasa manusia. Sehingga dalam pembelajaran bahasa Python dapat lebih mudah, cepat, dan menyenangkan.

Python sendiri merupakan bahasa pemrograman yang telah populer serta banyak digunakan pada Data Analysis, para Software Engineers, dan Data Scientist dalam mengoperasikan pembangunan di salah satu aplikasi serta menggali secara lebih mendalam pada machine learning (I. C. Host, 2020).

Tidak hanya itu, bahasa pemrograman Python hampir dipakai dalam berbagai bidang seperti program CLI, GUI (desktop), Aplikasi Mobile, Web, IoT, Game hingga Program yang digunakan untuk *Hacking*.

3.4 NumPy

NumPy (Numerical Python) adalah library Python yang berfokus pada *scientific computing* atau bagian dari ilmu komputer yang berfokus dalam pengembangan model matematika dan teknik

analisa kuantitatif untuk memecahkan masalah yang muncul baik di ilmu komputer sendiri maupun di bidang lainnya. Pembentukan suatu objek N-dimesional array merupakan salah satu kemampuan yang dimiliki oleh NumPy. Objek yang dimaksud merupakan sebuah objek yang mirip dengan list pada bahasa pemrograman Python (Rohman, 2019).

Selanjutnya, Kelebihan dari penggunaan NumPy array dibandingkan dengan list yang ada pada Python yakni penggunaan konsumsi memori yang lebih rendah dan waktu proses yang lebih cepat. NumPy juga menawarkan kita dalam memfasilitasi aljabar linear, terutama pada operasi vektor (array satu dimensi) dan matriks (array dua dimensi). Kekurangan yang terjadi pada list yang ada pada bahasa pemrograman Python yakni tidak sepenuhnya mendukung dalam kemudahan dan kesederhanaan komputasi ilmiah. Misalnya, ketika kita melakukan sebuah operasi penjumlahan pada dua list yang berbeda (Gambar 3.1).

```
In [1]: 1 # list pada python
        2 a = [1, 2, 3]
        3 b = [4, 5, 6]
        4 a + b

Out[1]: [1, 2, 3, 4, 5, 6]
```

```
In [2]: 1 # penjumlahan dilakukan iterasi
        2 result = []
        3 for first, second in zip(a, b):
        4     result.append(first + second)
        5 result

Out[2]: [5, 7, 9]
```

Gambar 3.1 Operasi Penjumlahan 2 List

Ketika melakukan proses penambahan pada setiap elemen list a dan list b, maka nantinya akan menghasilkan penggabungan kedua list tersebut. Hasil tersebut tentu tidak akan seperti apa yang diharapkan, jadi perlu adanya penggunaan for untuk menambahkan setiap elemen ke list a dan list b. Proses penjumlahan dengan menggunakan metode for tersebut akan menghasilkan beberapa

kerugian, yakni membutuhkan waktu yang lama yang akan berimbas tidak efisiennya dari sisi penulisan code tersebut.

3.5 Pandas

Pandas (*Python for Data Analysis*) merupakan sebuah librari open source berlisensi BSD yang menyediakan struktur data dan analisa data yang mudah digunakan dan memiliki kekuatan yang besar untuk penggunaan bahasa pemrograman Python. Berdasarkan hal tersebut, librari Pandas merupakan librari yang dapat menganalisa data karena memiliki struktur data yang diperlukan untuk membersihkan data mentah ke dalam sebuah bentuk yang sangat pas untuk analiis yakni berbentuk tabel (Rohman, 2019).

Pandas menawarkan dua struktur data yang berbeda namun memiliki fungsi yang sama yakni akan berguna untuk dapat memanipulasi data. Struktur data yang dimaksud yakni Series dan DataFrame. DataFrame merupakan sebuah sturktur data dasar pandas yang merupakan sebuah koleksi kolom berurutan dengan nama dan jenis berbentuk tabular. Sedangkan Series merupakan sebuah objek 1-dimensi yang berisi *sequence* nilai dan berasosiasi dengan indeks.

3.6 Seaborn

Untuk dapat membuat sebuah grafik pada Python diperlukannya sebuah library bernama Seaborn. Seaborn dibangun sebagai anak dari matplotlib dan berintegrasi dengan kuat pada struktur data Pandas. Seaborn juga merupakan sebuah librari yang dapat membantu programmer untuk melakukan eksplorasi data guna untuk lebih memahami sebuah data (Seaborn, 2021).

Karena Seaborn ini sangat bergantung pada hal – hal yang berhubungan dengan Python, seperti versi bahasa pemrograman Python, NumPy, SciPy, Pandas, Matplotlib. Oleh karena itu, librari

yang berhubungan dengan Python ini sudah terinstall pada direktori kerja Python. Hal yang paling awal untuk menggunakan Seaborn ini ialah melakukan import-ing librari Numpy dan Pandas. Kedua librari tersebut merupakan librari yang sangat sering ditemykan untuk dapat mengelola dataset yang bersifat relasional atau berbentuk tabel. Perintah untuk melakukan hal tersebut yakni:

```
import pandas as pd
import numpy as np
```

Setelah melakukan import untuk kedua librari di atas. Selanjutnya, lakukan import Matplotlib sebagai induk dari librari Seaborn. Kemudian dilanjutkan dengan Seaborn itu sendiri.

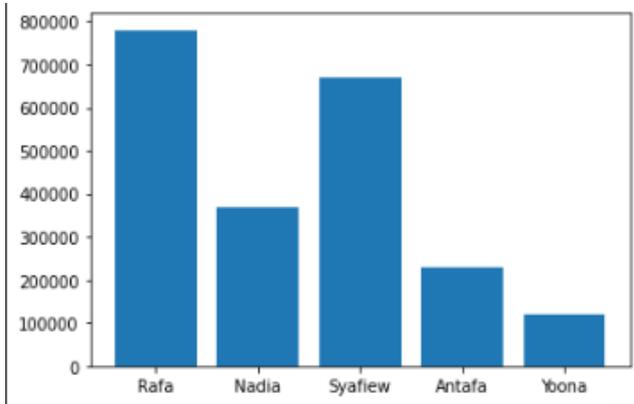
```
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
```

Untuk dapat membedakan hasil grafik dari penggunaan librari Matplotlib dan Seaborn dapat dibedakan dengan membuat sebuah bar plot sederhana. Gambar 3.2 menunjukkan cara membuat sebuah barplot menggunakan matplotlib dengan hasil yang ditunjukkan oleh Gambar 3.3. Sedangkan Gambar 3.4 menunjukkan cara membuat barplot menggunakan seaborn dengan hasil yang ditunjukkan oleh Gambar 3.5.

```
nama = ["Rafa", "Nadia", "Syafiew", "Antafa", "Yoona"]
saldo = [780000, 370000, 670000, 230000, 120000]

# membuat barplot memakai matplotlib
plt.bar(nama, saldo)
plt.show()
```

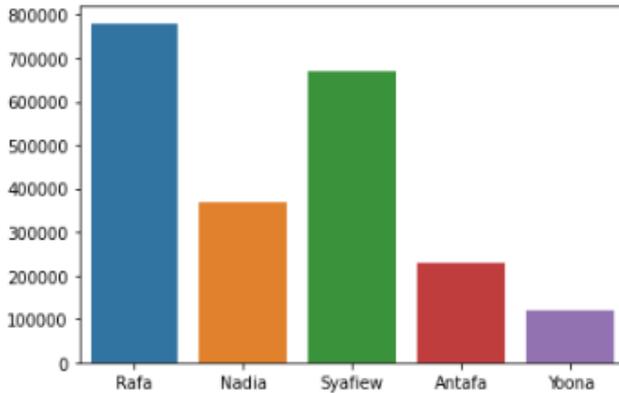
Gambar 3.2 Pembuatan barplot dengan menggunakan matplotlib



Gambar 3.3 Hasil Barplot matplotlib

```
# membuat barplot memakai seaborn
sns.barplot(x=nama, y=saldo)
plt.show()
```

Gambar 3.4 Penggunaan Barplot Seaborn



Gambar 3.5 Hasil Barplot Seaborn

Dengan menggunakan Seaborn, data dapat dimengerti dengan adanya perbedaan warna batang setiap isian yang berada pada data tersebut.

3.7 Matplotlib

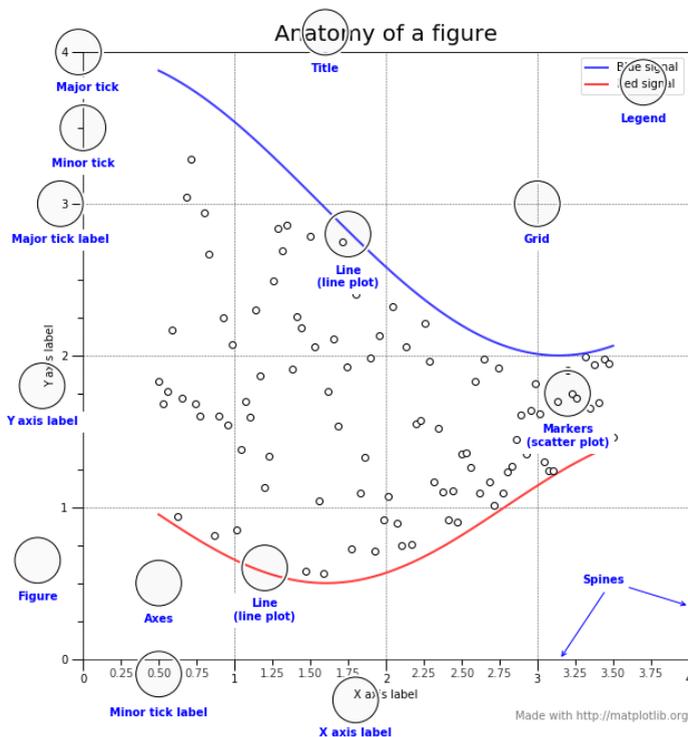
Matplotlib adalah suatu *package* pada python yang dapat mengelola grafis dua dimensi yang biasa digunakan untuk pengembangan aplikasi, interactive scripting, dan image generation pada berbagai antarmuka pengguna dan sistem operasi (Hunter, J. D., 2007).

Visualisasi dari matplotlib merupakan gambar sebuah grafik yang terdiri dari satu sumbu atau lebih. Terdiri dari sumbu x dan sumbu y serta data yang direpresentasikan menjadi warna dan penanda (seperti lingkaran, garis, dan poligon).

Gambar yang dihasilkan oleh matplotlib tersusun dari elemen – elemen yang ketika digabungkan akan membentuk sebuah gambar yang utuh yang dapat dilihat pada Gambar 3.6 (Rougier, N. P., 2021). Sering kali elemen – elemen tersebut tidak dibuat secara eksplisit oleh pengguna tetapi berasal dari berbagai macam *plot command*. Ketika ingin menampilkan sebuah gambar grafik yang dibuat, matplotlib harus membuat elemen – elemen tersebut terlebih dahulu (Gambar 3.6). Elemen – elemen tersebut antara lain:

1. *Figure* dapat diartikan sebagai tempat dari grafik yang akan dibuat sehingga kita dapat menentukan ukuran dari *figure* tersebut serta warna latar.
2. *Axes* merupakan area dimana data akan diberikan. Disebut juga sebagai *subplot*. Setiap *figure* dapat memiliki lebih dari satu *axes* dan setiap *axes* biasanya diapit oleh empat sudut yang disebut *spines*. Setiap *spines* dapat diisi oleh *major* dan *minor ticks*, *tick labels*, dan *label*.

3. *Axis* merupakan *spines* yang telah diisi. *Axis* horizontal disebut dengan *xaxis* dan vertikal disebut dengan *yaxis*. Setiap *xaxis* dan *yaxis* terdiri dari *spines*, *major and minor ticks*, *major and minor tick labels*, dan *axis label*.
4. *Spines* merupakan garis yang menghubungkan *axis tick marks* dan mencatat batasan dari area data.
5. *Artist* merupakan semua yang terdapat didalam gambar. Termasuk *figure*, *Axes*, dan *Axis Object*.



Gambar 3.6 Visualisasi Matplotlib oleh Nicolas P. Rougier

3.8 Google Colab

Google Colab atau biasa dikenal dengan sebutan Colab ini merupakan sebuah produk dari Google Research yang merupakan executable document yang dapat digunakan untuk menyimpan, serta membagikan program yang telah ditulis melalui Google Drive. Sistem yang ditawarkan pada Google Collab ini sangat mirip dengan penggunaan Jupyter Notebook. (Kusuma, 2020).

Colab merupakan cloud-based runtime yang dapat dijalankan dengan menggunakan browser seperti Chrome, Firefox dan Safari. Google Colab juga memungkinkan untuk menjalankan kode Python tanpa harus memerlukan proses instalasi dan setting lainnya pada komputer pribadi (Canesche, M., dkk. 2021). Hal ini akan diserahkan kepada Cloud. Colab juga akan menawarkan berbagai fungsionalitas yang dimiliki oleh Python serta Colab juga menawarkan beberapa pemanfaatan built-in library. Selain itu, layanan Colab ini diberikan secara gratis dengan hanya memiliki satu akun Google saja dapat memakainya secara cuma – cuma.

Dengan memiliki akun Google, kode pada Colab dapat dieksekusi pada mesin virtual tersendiri. Namun, terdapat kelemahan yang ditawarkan pada Colab ini yakni pihak Google tentunya melakukan pengaturan ataupun pembatasan dalam penggunaan Colab. Oleh karena itu, mesin virtual nantinya akan dapat berhenti jika user ataupun programmer berada dalam posisi idle atau posisi tidak melakukan apa – apa dalam rentang waktu tertentu. Selanjutnya, terdapat waktu maksimum untuk menjalankan Notebook saat ini dilaporkan selama maksimum 12 jam.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB IV

IMPLEMENTASI SISTEM

4.1 Menyambungkan ke Google Drive

Pertama, kami menyambungkan *notebook* yang dibuat pada google colab ke google drive agar dapat memuat data yang dibutuhkan.

```
[ ] from google.colab import drive
    drive.mount('/content/drive')
```

Kode Sumber 4.1 Menyambungkan ke Google Drive

4.2 Import Library

Langkah selanjutnya adalah melakukan *import libraries* yang digunakan agar mendapatkan hasil output yang diharapkan.

```
[ ] import pandas as pd
    import matplotlib.pyplot as plt
    import numpy as np
    import seaborn as sns
```

Kode Sumber 4.2 Import Libraries

4.3 Memuat Data dari Google Drive

Setelah tersambung, kemudian data dapat dimuat dalam google colab. Terdapat dua buah data yang kami muat, yaitu *Data Service Request* dan *Data Work Order*.

```
[ ] root = '/content/drive/MyDrive/KP INDONESIA POWER/'
sr_file = root + 'PKL MAXIMO/SR 2018-2022.xlsx'
wo_file = root + 'PKL MAXIMO/WO 2018-2022.xlsx'
```

Kode Sumber 4.3 Memuat Data SR dan WO

4.4 Memunculkan Dataframe

Untuk menampilkan *dataframe* dalam bentuk tabel, kami menggunakan fungsi yang disediakan oleh library pandas yaitu `pandas.read_excel()`.

```
[ ] df_sr = pd.read_excel(sr_file, engine='openpyxl')
df_sr.head()
```

Kode Sumber 4.4 Menampilkan Dataframe SR

```
[ ] df_wo = pd.read_excel(wo_file, engine='openpyxl')
df_wo.head()
```

Kode Sumber 4.5 Menampilkan Dataframe WO

Kode sumber tersebut menghasilkan keluaran seperti pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2. Gambar 4.1 menunjukkan tabel dari lima data teratas dari data *Service Request* dan Gambar 4.2 menunjukkan lima data teratas dari data *Work Order* yang telah dimuat sebelumnya.

Site	Service Request	Description	Status	Work Order	Work Order Status	Location	Asset	Asset Description	Install Date	System Name	MR Type	MR Subcode	Reported By	Priority	Reported Date	Target Start	Target Finish					
6	SLA (SRM)201810417	(SRM) Close Pump A.1 PUMP Unit 4	CLOSED	SLA1840143	CLOSE	BUKALJUSAP001 TOP 4	BUKALJUSAP001	Line Pressure Pump Unit 4	05/06/06	-	68003743	N	CD	TURBIN14	HPT14	SLA.AMI.CBM	3.0	2008-09-18	2008-10-18	14.92.00	14.92.00	
1	SLA (SRM)201810041	(SRM) Realignmen pump motor A & pump A	CLOSED	SLA1840737	CLOSE	SUDAROWAN002 BCF4	SUDAROWAN002	Shaf for Fan A Unit 4	09/11/06	-	90103160	N	CD	SOLEK14	HBM14	SLA.AMI.CBM	3.0	2008-09-18	2008-10-18	14.86.00	14.86.00	
2	SLA (SRM)201810421	(SRM) Realignmen Pump A.1 PUMPA	CLOSED	SLA1840736	CLOSE	SUTOGG02AP001 DESA 14	SUTOGG02AP001	Distribution A Pump A.1 Pump A.1b.	05/06/04	-	88140240	N	CD	AB14	HBM14	SLA.AMI.CBM	3.0	2008-09-18	2008-10-18	14.98.00	14.98.00	
3	SLA (SRM)201810331	(SRM) Close Cover Unit & pump.	CLOSED	SLA1841547	CLOSE	SU18KAC1407001 BIGES0300	SU18KAC1407001	MR Conveyor 14	2017-04-13	00:00:00	-	881331040	N	CD	COAL 14	HBM14	SLA.AMI.CBM	NAN	2017-09-18	2017-10-18	14.44.00	14.44.00
4	SLA (SRM)201810334	(SRM) Close Cover Unit & pump.	CLOSED	SLA1841549	CLOSE	SU18KAC1407001 PUMP TOWER	SU18KAC1407001	MR Conveyor 14	07/06/13	00:00:00	-	881331040	N	CD	COAL 14	HBM14	SLA.AMI.CBM	NAN	2017-09-18	2017-10-18	14.07.00	14.07.00

Tabel 4.1 Tabel Data Service Request

Work Order	Description	Site	SR Type	SL	SL Status	Location	Asset	Description.1	Failure Code	Problem Code	PM Standard	PM Standard	SL	
8 SLA1819823	PM BIFT CONTROL SYSTEM UNIT 6	SLA	PM	NAN	N	CLOSE	SURKALAT000001-1029	SURKALAT000001-091	Boiler Feed Pump Turbine Digital Electric Hyd...	NAN	NAN	PMRESLOGHKT0004	2006-12-10	25
1 SLA1819824	PM CONTROL & INSTRUMENTAS COMP & DEP PUMP UNIT 6	SLA	PM	NAN	N	CLOSE	SURKALAT000001-1029	SURKALAT000001-091	Condensate Extraction Pump Control & Instrumen...	NAN	NAN	PMRESLOGHKT0001	2006-12-10	25
2 SLA1819825	PM FREEDOM TEST OIL MIXED RISKY UNIT 6	SLA	PM	NAN	N	CLOSE	SURKALAT000001-1029	SURKALAT000001-091	Control & Instrumentation Turbine Valve Unit 6	NAN	NAN	PMRESLOGHKT0009	2006-12-10	25
3 SLA1819826	PM EMERGENCY DIESEL GENERATOR UNIT 7	SLA	PM	NAN	N	CLOSE	SURKALAT000001-1029	SURKALAT000001-091	Emergency Diesel Generator Unit 7	NAN	NAN	PMRESLOGHKT0002	2006-12-10	25
4 SLA1819827	PM INSTRUMENT AIR COMPRESSOR AIRC UNIT 6	SLA	PM	NAN	N	CLOSE	SURKALAT000001-1029	SURKALAT000001-091	Instrument Air Compressor Control & Instrumen...	NAN	NAN	PMRESLOGHKT0005	2006-12-10	25

Tabel 4.2 Tabel Data Work Order

4.5 Banyaknya *Service Request* dan *Work Order* Setiap Tahun

Pada grafik pertama, akan menunjukkan jumlah *Service Request* dan *Work Order* dari Januari 2018 hingga Juli 2022.

```
[ ] df_sr['Year'] = df_sr['Reported Date'].dt.day
df_sr['Month'] = df_sr['Reported Date'].dt.month

year_count = pd.DataFrame(df_sr.groupby('Year').size(), columns=['count'])
year_count = year_count.reset_index().rename(columns={'index': 'Year'})

x = year_count['Year']
y = year_count['count']

fig, ax = plt.subplots(figsize=(12, 8))

sns.barplot(x, y, ax=ax)
```

Kode Sumber 4.6 Menghitung Banyaknya SR Setiap tahun

```
[ ] df_wo['Year'] = df_wo['WO Report Date'].dt.day
df_wo['Month'] = df_wo['WO Report Date'].dt.month

year_count = pd.DataFrame(df_wo.groupby('Year').size(), columns=['count'])
year_count = year_count.reset_index().rename(columns={'index': 'Year'})

x = year_count['Year']
y = year_count['count']

fig, ax = plt.subplots(figsize=(8, 6))

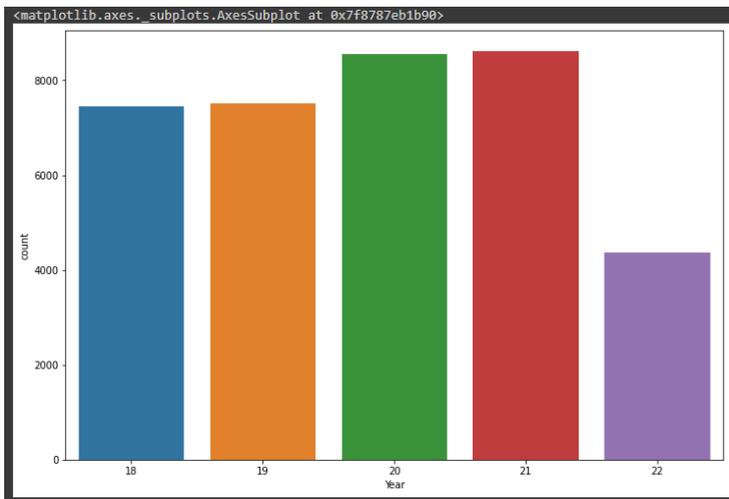
sns.barplot(x, y, ax=ax)
```

Kode Sumber 4.7 Menghitung Banyaknya WO Setiap tahun

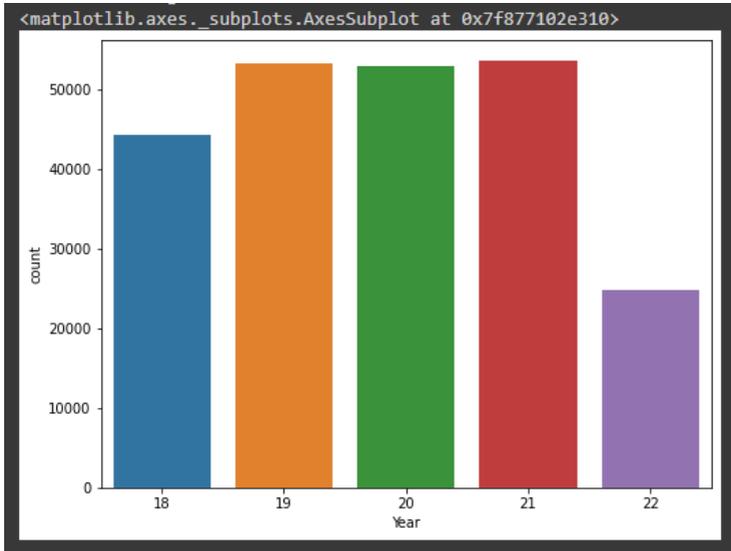
Sebelum kami membuat grafik menggunakan seaborn, data *Service Request* dan *Work Order* dimanipulasi terlebih dahulu karena adanya perbedaan sistematika penulisan pada kolom yang memiliki tipe data *Date*, sehingga yang seharusnya penulisan tanggal adalah

“YYYY-MM-DD” menjadi “YYDD-MM-YY”. Sebagai contoh, yang seharusnya “2018-09-05” menjadi “2005-09-18”. Oleh karena itu, kami menambahkan sebuah kolom baru “Year” dan “Month” untuk memisahkan tahun dan bulan dari setiap data. Setelah itu kami melakukan *query* berupa *groupby* untuk menghitung banyaknya *Service Request* dan *Work Order* setiap tahunnya menggunakan kolom “Year”. Lalu kami membuat grafik menggunakan library *seaborn* dimana *x-axis* adalah tahun dan *y-axis* adalah jumlah *Service Request* maupun *Work Order*.

Dengan menggunakan Kode Sumber 4.6, kami dapat menampilkan jumlah *Service Request* setiap tahunnya (Gambar 4.1) dan Kode Sumber 4.7 untuk menampilkan jumlah *Work Order* setiap tahunnya (Gambar 4.2).



Gambar 4.1 Jumlah SR Setiap Tahun



Gambar 4.2 Jumlah WO Setiap Tahun

Pada Gambar 4.1, kita dapat melihat bahwa setiap tahunnya *Service Request* mengalami peningkatan. Terlebih pada tahun 2020 yang mengalami peningkatan yang cukup signifikan.

Pada Gambar 4.2, kita dapat melihat bahwa peningkatan yang signifikan pada *Work Order* terjadi pada tahun 2019 dan cukup stabil hingga tahun 2021.

4.6 Aset yang sering Menjadi *Service Request* dan *Work Order*

Grafik selanjutnya merupakan grafik yang menampilkan sepuluh aset – aset PT. Indonesia Power Suralaya yang paling sering menjadi *Service Request* dan *Work Order* pada aplikasi Maximo.

Pertama, Kami melakukan pemisahan pada *dataframe* untuk setiap tahunnya terlebih dahulu. Sehingga kita memiliki *Dataframe Service Request* pada tahun 2018, 2019, 2020, 2021, dan 2022 secara terpisah. Begitu pula untuk *Dataframe Work Order*. Setelah terpisah,

kami melakukan *query* untuk menjumlahkan aset – aset tersebut menggunakan *groupby* pada setiap tahunnya. Kami menggunakan lima *axes* pada grafik untuk dapat secara langsung membandingkan aset tersebut setiap tahunnya. Kami juga membatasi banyaknya aset yang ditampilkan yaitu sepuluh aset karena aset – aset itu sendiri memiliki banyak data sehingga grafik tidak akan mencukupi keseluruhan aset.

Dengan menggunakan Kode Sumber 4.8, didapatkan hasil berupa sepuluh aset yang paling sering menjadi *Service Request* pada setiap tahunnya (Gambar 4.3) dan dengan menggunakan Kode Sumber 4.9, didapatkan hasil berupa sepuluh aset yang paling sering menjadi *Work Order* pada setiap tahunnya (Gambar 4.4).

```
[ ] sr_2018 = df_sr[df_sr['Year'] == 18]
sr_2019 = df_sr[df_sr['Year'] == 19]
sr_2020 = df_sr[df_sr['Year'] == 20]
sr_2021 = df_sr[df_sr['Year'] == 21]
sr_2022 = df_sr[df_sr['Year'] == 22]

[ ] fig, ax = plt.subplots(1, 5, figsize = (25,5))

aset_2018 = pd.DataFrame(sr_2018.groupby('Asset Description').size(), columns=['count'])
aset_2018 = aset_2018.reset_index().rename(columns={'index':'Asset Description'}).sort_values(by=['count'], ascending=False)
aset_2018 = sns.barplot(x=aset_2018['Asset Description'][:10], y=aset_2018['count'], ax=ax[0])
aset_2018.set_xticklabels(aset_2018.get_xticklabels(), rotation=60, ha="right")
ax[0].title.set_text("2018")

aset_2019 = pd.DataFrame(sr_2019.groupby('Asset Description').size(), columns=['count'])
aset_2019 = aset_2019.reset_index().rename(columns={'index':'Asset Description'}).sort_values(by=['count'], ascending=False)
aset_2019 = sns.barplot(x=aset_2019['Asset Description'][:10], y=aset_2019['count'], ax=ax[1])
aset_2019.set_xticklabels(aset_2019.get_xticklabels(), rotation=60, ha="right")
ax[1].title.set_text("2019")

aset_2020 = pd.DataFrame(sr_2020.groupby('Asset Description').size(), columns=['count'])
aset_2020 = aset_2020.reset_index().rename(columns={'index':'Asset Description'}).sort_values(by=['count'], ascending=False)
aset_2020 = sns.barplot(x=aset_2020['Asset Description'][:10], y=aset_2020['count'], ax=ax[2])
aset_2020.set_xticklabels(aset_2020.get_xticklabels(), rotation=60, ha="right")
ax[2].title.set_text("2020")

aset_2021 = pd.DataFrame(sr_2021.groupby('Asset Description').size(), columns=['count'])
aset_2021 = aset_2021.reset_index().rename(columns={'index':'Asset Description'}).sort_values(by=['count'], ascending=False)
aset_2021 = sns.barplot(x=aset_2021['Asset Description'][:10], y=aset_2021['count'], ax=ax[3])
aset_2021.set_xticklabels(aset_2021.get_xticklabels(), rotation=60, ha="right")
ax[3].title.set_text("2021")

aset_2022 = pd.DataFrame(sr_2022.groupby('Asset Description').size(), columns=['count'])
aset_2022 = aset_2022.reset_index().rename(columns={'index':'Asset Description'}).sort_values(by=['count'], ascending=False)
aset_2022 = sns.barplot(x=aset_2022['Asset Description'][:10], y=aset_2022['count'], ax=ax[4])
aset_2022.set_xticklabels(aset_2022.get_xticklabels(), rotation=60, ha="right")
ax[4].title.set_text("2022")
```

Kode Sumber 4.8 Menampilkan 10 Aset yang Paling Sering Menjadi SR

```

[ ] wo_2018 = df_wo[df_wo['Year'] == 18]
wo_2019 = df_wo[df_wo['Year'] == 19]
wo_2020 = df_wo[df_wo['Year'] == 20]
wo_2021 = df_wo[df_wo['Year'] == 21]
wo_2022 = df_wo[df_wo['Year'] == 22]

[ ] fig, ax = plt.subplots(1, 5, figsize = (25,5))

aset_2018 = pd.DataFrame(wo_2018.groupby('Description.1').size(), columns=['count'])
aset_2018 = aset_2018.reset_index().rename(columns={'index':'Description.1'}).sort_values(by=['count'], ascending=False)
aset_2018 = sns.barplot(x=aset_2018['Description.1'][:10], y=aset_2018['count'], ax=ax[0])
aset_2018.set_xticklabels(aset_2018.get_xticklabels(), rotation=60, ha='right')
ax[0].title.set_text('2018')

aset_2019 = pd.DataFrame(wo_2019.groupby('Description.1').size(), columns=['count'])
aset_2019 = aset_2019.reset_index().rename(columns={'index':'Description.1'}).sort_values(by=['count'], ascending=False)
aset_2019 = sns.barplot(x=aset_2019['Description.1'][:10], y=aset_2019['count'], ax=ax[1])
aset_2019.set_xticklabels(aset_2019.get_xticklabels(), rotation=60, ha='right')
ax[1].title.set_text('2019')

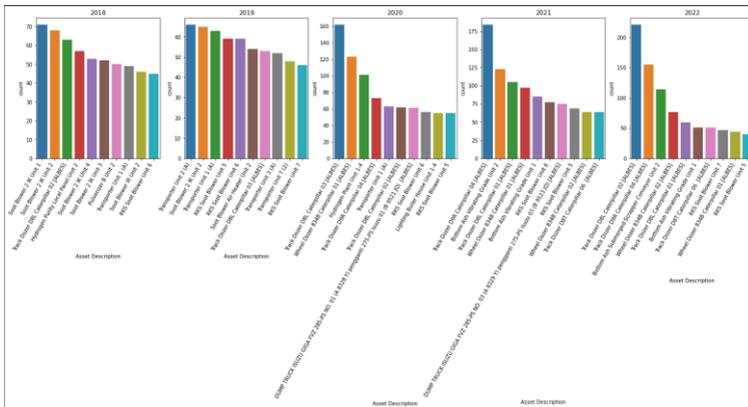
aset_2020 = pd.DataFrame(wo_2020.groupby('Description.1').size(), columns=['count'])
aset_2020 = aset_2020.reset_index().rename(columns={'index':'Description.1'}).sort_values(by=['count'], ascending=False)
aset_2020 = sns.barplot(x=aset_2020['Description.1'][:10], y=aset_2020['count'], ax=ax[2])
aset_2020.set_xticklabels(aset_2020.get_xticklabels(), rotation=60, ha='right')
ax[2].title.set_text('2020')

aset_2021 = pd.DataFrame(wo_2021.groupby('Description.1').size(), columns=['count'])
aset_2021 = aset_2021.reset_index().rename(columns={'index':'Description.1'}).sort_values(by=['count'], ascending=False)
aset_2021 = sns.barplot(x=aset_2021['Description.1'][:10], y=aset_2021['count'], ax=ax[3])
aset_2021.set_xticklabels(aset_2021.get_xticklabels(), rotation=60, ha='right')
ax[3].title.set_text('2021')

aset_2022 = pd.DataFrame(wo_2022.groupby('Description.1').size(), columns=['count'])
aset_2022 = aset_2022.reset_index().rename(columns={'index':'Description.1'}).sort_values(by=['count'], ascending=False)
aset_2022 = sns.barplot(x=aset_2022['Description.1'][:10], y=aset_2022['count'], ax=ax[4])
aset_2022.set_xticklabels(aset_2022.get_xticklabels(), rotation=60, ha='right')
ax[4].title.set_text('2022')

```

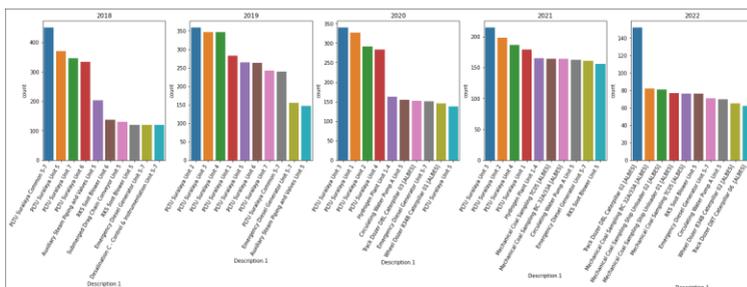
Kode Sumber 4.9 Menampilkan 10 Aset yang Paling Sering Menjadi WO



Gambar 4.3 Grafik 10 Aset yang Paling Sering Menjadi SR

Dari Gambar 4.3, kita mengetahui bahwa aset terbanyak yang menjadi *Service Request* selalu berganti setiap tahunnya. Dapat kita lihat pada tahun 2018, Unit 1 – 4 lebih sering masuk kedalam sepuluh

aset yang sering menjadi *Service Request* dibandingkan dengan Unit 5 – 7. Begitu pula pada tahun 2019, 2020, 2021, dan 2022.



Gambar 4.4 Grafik 10 Aset yang Paling Sering Menjadi WO

Dari Gambar 4.4, kita mengetahui bahwa pada tahun 2018 hingga 2021 yang paling menjadi *Work Order* adalah Unit itu sendiri.

4.7 Jenis Service Request dan Work Order

Dalam data *Service Request* dan *Work Order*, terdapat banyak jenis dari tiap data. Grafik ini bertujuan untuk memvisualisasikan jenis tersebut.

Kami membuat dua *axes* pada grafik untuk memisahkan grafik untuk setiap tahunnya dengan grafik secara total. Kami menggunakan *groupby* untuk mendapatkan jumlah jenis dari *Service Request* dan *Work Order*. Setelah itu menggunakan *barplot* untuk memvisualisasikannya. Untuk grafik yang menampilkan setiap tahunnya, kami menggunakan *countplot* dengan *x-axis* adalah tahun dan *y-axis* adalah jumlahnya dengan pembedanya adalah jenis *Service Request* maupun *Work Order*.

Dengan menggunakan Kode Sumber 4.10, kami dapat menampilkan grafik jumlah *Service Request* berdasarkan jenisnya secara keseluruhan (Gambar 4.5) serta jumlah *Service Request*

berdasarkan jenisnya setiap tahun (Gambar 4.6). Sedangkan dengan Kode Sumber 4.11, kami dapat menampilkan grafik jumlah *Work Order* berdasarkan jenisnya secara keseluruhan (Gambar 4.7) dan grafik jumlah *Work Order* berdasarkan jenisnya setiap tahun (Gambar 4.8).

```
[ ] fig, ax = plt.subplots(2, 1, figsize = (5,10))

type_count = pd.DataFrame(df_sr.groupby('SR Type').size(), columns=['count'])
type_count = type_count.sort_values(by=['count'], ascending=False)
type_count = type_count.reset_index().rename(columns={'index': 'SR Type'})

sns.barplot(y=type_count['count'], x=type_count['SR Type'], ax=ax[0])
ax[0].title.set_text('Total')
sns.countplot(x="Year", data=df_sr, hue="SR Type", ax=ax[1])
ax[1].title.set_text('Each Year')
```

Kode Sumber 4.10 Menampilkan total SR setiap jenisnya

```
[ ] fig, ax = plt.subplots(2, 1, figsize = (15,15))

work_type = pd.DataFrame(df_wo.groupby('Work Type').size(), columns=['count'])
work_type = work_type.reset_index().rename(columns={'index': 'Work Type'})

sns.barplot(y=work_type['count'], x=work_type['Work Type'], ax=ax[0])
ax[0].title.set_text('Total')
sns.countplot(x="Year", data=df_wo, hue="Work Type", ax=ax[1])
ax[1].title.set_text('Each Year')
```

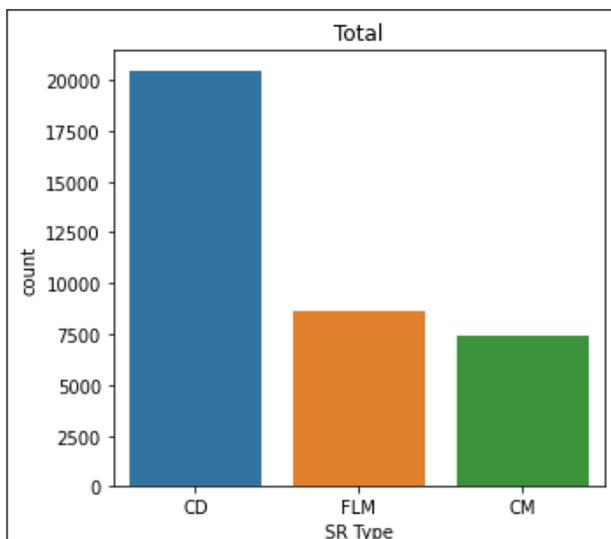
Kode Sumber 4.11 Menampilkan total WO setiap jenisnya

Dengan adanya grafik seperti Gambar 4.5, kita dapat mengetahui bahwa *Service Request* jenis CD merupakan jenis *Service Request* yang paling banyak yang berarti banyak aset yang mengalami kerusakan sehingga aset tersebut harus diganti. Sementara untuk jenis FLM yang berarti ada ketidak sesuaian pada aset tersebut tetapi tidak membuat Unit berhenti bekerja. Untuk CM sendiri berarti ada ketidak sesuaian pada Unit maupun aset yang membuat Unit tersebut berhenti bekerja tetapi tidak perlu mengganti aset yang membuat Unit tersebut berhenti bekerja.

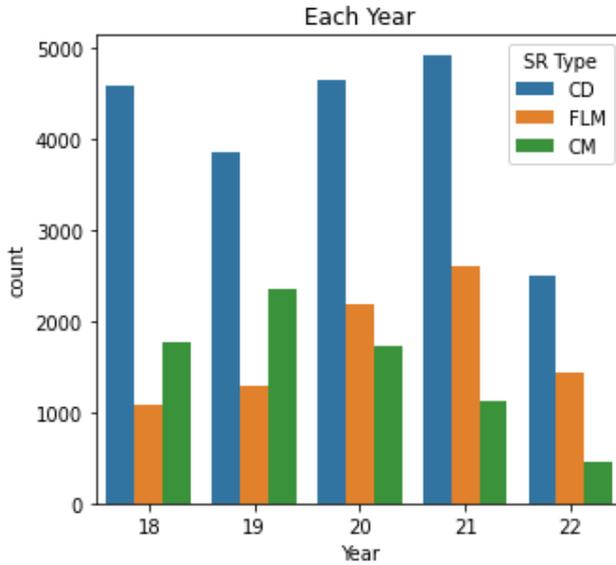
Pada Gambar 4.6, kita dapat melihat bahwa *Service Request* jenis CD merupakan jenis yang paling banyak setiap tahunnya. Untuk jenis FLM mengalami peningkatan terus – menerus hingga tahun 2021. Sementara jenis CM meningkat untuk tahun 2019 dan kemudian menurun pada 2020 dan 2021.

Kemudian untuk Gambar 4.7, kita dapat mengetahui bahwa *Work Order* jenis PM merupakan yang terbanyak sehingga kita mengetahui bahwa tindakan preventif sudah dilakukan untuk mencegah adanya kerusakan yang lebih besar untuk sebuah aset. *Work Order* jenis PM bukan merupakan *Work Order* yang dibuat berdasarkan *Service Request*. Untuk jenis CD merupakan jenis yang dibuat berdasarkan *Service Request* yang telah disetujui yang berarti terdapat kerusakan pada sebuah aset.

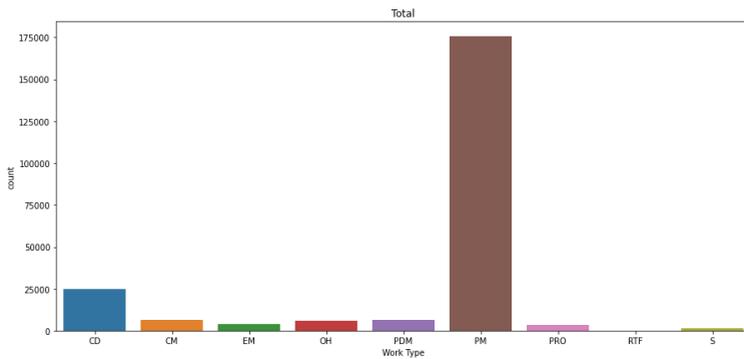
Pada Gambar 4.8, kita dapat melihat *Work Order* jenis PM selalu paling banyak setiap tahunnya yang selalu diikuti oleh jenis CD.



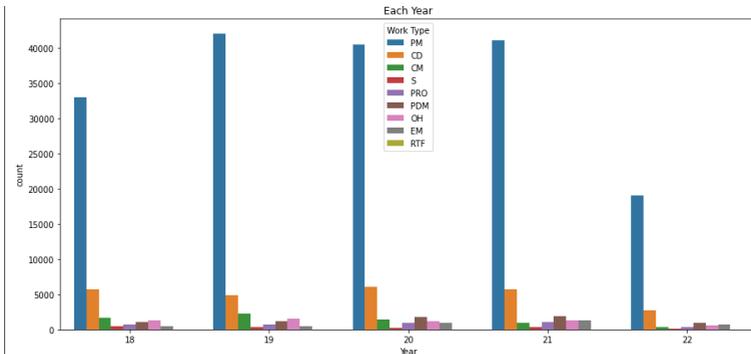
Gambar 4.5 Grafik Total SR Setiap Jenisnya



Gambar 4.6 Grafik Total SR Setiap Tahun Berdasarkan Jenisnya



Gambar 4.7 Grafik Total WO Setiap Jenisnya



Gambar 4.8 Grafik Total WO Setiap Tahun Berdasarkan Jenisnya

4.8 Perbandingan *Service Request* yang Selesai dengan *Service Request* yang dibatalkan

Pada *Service Request* terdapat beberapa data yang dibatalkan dengan alasan duplikasi data atau *Service Request* yang dilaporkan sudah pernah dilaporkan sebelumnya.

Pada grafik ini juga kami menggunakan dua *axes* untuk memisahkan grafik setiap tahunnya dengan grafik secara total. Kami menggunakan *groupby* untuk mendapatkan jumlah setiap status dari *Service Request*.

```
[ ] fig, ax = plt.subplots(2, 1, figsize = (5,10))

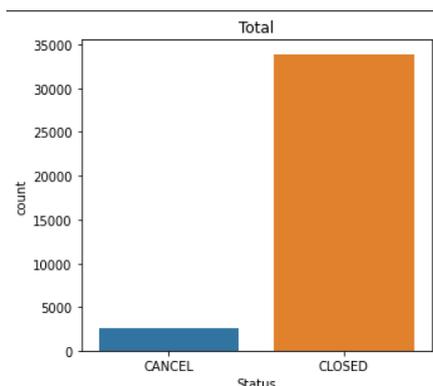
status_count = pd.DataFrame(df_sr.groupby('Status').size(), columns=['count'])
status_count = status_count.reset_index().rename(columns={'index': 'Status'})

sns.barplot(y=status_count['count'], x=status_count['Status'], ax=ax[0])
ax[0].title.set_text('Total')
sns.countplot(x="Year", data=df_sr, hue="Status", ax=ax[1])
ax[1].title.set_text('Each Year')
```

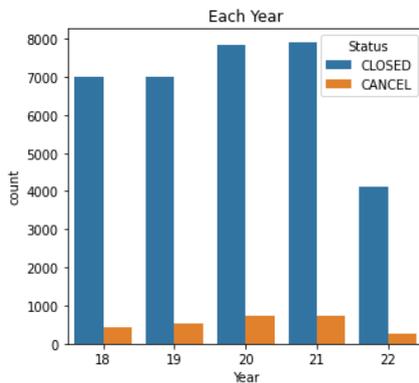
Kode Sumber 4.12 Menampilkan jumlah SR berdasarkan Status

Dengan menggunakan Kode Sumber 4.12, didapatkan grafik seperti pada Gambar 4.9 dan 4.10. Pada Gambar 4.9, menunjukkan

data *Service Request* yang telah selesai (*closed*) dan dibatalkan (*cancel*). Sedangkan pada Gambar 4.10 merupakan grafik *Service Request* setiap tahun berdasarkan statusnya. Dengan adanya Gambar 4.10 kita mengetahui bahwa *Service Request* yang selesai dan dibatalkan selalu meningkat setiap tahunnya.



Gambar 4.9 Grafik Total SR Berdasarkan Statusnya



Gambar 4.10 Grafik Total SR Setiap Tahun Berdasarkan Statusnya

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB V

EVALUASI

Bab ini menjelaskan tahap uji coba dan evaluasi yang dilakukan terhadap grafik yang telah dibuat.

5.1 Tujuan Pengujian

Pengujian dilakukan terhadap grafik untuk menguji kesesuaian dan ketepatan grafik dari data yang telah diberikan oleh PT. Indonesia Power Suralaya.

5.2 Kriteria Pengujian

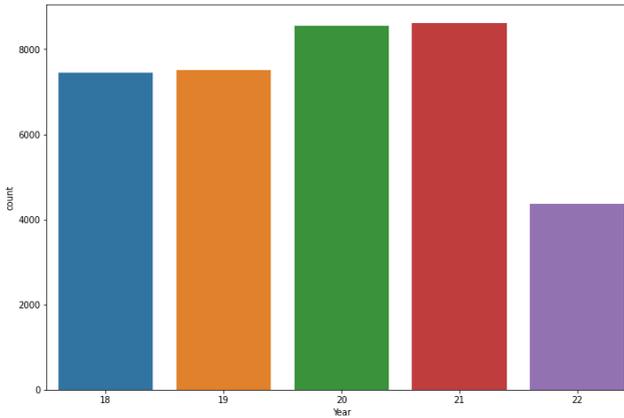
Penilaian atas pencapaian tujuan pengujian grafik didapatkan dengan memperhatikan kesesuaian grafik dengan Data *Service Request* dan Data *Work Order*.

5.3 Skenario Pengujian

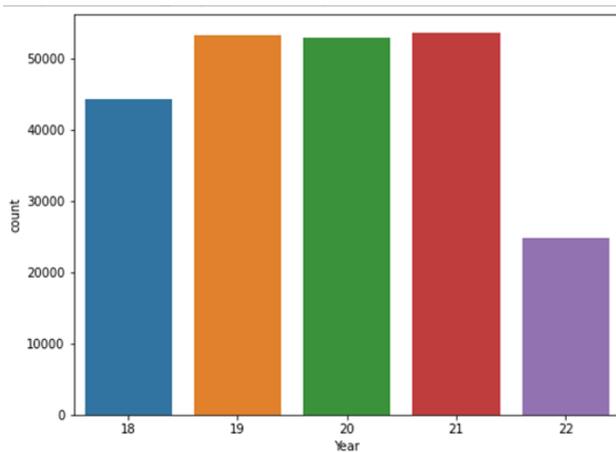
Skenario pengujian melibatkan seorang pembimbing lapangan yaitu Bapak Denny Wahyudi untuk mencocokkan grafik yang telah dibuat dengan data yang telah diperoleh oleh PT. Indonesia Power Suralaya.

Pengujian dilakukan terhadap semua grafik yang telah dibuat sebagai berikut:

1. Jumlah *Service Request* dan *Work Order* pada grafik dinilai sesuai dengan data yang dimiliki oleh pembimbing lapangan. *Service Request* mengalami peningkatan setiap tahunnya (Gambar 5.1). Untuk *Work Order* sendiri terdapat peningkatan yang cukup besar pada tahun 2019 dan cukup stabil pada tahun 2020 hingga tahun 2021 (Gambar 5.2).



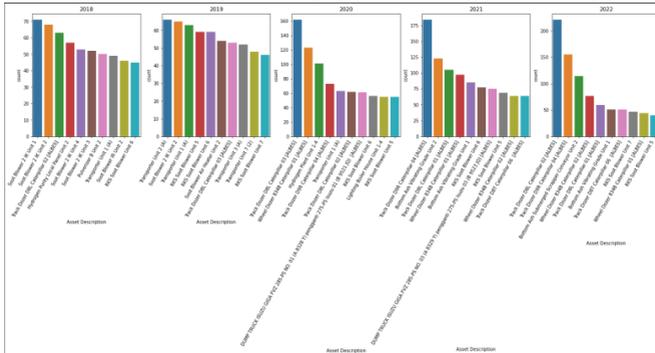
Gambar 5.1 Pengujian Grafik Jumlah SR



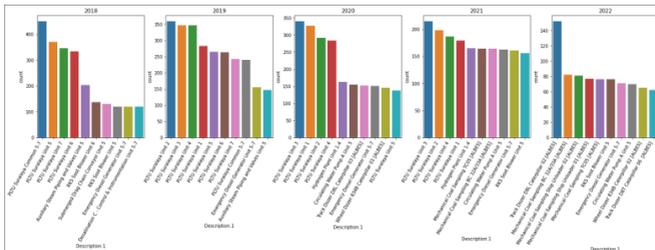
Gambar 5.2 Pengujian Grafik Jumlah WO

2. Aset – aset yang sering menjadi *Service Request* dan *Work Order* dinilai sesuai dengan data yang ada dapat dilihat pada Gambar 5.3 dan Gambar 5.4. Perbedaan aset pada *Service Request* dan *Work Order* terjadi karena pada Data *Work Order*, aplikasi mencatat bahwa kerusakan pada beberapa komponen

unit merupakan kerusakan pada unitnya itu sendiri. Sehingga pada Data *Work Order* aset yang paling sering menjadi *Work Order* adalah unit pembangkitnya itu sendiri.



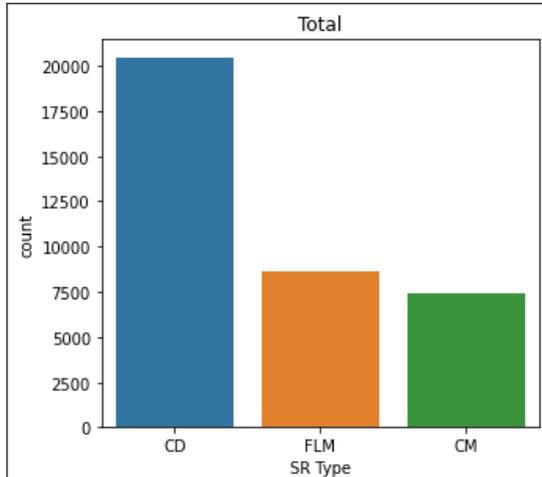
Gambar 5.3 Pengujian Aset yang Sering Menjadi SR



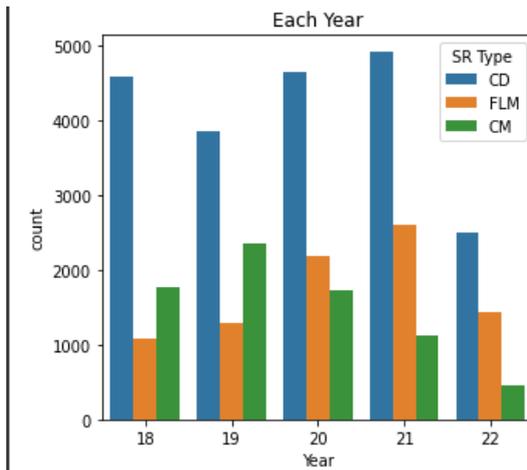
Gambar 5.4 Pengujian Aset yang Sering Menjadi WO

3. Grafik selanjutnya merupakan grafik yang menunjukkan banyaknya *Service Request* dan *Work Order* untuk masing – masing jenisnya. Untuk *Service Request*, sesuai dengan data yang dimiliki oleh pembimbing lapangan bahwa jenis CD merupakan jenis *Service Request* yang paling banyak karena *maintenance* untuk aset merupakan kegiatan yang paling sering dilakukan (Gambar 5.5). Untuk *Work Order* sendiri jenis PM merupakan yang paling banyak karena jenis PM tidak perlu di-*generate* terlebih dahulu dari *Service Request*. Jenis PM

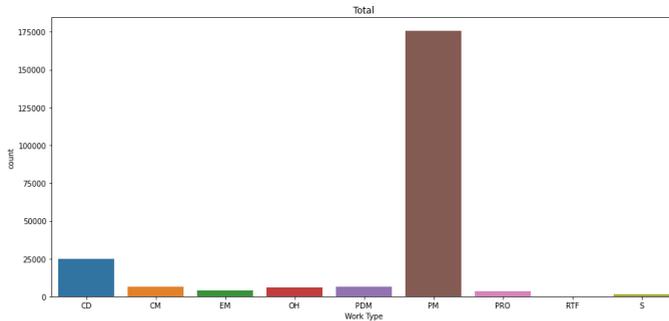
merupakan tindakan preventif untuk mencegah kerusakan (Gambar 5.7). Gambar 5.6 merupakan rincian pertahun dari setiap jenis *Service Request* dan Gambar 5.8 merupakan rincian pertahun dari setiap jenis *Work Order*.



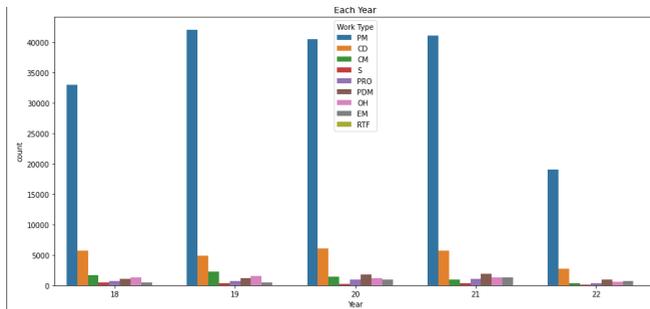
Gambar 5.5 Pengujian Grafik Jenis SR



Gambar 5.6 Pengujian Grafik Total SR setiap tahun berdasarkan jenisnya

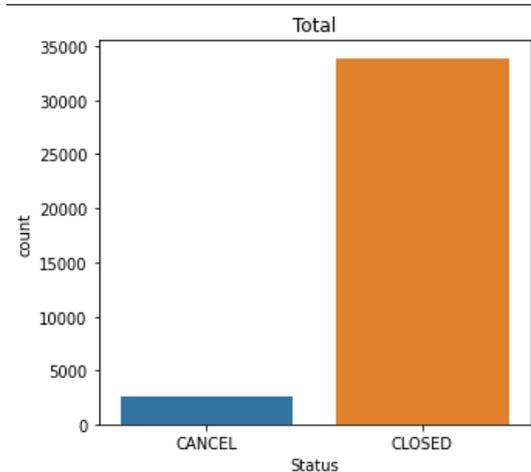


Gambar 5.7 Pengujian Grafik Jenis WO

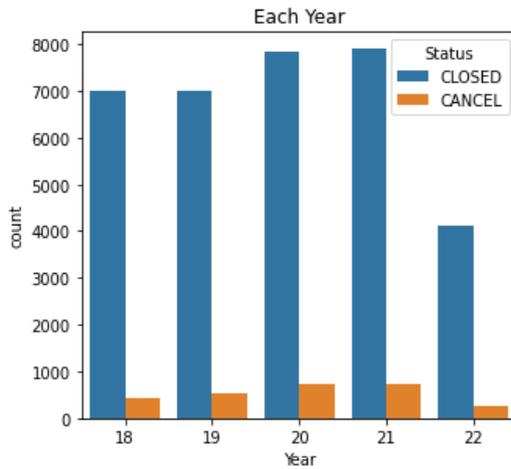


Gambar 5.8 Pengujian Grafik Total WO setiap tahun berdasarkan jenisnya

4. Pada grafik perbandingan pada status *Service Request*, status *closed* lebih banyak dari pada *cancel* karena *Service Request* yang *cancel* merupakan data yang dianggap sama atau pernah diinput sebelumnya. Sedangkan *Service Request* dengan status *closed* merupakan data yang siap untuk di-generate untuk menjadi *Work Order*. Gambar 5.9 merupakan visualisasi dari status *Service Request* yang sesuai dengan data yang dimiliki oleh pembimbing lapangan dan Gambar 5.10 merupakan rincian dari status *Service Request* pertahunnya.



Gambar 5.9 Pengujian Perbandingan Status SR



Gambar 5.10 Pengujian Grafik total SR setiap tahun berdasarkan statusnya

5.4 Evaluasi Pengujian

Berdasarkan pengujian yang telah dipaparkan diatas, pembimbing lapangan telah menyesuaikan dan menyetujui grafik yang telah dibuat seperti pada Tabel 5.1 yang dimana dapat disimpulkan bahwa grafik – grafik tersebut sudah sesuai.

Tabel 5.1 Tabel Evaluasi Pengujian Grafik

Grafik	Deskripsi
Grafik Jumlah SR Setiap Tahun	Sesuai
Grafik Jumlah WO Setiap Tahun	Sesuai
Grafik 10 Aset yang paling sering menjadi SR	Sesuai
Grafik 10 Aset yang paling sering menjadi WO	Sesuai
Grafik Total SR Setiap Jenisnya	Sesuai
Grafik Total SR Setiap Tahun Berdasarkan Jenisnya	Sesuai
Grafik Total WO Setiap Jenisnya	Sesuai
Grafik Total WO Setiap Tahun Berdasarkan Jenisnya	Sesuai
Grafik total SR berdasarkan Statusnya	Sesuai
Grafik total SR Setiap Tahun Berdasarkan Statusnya	Sesuai

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat setelah melaksanakan pembuatan grafik dan analisa data adalah sebagai berikut:

1. Data *Service Request* selalu mengalami peningkatan setiap tahunnya. Dengan kata lain, kerusakan pada aset – aset pada setiap tahunnya meningkat. Untuk Data *Work Order*, jumlahnya cukup stabil pada tiga tahun terakhir.
2. Grafik yang dibuat telah sesuai dengan data yang sebenarnya. Dengan demikian, PT Indonesia Power Suralaya dapat lebih mudah dalam mengambil kebijakan yang berhubungan dengan *Service Request* dan *Work Order*.

6.2 Saran

Saran untuk pembuatan grafik dan analisa data adalah sebagai berikut:

1. Menambah jumlah cadangan aset – aset yang sering mengalami kerusakan atau yang sering menjadi *Service Request* terutama untuk *Service Request* jenis CD.
2. Data sebaiknya di bersihkan sehingga menjadi data yang baik. Kolom yang tidak digunakan sebaiknya dihapus terlebih dahulu.
3. Analisa data juga dapat dilakukan dengan visualisasi dalam model lain.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

DAFTAR PUSTAKA

1]	Wardana, Kusuma. 2020. [Deep Learning] Apa itu Google Colab? https://tutorkeren.com/artikel/deep-learning-apa-itu-google-colab.htm [Diakses: 18 Agustus 2022].
2]	IBM, 2021. <i>Work Orders</i> . https://www.ibm.com/docs/en/maximo-for-aviation/7.6.1?topic=SS5RRF_7.6.1/com.ibm.spr.doc/plu_sppo/c_wo_tracking_application.html [Diakses: 18 Agustus 2022]
3]	Ariffudin, M, 2019. <i>Panduan Belajar Python Dasar untuk Pemula [Dijamin Bisa!]</i> https://www.niagahoster.co.id/blog/belajar-python/#Mengapa Anda Harus Belajar Python [Diakses: 18 Agustus 2022]
4]	I. C. Host, 2020. <i>Mengenal Apa Itu Bahasa Pemrograman Python Dan Cara Belajarnya</i> . https://idcloudhost.com/mengenal-apa-itu-bahasa-pemrograman-python-dan-cara-belajarnya/ . [Diakses 18 Agustus 2022].
5]	Rohman, Yasir Abdur. 2019. <i>Pengenalan NumPy, Pandas, Matplotlib</i> . https://medium.com/@yasirabd/pengenalan-numpy-pandas-matplotlib-b90bafd36c0 . [Diakses: 19 Agustus 2022].
6]	Seaborn, 2021. <i>Introduction of Seaborn</i> . https://seaborn.pydata.org/introduction.html [Diakses: 22 Agustus 2021]

7]	Rougier, Nicolas P. 2021. <i>Scientific Visualization: Python + Matplotlib</i> . https://hal.inria.fr/hal-03427242/document . [Diakses: 23 Agustus 2022].
8]	Hunter, John D. 2007. MATPLOTLIB: A 2D GRAPHICS ENVIRONMENT. https://ieeexplore.ieee.org/document/4160265 . [Diakses: 23 Agustus 2022].
9]	IBM. 2020. <i>Service Request</i> . https://www.ibm.com/docs/pt-br/eamocfmspa?topic=overviews-service-requests [Diakses: 23 Agustus 2022].

BIODATA PENULIS I

Nama : Daffa Muhamad Azhar
Tempat, Tanggal Lahir : Bogor, 30 Mei 2001
Jenis Kelamin : Laki - laki
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Alamat Asal : Perum. IPB Alam Sinar Sari JL. Kemangi
IV D-9
Alamat Surabaya : Bumi Marina Emas Blok E-104
Email : daffa.azhar0037@gmail.com

PENDIDIKAN FORMAL

2019 – sekarang : Mahasiswa S1 Informatika ITS
2016 – 2019 : SMA Negeri 3 Bogor
2013 – 2016 : SMP Negeri 4 Bogor
2007 – 2013 : SD Insan Kamil Bogor

KEMAMPUAN

- *Database Analyst* (Python)
- *Web Programming* (HTML, CSS, JS, PHP)
- *Programming* (C, C++, C#, Python, Java)
- *Software* Perkantoran (Microsoft Word, Excel, PowerPoint)
- Bahasa (Indonesia, Inggris)

AKADEMIS

Kuliah : Departemen Teknik Informatika, Fakultas
Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas,
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
Angkatan : 2019
Semester : 7 (Tujuh)
IPK : 3.65 (Semester 6)

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BIODATA PENULIS II

Nama : Rayhan Daffa Alhafish
Tempat, Tanggal Lahir : Cilegon, 13 April 2001
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Status : Belum menikah
Alamat Asal : Griya Serdang Indah Blok J 2 No. 2,
Cilegon – Banten.
Alamat Surabaya : Jl. Keputih Tegal Timur 3 No. 22
Surabaya.
Telepon : 081297413635
Email : daffaarayhan13@gmail.com

PENDIDIKAN FORMAL

2019 – sekarang : Mahasiswa S1 Informatika ITS
2016 – 2019 : SMA Negeri 1 Cilegon
2013 – 2016 : SMP Islam Terpadu Raudhatul Jannah
2007 – 2013 : SDN 2 Cilegon

KEMAMPUAN

- *Database Analyst* (Python)
- *Programming* (Javascript , C++, Java)
- Sistem Operasi (Windows, MacOS)
- *Software* Perkantoran (Microsoft Word, Excel, PowerPoint)
- Bahasa (Indonesia, Inggris)

AKADEMIS

Kuliah : Departemen Informatika, Fakultas Teknologi
Elektro dan Informatika Cerdas, Institut
Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
Angkatan : 2019
Semester : 7 (Tujuh)
IPK : 3.61 (Semester 6)

[Halaman ini sengaja dikosongkan]